

**Zeitschrift:** Schweizerische Lehrerzeitung

**Herausgeber:** Schweizerischer Lehrerverein

**Band:** 78 (1933)

**Heft:** 35

**Anhang:** Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, September 1933, Nummer 5 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

**Autor:** Reber, Th. / Schroll, O.

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

**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

SEPTEMBER 1933

18. JAHRGANG • NUMMER 5

### Das Gasvolumengesetz und die Sätze von Avogadro

Von Th. Reber, Oberrealschule Zürich.

Die folgenden Ausführungen geben eine kurze Schilderung der Entdeckung und Fassung des chemischen Volumengesetzes der Gase und dessen Erklärung durch Avogadro. Es soll damit ein Beitrag zur Erhellung und wissenschaftlichen Begrenzung eines Gebietes geliefert werden, das für den Chemieunterricht der Mittelschule grundlegende Bedeutung hat. Innerhalb dieser Grenzen steht es dem einzelnen Lehrer frei, sein methodisches Geschick zu betätigen.

Der Entdecker des Gasvolumengesetzes, *Louis Joseph Gay-Lussac* (1778—1850) war nicht nur ein hervorragender Naturforscher, sondern spielte auch in den gemeinnützigen und politischen Kreisen von Paris eine bedeutende Rolle. Er war neben dem Beruf eines Professors der Physik an der Sorbonne, und später der Chemie am Jardin des Plantes, auch tätiges Mitglied zahlreicher Kommissionen, z. B. für die Salpeter- und Pulverfabrikation, für Tabakgewinnung, für die Regulierung des Geldwesens, für Kunst und Handwerk u. a. m.; sodann war er mehrere Male Deputierter. Gay-Lussac besass eine riesige Arbeitskraft, gepaart mit einem vorzüglichen, ausgeglichenen Charakter. Zwei Sätze, die er wenige Tage vor seinem Tode aussprach, seien im Sinne von Streiflichtern angeführt. Im Hinblick auf die rasche Entwicklung von Physik und Chemie, die er selbst ausserordentlich gefördert hatte, meinte er: «C'est dommage de s'en aller, ça commence à devenir drôle.» Gegenüber seiner liebevollen Frau äusserte er sich: «Aimons nous jusqu'au dernier moment, la sincérité des attachements est le seul bonheur»<sup>1)</sup>.

Es ist begreiflich, dass einem solchen Manne auf richtige Freunde nicht fehlen konnten. Einer davon war der berühmte deutsche Naturforscher und Entdeckungsreisende *Alexander von Humboldt* (1769 bis 1859). Die beiden befreundeten Forscher unternahmen zusammen Reisen in Italien, Frankreich und Deutschland, Gay-Lussac weilte längere Zeit bei Humboldt in Berlin und letzterer bei Gay-Lussac in Paris, wo gemeinsame Arbeiten ausgeführt wurden. Bei einem solchen Aufenthalt im Jahre 1804 wurden im Laboratorium von Gay-Lussac volumetrische Versuche mit Knallgas angestellt.

Schon Lavoisier (1743—1794) und Berthollet (1748 bis 1822) führten die Knallgasreaktion messend durch und fanden Annäherungswerte zum richtigen Verhältnis der Gase, z. B. 12 Volumen O auf 23 Volumen H.

<sup>1)</sup> Weitere biographische Angaben findet man z. B. in «Das Buch der grossen Chemiker» von Günther Bugge, Verlag Chemie, Berlin 1931, Bd. I, S. 386 u. f. Daraus sind auch die obigen Zitate entnommen.

Gay-Lussac und Humboldt stellten sich nun die Aufgabe, das genaue Volumenverhältnis mit Hilfe des Eudiometers von Volta zu ermitteln und damit eine Methode der Luftanalyse zu verbinden.

Das Ergebnis dieser Arbeit wurde 1805 veröffentlicht mit dem Titel: «Expériences sur les moyens eudiométriques et sur la proportion des principes constituants de l'atmosphère»<sup>2)</sup>. Wilhelm Ostwald hat die deutsche Ausgabe in seinen «Klassikern der exakten Naturwissenschaften»<sup>3)</sup> mit folgenden Worten begleitet: Diese Abhandlung «hat eine zunächst technische Untersuchung der Hilfsmittel zum Zwecke, durch welche der Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft bestimmt werden kann. In dieser an wertvollen Beobachtungen reichen Arbeit wurde festgestellt, dass das Verhältnis, nach welchem Sauerstoff und Wasserstoff sich verbinden, völlig konstant und unabhängig vom Ueberschuss des einen wie des andern ist, und zwar bis zu den Grenzen, innerhalb deren überhaupt völlige Verbrennung stattfindet. Die von Volta angegebene eudiometrische Methode der Verpuffung der Luft mit überschüssigem Wasserstoff ergab sich darnach als prinzipiell gut und einer hohen Genauigkeit fähig. Bei der Bestimmung des Zahlenwertes des fraglichen Verhältnisses fanden Humboldt und Gay-Lussac es mit der runden Zahl 1 : 2 innerhalb der Versuchsfehler übereinstimmend, nämlich 1 : 1,9989».

Die Zusammenfassung der Versuchsergebnisse enthält die folgenden Stellen<sup>4)</sup>: «Hier haben wir indes eine grosse Zahl von Versuchen mitgeteilt, welche dartun, dass sich Wasserstoffgas und Sauerstoffgas stets nach demselben Verhältnis miteinander vereinigen. — Durch diese Gründe scheint es uns genügend dargetan zu sein, dass 100 Teile Sauerstoffgas sehr nahe 200 Teile Wasserstoffgas zu ihrer Sättigung erfordern.»

In den folgenden Jahren setzte Gay-Lussac die Versuche über Gasreaktionen mit Erfolg allein fort, und 1809 konnte er eine neue, grundlegende Abhandlung vorlegen, die den Titel trägt: «Mémoire sur la combinaison des substances gazeuses, les unes avec les autres»<sup>5)</sup>. Es finden sich darin die folgenden einleitenden Sätze: «Dass 100 Mass Sauerstoffgas genau 200 Mass Wasserstoffgas verzehren, wenn beide sich verbinden und Wasser bilden, ist durch die Versuche dargetan, welche Hr. von Humboldt in Gemeinschaft mit mir hierüber angestellt hat. Ich wurde dadurch auf die Vermutung geführt, dass die andern Gasarten

<sup>2)</sup> Journal de physique 60, 129—159, an XIII.

<sup>3)</sup> Nr. 42: «Das Volumengesetz gasförmiger Verbindungen», S. 39, Akademische Verlagsgesellschaft in Leipzig.

<sup>4)</sup> Nach der von W. Ostwald gegebenen deutschen Uebersetzung, S. 14 und S. 16.

<sup>5)</sup> Mémoires de physique et de chimie de la société d'Arcueil, II, p. 206—234 und 252—253. Die wichtigsten Stellen daraus finden sich ins Deutsche übertragen in Ostwalds Klassikern Nr. 42: «Das Volumengesetz gasförmiger Verbindungen».

sich wohl nach eben so einfachen Verhältnissen miteinander verbinden möchten, und dieses veranlasste mich, die folgenden Versuche anzustellen. — Ich bereitete Fluorborgas<sup>6)</sup>, salzsaures Gas und kohlen-saures Gas und verband eines nach dem andern mit Ammoniak. Es sättigten 100 Mass salzsaures Gas genau 100 Mass Ammoniak...»

Gay-Lussac führte auch volumetrische Versuche aus über die Oxydation von CO zu CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> zu SO<sub>3</sub> und über die Synthese von Stickstoffoxyden. In andern Fällen stützte er sich auf die Beobachtungen anderer Forscher (z. B. von Berthollet über die Zusammensetzung von NH<sub>3</sub>) oder berechnete Volumverhältnisse reagierender Gase mit Hilfe der Gasdichten. Am Ende dieser klassischen Arbeit steht zu lesen: «Ich habe in dieser Abhandlung gezeigt, dass die Verbindungen gasförmiger Körper miteinander stets nach den aller-einfachsten Verhältnissen vor sich gehen, so dass sich mit dem einfachen Volumen des einen immer entweder dasselbe oder das doppelte oder höchstens das dreifache Volumen des andern gasförmigen Körpers vereinigt.»

Die Erklärung des Gasvolumengesetzes erschien beim damaligen Stand der theoretischen Chemie ausser-ordentlich schwierig. Der Entdecker Gay-Lussac fand die gedankliche Verbindung von den Tatsachen zu deren richtiger Auslegung nicht. Dalton (1766—1844) verleugnete anfänglich das Bestehen eines solchen Gesetzes mit den Worten: «Die französische Lehre, dass sich die Gase nach gleichen Raumteilen verbinden, kann ich, wenn sie mathematisch genau genommen werden soll, nicht gelten lassen. Gleichzeitig muss ich aber zugeben, dass es etwas Wunderschönes um die Häufigkeit der Annäherung ist»<sup>7)</sup>. Berzelius (1779—1848) verhielt sich abwartend; auch er fand keine befriedigende Lösung.

Die neuen Gedanken, welche zur Erklärung dieses auffallend einfachen Gesetzes nötig waren, entwickelte der italienische Forscher *Amadeo Avogadro di Quaregna* (1776—1856). Avogadro verbrachte sein Leben in Turin, er studierte zunächst Jura und später als Autodidakt Naturwissenschaften, anschliessend war er bis 1850 Professor der mathematischen Physik in seiner Vaterstadt. 1811 veröffentlichte Avogadro in einer französischen Zeitschrift<sup>8)</sup> seine bahnbrechende Arbeit unter dem Titel: «Essai d'une manière de déterminer les masses relatives des molécules élémentaires des corps, et les proportions selon lesquelles elles entrent dans les combinaisons.»

In dieser Abhandlung sind die Grundbegriffe der Molekulartheorie und ihre Anwendung auf die Gasreaktionen enthalten. Die wichtigsten Sätze, welche sich auf die Erklärung des Gasvolumengesetzes beziehen, lauten<sup>9)</sup>: «Gay-Lussac hat in einer interessanten Abhandlung gezeigt, dass die Verbindungen der Gase untereinander stets nach sehr einfachen Volumverhältnissen erfolgen und dass, wenn die Verbindung gasförmig ist, ihr Volumen gleichfalls in sehr einfachem Verhältnis zu dem der Bestandteile steht; nun scheinen aber die Mengenverhältnisse der Bestandteile in den Verbindungen nur abhängig sein zu

können von der Anzahl der einfachen Molekeln, welche sich verbinden, und der zusammengesetzten Molekeln<sup>10)</sup>, welche dabei entstehen. Man muss daher annehmen, dass auch zwischen den Volumen der gasförmigen Stoffe und der Anzahl der Molekeln, welche sie bilden, sehr einfache Verhältnisse bestehen. Die Hypothese, welche sich hier auf den ersten Blick darbietet und welche sogar die einzig zulässige zu sein scheint, ist die Annahme, dass die Anzahl der zusammengesetzten Molekeln in jedem Gase bei gleichem Volumen stets dieselbe sei oder stets proportional dem Volumen. — Ueberschaut man die bekannteren gasförmigen Verbindungen, so findet man nur Beispiele von Verdoppelung des Volumens in bezug auf das Volumen des Bestandteils, welcher sich mit einem oder mehreren Volumen des andern verbindet, wie das schon beim Wasser gezeigt wurde. Ebenso ist bekanntlich das Volumen des Ammoniaks das Doppelte von dem des enthaltenen Stickstoffs. — Daher muss in jedem Fall eine Teilung der Molekel in zwei stattfinden, doch ist es möglich, dass in anderen Fällen die Teilung in vier, acht usw. stattfindet.»

Avogadro wiederholte und präzisierete seine bedeutungsvollen Sätze in verschiedenen Veröffentlichungen der folgenden Jahre. So schrieb er 1814 u. a.<sup>11)</sup>: «Meine Hypothese hat folgenden Wortlaut: In gleichen Volumen gasförmiger Stoffe sind bei gleichem Druck und gleicher Temperatur gleichviele Molekeln enthalten, so dass die Dichte der verschiedenartigen Gase das Mass für die Masse der diesen Gasen eigenen Molekeln ist.» In einer andern Denkschrift vom Jahre 1821 findet sich eine weitere bemerkenswerte Stelle<sup>12)</sup>: «Fast ohne Ausnahme ist das Volumen des zusammengesetzten Gases bald das Doppelte des einen, bald des anderen Komponenten. — Jedoch haben die Chemiker dieser Tatsache nicht genug Aufmerksamkeit geschenkt, trotzdem sie selbst die speziellen Fälle, worauf sie sich stützte, festgestellt haben. — «Il s'en-suit que le nombre des molécules composées est double aussi de celui qui résulterait de cette supposition, c'est-à-dire que chaque molécule composée se divise en deux autres molécules partielles, qui soient entre elles dans la même proportion qui avait lieu pour les molécules entières.»

(Fortsetzung folgt.)

## Ueber Unterbringung und Pflege der Schulsammlungen „ausgestopfter“ Tiere<sup>1)</sup>

Von Konservator *O. Schroll*, Naumburg a. d. S.

Als Ernte, wenn auch vielleicht noch nicht als Abschluss der Erfahrungen, die ich bei der Bearbeitung all der vielen, mir bisher zur Instandsetzung übertragenen Sammlungen erwarb, möchte ich Beobachtetes und Erprobtes zu diesem Bericht zusammenfassen: sowohl der Schule als auch meinem Berufe zu dienen.

<sup>10)</sup> «Einfache Molekeln» entspricht dem heutigen Begriff der «Atome». «Zusammengesetzte Molekeln» hat die Bedeutung unseres Begriffes «Moleküle».

<sup>11)</sup> Aus «Mémoires sur les masses relatives des molécules des corps simples...» in *Journal de physique*, vol. 76, p. 131, übersetzt von O. Merckens.

<sup>12)</sup> Aus «Nouvelles considérations sur la théorie des proportions déterminées dans les combinaisons...» in *Memorie della Reale Accad. delle Scienze di Torino*, vol. 22, p. 1—162, übersetzt von O. Merckens.

<sup>1)</sup> Aus den «Naturwissenschaftlichen Monatsheften», Verlag B. G. Teubner, Leipzig, 1932.

<sup>6)</sup> Ist Borfluorid BF<sub>3</sub>.

<sup>7)</sup> Aus dem Abschnitt «Gay-Lussac» im «Buch der grossen Chemiker».

<sup>8)</sup> *Journal de physique* par Delamétherie 73, p. 58—76.

<sup>9)</sup> Die deutsche Uebersetzung ist in Ostwalds Klassikern der exakten Naturwissenschaften Nr. 8 leicht zugänglich; das betreffende Büchlein trägt den Titel «Die Grundlagen der Molekulartheorie». Die obigen Stellen finden sich auf S. 3 und 6.

Es scheint mir bedauerlich, dass wertvolle Sammlungsbestände — und in diesen oft unersetzbare Naturdenkmale — der Vernichtung preisgegeben sind oder zumindest, weil sie in ihrem Aussehen gelitten haben, wie Hausgreuel weggestellt bleiben; weggestellt auch, weil zu ihrer Pflege fast nichts bekannt ist, fast nichts auch über die Möglichkeit, mit erschwinglichen Mitteln sie in Zeiträumen von zehn zu zehn Jahren stets wieder recht ansehnlich, neuen fast gleichwertig machen zu lassen. Oder werden sie wirklich als wertloses Mumiengerümpel eingeschätzt? Nun, über den materiellen Wert vermag jeder Firmenkatalog Auskunft zu geben, und es führt immer zu überraschenden Zahlen, wenn die Summe der Einzelwerte gezogen wird. Der ideelle Wert? Mir ist jedes Rotschwänzchen, jede Grasmücke eine Kostbarkeit. Ueber den unterrichtlichen Wert freilich steht mir kein Urteil zu. Nur eines weiss ich: das Bild vermag die Veranschaulichung noch nicht zu geben, die zum Wiedererkennen des Tieres in freier Natur genügt. Es gibt Bestimmungsfehler auch am toten Objekte, die immer und immer anzutreffen sind, wenn lediglich im Vergleich mit einem Bilde die Benennungen erfolgen. Es soll ja auch das Tier im Schrank es uns nicht ersparen, das Lebensvolle zu suchen und zu belauschen, aber es soll uns fähig machen, es zu finden und zu erkennen. Es soll ja auch Leben nicht zerstört werden, um Mumien zu besitzen. Es soll jedoch das tote Tier für unser Wissenserstreben genützt und um des Lebenden willen erhalten, als Denkmal des Lebens gepflegt werden.

Doch nun zu meinem Thema: ich will schreiben über Unterbringung und dann über Pflege der Schulsammlungen. Die gute Unterbringung der Sammlungen scheint mir überhaupt die wichtigste Voraussetzung für die Erhaltung und schon ein gut Teil der Pflege selbst zu bedeuten; ich will ihre Merkmale an der Aufführung der Unterbringungsfehler, wie ich sie antraf, erkennbar machen.

Die schlechteste Form der Unterbringung ist natürlich das freie Herumstehenlassen der Objekte, sei es nun in ungedeckten Regalen oder auf Schränken. Es ist so nicht möglich, sie vor Schädlingen besonders zu schützen. Ihre Farben werden allmählich durch den Staub zersetzt, so dass jede Wiederherstellung schliesslich unmöglich wird.

Auch die Aufbewahrung ausgestopfter Tiere in separaten Glaskästchen oder Pappekästen mit eingeklebten Glasscheiben — etwa mit gemalter Rückwand — schützen das Objekt nicht vor Zerstörung durch Schädlinge. Ja, sie sind diesen hier nur noch schutzloser preisgegeben. Beim Öffnen der Kästen, die niemals völlig dicht sein können, fand ich denn auch meist das nach aussen hin schöne Präparat hohl und zerfressen, beim Anfassen zerfallend. Im Schutt aber lagen Larven, Larvenhäute und die Insekten des Sammlungskäfers herum.

Ein anderes Bewandnis hat es mit den Vogelbildern — etwa 3—6 cm tiefen, flachen Wandkästen mit gemalten Hintergründen, unter Glas, sogenannte «Vogelreliefs» — wie man sie in Oberschlesien und der Grafschaft Glatz, in besonderer Vollkommenheit in Mähren und besonders in Brünn findet. Da ist der Vogel nicht ausgestopft, sondern ausgelegt; d. h. auf geschnitzten Holzkörpern ist Feder um Feder des Vogels geklebt. Aller Flaum des Gefieders (in ihm nisten

ja vor allem die Schädlinge sich ein) ist weggeschnitten, die Klebmasse mit Gift versehen, also sehr viel für die Haltbarkeit getan. Es sind da oft überaus lehrreiche, lebensvolle «Lebensgemeinschaften» zusammengestellt. Der Bach mit Bewohnern und Anwohnern — im Weidenstumpf z. B. ein Bachstelzennest, der junge Kuckuck mit gierigem Schnabel vor der gehetzten Pflagemutter; der Teich mit dem stelzenden Reiher, dem Rohrsänger am Nest, mit Schermaus und vielen anderen Umweltgenossen. Ferner Sumpf, Wiese und Feld; wertvolle Erzeugnisse einer vielleicht für immer versunkenen Kunst.

Aber auch in bestens schliessenden Schränken kann ein schwerer Unterbringungsfehler gemacht werden, und er wird in neunzig von hundert Fällen gemacht. Das gemeinsame Aufbewahren nämlich der Präparate, auf deren Schutz es ja besonders ankommt, mit unpräparierten oder lediglich behelfsmässig präparierten Naturalien. So mit Schädeln und mit anderen Knochen, die unzureichend gereinigt sind, in deren Hohlräumen sich noch Fett- und Fleishteile befinden, die den Schädlingen nicht nur Frass-, sondern auch Nistgelegenheiten bieten. Man kann denn auch bei sorgfältiger Betrachtung leicht an solchen Skeletteilen griesige Trauben von Mottenschmutz, Larvenhäute und Gespinste als Beweis ihrer Vermottung feststellen. Auch in den Hufen — und hier sogar an sonst fachgemäss hergestellten, durch beste Firmen bezogenen Fußskeletten siedeln sich fast immer Schädlinge an. Es wird scheinbar zumeist versäumt, diese genügend mit Arsen zu imprägnieren. Und die unpräparierten Rehläufe! Mottenparadiese habe ich an diesen gefunden. Niemals dürfen ferner Vogelnester (Finkennester!), Eier, Vogelfedern, unpräparierte Flügel in die Schränke ausgestopfter Tiere gebracht werden. Gewölle soll immer im Pulverfläschchen aufbewahrt werden! Sorgfalt und Argwohn verdienen in bezug auf Anfälligkeit gegen Vermottung auch Halbpräparate (halbseitig Skelett und Tier), dann Fangsammlungen, also die Sammlungen präparierter Vogelfüsse, von unpräparierten ganz zu schweigen. Fellstücke, Straussfederbüsche der Kolonialsammlungen! Auch die unmittelbare Nachbarschaft mit Insektensammlungen ist gefährlich. Diese kann man untersuchen, indem man feststellt, ob unter den Tieren knapp unter der Nadel Staub liegt, «Wurmmehl». Dann Vorhandensein der Schädlinge. Wespenester, Hornissenester, Bienenwaben, in welchen sich noch Insekten befinden, und alle einfach gesammelten, unpräparierten Insekten, Puppen, Kokons werden leicht zu Brutstätten.

Nichts Unpräpariertes soll also gemeinsam mit ausgestopften Tieren aufbewahrt werden. War dies der Fall, muss immer mit dem Vorhandensein von Schädlingen gerechnet, eine baldmöglichste Trennung und auch Reinigung, wenn irgend möglich Durcharbeitung vorgenommen werden, wie ich eine solche Trennung und Umordnung auch stets vornahm oder als dringend empfahl. Es kann der freiwerdende, kostbare Raum ja zur Unterbringung neutraler Lehrmittel, also von Papiermachémodellen, Flüssigkeitspräparaten genützt werden. Auch Skeletteile vom Menschen sind immer neutral. Alle wurden ja ursprünglich mit Chlorkalk behandelt oder sie sind ausgegraben.

Nachteilig für die Erhaltung einer Sammlung ist ferner die Aufstellung des Schrankes im geheizten Raume, wohl gar in Nähe des Heizkörpers; in feuch-

ten Kellerräumen (denn der Balg der Tiere wird da wieder weich und ausserdem verschimmelt das Gefieder oder das Fell und wird farbzerstört), ungünstig auch die Unterbringung in Dachräumen, der Brutwärme wegen, die gerade in der gefährlichsten Jahreszeit dort herrscht. Ungesund für die Schüler, nachteilig für die Sammlung ist die Unterbringung im Unterrichtssaal. Auch direkte Sonnenbestrahlung schadet sehr.

Bei Neubau von Schränken soll auf bestens in Fälden übergreifende Türen und auf leichte Verstellbarkeit der Einlegeböden geachtet werden. Es sollen also diese bei grossen, mehrtürigen Schränken nicht durchgehend lang, sondern so oft als nur zugänglich der Länge nach geteilt sein. So etwa, dass zu jedem Schrankteil, zu jedem Türenpaar auch rechts wie links Zahnleistenreihen, Auflageleisten gehören, die Längsteilung der Einlegebretter also der Breite dieses Schrankteiles entspricht. Aber auch der Breite nach (der Tiefe des Schrankes entsprechend) sollen diese Bretter etwa dreimal geteilt sein. Es ist dann möglich, sowohl volle Breiten wie auch Teilbreiten zu haben. Sehr wertvoll ist dies bei der Aufstellung der kleinen Arten, der Sänger z. B., für die dann die Bretter treppenartig angeordnet werden können. Glastüren sind nicht nur schöner, sondern auch zweckentsprechender, weil Uebersicht gewährend.

Bei Neuaufstellung als Ordnungsregel: grosse Arten zu oberst wie auch zu unterst, kleinste etwa in Augenhöhe. Also dem gebräuchlichsten System zugleich entsprechend: oben Raubvögel, unten Reiher, Enten, Möven, Taucher; in Augenhöhe die kleinen Singvögel.

(Fortsetzung folgt.)

## Bücherbesprechungen

Wulf Theodor. *Die Fadenelektrometer*. 147 S. in m.-8°, mit 27 Abb. 1933, Berlin und Bonn, Ferd. Dümmler. Geb. Mk. 6.—

Im Gegensatz zur früheren Veröffentlichung des Verfassers «Elektrostatische Versuche», die das für den physikalischen Unterricht ausserordentlich wertvolle Universalelektroskop und seine Anwendung bei den verschiedenen Demonstrationen behandelte und in der Bibliothek keines Physiklehrers fehlen sollte, wendet sich dieses neue Werk mehr an den wissenschaftlich arbeitenden Fachphysiker. Es gibt eine vollständige Uebersicht über die Konstruktion und die Arbeitsmöglichkeiten der Ein- und Zweifadenelektrometer des Verfassers und ist vervollständigt durch neue theoretische Untersuchungen über deren Wirkungsweise. Wer sich mit Ionisations- oder Strahlungsmessungen befasst, wird diese zusammenfassende Darstellung begrüßen und mit Nutzen studieren. Decker.

F. Zach und E. Krombholz. *Der Mensch*. Bau und Lebendigkeit des menschlichen Körpers, Gesundheitslehre. IV und 99 S. in m.-8°, mit 70 Abb. 1933, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky A.-G. Kart. Mk. 2.20.

Dieser Leitfaden geht zwar in Gliederung und Darbietung des Stoffes keine neuen Wege, aber seine Klarheit und Uebersichtlichkeit macht ihn dennoch zu einer beachtenswerten Neuerscheinung. Für seine Verwendung können die mittlern, eventuell auch die oberen Klassen unserer Mittelschulen in Betracht. Schweizerische Mittelschullehrer, die ein Lehrmittel für menschliche Anatomie und Physiologie einführen wollen, werden gut tun, sich ein Prüfungs-exemplar dieses kleinen Lehrbuches vorlegen zu lassen.

Schweizer Realbogen. Für die Schule herausgegeben von Dr. H. Kleinert, Gymnasiallehrer in Bern, Dr. Max Nobs, Gymnasiallehrer in Neuenegg, Fritz Schuler, Sekundarlehrer in Wattenwil, und E. Wymann, Schulinspektor in Langenthal. Gr. 8°. Bern, Paul Haupt.

A. SPRENGER und H. KLEINERT. *Grundlagen der drahtlosen Uebertragung* (Heft 71). 24 Seiten mit 45 Abbildungen und 1 Tafel. Brosch. Fr. —.70.

MAX NOBS. *Südamerika*. (Heft 62/63.) 60 Seiten, Preis Fr. 1.—.

Zu lange haben wir gezögert, in unsern «Erfahrungen» auf die «Schweizer Realbogen» hinzuweisen. Denn hier haben wir ein bodenständiges Unternehmen, das unsere Unterstützung verdient. Der untern und mittlern Stufe unserer Mittelschulen können diese Hefte wertvolle Dienste leisten.

Das erstgenannte Heft gibt eine ansprechende Einführung in die Grundlagen der drahtlosen Uebertragung (Telegraphie und Telephonie). Die Versuche benötigen einige wenige Apparate, die in jeder physikalischen Sammlung vorhanden sind, namentlich ein Drehspulmessinstrument, sind aber im übrigen auf einfachen, selbst herstellbaren Einrichtungen aufgebaut. Dadurch wird das Heft namentlich für die Einrichtung von Schülerarbeiten brauchbar und wertvoll.

Die von Nobs herausgegebenen geographischen Hefte gehören zu den besten der Sammlung. Sie bieten, ähnlich den Quellensammlungen der Verleger Diesterweg, F. Hirth, Zickfeldt u. a., Auszüge aus Reisewerken. Nobs besorgt die Auswahl stets mit sicherem Blick für das geographisch Wesentliche und pädagogisch Wertvolle. So liefert auch das vorliegende Heft einen fast vollständigen Ueberblick über die verschiedenen natürlichen Gebiete des dargestellten Erdraumes. Es sei besonders warm empfohlen. G.

## Vereinsmitteilungen

XIX. Jahresversammlung der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer Sonntag, den 1. Oktober 1933, in St. Gallen.

A. 11.10 Uhr. Vortrag von Herrn Prof. Dr. Walter R. Hess, Direktor des physiologischen Instituts der Universität Zürich, in der Aula der Handelshochschule: Teil und Ganzes im Organismus.

B. 14.00 Uhr. Besuch des Heimatmuseums unter der Leitung des Herrn Dr. Emil Bächler (mit besonderer Berücksichtigung der Exkursion zum Wildkirchli).

C. 15.30 Uhr. Vereinssitzung in der Handelshochschule, Zimmer 33: 1. Protokoll, Berichte, Jahresrechnung. 2. Neue Richtlinien für den naturwissenschaftlichen Unterricht an den Maturitätsschulen (mit besonderer Berücksichtigung des Problems der Ganzheit). Einleitendes Referat: Prof. Dr. Anton Steiger, Winterthur. Kurze Korreferate: Prof. Dr. Alder (Zürich) für Physik, Prof. Dr. R. Huber (Zürich) für Chemie, Prof. Dr. Jenny (Zürich) für Biologie. 3. Allgemeine Aussprache.

19.00 Uhr. Gemeinsames Nachtessen zu Fr. 3.— im Hospiz z. Johannes Kessler (Teufenerstr. 4); Zimmer im gleichen Hotel: Uebernachten und Frühstück: Fr. 5.— und 5.50.

Montag, den 2., und Dienstag, den 3. Oktober: Geologisch-prähistorische Exkursion zum Wildkirchli, veranstaltet von der Vereinigung Schweizerischen Naturwissenschaftslehrer.

Montag, den 2. Oktober: 18.11 Uhr: Abfahrt nach Appenzel-Weissbad; 19.30 Uhr: Nachtessen im Hotel Weissbad; 20.30 Uhr: Plauderei von Herrn Dr. Emil Bächler zur Vorbereitung der Exkursion. Anschliessend gemütlicher Hock.

Dienstag, den 3. Oktober: 7.00 Uhr: Aufstieg zum Wildkirchli (1500 m ü. M.) und eventuell zum Schäfler (1925 m). Gesamte Marschleistung vier, eventuell sieben Stunden. Etwa 13 Uhr: Mittagessen im Weissbad. Ankunft in St. Gallen um 16.23 Uhr. Kosten für die Bahnfahrt: Fr. 3.70, für die Unterkunft im Weissbad: Fr. 3.— für Einzelzimmer, Fr. 2.50 für Doppelzimmer, drei Mahlzeiten Fr. 8.60.

Bei schlechtem Wetter finden an Stelle der Wildkirchli-Exkursion folgende Besichtigungen statt: Montagnachmittag: Abwasserkläranlage der Stadt St. Gallen bei Wittenbach. Dienstagvormittag: Mosterei sowie Konserv- und Pomolfabrik Bischofzell (grösste gärungslose Obstverwertungsanlage Europas!).

Zu der Jahresversammlung und der Wildkirchli-Exkursion oder den Besichtigungen sind auch Nichtmitglieder freundlich eingeladen. Anmeldungen für die Exkursion bis Sonntagabend (1. Oktober) an Herrn Prof. Dr. P. Vogler, Tannenstr. 25, St. Gallen. Der Vorstand.