Zeitschrift: Schweizerische Lehrerzeitung
Herausgeber: Schweizerischer Lehrerverein
Band: 113 (1968)
Heft: 11

Heft

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: 07.08.2025

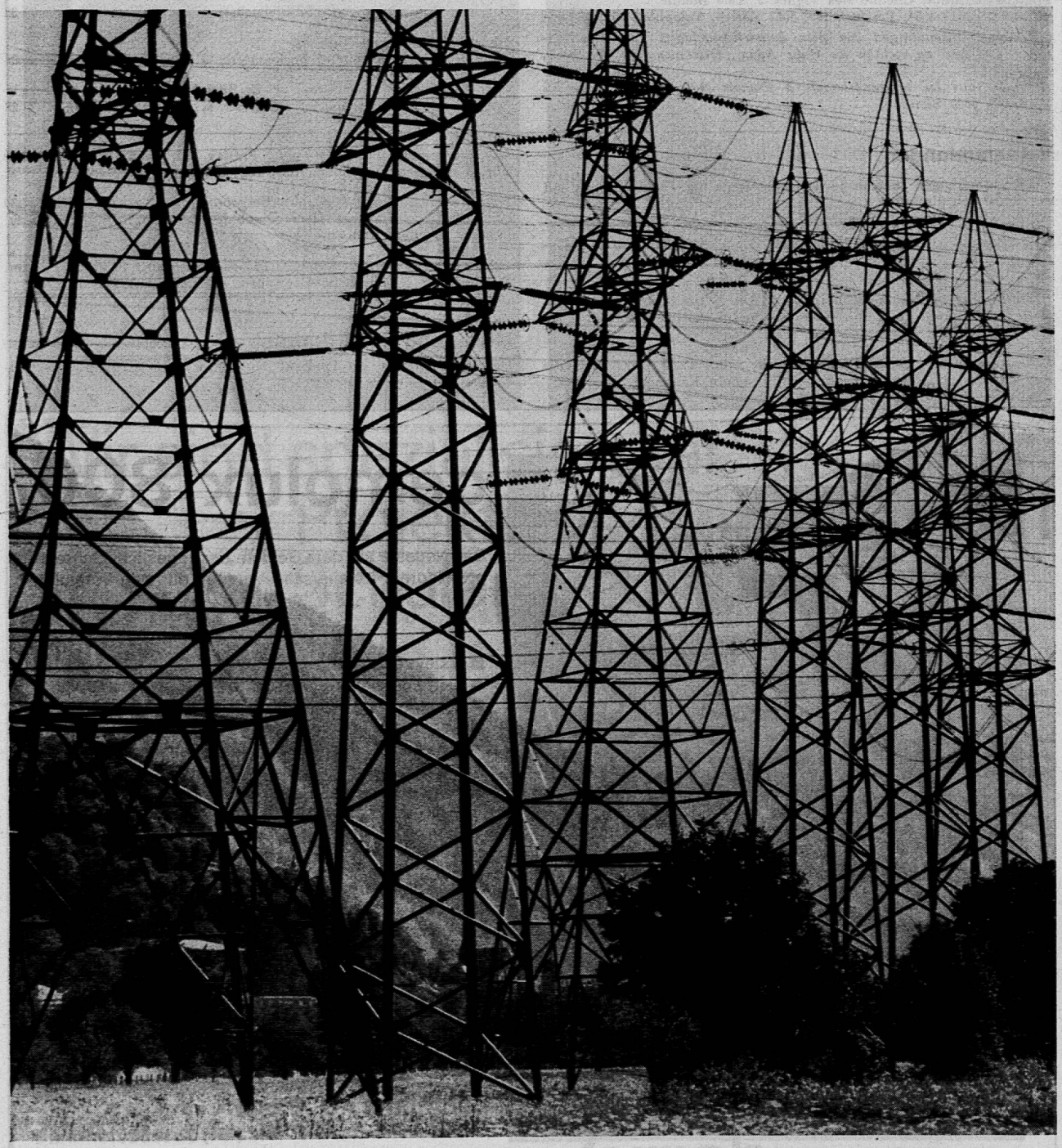
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

11

Schweizerische Lehrerzeitung

Organ des Schweizerischen Lehrervereins

Zürich, 15. März 1968



Sondernummer Physik

Photo: Hans Baumgartner, Steckborn

S C H W E I Z E R I S C H E L E H R E R Z E I T U N G

113. Jahrgang Erscheint freitags

Inhalt

Zur Methodik der Schülerversuche im Fache Physik auf der Sekundarschulstufe
Ein neues Universalstromlieferungsgerät der Firma Siemens
Experimente zum Trägheitsgesetz
Wärmeausdehnung der Gase
Physikalische Schulversuche mit Auto-Abbruch-Material
Un point de vue sur l'enseignement des mathématiques au niveau secondaire (II)
Beilage: «Zeichnen und Gestalten»

Redaktion

Dr. Paul E. Müller, Haus am Kurpark 3, 7270 Davos-Platz
Paul Binkert, Obergrundstrasse 9, 5430 Wettingen
Hans Adam, Olivenweg 8, Postfach, 3018 Bern
Francis Bourquin, Chemin des Vignes 5, 2500 Bienne
Büro: Ringstrasse 54, Postfach 189, 8057 Zürich, Telephon (051) 46 83 03

Sämtliche Einsendungen aus dem deutschsprachigen Teil des Kantons Bern sind zu richten an Hans Adam, Olivenweg 8, 3018 Bern, Postfach.
Envoyer tous les textes français à Francis Bourquin, Chemin des Vignes 5, 2500 Bienne.

Administration, Druck und Inseratenverwaltung

Conzett & Huber, Druckerei und Verlag, Postfach, 8021 Zürich, Morgartenstrasse 29, Telephon 25 17 90

Sekretariat des Schweizerischen Lehrervereins

Ringstrasse 54, Postfach 189, 8057 Zürich, Telephon (051) 46 83 03
Sekretariat der Schweiz. Lehrerkrankenkasse, Tel. (051) 26 11 05, Postadresse: Postfach, 8035 Zürich

Beilagen

Zeichnen und Gestalten (6mal jährlich)
Redaktor: Prof. H. Ess, Hadlaubstr. 137, 8006 Zürich, Telephon 28 55 33

Das Jugendbuch (8mal jährlich)
Redaktor: Emil Brennwald, Mühlebachstr. 172, 8008 Zürich, Tel. 34 27 92

Pestalozzianum (6mal jährlich)
Redaktion: Hans Wymann, Beckenhofstr. 31, 8006 Zürich, Tel. 28 04 28

«Der Pädagogische Beobachter im Kt. Zürich» (1- oder 2mal monatlich)
Redaktor: Konrad Angele, Alpenblickstr. 81, 8810 Horgen, Tel. 82 56 28

Versammlungen

(Die Einsendungen müssen jeweils spätestens am Freitagmorgen auf der Redaktion eintreffen.)

Lehrerturnverein Zürich. Montag, 18. März, 18 bis 20 Uhr, Sihlhölzli, Halle A. Leitung: W. Kuhn. Gruppen- und Parteispiele für Mädchen III. Stufe, Regeln für Schulbasket (Minibasket).

Lehrerturnverein Limmattal. Montag, 18. März, 17.30 Uhr, Turnhalle Kappeli. Leitung: O. Bruppacher. Grundschule Knaben, Stafetten.

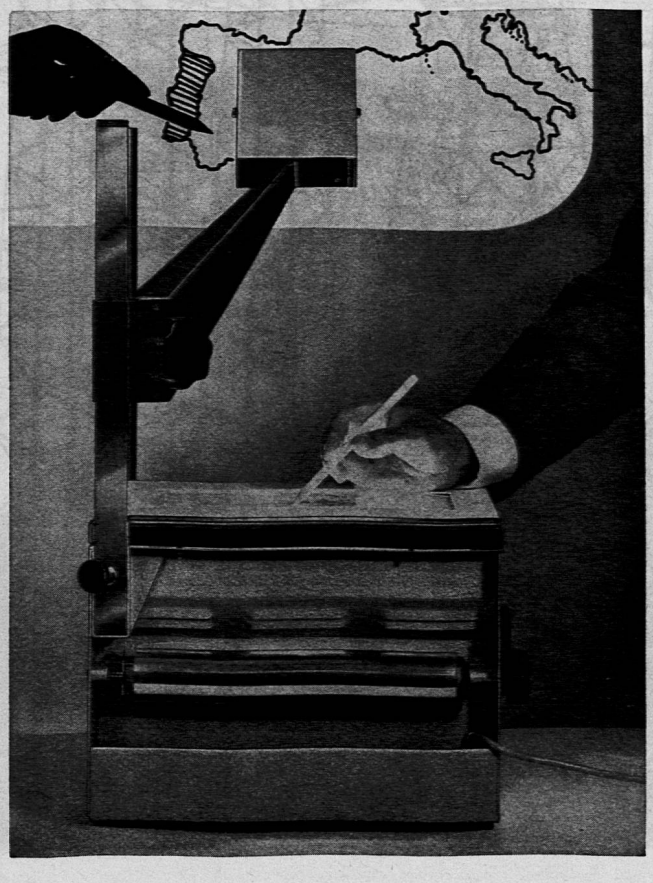
Lehrerturnverein Bezirk Horgen. Freitag, 22. März, 17.30 bis 19.00 Uhr, Turn- und Sporthallen Rainweg, Horgen. Spiel, Hock.

Lehrerturnverein Oerlikon und Umgebung. Freitag, 22. März, 17.30 bis 18.30 Uhr, Schulhaus Herzogenmühle. Leitung: E. Brandenberger. Lektion III. Stufe Knaben.

Lehrerturnverein Uster. Montag, 18. März, 17.50 bis 19.40 Uhr, Uster, Krämeracker. Rhythmische Uebungen, Gymnastikball, Keulen.

Mitteilung der Administration

Dieser Nummer ist ein Prospekt der Firma *Siemens AG, Zürich,* beigelegt.



demolux 800

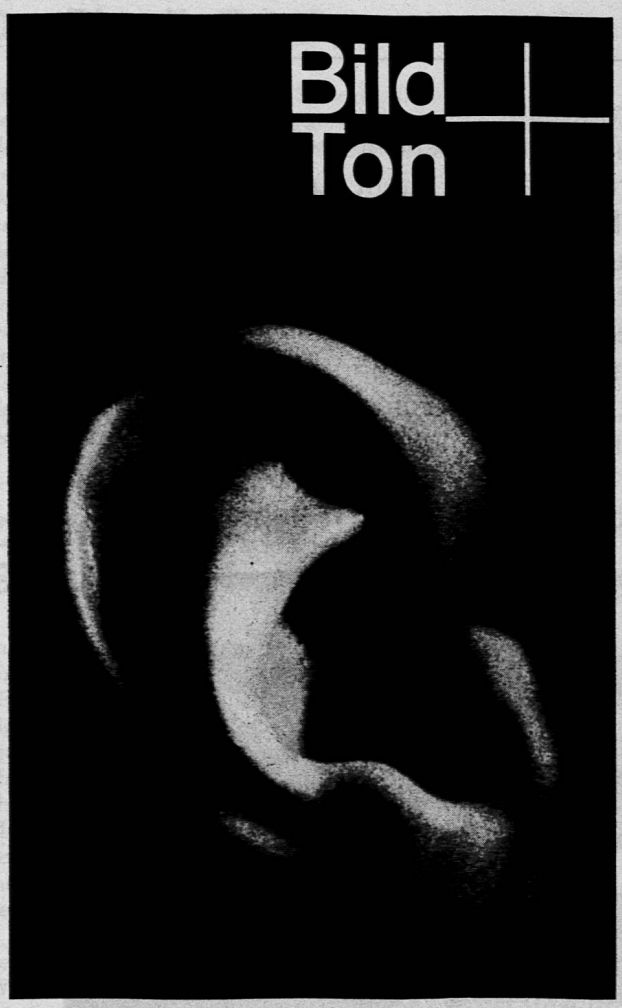
Das Neueste auf dem Gebiete der Tageslicht-Schreibprojektoren, welcher alle Vorzüge auf sich vereinigt.

- klein und leicht
- strahlend hell
- schnell einsatzbereit
- sparsam im Gebrauch, weil mit Sparschaltung versehen, deshalb grosse Lebensdauer der Halogen-Lampen
- geräuscharmer Gang, Ventilator beliebig ein- und ausschaltbar

Grösse des Gerätes: 35 x 33 x 24 cm
Gewicht: 10 kg
Lampe: 800 W Quarz-Halogen
Preis:
Fr. 888.– plus Zubehör Fr. 40.–

Europäisches Fabrikat

Lehrmittel AG Basel
Grenzacherstrasse 110 Tel. (061) 32 14 53



Wir sind spezialisiert für Projektions-Einrichtungen in Schulen

Wir führen:

- Alle bewährten Tonfilmprojektoren
- Tonbandgeräte
- Leitz-Episkope und Diaprojektoren
- Preisgünstige Schreibprojektoren
- Wiko-Projektionstische und Wände
- Leitz-Generalvertretung für die Schweiz

Wir bieten Ihnen:

- Seriöse, sachliche Beratung
- Grosse Auswahl an Geräten
- Seit über 50 Jahren führendes Fachgeschäft
- Zwei Jahre Garantie auf alle Geräte und Zubehöre
- Kostenlose Revision nach einem Jahr
- Eigenkonstruktionen von Projektionswänden und Diaschränken
- Reparaturwerkstätten im Hause
- Pannendienst auch nach Geschäftsschluss

Abteilung Bild + Ton

Bahnhofstrasse 17
8001 Zürich
Telefon 051/44 97 33

W. Koch Optik AG Zürich

RWD-Schulmöbel sind für die «Launen» der Schüler und Studenten gebaut.

Solid für Strapazen:
Pultplatten und -kasten sind aus Kunststoff, kratzfest, farbbeständig, leicht zu reinigen.
Solid in der Konstruktion:
Ein Unterbau mit hartvernickelten Stahlrohren. Die Höhe ist bei Tischen und Stühlen verstellbar.
Richtig in der Funktion:
Denn Forschung und Erfahrung brachten Normen und Formen, die anatomisch und funktionell alle Anforderungen erfüllen. Für alle Schulen.
RWD weiss: Wer gut sitzt, arbeitet besser.
RWD die Fabrik mit der grossen Auswahl.

* Modell 1967 11 12 VH

Wir liefern auch Stufenbestuhlungen für die verschiedensten Ansprüche.

Der Physik-Sondernummer zum Geleit

Die Apparatekommission des Schweizerischen Lehrervereins freut sich, dass mit der heutigen Nummer die Reihe der Physikhefte der «Schweizerischen Lehrerzeitung» fortgesetzt werden kann. Als Leitartikel legen wir keine technische, sondern eine methodische Arbeit vor. Am Weiterbildungskurs in Physik vom 17./18. November 1967 in Rorschach hielt Professor Willi Giger, Methodiklehrer an der Sekundarlehramtsschule St. Gallen, vor 140 Physiklehrern aus drei Kantonen einen Vortrag zur Methodik der Schülerversuche. Diese grundlegende Arbeit fand grosse Beachtung über den Kurs hinaus. Wir freuen uns, diese in einer Neubearbeitung als Leitartikel unserem Physikheft voranzustellen und damit einem weiteren Kreise zugänglich zu machen. Erfreulicherweise wagen es in letzter Zeit immer mehr Lehrer, Schülerversuche in ihren Unterricht einzubauen. So entspricht unser Leitartikel einem aktuellen Bedürfnis.

Die folgenden Arbeiten zeigen methodisch-technische Hinweise auf den verschiedensten Gebieten der Schulphysik. Das neue Stromlieferungsgerät der Firma Siemens bedeutet einen erheblichen Fortschritt. Dann zeigen verschiedene Autoren, wie man auch mit einfachsten Mitteln erfolgreich experimentieren kann. Freihandversuche und einfache Bastelarbeiten ersetzen zwar die Apparate aus der Lehrmittelindustrie nicht, sie ergänzen sie aber an vielen Stellen, methodisch gesehen, aufs beste.

E. Rüesch, Rorschach
Präsident der Schweizerischen Apparatekommission

Zur Methodik der Schülerversuche im Fache Physik auf der Sekundarschulstufe

Prof. W. Giger, St. Gallen

In der neuesten Auflage der «Methodik des physikalischen Unterrichts» von Hahn-Töpfer widmen die Verfasser der «Entwicklung des Uebungsunterrichts» im Fache Physik ein eigenes Kapitel. Sie halten fest, dass die Entwicklung auf diesem Gebiet in Deutschland nach dem Zweiten Weltkrieg eher enttäuschend gewesen sei. Aus den Ausführungen ist aber auch ersichtlich, dass die vielen Widerstände sicher überwunden werden können, wenn die in den letzten Jahren gemachten Erfahrungen ausgewertet werden und wenn der methodischen Besinnung die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Es ist erfreulich, feststellen zu dürfen, dass die Schülerversuche im Fache Physik im Kanton St. Gallen in steter Weiterentwicklung begriffen sind. Wir stehen also nicht – wie zum Teil die Kollegen in unsern Nachbarländern – vor einem Wiederbeginn, sondern dürfen unsere Kräfte dem Ausbau widmen. Trotzdem sind die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte, die in zahlreichen Arbeiten festgehalten sind, auch für uns wertvoll. Ueberblicken wir die Daten der Veröffentlichungen, so stellen wir deutlich zwei Zeiträume fest, in denen im deutschen Sprachraum den Problemen der Schülerversuche in Physik besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde, nämlich die Zeit von der Jahrhundertwende bis zum Ausbruch des Ersten Weltkrieges und die letzten zehn Jahre.

In England fanden die Schülerversuche um 1880 Eingang in die Schulen. Der Deutsche K. Noack gab im Jahre 1892 den bekannt gewordenen «Leitfaden für physikalische Schülerübungen» heraus. Zwei weitere Namen, die in diesem Zusammenhang nicht unerwähnt bleiben dürfen, sind die Namen Georg Kerschensteiner und Ernst Grimsehl. Im Lehrplan für die Volksschulen Münchens aus dem Jahre 1899 hatte Kerschensteiner dem Physikunterricht in den Knabenklassen neben den Demonstrationen in gleichem Umfang Schülerübungen zugewiesen. Grimsehl arbeitete um die Jahrhundertwende unermüdlich am Bau von Apparaten für Schülerversuche und prüfte verschiedene methodische Möglichkeiten.

In den schweizerischen Schulen begann die Entwicklung etwas später. Im Jahrbuch 1911 «Theorie und Praxis des Sekundarschulunterrichts» nimmt H. Schmid zu den «physikalischen, mikroskopischen und chemischen Schülerversuchen» Stellung. Starke Impulse gingen von einem Vortrag von T. Gubler aus, den er in der naturwissenschaftlichen Vereinigung des Lehrervereins Zürich gehalten hatte und der 1911 durch die «Schweizerische Lehrerzeitung» weitern Kreisen zugänglich gemacht wurde. Er veröffentlichte auch kurz vor der Landesausstellung in Bern – wo die Ausrüstung einer Schülergruppe ausgestellt war – die Arbeit «Physikalische Schülerübungen». Die Namen vieler Kollegen, die sich in unserem Lande auf diesem Gebiete für die Sekundarschulstufe Verdienste erworben haben, könnten genannt werden. Ich will hier nur einige wenige nennen: I. Werren, W. Fröhlich, P. Hertli und E. Rüesch.

I. Begriff

In meinen einleitenden Worten und dem kurzen geschichtlichen Rückblick ist vielleicht aufgefallen, dass in Ueberschriften von Veröffentlichungen die Begriffe Schülerübungen und Schülerversuche aufgetreten sind, dass ich jedoch immer von Schülerversuchen gesprochen habe.

W. Guyer spricht von «sechs Schritten des Lernvorganges». Er zeigt, wie in der vierten Phase das Gelernte als erstmaliger Lernbesitz hervortritt, hält aber sogleich fest, dass in diesem Stadium der Lernbesitz noch etwas durchaus Vorläufiges ist. Er schreibt: «Der nächste Schritt im Lernvorgang vollzieht sich als eigentliche *Uebung*. Das Neugelernte muss befestigt werden.» Auch H. Roth, Direktor der Sekundarlehramtsschule St. Gallen, versteht unter Uebung das mehrmalige Wiederholen eines bereits richtig erfassten Tuns mit dem Zweck, Sicherheit zu gewinnen und Kraft und Zeit zu sparen.

Unsere Schülerversuche dienen aber in den meisten Fällen nicht nur der Festigung, sie setzen nicht erst dort ein, wo wir bereits von einem Lernbesitz sprechen können. Wir sind bestrebt, die Schülerversuche organisch in den Unterricht einzubauen. Sie dienen zur Lösung der Probleme, die im Unterricht auftauchen, und sie sollen den Unterricht weiterführen. Aus diesen Gründen glaube ich, es wäre sinnvoll, wenn wir nicht mehr von Schülerübungen, sondern von Schüler*versuchen* sprechen würden.

II. Ziele

Bei jedem unterrichtlichen Tun müssen wir uns als Lehrer fragen: Welches sind unsere Ziele, und auf welchem Wege versuchen wir diese Ziele zu erreichen?

G. Kerschensteiner schreibt:

«Die Naturwissenschaften sind aber nichts als organisierte Systeme von Erfahrungstatsachen, welche die absichtliche Beobachtung der aussermenschlichen Welt zusammengetragen hat.» – «Naturwissenschaftlichen Unterricht erteilen heisst nun aber, den Schüler auf dem Wege eigener Erfahrung in das System der geordneten Tatsachen und der sie ordnenden Begriffe, in die Ordnungselemente, einführen.» F. Noack forderte schon um die Jahrhundertwende, dass «die Schüler erkennen und lernen sollen, wie in den Naturwissenschaften ein Problem erfasst und behandelt wird, wie experimentelle und logische Erwägungen abwechseln». Während W. Fröhlich dem «Willen zur Tat» Gelegenheit zur Auswirkung geben möchte, will Bodlien

durch die Schülerversuche den «Schüler durch die Selbsttätigkeit allmählich zur Selbständigkeit führen».

Neben den bereits genannten Zielsetzungen scheinen mir die folgenden von besonderer Bedeutung:

- Erziehung zum systematischen und kritischen Beobachten,
- Erziehung zum planmässigen, sorgfältigen, verantwortungsbewussten und exakten Arbeiten,
- Erziehung zur Objektivität,
- Erziehung zum «Teamwork».

III. Methodische Ueberlegungen

Immer wieder müssen wir uns als Lehrer fragen, auf welchem Wege können wir möglichst viele dieser Ziele erreichen. Ich glaube, es ist uns allen klar, dass es nicht nur einen Weg gibt, der befriedigen kann, sondern dass es mehrere erfolgversprechende Vorgehen gibt.

Im folgenden werde ich aus der grossen Fülle methodischer Probleme *einige* herausgreifen. In jedem Falle versuche ich, die bis jetzt gemachten Ausführungen zur geschichtlichen Entwicklung und die vielfach begründeten Zielsetzungen im Auge zu behalten. Ich gehe von der Voraussetzung aus, dass in einer Schule Schülerversuchsmaterial vorhanden ist und dass der Unterrichtsraum sich für Schülerversuche eignet.

a) Demonstrationsunterricht – Schülerversuche

Seitdem die Schülerversuche um die Jahrhundertwende in den Schulen eingeführt wurden, kam die Diskussion um die gegenseitige Wertung und Stellung des Demonstrationsunterrichtes und der Schülerversuche nie mehr zur Ruhe. Extreme Forderungen für die eine oder andere Art wechselten mit einem prüfenden Abwägen der Vor- und Nachteile der verschiedenen Vorgehen.

H. Mothes, der sehr stark für die Schülerversuche eintritt, schreibt:

«Wir wollen gern einräumen, dass der Lehrer zurzeit noch vielfach aus Gerätemangel zum Demonstrationsversuch gezwungen wird und dass es Experimente gibt, die der Gefährlichkeit wegen vom Lehrer selbst vorgenommen werden müssen.» Sowohl bei A. Hammer wie auch bei Hahn-Töpfer finden wir die Forderung, dass «bei aller Selbstbetätigung der Schüler das Lehrerexperiment nicht auszuschalten sei».

Ich vertrete die Auffassung, die Schülerversuche sollten nicht etwas vom übrigen Physikunterricht Losgelöstes sein. Da sie nicht regelmässig auftreten, sollten sie nicht durch einen Stundenplan fixiert sein, sondern vielmehr organisch aus dem Gesamtunterricht herauswachsen. In jedem Stoffgebiet ist zu prüfen, welche Stoffe sich für Schülerversuche eignen und welche Stoffe dem übrigen Unterricht zugewiesen werden sollten. Für unsere Verhältnisse dürfte es sinnvoll sein, dass je nach Stoffgebiet 20 bis 50 Prozent der Unterrichtszeit für Schülerversuche eingesetzt werden.

b) Stoffauswahl in bezug auf Schülerversuche

Da wir durch die Schülerversuche eine Vielfalt von Bildungszielen erreichen möchten, kann auch die Stoffauswahl von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen. Immer werden wir Rücksicht nehmen müssen auf das vorhandene Material, auf die zur Verfügung stehende Zeit, auf die physikalische Vorbildung der Klasse und auf das Fassungsvermögen der Schüler.

Nicht geeignet für Schülerversuche auf der Sekundarschulstufe sind Versuche, die sehr teure Apparate verlangen oder zu denen Apparate notwendig sind, deren Aufbau oder Bedienung eine manuelle Geschicklichkeit erfordern, die sich der Schüler nicht aneignen kann. Auch sollten wir sicher auf all jene Versuche verzichten, die allzu grosse Gefahrenmomente in sich bergen und die sehr viel Zeit in Anspruch nehmen.

Selbst wenn wir auf all die jetzt genannten Versuche verzichten, ist unsere Auswahlmöglichkeit immer noch gross. Wir wollen in den Schülerversuchen die manuelle Geschicklichkeit des Schülers schulen. Dies wird uns dann besonders gut gelingen, wenn wir ganz bewusst für die ersten Versuche nur solche Experimente wählen, bei denen der Schüler langsam in die Kunst des Experimentierens hineinwachsen kann.

Hat der Schüler eine gewisse Experimentierfähigkeit gewonnen, dann können andere Gesichtspunkte in den Vordergrund treten. Immer wieder stellt sich die Frage, ob wir nur *quantitative* oder nur *qualitative* Untersuchungen durchführen wollen oder ob wir beiden Untersuchungsarten Beachtung schenken sollten.

Würden wir den Rat des Lexikons der Pädagogik, das im Jahre 1951 erschienen ist, befolgen, so hätten wir es leicht, denn dort ist zu lesen: «Generell – jedoch nicht ausschliesslich – wird als leitendes Prinzip für die erwähnte Entscheidung aufgestellt, dass qualitative Experimente im Demonstrationsverfahren, quantitative als Schülerversuche durchzuführen seien.» M. Wagenschein jedoch warnt im Werk «Die pädagogische Dimension der Physik» vor einer Verfrühung der quantitativen Betrachtung. Er empfiehlt der Volksschule, vermehrt bei der quantitativen Vorstufe zu verweilen, statt sie flüchtig zu überrennen, und in jedem Falle, insbesondere da, wo wir nicht quantitativ werden wollen und können, die sogenannte qualitative Fassung auszunützen. Auch Bodlien äussert sich dahin, dass «Schülerversuche, die nur qualitative Ergebnisse liefern, nicht grundsätzlich abzulehnen seien». Er ist der Ansicht, «dass lange Messreihen den Schüler ermüden und ihm nicht selten die Begeisterung nehmen».

Mit P. Hertli vertrete ich die Meinung, «dass die Untersuchungen quantitativer und qualitativer Art sein sollten. Die Einführung in eine gute Messtechnik darf nicht Selbstzweck der Schülerversuche sein, darf aber auch nicht ausser acht gelassen werden.»

Haben wir uns für Untersuchungen sowohl quantitativer als auch qualitativer Art entschieden, so könnten wir leicht der Gefahr erliegen, uns bei der Stoffauswahl durch eine systematische Anordnung leiten zu lassen. Dies wäre, wie auch das Streben nach Vollständigkeit, abzulehnen.

Zwei Gruppen von Versuchen dürfen wir sicher besondere Beachtung schenken. Einmal sind es die Versuche, bei denen wir durch immer anspruchsvoller werdende Beobachtungsaufträge zielbewusst die Beobachtungsfähigkeit schulen. Daneben steht jene andere Gruppe von Schülerversuchen, wo wir «durch die logische Verarbeitung der Ergebnisse und die Einordnung in das Wissen die geistige Formung des Schülers zu fördern versuchen» (Hahn-Töpfer). Ich denke hier besonders an die induktive Erarbeitung von Gesetzen.

Zur Frage der Stoffauswahl für Schülerversuche möchte ich zusammenfassend festhalten:

Die Stoffauswahl wird sinnvoll so getroffen, dass im fortschreitenden Unterricht an die Experimentier- und Beobachtungsfähigkeit stets wachsende Anforderungen gestellt werden. Die dazu ausgewählten, immer anspruchsvoller werdenden Untersuchungen quantitativer und qualitativer Art sollten dem Schüler nicht nur eine gewisse Messtechnik beibringen, sondern ihn auch – durch die induktive Erarbeitung von Gesetzen – eigentliche Forschungsarbeit ahnen lassen.

c) Formen der Schülerversuche

Haben wir aus der Fülle der Stoffe bestimmte Aufgaben für Schülerversuche ausgewählt, so werden wir nun überlegen, in welcher Form sich die Schüler experimentell mit den gestellten Problemen auseinandersetzen sollen.

Wird der Einzelversuch auch noch gelegentlich bejaht, so darf doch gesagt werden, dass das Arbeiten in Gruppen – der Schülergruppenversuch – gewaltig an Bedeutung gewonnen hat. Ueber die Anzahl Schüler in einer Gruppe sind die Ansichten stark verschieden. Masche und Alt heben den Wert der Zweiergruppe hervor. Bleichroth und Sanders nehmen zu dieser Frage wie folgt Stellung: «Erfahrungsgemäss ist das Schülerexperimentieren am erfolgreichsten, wenn je zwei Schüler eine Arbeitsgruppe bilden. Das wird jedoch aus finanziellen Gründen nicht immer möglich sein.

Dann sollten jedoch die Arbeitsgruppen nicht mehr als vier Schüler umfassen, weil eine grössere Zahl die Ergiebigkeit der Arbeit mindert oder gar in Frage stellt.» Auch Hahn und Töpfer sehen in der Zweiergruppe den Idealfall, können aber auch die Dreiergruppen billigen. Während Hertli von zwei bis vier Schülern pro Gruppe spricht, lässt Fröhlich drei bis fünf Schüler zusammenarbeiten.

Ich befürworte die Dreiergruppe, da ich glaube, dass bei der Dreiergruppe jenes wertvolle Abwägen und Vermitteln hinzukommt, das die Zweiergruppe nicht kennt, und dass das «Ziel, durch kollektive Arbeit die subjektiven Meinungen zu überwinden» (Lustenberger), eher erreicht wird. Bei der Dreiergruppe wird die Anzahl Gruppen pro Klasse nicht allzu gross, und die Auslagen für das Versuchsmaterial sind zu verantworten.

Im Gruppenunterricht ganz allgemein unterscheiden wir zwischen dem arbeitsgleichen und arbeitsteilenden Gruppenunterricht. Beim arbeitsgleichen Gruppenunterricht, der auch themagleicher oder abteilender Gruppenunterricht genannt wird, erhalten alle Schülergruppen die gleichen Aufgaben.

Beim arbeitsteilenden oder differenzierten Gruppenunterricht wird der Stoff auf die Gruppen verteilt.

Es ist nun interessant festzustellen, dass diese allgemeinen Begriffe für die Schülergruppenversuche in Physik und Chemie wenig Anwendung finden. Die Schülergruppenversuche, welche einem arbeitsgleichen Gruppenunterricht entsprechen, werden als «Experimente in gleicher Front» bezeichnet. Werden Versuche beschrieben, die dem arbeitsteilenden Gruppenunterricht zugewiesen werden müssten, so sprechen die Fachleute von einem «Experimentieren im allseitigen Angriff» einerseits und von einer «regellosen Arbeitsweise» anderseits.

Von einem «Experimentieren in gleicher Front» sprechen wir dann, wenn «von der Gesamtheit der Schüler, zur gleichen Zeit, die Durchführung derselben experimentellen Untersuchung an einer ausreichenden Zahl von gleichartigen Versuchseinrichtungen in selbständiger Arbeit verlangt wird» (Hahn-Töpfer).

Die Arbeit «in gleicher Front» hat für unsere Stufe, im besondern für die 1. und 2. Klasse, ganz wesentliche Vorteile. Da der ganzen Klasse das gleiche Problem gestellt wird, kann diese Form der Schülergruppenversuche an jener Stelle einsetzen, wo der Demonstrationsunterricht so weit vorgeschritten ist, dass die Grundlagen für eine experimentelle Bearbeitung durch die Schüler vorhanden sind. Der Problemstellung kann so die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt werden. Organisatorisch bietet diese Form ebenfalls Vorteile. Die Aufträge an alle Gruppen lauten gleich und können gleichzeitig gegeben werden, die Materialbereitstellung ist einfach. Während der Versuche ist es ein leichtes, sowohl die Uebersicht über die ganze Klasse zu behalten, als auch mit den einzelnen Gruppen in Kontakt zu bleiben. Sicher ist weiter zu beachten, dass wohl keine andere Form geeigneter ist, den Schülern möglichst rasch eine gewisse Experimentiertechnik beizubringen.

Als zweite Form habe ich das «Experimentieren im allseitigen Angriff» genannt. Die einzelnen Gruppen bearbeiten verschiedene Aufgaben. Diese stammen jedoch aus denselben Gebieten. Jede Gruppe löst also nur einen Teil eines die gesamte Klasse interessierenden Problems. Nachdem «die Gruppen getrennt marschierend zu gewissen Teilergebnissen gelangt sind, teilt ein Sprecher der Gruppe den Weg des Versuchs und die Ergebnisse der Klasse mit» (Mothes). Die Vorteile dieses Vorgehens sehe ich hauptsächlich darin, dass Zeit gespart werden kann. Auch können diese Versuche mit weniger Material bereits verwirklicht werden, weil zum Teil Material der Demonstrationssammlung verwendet werden kann. Diese Form von Schülergruppenversuchen stellt an die Schüler höhere Anforderungen. Die Organisation ist schwieriger, die Auftragserteilung komplizierter und die Führung der Klasse erschwert. Trotzdem scheint mir in der 2. und 3. Klasse diese Form gelegentlich sehr sinnvoll zu sein.

Die dritte Form, die sogenannte «regellose Arbeitsweise», ist die älteste Form. Die «einzelnen Gruppen arbeiten an verschiedenen Geräten ohne ein Ziel, das mit dem jeweiligen Unterrichtsanliegen in Zusammenhang steht» (Mothes). Auf diese Form will ich hier nicht weiter eintreten.

Auf der Sekundarschulstufe dürfen wir also sicher das «Arbeiten in gleicher Front» und das «Arbeiten im allseitigen Angriff» bejahen. An einem Beispiel will ich zeigen, wie ich mir die Stellung dieser beiden Formen der Schülergruppenversuche im Physikunterricht denke.

Thema: Magnetismus.

1. Klassenverband: Problemstellung, wichtige Begriffe (Magnet, Magnetformen, Magnetpole).

2. Arbeit in gleicher Front (alle Gruppen gleiches Problem).

Problem 1: Welche Stoffe werden durch den Magneten angezogen?

Problem 2: Magnetisches Grundgesetz.

Problem 3: Kraftlinienbilder bei einem Stabmagneten und einem Hufeisenmagneten.

3. Experimente im allseitigen Angriff (jede Gruppe beschäftigt sich mit einem andern Problem). Zum Beispiel:

Problem 1: Magnetisierung und Entmagnetisierung eines Stahlstückes.

Problem 2: Kraftlinienbilder mehrerer Magnete.

Problem 3: Veränderung des magnetischen Feldes durch Eisen usw.

In gleicher Front werden also jene Untersuchungen durchgeführt, mit denen jeder Schüler vertraut sein sollte und die als Grundlage für den weitern Unterricht dienen. Dem arbeitsteilenden Verfahren weisen wir jene Versuche zu, die mehr ergänzenden Charakter haben.

Zum ganzen Problem der Formen der Schülergruppenversuche möchte ich zusammenfassend festhalten: Am Anfang der Schülergruppenversuche verspricht das «Arbeiten in gleicher Front» die grössten Erfolge. Haben die Schüler eine gewisse Experimentiererfahrung und eine gewisse Selbständigkeit gewonnen, so stellt besonders in der 2. und 3. Klasse das «Experimentieren im allseitigen Angriff» eine wertvolle Erweiterung dar. Die Problemstellungen zu beiden Formen sollen harmonisch aus dem Gesamtunterricht herauswachsen. Die Dreiergruppe hat sich in der Praxis bewährt.

d) Auftragserteilung

Konsultieren wir die Fachliteratur, ob es zweckmässiger sei, die Aufträge mündlich oder schriftlich zu erteilen, so erhalten wir keine klare Auskunft. Mothes und Hammer bejahen sehr stark «das gemeinsame Streben von Lehrer und Klasse» und bleiben im Aufbau und bei der Durchführung der Experimente in dauerndem Gesprächskontakt mit der Klasse. Hammer stellt in seiner Methodik fest: «In neuerer Zeit wird empfohlen, die Schüler ihre Arbeitsversuche nach gedruckten Anweisungen durchführen zu lassen. Ob diese Art der Unterrichtsführung notwendig ist, um das angestrebte Ziel zu erreichen, kann bezweifelt werden.» Alle jene Verfasser, die für die Hand des Schülers Anleitungsbücher für Schülerversuche in Physik geschrieben haben, geben dem schriftlichen Arbeitsauftrag den Vorrang.

Sicher hängt die Art der Auftragserteilung zum Teil von der Art des Unterrichts überhaupt ab. Doch glaube ich festhalten zu dürfen, dass für unsere Verhältnisse die schriftliche Auftragserteilung meist mehr Vorteile hat. Die Gruppen werden selbständiger. Die Planung kann differenzierter durchgeführt werden, und die Zeit wird gut genützt. Daneben hat bei kleineren Arbeiten und bei nicht vorauszusehenden Ergänzungsversuchen auch die mündliche Auftragserteilung ihre Berechtigung.

Weit wichtiger als die Frage mündlich oder schriftlich scheint mir die Ueberlegung zu sein, welche Ziele wir mit einer bestimmten Auftragsform erreichen wollen. Immer wieder begegnen wir der Forderung, dass ein Arbeitsauftrag so formuliert sein sollte, dass der Schülergruppenversuch möglichst rasch und ohne Schwierigkeiten die Lösung des gestellten Problems ermöglicht. Jeder einzelne Schritt,

der auszuführen ist, wird vorgeschrieben. Auf jede Schwierigkeit wird aufmerksam gemacht. Kerschensteiner steht dieser «Rezeptform» kritisch gegenüber und ist der Ansicht, «Schülerübungen, die im wesentlichen sich auf Vorschriften stützen, die nach mehr oder weniger eingehenden Anweisungen sich abrollen, können kein Werkzeug geistiger Zucht bilden».

Untersuchen wir von verschiedenen Verfassern veröffentlichte Arbeitsaufträge, die alle für die Hand des Schülers geschrieben sind, so stellen wir fest, dass die Anforderungen an die Schüler sehr unterschiedlich sind. Diese Feststellung könnte uns eigentlich freuen, denn wir haben ja jüngere und ältere, begabte und weniger begabte, physikalisch vorgebildete und weniger vorgebildete Schüler zu betreuen. Betrachten wir nun aber die Arbeitsaufträge ein und desselben Verfassers oder Verfasserteams, so stellen wir leider fest, dass in den meisten Anleitungsbüchern für Schülerversuche diese Anweisungen vom Anfang des Buches bis zum Schluss den gleichen Charakter tragen. Damit möchte ich sagen, dass für unsere Stufe weder der bis in alle Einzelheiten gehende Arbeitsauftrag noch der von Kerschensteiner so bestimmt geforderte summarische Auftrag allein bestehen kann. Wie überall im Unterricht, müssen wir auch hier immer wieder die jeweilige Entwicklungsstufe des Schülers im Auge behalten. Diese Entwicklungsstufe – und nicht eine persönliche Neigung zu dieser oder jener Form von Arbeitsaufträgen – sollte entscheidend sein. Wie der Schüler verschiedene Stufen durchschreitet, sollten auch die Arbeitsaufträge im Laufe einer Sekundarschulzeit verschiedene Stufen aufweisen.

Am Beispiel des zweiarmigen Hebels möchte ich drei solche Stufen zeigen, je nachdem, ob der Hebel zu Beginn des Unterrichtes mit Schülerversuchen auf dem Programm steht, ob er nach einer gewissen Anlaufzeit zur Untersuchung kommt, oder ob er in der dritten Klasse einen jener kleinen, aber eigentlichen «Forscheraufträge» darstellt.

Arbeitskarte (Stufe 1)

Zweiarmiger Hebel

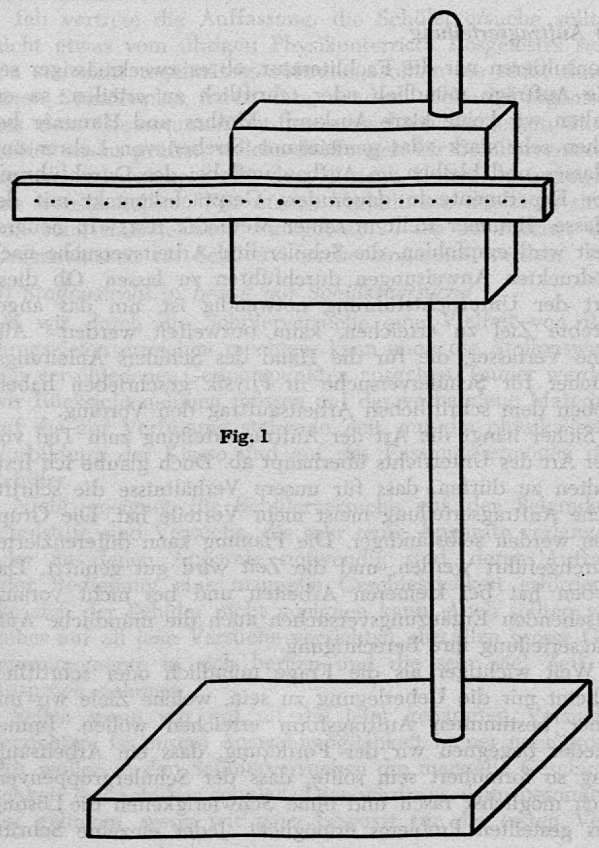


Fig. 1

I. Material

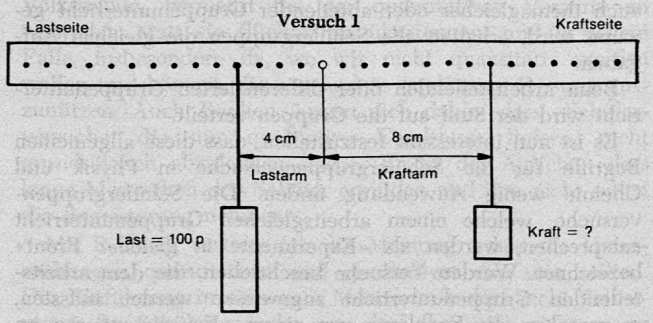
Plattenstativ, Bakelitquader, Aluminiumbalken, Welle, 8 Gewichte zu 50 p.

II. Aufbau der Apparatur

a) Schraubt den Bakelitquader am obern Ende des Stativs fest (s. Fig. 1).
b) Befestigt den Aluminiumbalken in der Mitte des Bakelitquaders, indem ihr die Welle durch das 15. Loch des Aluminiumbalkens in den Bakelitquader steckt (s. Fig. 1).

III. Versuche

a) Führt die in der untenstehenden Tabelle angegebenen vier Versuche durch. Die Kraft muss immer so gross sein, dass der Hebel (Aluminiumbalken) im Gleichgewicht ist.
b) Tragt die Werte für die Kraft in die Tabelle ein.



Versuch	Kraftseite			Kraftseite		
	Last L (p)	Last-arm l (cm)	L · l (p · cm)	Kraft K (p)	Kraft-arm k (cm)	K · k (p · cm)
1	100	4			8	
2	150	4			6	
3	150	6			9	
4	200	3			5	

IV. Auswertung

a) Bestimmt für jeden Versuch das Produkt aus Last mal Lastarm (L · l) und das Produkt aus Kraft mal Kraftarm (K · k) und tragt die Werte in die Tabelle ein.
b) Welche Feststellung könnt ihr machen, wenn ihr in jedem Versuch das Produkt aus Last mal Lastarm mit dem Produkt aus Kraft mal Kraftarm vergleicht?
c) Formuliert ein Gesetz, das auf folgende Frage Auskunft gibt: «Unter welchen Bedingungen ist ein zweiarmiger Hebel im Gleichgewicht?»

Arbeitskarte (Stufe 2)

Zweiarmiger Hebel

I. Material

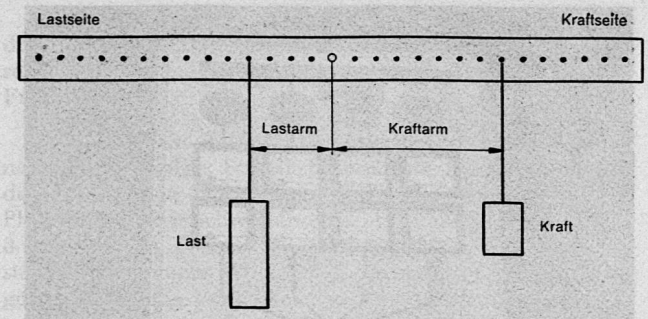
Plattenstativ, Bakelitquader, Aluminiumbalken, Welle, 8 Gewichte zu 50 p.

II. Aufbau der Apparatur

Baut die Versuchsanordnung, wie sie in Fig. 1 gezeichnet ist, auf!

III. Versuche

a) Bestimmt in den Versuchen 1 und 2 die Grösse der Kraft, die notwendig ist, um den Hebel im Gleichgewicht zu halten. Tragt die Werte in die Tabelle ein!
b) In den Versuchen 3 und 4 dürft ihr 3 Grössen selber wählen und die 4. Grösse durch das Experiment bestimmen. Der Hebel soll immer im Gleichgewicht sein. Tragt die Werte in die Tabelle ein!



Versuch	Lastseite			Kraftseite		
	Last L (p)	Last-arm l (cm)		Kraft K (p)	Kraft-arm k (cm)	
1	100	4			8	
2	150	4			6	
3						
4						

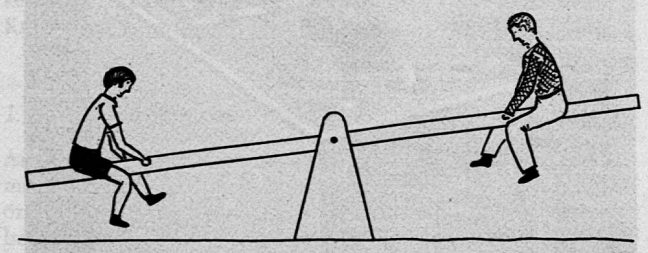
IV. Auswertung

a) Untersucht in jedem Versuch, ob ihr zwischen den Grössen Last mal Lastarm einerseits und Kraft mal Kraftarm anderseits eine Beziehung finden könnt. Tragt diese Beziehung in die freie Kolonne ein.

b) Formuliert ein Gesetz über die Gleichgewichtsbedingungen am zweiarmigen Hebel.

Arbeitskarte (Stufe 3)

Problem: Wippe



Hans wiegt 50 kp, Emil 35 kp. Durch Probieren gelingt es den beiden Knaben, sich so auf eine Wippe zu setzen, dass sie im Gleichgewicht ist. Hinter dieser Erscheinung steht ein physikalisches Gesetz. Versucht durch Experimente, dieses Gesetz zu finden!

Wie Sie aus der Besprechung der verschiedenen Formen von Arbeitsaufträgen erkennen, bin ich der Ansicht,
- dass es in den meisten Fällen sinnvoll ist, die Arbeitsaufträge schriftlich zu erteilen,
- dass die Arbeitsaufträge zu Beginn der Schülergruppenversuche sehr in die Einzelheiten gehen dürfen,
- dass aber der Schüler durch eine langsame, stetige Erschwerung zur Selbständigkeit geführt werden sollte.

Blicken wir abschliessend nochmals zurück auf die geforderten Ziele, so dürfen wir wohl sagen, dass diese Ziele erreichbar sind. Mit Grimsehl wollen wir aber immer wieder beachten, dass auch bei den naturwissenschaftlichen Versuchen die geistige Arbeit der Schüler die Hauptsache sein soll. Befolgen wir dies, dann fördern wir nicht nur die manuelle Fertigkeit, sondern können hoffen, dass wir am Ende der Sekundarschulzeit von Schülern Abschied nehmen dürfen, die auch in unserem Zeitalter – im Zeitalter der Computer und Satelliten – ihren Weg finden.

Literaturnachweis

H. Alt, Schülerübungen zur Einführung in die Physik, Leipzig 1910.
W. Bleichroth/E. Sanders, Naturlehre für die Volksschule, Düsseldorf 1964.
K. Bodlien/H. Mittelstaedt, Physikalische Schülerversuche, Hildesheim 1963.
W. Fröhlich, Kleine Naturlehre für Volksschulen, Stuttgart 1950.
W. Fröhlich, Anleitung zum Gebrauch des Kosmos-Baukasten Mechanik, Stuttgart 1928.
T. Gubler, Physikalische Schülerübungen, Zürich.
W. Guyer, Wie wir lernen, Erlenbach-Zürich 1956.
K. Hahn/E. Töpfer, Methodik des physikalischen Unterrichts, Heidelberg 1962/63.
A. Hammer, Methodik des Naturlehre-Unterrichts, München 1953.
P. Hertli, Schülerübungen aus dem Gebiet der Physik, Zürich 1962.
G. Kerschensteiner, Begriff der Arbeitsschule, Stuttgart 1911/1965.
G. Kerschensteiner, Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichts, Stuttgart 1914/1963.
Lexikon der Pädagogik, Bern 1951.
W. Lustenberger, Gemeinschaftliche geistige Schularbeit, Luzern.
W. Masche, Physikalische Uebungen, Leipzig 1911/15.
H. Mothes, Methodik und Didaktik der Naturlehre, Köln 1961.
K. Noack, Aufgaben für physikalische Schülerübungen, Berlin 1905.
H. Schmid, Physikalische, mikroskopische und chemische Schülerversuche, St. Gallen 1911.
E. Töpfer, Festschrift: E. Grimsehl und seine Bedeutung für den Physikunterricht, Hamburg 1961.
M. Wagenschein, Die pädagogische Dimension der Physik, Braunschweig 1965.
J. Werren, Physikalischer Gruppenunterricht, Bern 1910.

Ein neues Universalstromlieferungsgerät der Firma Siemens

Von E. Rüesch, Rorschach

Die Stromlieferungsgeräte der Firma Siemens brauchen nicht erst vorgestellt zu werden. Diese haben sich im Unterricht seit Jahren bewährt, sei es eingebaut im Experimentiertisch oder in der beliebten fahrbaren Ausführung. Auch das kleine tragbare Modell (bis 40 V Gleich- und Wechselstrom/Drehstrom) ist weitverbreitet.

Einer Idee von Willi Haas, Meilen, folgend, hat die Firma Siemens nun das Universal-Strom-Lieferungsgerät T 3 U C 45/12 geschaffen. Es zeichnet sich gegenüber den bisherigen Geräten durch eine wesentlich verbesserte Uebersichtlichkeit der Frontplatte aus. Auf hellbraunem Grund ist das einfache Strichschema schwarz aufgemalt.

Das Gerät wird an Drehstrom 3×380/220 V, 50 Hz angeschlossen. Es können ihm wahlweise (aber nicht gleichzeitig) folgende Spannungen und Ströme entnommen werden:
1. Drehstrom oder Wechselstrom, dreimal 0 bis 220/380 V, dauernd 6 A.
2. Drehstrom oder Wechselstrom, dreimal 0 bis 26/45 V, dauernd 25 A.
3. Gleichstrom 0 bis 135 V, dauernd 12 A, Welligkeit ca. 5 %.
4. Gleichstrom 0 bis 45 V, dauernd 36 A, Welligkeit ca. 5 %.

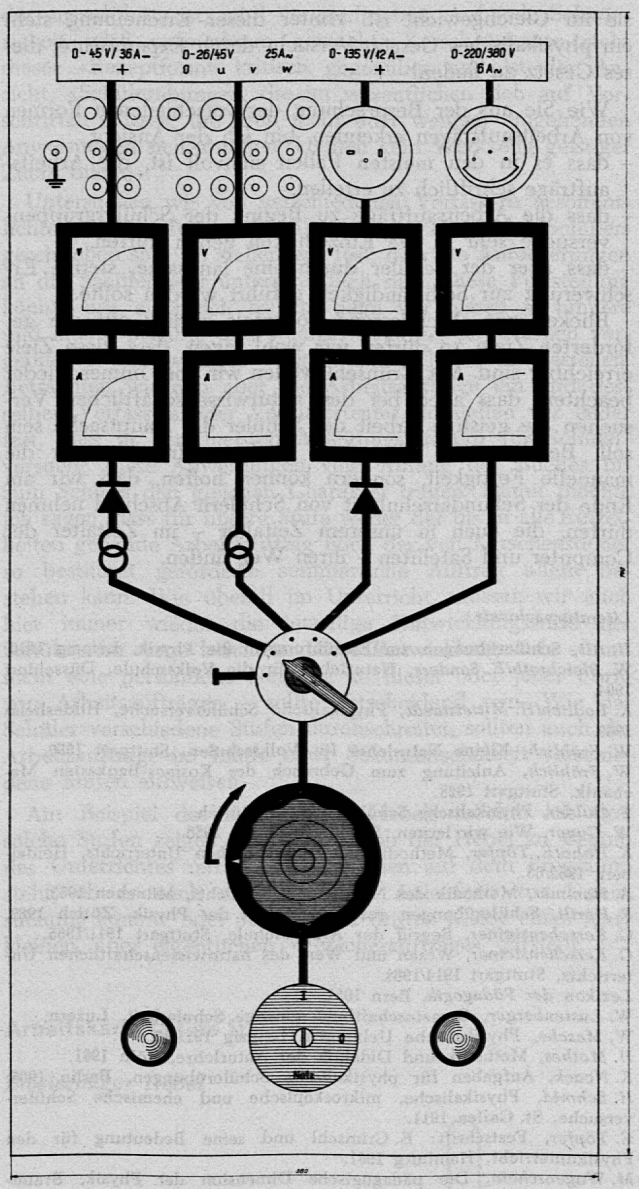
Alle Spannungen sind stufenlos unter Last regulierbar. Die Stromkreise sind durch Bimetallauslöser geschützt und während einer Minute um ca. 40 % überlastbar. Dank der guten Belastbarkeit in den niederen Spannungsbereichen kann bei Schülerversuchen auch eine grössere Zahl von Schülertischen gut mit Strom versorgt werden.

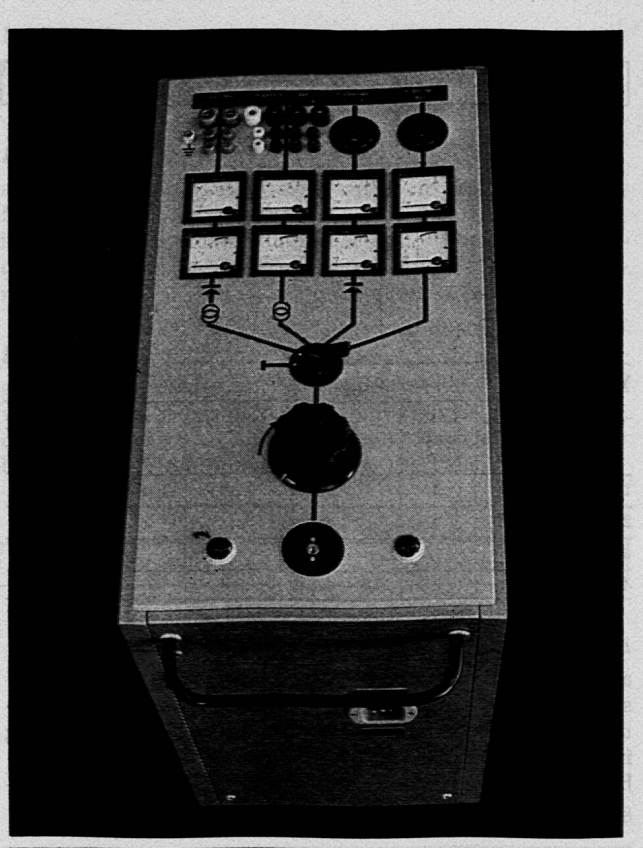
Die Bedienung ist äusserst einfach. Mit dem Schalter wird der verlangte Stromkreis gewählt, worauf mit dem Handrad der gewünschte Wert einreguliert wird.

Das Gerät ist lieferbar als Tischeinbaugerät zum Preise von Fr. 3600.– oder in der fahrbaren Ausführung für Fr. 4150.–.

Zur Messung der verschiedenen Ströme und Spannungen ist das Gerät mit Weicheiseninstrumenten ausgerüstet. Gegen einen Mehrpreis von Fr. 700.– kann das Gerät auch mit Drehspulinstrumenten mit Gleichrichtern und Wandlern bezogen werden. Bei dieser Ausführung können kleine Messwerte besser abgelesen werden.

Die Spannungen 0 bis 135 V Gleichstrom und 0 bis 220/380 V Wechselstrom/Drehstrom sind auf der Frontplatte





im Gegensatz zu den Kleinspannungen nicht aus Buchsen, sondern aus Steckdosen zu entnehmen. Um ein bequemes Arbeiten mit einadrigen Kabeln auf dem Experimentiertisch zu ermöglichen, wurden zwei Buchsenplatten mit Holzsockel und Kabel geschaffen.

Buchsenplatte 0 bis 135 V Gleichstrom, Preis Fr. 44.–.

Buchsenplatte 0 bis 220/380 V Drehstrom/Wechselstrom, Preis Fr. 53.–.

Die Platten tragen den Aufdruck «Achtung, gefährliche Spannung!».

Mancher Leser wird sich fragen, warum diese Buchsen nicht direkt auf dem Gerät angebracht wurden. Es waren Sicherheitsgründe, welche diese Lösung verlangten. Durch das Dazwischenschalten der Buchsenplatten wird die Gefahr einer unbedachten Verwendung der gefährlichen Spannungen herabgesetzt. Durch diese Lösung konnte den Vorschriften des SEV Genüge getan werden.

Wird das Gerät auch zur Speisung von Schülerversuchsplätzen verwendet, so sind eine Anschlussplatte für den Korpus, Steckerbuchsentafeln für die Uebungsplätze und Verbindungskabel Gerät-Korpus lieferbar.

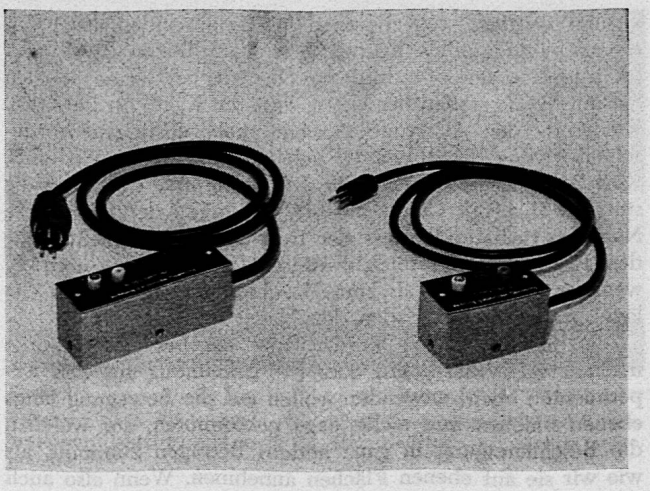
Die Verteilung auf die Uebungsplätze kann entsprechend dem Wunsche des Lehrers mit 2 Wahlleitungen für Serie- und Parallelschaltung oder mit 4 Wahlleitern in Parallelschaltung vorgenommen werden. Will der Lehrer auch Schülerversuche in Drehstrom durchführen, so wird er sicher die Variante mit vier parallelen Wahlleitern vorziehen. Als Zubehör kann geliefert werden:

1. Für Serie- und Parallelschaltung:
   a) Anschlussplatte für den Korpus mit 2 roten und 2 schwarzen Buchsen für 7-mm-Stecker: Fr. 47.–.
   b) Steckerbuchsenplatte für den Uebungsplatz mit 2 roten und 2 schwarzen Buchsen für 4-mm-Stecker: Fr. 27.50.
2. Für 4 parallele Leiter:
   a) Anschlussplatte für den Korpus mit 4 schwarzen Buchsen für 7-mm-Stecker: Fr. 41.50.
   b) Steckerbuchsenplatte für den Uebungsplatz mit 4 schwarzen Buchsen für 4-mm-Stecker: Fr. 23.50.

Für die Verbindung Gerät-Korpus sind einadrige Verbindungskabel (Querschnitt 10 mm², Länge 2 m, beidseitig mit schwarzem 7-mm-Stecker ausgerüstet) nötig. Stückpreis Fr. 21.50.

Mit dem neuen T 3 U C 45/12 hat die Schule ein modernes, leistungsfähiges Stromlieferungsgerät erhalten, das sich durch einfachste und sichere Bedienung auszeichnet. Die Plenarsitzung der Schweizerischen Apparatekommission vom 3. Juni 1967 in Bern hat das Gerät begutachtet. Die Herstellerfirma hat alle Wünsche der Kommission in der endgültigen Ausgabe berücksichtigt.

Die Schweizerische Apparatekommission kann damit ein Gerät empfehlen, das von einem Physiklehrer (Willi Haas) angeregt und in engster Zusammenarbeit mit der Schulpraxis (Zürcher und Schweizer Apparatekommission) entwickelt und gestaltet wurde.



Experimente zum Trägheitsgesetz

Von H. R. Suter, Interlaken

«Ich behaupte, kein Ding bewegt sich von Natur geradlinig. Gehen wir dazu über, dies näher zu erörtern. Die Bewegungen aller Himmelskörper sind kreisförmig; Schiffe, Wagen, Pferde, Vögel, alles bewegt sich kreisförmig um den Erdball.»

(Galilei legt diese Worte Salviati in den Mund im «Dialog über die Weltsysteme»; nach Galilei, «Sidereus Nuncius», Insel-Verlag, 1965, S. 227.)

«Jeder Körper hat das Bestreben, im Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen Bewegung in geradliniger Bahn, in dem er sich befindet, zu verharren; er ändert seine Geschwindigkeit und Richtung nur, wenn er durch die Einwirkung einer Kraft dazu gezwungen wird.»

(Kleinert, Physik, Bern 1959, S. 35)

1. Zur Geschichte des Trägheitsgesetzes

Aristoteles: Die Erde und jeder einfache Körper verharren mit Notwendigkeit (in Ruhe), sobald sie sich an ihren Naturörtern befinden. Nur äussere Gewalt kann sie daraus fortbewegen[1].

Auch verdient Aristoteles in folgender Ansicht Beifall: Alles, was sich bewegt, bewegt sich entweder von Natur oder durch eine äussere Kraft oder vermöge seines freien Willens[2].

Kepler: Wan ein knab einen Dopff (Kreisel) dräet, wie offt laufft derselb herumb, ehe und dan er felt, da doch die bewegung von aussen hinein khompt, da die treibende gewalt zu streitten hatt nit allain mit der träghaitt am Holtz des topffes, sondern vilmehr mit seiner schwäre, die den topff under sich zeücht, da hingegen die bewegung jne auffrecht erhalten muess, item mit der unglaichhaitt am rhauen boden, an wöllicher der spitz jmmer anstösset und behanget, und sich drauff abreiben muss[3].

Galilei: Wenn ein Körper ohne allen Widerstand sich horizontal bewegt, so ist aus allem Vorhergehenden, ausführlich Erörterten bekannt, dass diese Bewegung eine gleichförmige sei und unaufhörlich fortbestehe auf einer unendlichen Ebene[4].

Newton: 1. Gesetz: Jeder Körper beharrt in seinem Zustande der Ruhe oder der gleichförmig geradlinigen Bewegung, wenn er nicht durch einwirkende Kräfte (durch *die* resultierende Kraft) gezwungen wird, seinen Zustand zu ändern.

Erklärung 3: Die Materie besitzt das Vermögen zu widerstehen; deshalb verharrt jeder Körper, soweit es an ihm ist, in einem Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen geradlinigen Bewegung[5].

Einstein: Ein von andern Körpern hinreichend weit entfernter Körper verharrt im Zustande der Ruhe oder der gleichförmig geradlinigen Bewegung[6].

Man vergleiche auch mit dem Versuch Wagenscheins, das Trägheitsgesetz im Unterricht zu entwickeln[7].

2. Mit Galilei zum Trägheitsgesetz

Galilei beschreibt sein sogenanntes Hemmungspendel wie folgt:

«Es stelle dieses Blatt eine auf der Horizontalebene errichtete Wand dar, und an einem in derselben befestigten Nagel hänge eine Kugel aus Blei von 1 oder 2 Unzen Gewicht [1 Unze = 28 g], befestigt an einem dünnen Faden AB (Fig. 45) von 2 oder 3 Ellen Länge [nach Galilei sind 18 Ellen die höchstmögliche Steighöhe des Wassers nach den Erfahrungen der florentinischen Pumpenbauer; also annähernd 18 Ellen = 10 m; höchstmögliche Steighöhe des Wassers = Steighöhe des Wassers in einer Torricellischen Röhre]; auf der Wand verzeichne man eine horizontale Linie DC, senkrecht zum Faden AB, welcher ungefähr 2 Finger breit von der Wand abstehen mag. Bringt man den Faden AB mit der Kugel nach AC, und lässt man die Kugel los, so wird dieselbe fallend den Bogen CBD beschreiben, indem sie so schnell den Punkt B durcheilt, dass sie um den Boden BD ansteigt fast bis zur Horizontalen CD, indem sie um ein sehr kleines Stück zurückbleibt, da infolge des Widerstandes der Luft und des Fadens sie an der präcisen Wiederkehr gehindert wird. Hieraus können wir sicher schliessen, dass die im Punkte B erlangte Geschwindigkeit der Kugel beim Hinabfallen durch den Bogen CB genüge, um den Anstieg um einen gleich grossen Bogen BD zu bewirken zu gleicher Höhe; nach häufiger Anstellung dieses Versuches wollen wir in der Wand bei E einen Nagel an-

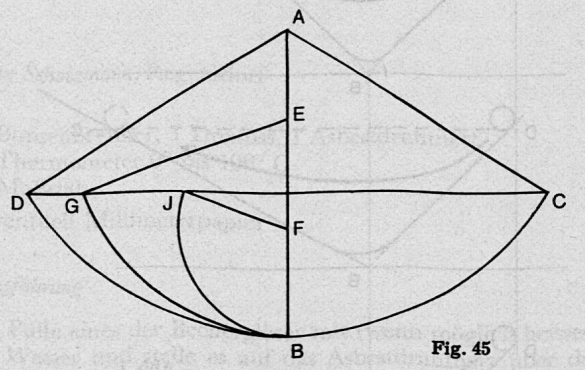


Fig. 45

bringen oder in F, 5 oder 6 Finger breit nach vorne, damit der Faden AC, wenn er mit der Kugel nochmals nach CB gelangt und den Punkt B erreicht hat, beim Nagel E festgehalten, und die Kugel gezwungen wird, den Bogen BG zu beschreiben um den Mittelpunkt E herum, wobei wir er-

kennen werden, was ebendieselbe Geschwindigkeit leistet, die vorhin denselben Körper durch den Bogen BD hinauf bis zum Horizonte CD förderte. Nun, meine Herren, werden Sie mit Wohlgefallen bemerken, dass die Kugel im Punkte G wiederum den Horizont erreicht, und ebendasselbe geschieht, wenn das Hemmnis sich tiefer befände, wie in F, wobei die Kugel den Bogen BJ beschreibt, den Aufstieg stets im Horizont CD beendend, und wenn der hemmende Nagel so tief stünde, dass der Rest des Fadens nicht mehr den Horizont CD erreichen könnte (was offenbar einträte, wenn er näher zu B als zum Durchschnitt von AB mit CD läge), so würde der Faden den Nagel umschlingen...

Ich denke,... wir werden uns darüber keine Sorge machen, dass wir unsern Satz [= Erkenntnis aus den Experimenten oben] anwenden wollen auf die Bewegung längs ebenen Flächen und nicht längs gekrümmten, auf welchen die Beschleunigung in ganz andern Beträgen zunimmt, als wie wir sie auf ebenen Flächen annehmen. Wenn also auch das Experiment uns lehrt, dass der Fall durch den Bogen CB dem Körper solch einen Impuls ertheilt, dass derselbe auf dieselbe Höhe gehoben werden kann durch irgendeinen Bogen BD, BG, BJ, so können wir nicht mit gleicher Evidenz zeigen, dass ebendasselbe geschehe, wenn eine durchaus vollkommene Kugel längs ebener Flächen hinabfiele, die geneigt sind wie die Sehnen eben dieser Bögen; im Gegentheil ist es wahrscheinlich, dass, da diese ebenen Flächen Winkel bilden im Endpunkt B, die Kugel nach dem Fall längs der Sehne CB einen Widerstand erleidet an der ansteigenden Ebene längs den Sehnen BD, BG, BJ, daher ein Theil des Impulses beim Anprall verlorengehen müsste, sodass der Anstieg nicht mehr bis zum Horizont CD erfolgen könnte. Schafft man das Hindernis fort, welches den Versuch beeinträchtigt, so scheint es mir wohl verständlich, dass der Impuls (der in sich den Effekt der gesammten Fallkraft birgt), hinreichen müsste, den Körper auf dieselbe Höhe zu erheben. Wollen wir nunmehr dieses gelten lassen als Postulat; die absolute Richtigkeit wird uns später einleuchten, wenn wir die Folgerungen aus solcher Hypothese eintreffen und genau mit dem Versuch übereinstimmen sehen.»

Bemerkungen zum Galilei-Text:

Der Begriff des Impulses bei Galilei ist noch stark gefühlsmässig gefärbt; sein Begriff stimmt deshalb nicht mit dem heutigen überein.

Die Inhalte der eckigen Klammern sind nachträglich gesetzt worden und dienen zur Erklärung des Textes.

Der vorliegende Textteil ist (4) entnommen.

Im Anschluss an Galilei können wir nun danach fragen, was geschieht, wenn ein Körper – «ohne allen Widerstand» – eine schiefe Ebene hinabgleitet (oder rollt) und eine horizontale Ebene erreicht, nach Abrunden der Ecke bei B («Schafft man das Hindernis fort,...») (Abb. 1).

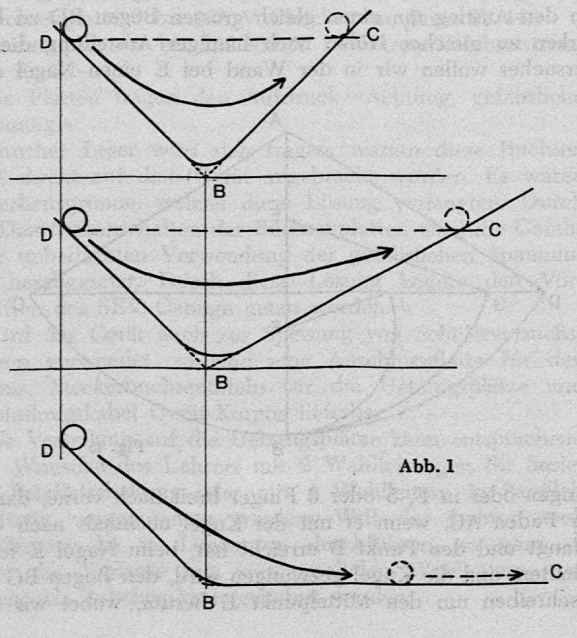


Abb. 1

Der bewegte Körper sollte wohl auf der Horizontalen seine Geschwindigkeit (nach Betrag und Richtung!) beibehalten, um jederzeit wieder den Anstieg des Körpers auf die Höhe von C «leisten» zu können.

Mit dieser Einsicht sind wir nicht mehr allzuweit vom Trägheitsgesetz entfernt, z. B. in der Formulierung nach Kleinert am Anfang dieses Aufsatzes.

3. *Beschreibung eines einfachen Luftkissenfahrzeuges*

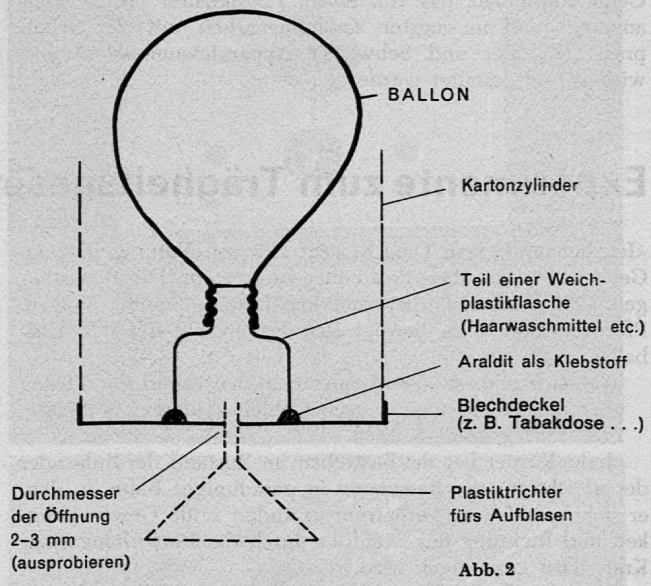
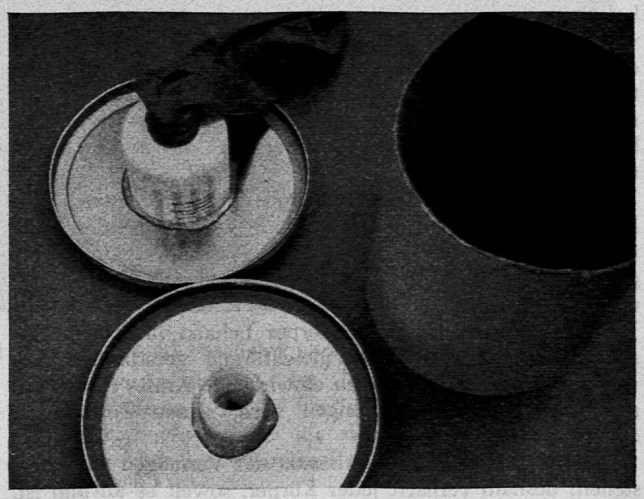


Abb. 2

Nach dem Aufblasen des Ballons strömt während einiger Zeit ein feiner Luftstrahl durch die Oeffnung, der auf einer glatten Unterlage (Glasplatte, Kunststoffbelag, Zimmerboden und dergleichen) zur Ausbildung eines Luftkissens führt, auf dem das «Fahrzeug» nahezu reibungsfrei gleitet.

Die geradlinig gleichförmige Bewegung des Luftkissenfahrzeuges wird einzig gestört durch minime Abweichungen der Gleitunterlage von der Horizontalen (Photo 4), durch das Pendeln oder Nicken des Ballons relativ zur Grundplatte des Fahrzeuges (Abhilfe allenfalls durch Aufleimen eines Kartonzylinders [Teil einer Kakaobüchse] oder dergleichen) sowie durch den allzu kurzen Atem des Ballons.



Photos 1

Zwei Luftkissenfahrzeuge gemäss Abb. 2; das vordere trägt einen zu kurzen Plastikstutzen, zeigt aber die Oeffnung im Dosendeckel; das hintere Fahrzeug wurde mit dem lose aufgesetzten, behelfsmässigen Kartonzylinder bei den Aufnahmen der Photos 3 und 4 verwendet.

Es sind Luftkissenfahrzeuge im Handel, die mit Trockeneis betrieben werden. In ([8]) ist ein Luftkissenfahrzeug beschrieben, das mit flüssiger Luft arbeitet.

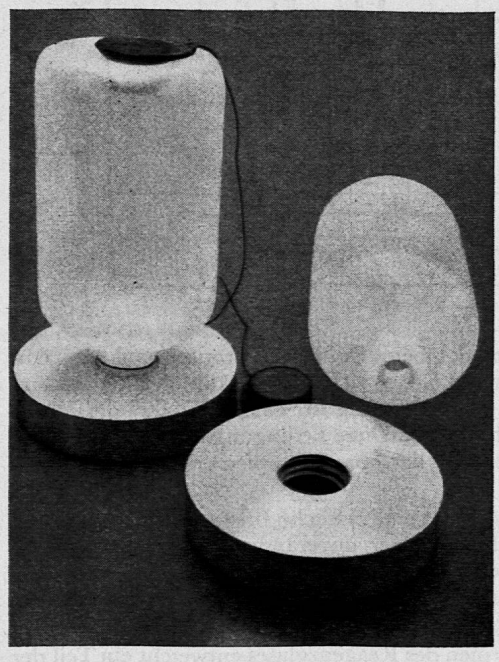


Photo 2

Zwei handelsübliche CO_2-Fahrzeuge; die in den Metallzylinder eingeschraubte Kunststoffflasche wird mit Trockeneis gefüllt; die Oeffnung im Metallzylinder hat einen Durchmesser von rund 0,5 mm; der durch einen Faden befestigte dunkle Körper ist ein Ueberdruckventil aus Gummi; derartige Fahrzeuge haben auf Terrazzoboden Strecken von 30 m zurückgelegt, ohne für das blosse Auge zu «erlahmen».

4. *Die Versuche*

Versuch 1. Hemmungspendel nach Galilei. Aufbau mit Stativmaterial leicht realisierbar; Horizontale CD durch Faden oder Stativstab markiert; im übrigen gemäss Ziffer 2 des vorliegenden Aufsatzes.

Versuch 2. Luftkissenfahrzeug auf horizontaler Unterlage (Photo 3).

Versuch 3. Luftkissenfahrzeug auf leicht geneigter Unterlage (eine Neigung von einigen Winkelgraden genügt bereits, um das Fahrzeug eine geradlinig gleichförmig *beschleunigte Bewegung* ausführen zu lassen; Photo 4).

Bemerkung:

Die optimale Ausnützung des Fahrzeuges gemäss Ziffer 3 dürfte dann gefunden sein, wenn es dem Schüler in die Hand gegeben wird (ja sogar, wenn der Schüler sein eigenes Luftkissenfahrzeug angefertigt hat).

Die Photos 3 und 4 sind mit stroboskopischer Beleuchtung hergestellt.

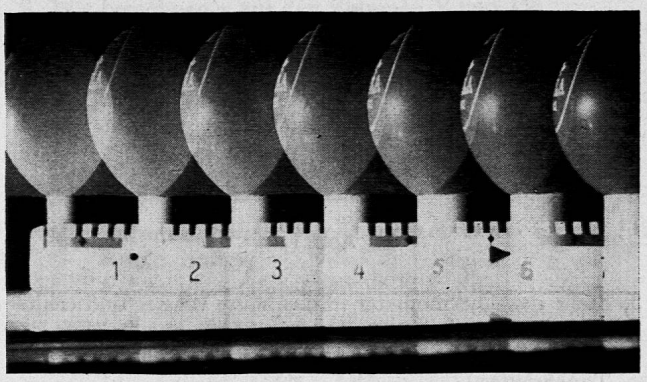


Photo 3

Fahrzeug nach Photo 1 von Hand auf einer ebenen Glasplatte angestossen; Blitzfrequenz rund 10 Hz; Maßstab nachträglich aufgenommen.

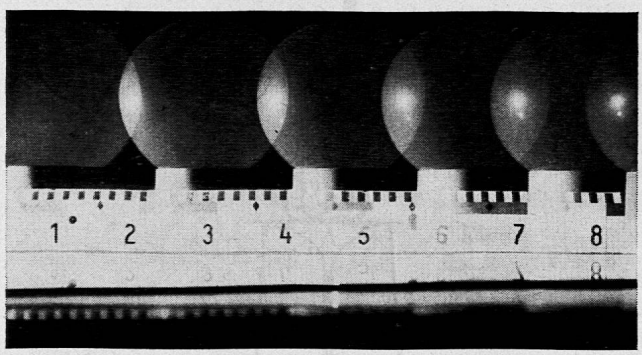


Photo 4

Gleiches Fahrzeug auf Glasplatte mit 1,5° Neigung; etwa bei Maßstabablesung 1,2 m aus der Ruhelage losgelassen; Blitzfrequenz rund 3 Hz; Maßstab wie bei Photo 3.

5. *Literatur, die stroboskopische Aufnahmen enthält:*

Physical Science Study Commitee: Physics, Verlag Heath, Boston 1960.
Stevenson, Moore: Theory of Physics, Verlag Saunders, Philadelphia 1967.
Orear: Fundamental Physics, Verlag Wiley and Sons, New York 1963.
General Radio Company: Experiments for The Student Laboratory, No. STX — 101: The Motion of a Projectile. Bezugsquelle: Firma Seyffer, Badenerstrasse 254, Zürich.

6. *Literaturverzeichnis*

[1] Physikvorlesung, Darmstadt 1967, S. 224.
[2] Cicero, De Natura Deorum II, 16 (44), übersetzt durch W. Nestle.
[3] Kopernikus, Erster Entwurf seines Weltsystems, Darmstadt 1966, Einwände Keplers gegen Aristoteles, S. 87.
[4] Unterredungen und mathematische Demonstrationen, Darmstadt 1964, S. 217, S. 156.
[5] Mathematische Prinzipien, Darmstadt 1963, S. 32, S. 21.
[6] Relativitätstheorie, Braunschweig 1954, S. 6.
[7] Wagenschein, Die pädagogische Dimension der Physik, Braunschweig 1962, S. 246 u. ff.
[8] Pohl, Mechanik, Akustik und Wärmelehre, Verlag Springer 1964[16], S. 25.

Wärmeausdehnung der Gase

Von *Max Schatzmann*, Regensdorf

Eine lohnende Aufgabe im Physikunterricht ist das Untersuchen der Wärmeausdehnung von Gasen (Luft) als Schülerübung. Günstig ist der bescheidene experimentelle Aufwand, reizvoll die mathematische Auswertung der Messergebnisse. Besonders empfehlenswert ist die Ausführung des folgenden Versuchs im Freifach Physik.

Material pro Schülergruppe

1 Reagenzglas 160 × 16 mm
1 Gummistopfen dazu, mit 1 Bohrung, darin ein 3 cm langes Glasrohr
1 Reagenzglashalter (Holzklammer)
2 Bechergläser 800 bis 1000 ml, hohe Form (an Stelle eines Bechergläses kann auch eine Schale oder Wanne treten)
1 Bunsenbrenner, 1 Dreifuss, 1 Asbestdrahtnetz
1 Thermometer 0° bis 100° C
1 Maßstab
Eventuell Millimeterpapier

Ausführung

1. Fülle eines der Bechergläser mit (wenn möglich heissem) Wasser und stelle es auf das Asbestdrahtnetz über dem Dreifuss. Halte das andere Becherglas (oder die Wanne) mit kaltem Wasser bereit.
2. Verschliesse das Reagenzglas gut mit dem Gummistopfen. Miss die Länge der Luftsäule in seinem Innern zwischen Boden und Zapfen ($= h_s$ cm). Abb. 1.

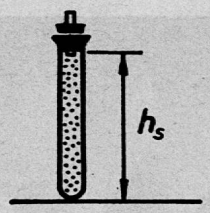


Abb. 1

3. Stelle das Thermometer in das heisse Wasser und erhitze mit dem Bunsenbrenner zum Sieden. Abb. 2. (Für den Lehrer-Demonstrationsversuch eignet sich auch ein Tauchsieder.)

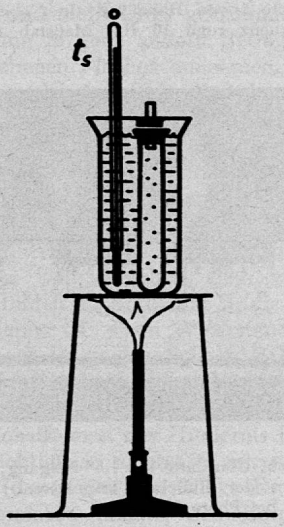


Abb. 2

4. Tauche das Reagenzglas am Halter (Zapfen nach oben!) mit der ganzen Luftsäule in das beinahe siedende Wasser.
5. Lies nach Beginn des Siedens die Temperatur ab ($=t_s°$).
6. Tauche hernach das Reagenzglas rasch (!) mit dem Stopfen nach unten in das kalte Wasser des zweiten Bechergla ses. Stelle das Thermometer in dieses Becherglas. Lasse bis zum Temperaturausgleich abkühlen. Abb. 3.

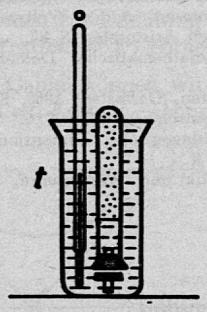


Abb. 3

Beobachtung

Etwas Wasser dringt durch das Glasröhrchen in das Reagenzglas.

Weiterführung

7. Notiere die Wassertemperatur ($=t°$), sobald sie sich nicht mehr ändert.
8. Hebe das Reagenzglas so weit hoch, dass der Spiegel des eingedrungenen Wassers auf der Höhe des Wasserspiegels im Becherglas liegt (Druckausgleich). Miss in dieser Stellung die Höhe der Luftsäule im Reagenzglas vom Wasserspiegel bis zum Reagenzglasboden ($=h$ cm). Abb. 4.

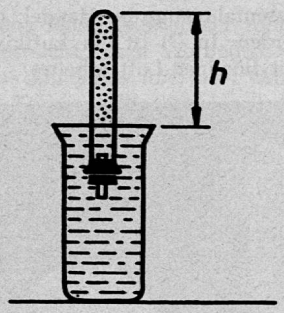


Abb. 4

Auswertung

1. Gase dehnen sich beim Erwärmen proportional zur Temperatur aus und ziehen sich beim Abkühlen entsprechend zusammen. Voraussetzung ist, dass sich dabei der Druck im Gas nicht ändert. Diese Bedingung ist in unserer Messung erfüllt: das Glasrohr im Stopfen erlaubt den Druckausgleich.
2. Dem Versuch liegt eine einfache Idee zugrunde: wir messen das Volumen einer unveränderlichen Luftmasse zuerst bei der Siedetemperatur des Wassers, dann bei Zimmertemperatur. Daraus ermitteln wir die Ausdehnungszahl der Gase.
3. Beim Erwärmen des Reagenzglases entweicht ein Teil der sich ausdehnenden Luft. Siedet das Wasser, so enthält das Reagenzglas ein bestimmtes Volumen ($=V_s$) Luft von $t_s°$, das wir aus dem Querschnitt q des Reagenzglases und der Luftsäulenhöhe h_s berechnen können: $V_s = q \cdot h_s$.
4. Durch rasches Eintauchen in kaltes Wasser schliessen wir dieses Volumen Luft im Reagenzglas ein: es zieht sich beim Abkühlen ohne Massenänderung zusammen. Am Ende des Versuchs haben wir ein messbares Volumen ($=V$) Luft von $t°$ im Reagenzglas: $V = q \cdot h$.
5. Beim Abkühlen zieht sich das Luftvolumen V_s zum Volumen V zusammen, und zwar mit jedem °C um einen bestimmten, gleichen Betrag. Daher müssen wir Ausdehnung und Zusammenziehung auf ein vereinbartes Vergleichsvolumen beziehen; die Physik nimmt dazu das Gasvolumen bei 0° ($=V_0$).
6. Nach einer weiteren Abmachung bedeutet γ die Ausdehnungszahl der Gase: γ gibt den Bruchteil des Nullgradvolumens an, um den sich ein Gas beim Erwärmen um 1° ausdehnt.

   Zum Berechnen der Ausdehnungszahl γ stehen uns drei Wege offen:

   Weg 7: Wir bestimmen das Nullgradvolumen V_0 graphisch und berechnen den Ausdehnungsbruchteil pro °C.

   Weg 8: Wir bestimmen das Nullgradvolumen V_0 experimentell und berechnen den Ausdehnungsbruchteil pro °C.

   Weg 9: Wir berechnen γ aus den Volumen V und V_s algebraisch (für Schüler mit erweiterten Algebrakenntnissen).
7. Wir bestimmen das Nullgradvolumen graphisch.

   Beispiel: $h_s = 15$ cm; $t_s = 98°$; $h = 11{,}9$ cm; $t = 21°$.

   71. Wir stellen den Zusammenhang zwischen Luftsäulenhöhe im Reagenzglas und Temperatur graphisch dar. Abb. 5. Alle Punkte liegen auf einer Geraden, welche die beiden Punkte für $t = 21°$ und $t_s = 98°$ verbindet.

   72. Schneiden wir diese Gerade mit der y-Achse, so erhalten wir die Luftsäulenhöhe h_0 bei 0°: wir messen den y-Achsenabschnitt $h_0 = 11$ cm.

   73. Das Nullgradvolumen ist daher $V_0 = q \cdot h_0$.

   74. $V_s = V_0 + V_0 \cdot t_s \cdot \gamma$

   $V_0 \cdot t_s \cdot \gamma = V_s - V_0$

   $$\gamma = \frac{V_s - V_0}{V_0 \cdot t_s} = \frac{q \cdot h_s - q \cdot h_0}{q \cdot h_0 \cdot t_s} = \frac{h_s - h_0}{h_0 \cdot t_s}.$$

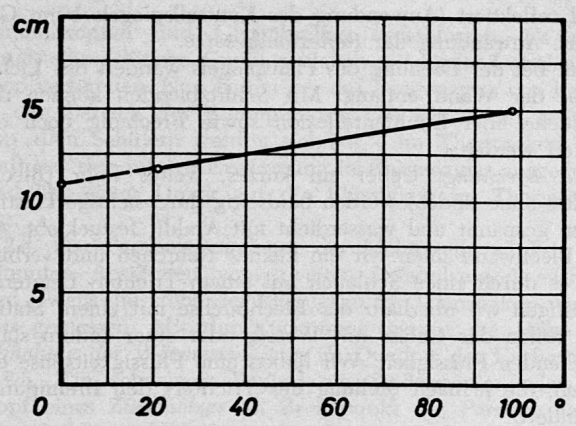


Abb. 5

75. Wir setzen die Masszahlen ein:

$$\gamma = \frac{h_s - h_0}{h_0 \cdot t_s} = \frac{15-11}{11 \cdot 98} = \frac{4}{1078} = \frac{\frac{4}{4}}{\frac{1078}{4}} = \underline{\underline{\frac{1}{270}}}.$$

NB. Wer die algebraischen Formulierungen und Umformungen vermeiden will, rechne direkt mit den Masszahlen:

Volumen bei 98° = Nullgrad- + 98 Bruchteile γ des volumen Nullgradvolumens

$$2 \cdot 15 = 2 \cdot 11 + 98 \cdot \gamma \cdot 2 \cdot 11$$

$$98 \cdot 2 \cdot 11 \cdot \gamma = 2 \cdot 15 - 2 \cdot 11$$

$$\gamma = \frac{2 \cdot 15 - 2 \cdot 11}{98 \cdot 2 \cdot 11} = \frac{30-22}{2156} = \frac{8}{2156} =$$

$$= \frac{4}{1078} = \frac{\frac{4}{4}}{\frac{1078}{4}} = \underline{\underline{\frac{1}{270}}}.$$

8. Wir bestimmen das Nullgradvolumen experimentell. Wir kühlen beim Versuch das Wasser im Becherglas mit Eis auf 0° ab und messen die Höhe der Luftsäule ($= h_0$). Dies macht den Versuch etwas umständlicher. Die Berechnung verläuft wie unter 73 bis 75.

9. Wir berechnen γ aus den Volumen V und V_s.

91. $V_s = V_0 + V_0 \cdot t_s \cdot \gamma = V_0(1 + t_s\gamma)$
$V = V_0 + V_0 \cdot t \cdot \gamma = V_0(1 + t\gamma)$.

92. Wir dividieren die erste Gleichung durch die zweite und kürzen V_0:

$$\frac{V_s}{V} = \frac{V_0\,(1 + t_s\gamma)}{V_0(1 + t\gamma)} = \frac{1 + t_s\gamma}{1 + t\gamma}.$$

93. Ausmultiplizieren der Proportion ergibt die Produktengleichung:

$$V_s(1 + t\gamma) = V(1 + t_s\gamma)$$
$$V_s + V_s \cdot t\gamma = V + V \cdot t_s\gamma$$
$$V_s - V = Vt_s\gamma - V_s t\gamma$$
$$V_s - V = \gamma(Vt_s - V_s t)$$
$$\gamma = \frac{V_s - V}{Vt_s - V_s t}.$$

94. Wir setzen $V_s = q \cdot h_s$ und $V = q \cdot h$:

$$\gamma = \frac{q \cdot h_s - q \cdot h}{q \cdot h \cdot t_s - q \cdot h_s \cdot t} = \frac{q(h_s - h)}{q(ht_s - h_s t)} = \frac{h_s - h}{ht_s - h_s t}.$$

95. Endlich schreiben wir an Stelle der Buchstaben die Masszahlen:

$$\gamma = \frac{h_s - h}{ht_s - h_s t} = \frac{15 - 11{,}9}{11{,}9 \cdot 98 - 15 \cdot 21} =$$

$$= \frac{3{,}1}{1166{,}2 - 315} = \frac{3{,}1}{851{,}2} = \frac{\frac{3{,}1}{3{,}1}}{\frac{851{,}2}{3{,}1}} = \underline{\underline{\frac{1}{274}}}.$$

*Ergebnis**

Gase dehnen sich bei 1° Erwärmung um $\frac{1}{273}$ des Volumens aus, das sie bei 0° einnehmen.

$$V = V_0\left(1 + \frac{t}{273}\right) = V_0\left(\frac{273 + t}{273}\right).$$

Dieses Gesetz gilt für alle Gase.

* Mit korrigierter Ausdehnungszahl

Physikalische Schulversuche mit Auto-Abbruch-Material

Von Hans Neukomm, Schaffhausen

Oft begegnen wir in einem lieblichen Gelände, sogar an Flüssen und Seen einem Trümmerhaufen von Motorfahrzeugen, und wir entsetzen uns ob der Verschandelung der Landschaft. Doch gibt es in diesem Schrotthaufen ab und zu Artikel, die für physikalische Versuche gut Verwendung finden können und die als neu teuer zu erstehen sind. Wir schicken nun unsere Knaben zu einem Händler dieser abgetakelten Fahrzeuge oder zu einem bekannten Garagisten oder Autospengler; sicher werden sie einige brauchbare Geräte gratis oder für wenig Geld in die Schule bringen. Nennen wir vor allem Scheinwerfer, Akus, Lichtmaschinen, Zündspulen und Zündverteiler, Zündkerzen, Blinkgeber und Richtungsanzeiger, Kondensatoren, Tachometer, Scheibenwischer, Rückspiegel und vieles andere mehr.

Für die vorliegende Versuchsreihe seien nur einige wenige dieser Artikel als Beispiele näher beschrieben, die für die praktische Anwendung von physikalischen Gesetzen gut geeignet sind.

A. Scheinwerfer

Die innere Metallschicht soll noch glänzend sein, die Fassung für die Glühlampen noch intakt und von hinten in den Scheinwerfer eingeführt werden können.

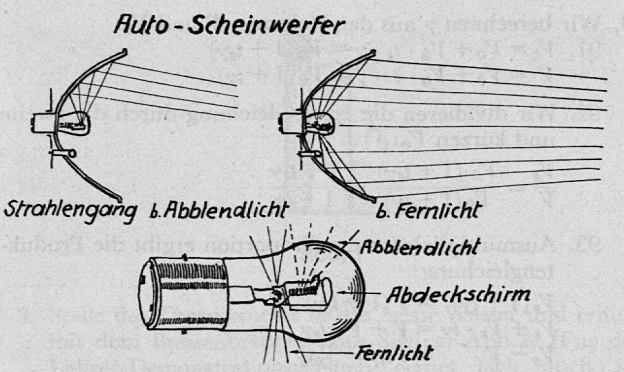
Zusammenstellung der Apparatur

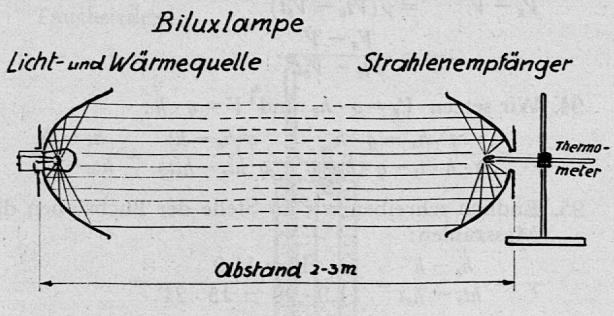
Der Scheinwerfer wird auf eine isolierte Platte montiert (Perspex, Micafil oder andere Kunstharze, die als Abfall von den Herstellerfirmen oder von Elektrikern gratis beschafft werden können). Die vier Anschlüsse verbinden wir durch isolierte Drähte mit Buchsen auf dem Sockel, z. B. Buchse 1 gelb (Masse), 2 rot (Fernlicht), 3 grün (Abblendlicht), 4 blau (Standlicht). Nummer 1 kann auch durch einen Schalthebel mit den andern Buchsen verbunden werden (Warenhäuser, Radiogeschäfte). Der Parabolspiegel wird mit dem Halter für die Streuglasscheibe – welche entfernt wird – auf dem Sockel montiert; dabei muss die Fassung mit der BILUX-Lampe genau horizontal liegen.

Die Fassung mit der Lampe wird nun herausgenommen. Das Loch im Parabolspiegel decken wir mit einem entsprechend zugeschnittenen dünnen Aluminiumblech zu. Dieses kitten wir an einen Korken mit Araldit. Mit dem Festhaltebügel für die Fassung pressen wir diesen Deckel fest von hinten an den Spiegel. So ist das Gerät bereit für viele Versuche und bietet zudem die Möglichkeit, verschiedene Messinstrumente von hinten in den Brennpunkt des Parabolspiegels einführen zu können. Auch kann jederzeit die Fassung mit der Lichtquelle wieder eingeführt werden.

Lichtquelle

Verwendung von BILUX-Lampen 6 Volt, erhältlich bei jedem Garagisten. Diese Lampe hat zwei Glühwendel, von





denen die eine genau im Brennpunkt des Spiegels steht und nach der Reflexion annähernd paralleles Licht ausstrahlt. Die andere Wendel ist etwas weiter vom Spiegel entfernt und liefert deshalb ein schwach konvergentes Lichtbündel. Wir sehen den Unterschied, wenn wir beide Lichtstrahlenbündel auf eine Wand im Zimmer werfen. Bei der Montage des Scheinwerfers soll beachtet werden, dass die Standlichtlampe unten sein muss, dann ist auch das Abblendlicht richtig abgeschirmt.

Versuche mit den Parabolspiegeln

1. Lichtstrahlen

Versuche mit *einem* Parabolspiegel

1.1. In verdunkeltem Raum verfolgen wir den Strahlengang des *Fernlichts,* indem wir Rauch in das Strahlenbüschel blasen. (Grössere Schüler werden mit Selbstbewusstsein den Rauch liefern, falls der Lehrer es nicht vorzieht, dies selber zu tun.) Auf einige Meter sind die Strahlen als ein Parallelstrahlenbündel wahrzunehmen. Die Lichtquelle liegt im Brennpunkt des Parabolspiegels.

In Wirklichkeit sind die Scheinwerfer so eingestellt, dass sie auf längere Distanz ein asymmetrisches Strahlenbündel auf die Strasse werfen, was aber auf kurze Distanz nicht in Betracht gezogen werden muss.

1.2. Bei *Abblendlicht* werden die Strahlen gegen den Tisch geworfen. Ein kleines Blech unter der vordern Wendel der Glühlampe schirmt die Strahlen nach unten ab, so dass sie nur im obern Teil des Spiegels reflektiert werden und schräg nach unten geworfen werden. Der Führer eines entgegenkommenden Fahrzeuges wird dadurch nicht geblendet.

1.3. *Standlicht* vom unabhängigen kleinen Lämpchen. Der Scheinwerfer strahlt schwaches Licht aus, das durch die Streuglasscheibe die Anwesenheit des Fahrzeuges gerade noch kenntlich macht. Es dringt auch nicht durch den Nebel!

1.4. Vereinigung der Strahlen im *Brennpunkt.* Ein mit Wasser gefüllter kugeliger Glaskolben oder ein Becherglas wird in den Strahlenbereich gestellt. Auf einem weissen Karton können wir den Brennpunkt oder die Brennlinie feststellen. Eine runde Glasküvette liefert die Katakaustik.

1.5. Ein Planspiegel oder eine Glasplatte werden im Abstand von 1 m senkrecht in das Strahlenbündel gestellt und um 45° gedreht. Das Lichtbündel wird mit Hilfe einer Lochblende abgeschirmt. Wir verfolgen den Strahlengang, der nach dem Spiegel auf einen Karton geworfen wird und zum ursprünglichen Strahl einen Winkel von 90° bildet. Die Glaswand lässt einen Teil der Strahlen hindurch, ein Teil wird reflektiert (Anwendung des Kontrollspiegels beim Gewehr). Anwendung der *Reflexionsgesetze.*

1.6. Bei der Drehung des Planspiegels wandert der Lichtstrahl der Wand entlang. Mit Schlitzblenden können die Versuche über Strahlenreflexion sowie Brechung noch erweitert werden.

1.7. *Brechung.* Ueber ein kurzes, weites Rohr (Blechbüchse ohne Boden) werden beidseitig durchsichtige Plastikfolien gespannt und wasserdicht mit Araldit festgeklebt. An die Blechwand löten wir ein kleines Röhrchen und verbinden es durch einen Schlauch mit einem Trichter. Letzteren befestigen wir oberhalb der Blechbüchse mit einem Stativ. Wir füllen das Gefäss mit Wasser oder einer andern stark brechenden Flüssigkeit. Wir haben eine Flüssigkeitslinse erhalten, die je nach Stellung des Trichters den Brennpunkt verändert.

Versuche mit *zwei Parabolspiegeln*

1.8. Der erste Scheinwerfer trägt die Lichtquelle, der zweite wird als Parabolspiegel ohne Lichtquelle genau in den Bereich des Strahlenbündels symmetrisch zum ersten aufgestellt. Setzen wir nun die Fassung mit Lampe ein, so ist der *Brennpunkt* genau auf der hintern Wendel (Fernlicht).

1.9. *Fettfleckphotometer.* In beide Parabolspiegel wird die Lichtquelle eingesetzt mit Fernlicht. Die Spiegel stellen wir symmetrisch einander gegenüber. Zwischen die beiden Spiegel wird ein weisser Schirm senkrecht zum Strahlengang aufgestellt. In diesem befindet sich ein kreisrunder Fleck, den wir mit Paraffinöl erzeugt haben.

Wird nur eine Lichtquelle benützt, dann erscheint der Fettfleck auf der hintern Seite hell, weil durch das Oel mehr Licht hindurchgeht als durch den weissen Karton des Schirmes.

Wir schalten nun die zweite Lichtquelle ebenfalls ein. Durch Verschiebung des Schirmes finden wir eine Stelle, wo der Fleck so hell wie der Karton erscheint, somit fast unsichtbar wird. Messen wir die Abstände zu den beiden Parabolspiegeln, so konstatieren wir, dass sie gleich gross sind. Um die Stelle genau zu finden, stellen wir hinter den Karton zwei Spiegel genau im gleichen Winkel auf; die anstossenden Kanten fixieren wir mit einem Tesa-Streifen. Unser Auge sieht somit beide Seiten des Kartons gleichzeitig. Die Spiegel dürfen den Strahlengang nicht behindern.

1.10. *Abnahme der Beleuchtungsstärke* im Quadrat der Entfernung. Ist eine Glühlampe seit langer Zeit im Gebrauch, so nimmt die Lichtstärke ab. Wir müssen den Schirm in Richtung der schwächeren Lichtstärke verschieben. Den gleichen Effekt können wir auch erreichen, wenn wir verschiedene Spannungen an die Glühlämpchen legen (Ohmschen Widerstand einschalten). Nachweis des Lambertschen Entfernungsgesetzes.

2. Wärmestrahlen

Die Wärmestrahlen sind ähnlichen Gesetzen wie die Lichtstrahlen unterworfen. Doch liegt bei der Wärmestrahlung der Brennpunkt etwas weiter von der Linse entfernt. Mit gleichen Mitteln können die Wärmestrahlen reflektiert oder gebrochen werden. Die Wirkung der Wärmestrahlen können wir zeigen, wenn wir die Lichtstrahlen ausschalten, oder durch Anwendung des «Lesli-Würfels» oder eines «schwarzen Strahlers (z. B. elektrischer Lötkolben).

2.1. Wir ermitteln im zweiten Parabolspiegel (ohne Glühbirne) den *Brennpunkt,* wobei das Loch für die Fassung offen bleibt (Distanz ca. 2 m).

Nun halten wir eine *Fingerspitze* von hinten in den am hellsten erleuchteten Punkt. Der Schüler wird bald den Finger wegnehmen! «Brennpunkt.»

2.2. Ein *Thermometer* wird von hinten oder von der Seite auf den Brennpunkt eingestellt. Es erfährt eine sprunghafte Steigung, besonders wenn das Quecksilberkügelchen mit schwarzem Isolierband umwickelt ist. Vorsicht, nicht lange warten, sonst zerspringt das Thermometer.

2.3. *Luftthermoskop.* Ein schwer schmelzbares Reagenzglas, das am Boden geschwärzt ist (Eisenlack), wird mit

Gummistopfen und Glasröhrchen verschlossen. Es wird durch einen dünnen Gummischlauch mit einem Luftthermoskop verbunden. Nun halten wir das Reagenzglas von hinten in den Bereich des Brennpunktes. Die Flüssigkeit steigt – von allen Schülern weithin sichtbar – im Thermoskop. Die Luft hat sich infolge Erwärmung im Reagenzglas ausgedehnt und übt einen Druck auf die Flüssigkeit im Thermoskop aus.

2.4. Der Parabolspiegel mit der Lichtquelle wird in bestimmten Abständen vom zweiten Parabolspiegel entfernt und jeweils die Höhe der Flüssigkeit im Thermoskop wieder neu gemessen. Mit der Entfernung nimmt die Höhe ab. *Abnahme der Wärmestrahlung* im Quadrat der Entfernung.

2.5. Ein schwarzes Papier, ein Seidenpapier oder der Kopf eines *Zündholzes* im Brennpunkt des Parabolspiegels fängt bald an zu glimmen respektive aufzuflammen. (Sofort wegnehmen, damit die glänzende Schicht im Parabolspiegel nicht beschädigt wird.)

2.6. *Wärmestrahlen sind unabhängig von den Lichtstrahlen.* Wir stellen in das Parallelstrahlenbündel einen Rundkolben mit Wasser und ermitteln dahinter den Brennpunkt. Wir markieren diesen Punkt mit einem aufgestellten Stäbchen sowie den Standort der Wasserflasche. Nun ersetzen wir das Wasser durch eine Lösung von Jod-Schwefelkohlenstoff und stellen den Rundkolben an den gleichen Ort.

Die Lichtstrahlen werden absorbiert, nur die Wärmestrahlen dringen durch die Flüssigkeit. Der Brennpunkt ist nicht mehr sichtbar. Wir ersetzen das Stäbchen durch verschiedene Messgeräte wie Reagenzglas mit Luftthermoskop, Thermoelement mit Milliampèremessgerät oder NTC-Gerät mit Messinstrument. Alle Instrumente zeigen eine starke Temperaturerhöhung an, welche sinkt, sobald wir den Rundkolben entfernen.

2.7. *Schwarzer Strahler.* In einem elektrischen Lötkolben ersetzen wir das gebogene Kupferstück durch ein ca. 8 cm langes, gerades Kupferstäbchen (Durchmesser ca. 8 mm). Wir umwickeln das vom Kolben vorstehende Stück mit Asbest- oder Glaswolle, welche wir fest an das Kupferstäbchen binden. Der vorderste Teil (ca. 1 cm) bleibt frei. Dies ist der «schwarze Strahler». An Stelle der Glühlampe wird der umwickelte Kupferstab in die Oeffnung eingeführt, so dass das freibleibende Kupferteilchen im Brennpunkt des Parabolspiegels ist. Nun wird der Lötkolben an den Strom angeschlossen.

Eine Lichtmühle, in den Strahlengang gestellt, beginnt bald zu rotieren.

Nun wird der zweite Parabolspiegel in den Strahlengang gebracht. Damit keine zu starke Luftströmung eintritt, fixieren wir ein weisses Zeichnungsblatt über den beiden Parabolspiegeln. Im Brennpunkt des zweiten Spiegels tritt eine fühlbare Erwärmung auf, die mit Messinstrumenten wie in Versuch 2.6. nachgewiesen werden kann.

2.8. *Temperaturrückgang.* Entsprechend der vorhergehenden Anordnung ersetzen wir den Lötkolben durch eine Kältemischung in einem Reagenzglas, das wir in den Brennpunkt des Parabolspiegels halten. Oder wir legen auf einen kleinen Hornlöffel etwas Trockeneis, das wir mit Aether oder Aceton beträufelt haben. Diese Kältemischung führen wir von hinten in den Brennpunkt des Spiegels.

Die Instrumente zeigen im Brennpunkt des zweiten Spiegels einen merkbaren Temperaturrückgang an. «Kältestrahlen.»

2.9. *Reflexion der Wärmestrahlen.* Im Winkel von 45° wird ein Spiegel oder eine Platte Weissblech auf den Tisch gestellt. Im rechten Winkel zum Strahlengang bringen wir den zweiten Parabolspiegel an. Die Messinstrumente im Brennpunkt des zweiten Spiegels zeigen die gleichen Erscheinungen wie bei dem Versuch mit den Lichtstrahlen.

2.10. *Ausbreitung der Strahlen im luftleeren Raum.* Unter den Rezipienten der Luftpumpe hängen wir ein Thermometer. Falls die Glasglocke genügend gross ist, hat auch der zweite Parabolspiegel mit einem kleinen Metallthermometer, das wir mit Zeiger und Bimetall konstruiert haben, Platz.

Richten wir die Strahlen vom ersten Parabolspiegel (mit Glühlampe oder «schwarzem Strahler») auf den zweiten, so wird eine Erwärmung konstatiert, obgleich die Luft ausgepumpt worden ist.

Die Wärmestrahlung ist unabhängig von der Lichtstrahlung, die Strahlen pflanzen sich auch im luftleeren Raum fort. Die Strahlen sind langwellig und schliessen sich im Spektrum an das rote Licht an. Die Wellenlänge ist oberhalb von 0,8 μ m.

B. Blinkgeber und Blinker

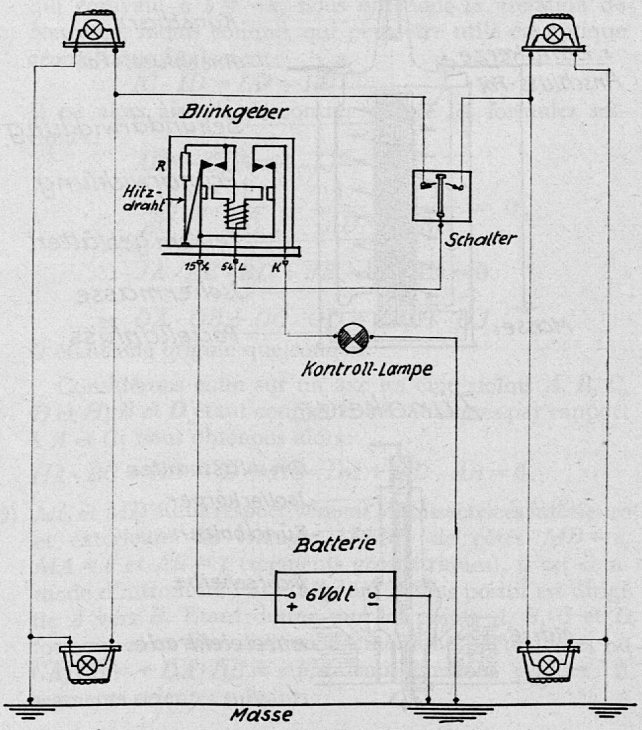
Früher wurden fast ausschliesslich Blinkgeber mit Bimetallstreifen verwendet. Diese bewirken bei Erwärmung ein Wechselspiel zwischen dem Schliessen und Oeffnen der Relaiskontakte, wodurch die richtungsanzeigenden Blinker in Funktion gesetzt werden. Hier sollen jedoch die neuerdings mehr verwendeten Apparate beschrieben werden, die auf dem Prinzip des Hitzdrahtes beruhen. Ein dünner Draht verändert seine Länge unter dem Einfluss des durch den Draht fliessenden Lampenstromes. Dadurch schliessen und öffnen sich die Kontakte und betätigen nebst den Blinklampen auch gleichzeitig die Kontrollampe (siehe Schema).

Aufbau und Zusammenstellung der Anlage. Wir öffnen unten sorgfältig den Metallmantel des Blinkgebers mit einer kleinen Zange und nehmen die empfindliche Apparatur heraus. Dann schneiden wir die vordere Hälfte des Mantels längsseits weg. Dann können wir das Gerät wieder in die hintere Hälfte einsetzen, die mit einem Befestigungshaken versehen ist.

Auf einem senkrecht gestellten Kunstharzbrett (25×35 cm) montieren wir in der Mitte den Blinkgeber. In jede Ecke sowie unterhalb des Blinkgebers befestigen wir je eine Zwergfassung (im Warenhaus erhältlich) sowie noch weiter unten einen zweiteiligen Schiebeschalter (Spielwarenhandlungen oder Radiogeschäfte). Am Blinkgeber sind die Verbindungen mit Zahlen angegeben. Die Drahtverbindungen verlegen wir zweckmässig auf die hintere Seite des Brettchens, während wir auf der vordern Seite die Schemazeichnung anbringen können.

Die beiliegende Skizze basiert auf der Bauanleitung für SWF-Blinkgeber, Bauart BDG/25. Die Anschlussklemmen

Schema einer Blinkerschaltung mit Hitzdraht



müssen unten sein. Die Belastungsquoten sind einzuhalten, da sonst die Blinklampenkontrolle nicht funktionsfähig ist. Die Wattangabe (z. B. 2×15 W) bedeutet, dass dieser Blinkgeber für je eine Lampe vorn und hinten auf jeder Wagenseite bestimmt ist. Als Kontrollampe genügt eine Velolampenbirne (6 V).

3.1. Die *Impulse* sind abhängig von der Gleichstromart und von der Spannung. Bei der Spannung von 6 V leuchtet je nach Schaltung die linke Seite oder die rechte Seite in bestimmten regelmässigen Intervallen auf, sowie gleichzeitig die Kontrollampe. (Bei Blinkgebern mit Bimetall leuchtet die Kontrollampe immer dann auf, wenn die andern Lampen nicht brennen.) Bei ganz wenig veränderter Spannung leuchten die Lampen rascher oder langsamer auf.

3.2. Die Impulse können auf den PIC-up-Stecker eines alten *Radioapparates* übertragen werden und so hörbar gemacht werden. Es ist so möglich, ein akustisches Sekundenzeichen zu erzeugen. Der Radioapparat muss natürlich eingeschaltet sein.

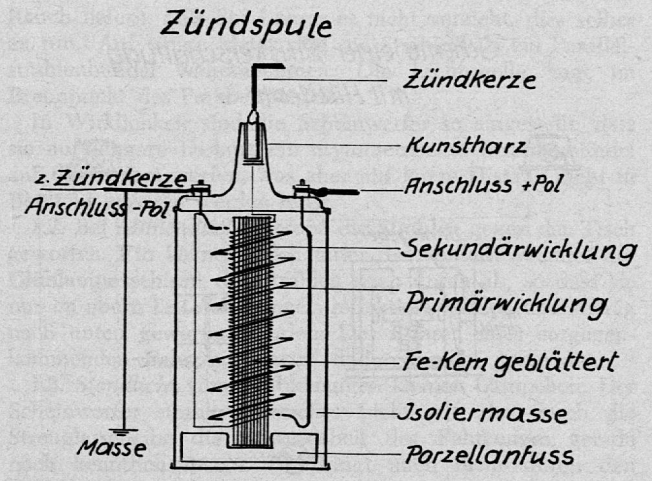
3.3. Bei zu *wenig geglättetem Gleichstrom* (Wechselstrom-Gleichrichter) erhalten wir ein Vibrieren der Lampen sowie ein Summen des Blinkgebers, anstatt ein normales Ticken bei gleicher Spannung. Am besten eignet sich deshalb ein Akkumulator mit grosser Stromstärke (6 V). Ein alter 12-V-Akkumulator kann hälftig parallel geschaltet werden und liefert so noch genügend grosse Stromstärke.

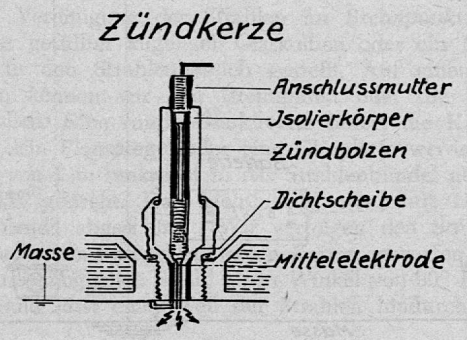
3.4. Auf eine *Photozelle* übertragen, können die Impulse wesentlich verstärkt werden mittels Röhren oder Transistoren.

C. Die Zündspule und die Zündkerze

Um die Funktion der Zündspule erkennen zu können, muss der Schüler mit den Induktionsgesetzen vertraut sein. Meistens weiss er nur, dass man einen Schlag erhält, wenn man bei laufendem Automotor die Kontakte der Sekundärspule berührt. Es ist also Sache des Physikunterrichtes, die Gesetze vorgängig zu erläutern.

Aufbau der Zündspule. In einer Eisenkapsel liegen gut isoliert die beiden Spulen übereinander. In der Mitte steht auf einem Porzellankopf ein geblätterter Eisenkern, um den in vielen tausend Windungen die hauchfeinen Drähte der Sekundärwicklung gelagert sind. Ueber dieser Spule liegen die wesentlich dickeren Drähte der Primärwicklung, welche an den +Pol der Batterie und an die «Masse» angeschlossen sind (mit –Pol in Verbindung). Der gut isolierte Kontakt in der Mitte der Zündspule steht einerseits in Verbindung mit der hochgespannten Sekundärwicklung und andererseits mit dem ebenfalls gut isolierten Teil der Zündkerze (Mitte), während der andere Teil der Sekundärspule mit dem –Pol des Drahtes der Batterie verbunden ist (also auch mit der «Masse»). Ein Teil der Zündkerze ist ebenfalls mit der «Masse», also der Karosserie, verbunden, die als Leiter dient.





Wir zerlegen eine alte Zündspule so in ihre Teile, dass sie wieder zusammengesetzt werden kann: Zuerst schneiden wir den Blechmantel der Länge nach ringsum auf, entfernen die zwei Hälften und schneiden längsseits auf jeder Seite weiter, bis die Primärwicklung durchschnitten ist. Der Kopf aus Bakelit wird quer bis zum Eisenkern durchschnitten. Nun kann die Spule auseinandergenommen und auch wieder zusammengesetzt werden. Die äussersten Schichten der Sekundärspule lösen wir weg. Der hauchfeine Draht schmilzt in der Bunsenflamme. Mit der Lupe kann die Isolation betrachtet werden.

Die Zündkerze. Auch diese kann aufgeschnitten werden, jedoch bietet die Porzellantrennung etwelche Schwierigkeiten. Mit guten Worten besorgt das wohl der Garagist.

Die Zündspannung beträgt je nach Kerze 15 000 bis 25 000 Volt. Der Abstand zwischen den Elektroden beträgt Bruchteile von mm (im Durchschnitt 0,6 bis 0,7 mm). Bei Motoren mit geringer Verdichtung, wo die einzelnen Gasmoleküle nicht so stark zusammengedrängt sind, ist der Elektrodenabstand grösser. So entsteht ein grosser Funken, und die Möglichkeit, das Gemisch zu entzünden, ist grösser als die eines kurzen Funkens. Ein hochverdichtetes Gas setzt dem überspringenden Funken einen grossen Widerstand entgegen; man wählt deshalb bei hoher Verdichtung einen kleinen Elektrodenabstand.

Versuche

4.1. An die Zündspule (Sekundärwicklung) schliessen wir eine Glimmlampe an (zwei Dreieckformen). Beim Einschalten des Primärstromes, den wir an eine schwache Spannung legen, flammt das eine Dreieck auf, beim Ausschalten das andere. Die Stromrichtung ändert also jedesmal (Induktionsgesetz).

4.2. Ist die Zündspule eingeschaltet, fliesst kein Strom. Die Schüler werden sich anfänglich nicht getrauen, die Kontakte zu berühren, bis sie sich durch den Lehrer überzeugen lassen.

4.3. In den Primärstromkreis schalten wir einen *Wagnerschen Hammer* ein. Die Glimmlampen leuchten dauernd. Wir haben einen Induktionsapparat.

Es ist nicht empfehlenswert, die Schüler den hochgespannten Wechselstrom als eine Kette fühlen zu lassen; hingegen besteht bei guter Isolation des Fussbodens keine unmittelbare Gefahr.

4.4. Die Zündspule wird an die Spannung von 220 V gelegt mit dem Sekundärstromkreis. Im Primärstromkreis ist ein ganz schwacher Wechselstrom nachweisbar. Wir haben keinen geschlossenen Eisenkern wie z. B. beim Transformator, sondern nur einen geblätterten Eisenstab, wie auch die Spule beim Induktionsapparat ihn aufweist.

Alle beschriebenen Versuche sollen nur zeigen, wie mannigfaltig die Anwendung der Apparate ist. Jeder Lehrer wird dieses oder jenes noch beitragen und ergänzen können; mögen ihn die erwähnten Experimente zu weitern Uebungsbeispielen anregen.

Quellennachweis

«Wie funktioniert das?» Bibliographisches Institut Mannheim 1963.
Friedrich Arthur, Handbuch der experimentellen Schulphysik, Band 5. Aulis-Verlag, Köln 1962.
Herbert Hoffmann, Wärmestrahlung. Praxis-Schriftenreihe, Band 15. Aulis-Verlag, Köln 1965.
Rolf Sprenger, Das Auto. Hallwag AG, Bern 1948.

Un point de vue sur l'enseignement des mathématiques au niveau secondaire (II)

Par *Rolf Rose*, professeur au Gymnase allemand de Bienne

Relations de Chasles

Les relations de Chasles (surtout pour les segments orientés et les angles orientés) sont fondamentales dans la géométrie du 2e palier.

Axiome de Chasles pour les segments orientés

La congruence des segments orientés étant une relation d'équivalence, tous les segments orientés congrus (ou équipollents) forment une même classe d'équivalence. Et dans l'énoncé de l'axiome de Chasles, chaque segment orienté est un représentant approprié de sa classe d'équivalence.

Axiome de Chasles pour un nombre fini de segments orientés

Etant donné les segments orientés $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{EF}$ et $\overline{HK}$, leur somme est le segment orienté $\overline{AS}$ obtenu en construisant successivement: $\overline{BM}=\overline{CD}$, $\overline{MN}=\overline{EF}$ et $\overline{NS}=\overline{HK}$.

Propriétés de cette addition

Cette addition est commutative et associative. De plus, l'élément neutre est le segment orienté de longueur nulle et tout segment $\overline{AB}$ a comme symétrique le segment $\overline{BA}=-\overline{AB}$. En conséquence, l'ensemble des segments orientés est un groupe abélien additif et ce groupe est isomorphe au groupe abélien additif des nombres réels.

Axiome de Chasles pour un nombre fini d'angles orientés

Etant donné les angles orientés (Oa, Ob), (Oc, Od), (Oe, Of) et (Oh, Ok), leur somme est l'angle orienté (Oa, Os) obtenu en construisant successivement $(Ob, Om)=(Oc, Od)$, $(Om, On)=(Oe, Of)$ et $(On, Os)=(Oh, Ok)$.
Les propriétés de cette addition sont les mêmes que celles de l'addition des segments orientés.

Conséquences

1°) A et B étant deux points quelconques d'un axe d'origine O, et d'abscisses respectives $\overline{OA}=a$ et $\overline{OB}=b$, il vient: $\overline{AB}=\overline{AO}+\overline{OB}=\overline{OB}+\overline{AO}=\overline{OB}-\overline{OA}=b-a$ (1).

2°) Etant donné un axe origine Ox et les deux axes Oa et Ob d'arguments respectifs $(Ox, Oa)=p$ et $(Ox, Ob)=q$, il vient:
$(Oa, Ob)=(Oa, Ox)+(Ox, Ob)=(Ox, Ob)+(Oa, Ox)$
$=(Ox, Ob)-(Ox, Oa)=q-p$ (2).

Remarque. Il est très important de noter que les relations de Chasles et leurs conséquences sont valables quels que soient les cas de figure; ce qui n'est pas vrai au niveau du 1er palier. En effet, en géométrie non orientée, lorsqu'on a n points sur une droite, par exemple, il faut envisager $n!$ figures et même davantage si les n points ne sont pas tous distincts.

Applications des relations de Chasles

a) Soient A, B, C et H quatre points quelconques situés sur un axe. En appliquant la formule (1) relative aux abscisses, il est aisé de démontrer que:
$\overline{HA}\cdot\overline{BC}+\overline{HB}\cdot\overline{CA}+\overline{HC}\cdot\overline{AB}=0$ et
$\overline{HA}^2\cdot\overline{BC}+\overline{HB}^2\cdot\overline{CA}+\overline{HC}^2\cdot\overline{AB}+\overline{BC}\cdot\overline{CA}\cdot\overline{AB}=0$.

b) Soient A, B et C trois points quelconques situés sur un axe. A l'aide de la formule (1) relative aux abscisses, l'abscisse $\overline{OC}=c$ du point C peut être évaluée d'une façon tout à fait générale à partir des abscisses $\overline{OA}=a$ du point A et $\overline{OB}=b$ du point B, ainsi que du rapport barycentrique $\overline{CA}\,/\,\overline{CB}=k$:

$$\overline{CA}=k\cdot\overline{CB}$$
$$a-c=k\cdot(b-c)=k\cdot b-k\cdot c$$
$$a-k\cdot b=(1-k)\cdot c \Rightarrow \qquad c=\frac{a-k\cdot b}{1-k}.$$

Si k est positif, C est un barycentre extérieur; et si $k<0$, C est un barycentre intérieur. Si A et B sont des points matériels de masses respectives m_1 et m_2, $k=-m_2/m_1$ nous donne l'abscisse du centre de gravité C:

$$c=\frac{a\cdot m_1+b\cdot m_2}{m_1+m_2}.$$

Dans le cas particulier $k=-1$ nous obtenons l'abscisse du milieu C de $\overline{AB}$: $\overline{OC}=c=\dfrac{a+b}{2}$.

D'une façon analogue, nous pouvons obtenir l'argument de la demi-droite Oc qui partage l'angle orienté (Oa, Ob) dans le rapport $(Oc, Oa)\,/\,(Oc, Ob)=k$:

$$(Ox, Oc)=\frac{(Ox, Oa)-k\cdot(Ox, Ob)}{1-k}.$$

Le cas particulier $k=-1$ fournit ici l'argument de la bissectrice intérieure Oc de l'angle (Oa, Ob):

$$(Ox, Oc)=\frac{(Ox, Oa)+(Ox, Ob)}{2}.$$

c) Quatre points A, B, C et D situés sur un axe forment une «division harmonique», lorsque $\overline{CA}\,/\,\overline{CB}=-\overline{DA}\,/\,\overline{DB}$ (figure 1). En introduisant les abscisses a du point A, b du point B, c du point C et d du point D, nous obtenons la relation équivalente:
$(a+b)\cdot(c+d)=2\cdot(a\cdot b+c\cdot d)$.

En plaçant l'origine O de l'axe au point A, ce qui équivaut à $a=0$, la relation générale devient: $b\cdot(c+d)=2\cdot c\cdot d$ ou $b(c+d)/2=cd$. En remarquant que $(c+d)/2$ est l'abscisse du milieu J du segment $\overline{CD}$, nous obtenons l'égalité $\overline{AB}\cdot\overline{AJ}=\overline{AC}\cdot\overline{AD}$, connue sous le nom de «relation de Mac-Laurin».

En divisant les deux membres de l'égalité $b(c+d)=2cd$ par le produit bcd, nous obtenons la «formule de Descartes»:

$$1/d+1/c=2/b \quad \text{ou} \quad \frac{1}{\overline{AD}}+\frac{1}{\overline{AC}}=\frac{2}{\overline{AB}}$$

qui est bien connue en optique géométrique comme formule des miroirs et lentilles sphériques. La formule de Descartes interprète en outre la désignation de division «harmonique», puisqu'en vertu de cette formule, $\overline{AB}$ est la *moyenne harmonique* des segments $\overline{AC}$ et $\overline{AD}$.

En plaçant l'origine au milieu I du segment $\overline{AB}$, ce qui équivaut à $b=-a$, nous obtenons la «relation de Newton», moins connue, qui peut être utile en optique géométrique également:

$$\overline{IC}\cdot\overline{ID}=\overline{IA}^2=\overline{IB}^2.$$

Il est alors aisé de démontrer encore les formules suivantes:

$$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=4\cdot\overline{IJ}^2,$$
$$\frac{1}{\overline{AC}}+\frac{1}{\overline{BC}}+\frac{1}{\overline{AD}}+\frac{1}{\overline{BD}}=0,$$
$$\overline{JA}\cdot\overline{BC}\cdot\overline{BD}+\overline{JB}\cdot\overline{AC}\cdot\overline{AD}=0$$
$$\text{et}\quad \overline{OA}\cdot\overline{OB}+\overline{OC}\cdot\overline{OD}=2\cdot\overline{OI}\cdot\overline{OJ},$$

O étant une origine quelconque.

Considérons enfin sur un axe les cinq points A, B, C, D et H; B et D étant conjugués harmoniques par rapport à A et C; nous obtenons alors:

$$\overline{HA}\cdot\overline{BC}+\overline{HB}\cdot\overline{CD}+\overline{HC}\cdot\overline{DA}+\overline{HD}\cdot\overline{AB}=0.$$

d) MC et MD étant respectivement les bissectrices intérieure et extérieure du triangle (MAB) de côtés $MB=a$, $MA=b$ et $AB=c$ (segments géométriques), il est commode d'introduire l'axe AB dont le sens positif est dirigé de A vers B. Etant donné que les points A, B, C et D forment alors une division harmonique particulière, où $\overline{CA}/\overline{CB}=-\overline{DA}/\overline{DB}=-b/a$, nous pouvons évaluer les segments orientés suivants:

$$\overline{AC} = \frac{b \cdot c}{a+b}\ ;\ \overline{CB} = \frac{a \cdot c}{a+b}\ ;\ \overline{AD} = \frac{b \cdot c}{b-a}\ ;\ \overline{BD} = \frac{a \cdot c}{b-a};$$

$$\overline{AJ} = \frac{\overline{AC} \cdot \overline{AD}}{\overline{AB}} = \frac{b^2 \cdot c}{b^2 - a^2}\ ;\ \overline{CD} = \overline{AD} - \overline{AC} = \frac{2\,abc}{b^2 - a^2}$$

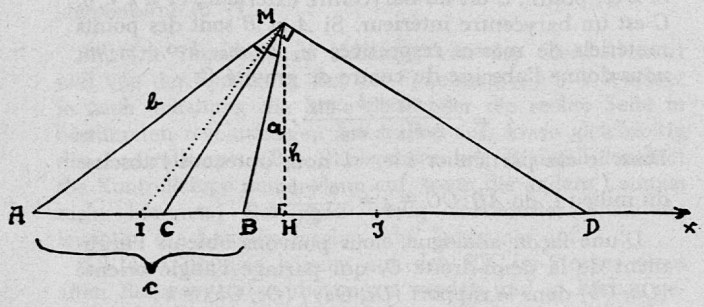


Figure 1

Nous en déduisons le rayon du cercle d'Apollonius:

$$R = \frac{a \cdot b \cdot c}{|\,a^2 - b^2\,|}.$$

e) A, B, C, D étant quatre points *arbitraires* situés sur un axe, et M un point *quelconque* non situé sur cet axe, en désignant par H la projection orthogonale du point M sur l'axe, les quatre points A, B, C et H satisfont à la relation suivante (citée à l'alinéa a):

$$\overline{HA}^2 \cdot \overline{BC} + \overline{HB}^2 \cdot \overline{CA} + \overline{HC}^2 \cdot \overline{AB} + \overline{BC} \cdot \overline{CA} \cdot \overline{AB} = 0.$$

En remplaçant, en vertu du théorème de Pythagore, $\overline{HA}^2$ par $\overline{MA}^2 - \overline{HM}^2$, $\overline{HB}^2$ par $\overline{MB}^2 - \overline{HM}^2$ et $\overline{HC}^2$ par $\overline{MC}^2 - \overline{HM}^2$, le coefficient de $-\overline{HM}^2$ devient $(\overline{BC} + \overline{CA} + \overline{AB}) = 0$. Les termes restants satisfont ainsi à la relation:

$$\overline{MA}^2 \cdot \overline{BC} + \overline{MB}^2 \cdot \overline{CA} + \overline{MC}^2 \cdot \overline{AB} + \overline{BC} \cdot \overline{CA} \cdot \overline{AB} = 0,$$

appelée «théorème de Stewart». Remarquons que $\overline{MA}^2$, $\overline{MB}^2$ et $\overline{MC}^2$ sont les carrés de segments géométriques. Ce théorème de Stewart permet la résolution de beaucoup de problèmes géométriques, ce que nous allons voir dans les alinéas suivants.

f) Plaçons le point C au milieu I du segment $\overline{AB}$, ce qui équivaut à: $\overline{CA} = \overline{BC} = -\overline{AB}/2$. La relation de Stewart se réduit alors à:
$\overline{MA}^2 + \overline{MB}^2 = 2 \cdot \overline{IM}^2 + \frac{1}{2} \cdot \overline{AB}^2$.
Cette relation, qui peut être utilisée en particulier pour calculer les médianes d'un triangle quelconque à partir des trois côtés, est à la base du lieu géométrique suivant: «L'ensemble des points M dont la somme des carrés des distances à deux points fixes A et B est constante $= k^2$, est constitué (dans l'espace à trois dimensions) par la sphère dont le centre I se trouve au milieu de AB et dont le rayon vaut: $IM = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2 \cdot k^2 - \overline{AB}^2}$, la condition d'existence (réelle) de cette sphère étant $k^2 > \overline{AB}^2/2$.» Pour $k^2 = \overline{AB}^2$, ce qui équivaut au théorème de Pythagore, $IM = AB/2$ = rayon d'une sphère de Thalès.

g) Si nous plaçons le point C en la projection H du point M sur l'axe, la relation de Stewart prend la forme simplifiée:
$\overline{MA}^2 - \overline{MB}^2 = 2 \cdot \overline{AB} \cdot \overline{IH}$.
Cette formule est susceptible de très nombreuses applications en géométrie. En particulier, elle fournit une méthode simple de calcul des rayons vecteurs d'une ellipse ou d'une hyperbole à partir du «demi-axe principal» a et de l'excentricité e. Elle sert également de base à un lieu géométrique important, à savoir: «L'ensemble des points M dont la différence des carrés des distances à deux points fixes A et B est constante $= k \gtrless 0$, est constitué (dans l'espace à trois dimensions) par le plan perpendiculaire au segment AB en son point H dont la distance orientée au milieu I de AB vaut $\overline{IH} = k/2 \cdot \overline{AB}$.» Ce lieu existe toujours. Le cas particulier $k = 0$ nous fournit le plan de symétrie de $\overline{AB}$ (comme on pouvait le prévoir).

h) Lorsque le point C est situé sur la bissectrice intérieure de l'angle $\widehat{AMB}$ (figure 1), les segments orientés $\overline{BC} = -\overline{CB}$ et $\overline{CA} = -\overline{AC}$ intervenant dans le théorème de Stewart peuvent être remplacés par les expressions calculées à l'alinéa d. La relation de Stewart nous fournit alors la longueur de la bissectrice intérieure:

$$MC = \frac{2}{a+b} \cdot \sqrt{abp(p-c)}, \text{ où } p = \tfrac{1}{2} \cdot (a+b+c).$$

D'une façon analogue (toujours avec renvoi à l'alinéa d) nous pouvons évaluer la longueur de la bissectrice extérieure de l'angle $\widehat{AMB}$:

$$MD = \frac{2}{|\,b-a\,|} \cdot \sqrt{ab\,(p-a)\,(p-b)}.$$

Ensuite nous calculerons la hauteur commune du triangle (AMB) et du triangle rectangle (CMD): $HM = h = MC \cdot MD \,/\, CD$. En remplaçant $CD = |\,\overline{CD}\,|$ par la formule correspondante de l'alinéa d, nous obtenons:

$$h = \frac{2}{c} \cdot \sqrt{p(p-a)\,(p-b)\,(p-c)},$$ d'où nous pouvons déduire la formule de Héron relative à l'aire du triangle (MAB) (figure 1).

i) Considérons un cercle de centre O et de rayon $R > 0$, ainsi qu'un point P *quelconque* du plan du cercle. Appelons C et D les points d'intersection de la droite OP avec le cercle. Orientons la droite OP de O vers P et appelons-la désormais «axe des x». Désignons maintenant $\overline{OP}$ par $d > 0$. Considérons ensuite un «axe des y» *mobile* autour du point P et coupant le cercle en A et B. Soit I le milieu de $\overline{AB}$ (figures 2). Nous nous proposons à présent d'étudier le produit $p = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$, lorsque l'axe des y tourne autour du point P.

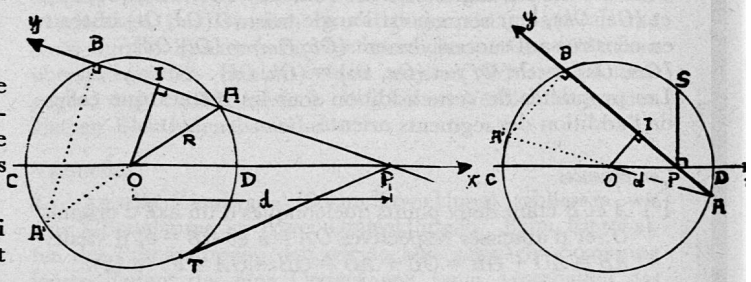


Figure 2

$$p = (\overline{PI} + IA) \cdot (\overline{PI} + \overline{IB}) = (\overline{PI} + \overline{IA}) \cdot (\overline{PI} - \overline{IA}) = \overline{PI}^2 - \overline{IA}^2.$$

En vertu du théorème de Pythagore:
$\overline{PI}^2 = \overline{PO}^2 - \overline{OI}^2 = d^2 - \overline{OI}^2$ et
$\overline{IA}^2 = \overline{OA}^2 - \overline{OI}^2 = R^2 - \overline{OI}^2$.

Nous avons donc *d'une façon générale*:
$p = d^2 - R^2 =$ constant.

Cette constante p s'appelle «puissance du point P par rapport au cercle». $p > 0 \Leftrightarrow P$ est extérieur au cercle; $p = 0 \Leftrightarrow P$ est sur le cercle; $p < 0 \Leftrightarrow P$ est intérieur au cercle. Nous remarquons qu'au niveau du premier palier, nous aurions obtenu pour le produit arithmétique $PA \cdot PB$ les deux formules distinctes $d^2 - R^2$ et $R^2 - d^2$ suivant la position du point P à l'extérieur ou à l'intérieur du cercle; et chacune des deux formules aurait requis une démonstration séparée conformément aux deux cas de figure 2.

j) Considérons dans un plan deux cercles arbitraires de centres respectifs O_1 et O_2 et de rayons respectifs R_1 et R_2. L'ensemble des points P ayant même puissance $p_1 = p_2$ par rapport à ces deux cercles est défini par l'égalité $d_1^2 - d_2^2 = R_1^2 - R_2^2 = k$. Or, en vertu de l'alinéa g, ce lieu géométrique est constitué dans le plan par la perpendiculaire à la ligne des centres $O_1 O_2$ en son point H dont la distance orientée au milieu I de $O_1 O_2$ vaut ici:

$\overline{IH} = \dfrac{R_1^2 - R_2^2}{2 \cdot \overline{O_1 O_2}}$, la ligne des centres ayant été orientée au préalable.

Cette perpendiculaire à la ligne des centres s'appelle «axe radical» des deux cercles. Dans le cas où les deux cercles se coupent, chacun des deux points d'intersection a la même puissance 0 par rapport aux cercles, de sorte que l'axe radical est alors leur sécante commune. Si les deux cercles sont tangents, l'axe radical n'est autre que la tangente commune au point de contact. Partant de la notion d'axe radical, il est maintenant facile de passer au centre radical de trois cercles et aux questions relatives aux faisceaux de cercles, aux cercles orthogonaux avec les points de Poncelet, etc., ainsi qu'aux problèmes adéquats de la géométrie dans l'espace à trois dimensions.

Remarques. D'autres applications des relations de base de la géométrie du second palier consisteraient en une étude générale de toutes les transformations, telles que translations, rotations, symétries, homothéties (y compris les théorèmes relatifs à la droite d'Euler et du cercle des neuf points et le corollaire de Zeeman), pôle et polaires, inversion, applications conformes, etc. L'étude géométrique des coniques devrait également être entreprise au niveau du deuxième palier. De cette façon, la géométrie du second palier peut constituer un complément très intéressant, mais pas absolument nécessaire, de l'étude systématique de la géométrie analytique. *Quant aux relations de Chasles* de la géométrie du deuxième palier, leur assimilation par les élèves est *une condition préalable absolument nécessaire* pour toute étude raisonnable de la géométrie analytique.

Schweizerischer Lehrerverein

Reisen 1968 des Schweizerischen Lehrervereins

Letzte Hinweise vor den Frühjahrsferien

1968: 10 Jahre SLV-Reisen!

Alle Studienreisen werden von sprachgewandten, *wissenschaftlichen schweizerischen Leitern begleitet.* Wie bisher sind ausser den Mitgliedern des SLV auch Angehörige, Freunde und Bekannte, die dem Lehrerberuf nicht angehören, teilnahmeberechtigt. Ueber jede der nachstehenden Reisen besteht ein ausführliches Detailprogramm; zudem sind alle Reisen in einem Sammelprospekt kurz geschildert. Die folgenden Auskunfts- und Anmeldestellen senden Ihnen gerne den Sammelprospekt oder die Detailprogramme der Sie interessierenden Reisen:

Sekretariat des Schweizerischen Lehrervereins, Ringstr. 54, Postfach 189, 8057 Zürich, Telephon (051) 46 83 03.

Hans Kägi, Sekundarlehrer, Witikonerstr. 238, 8053 Zürich, Telephon (051) 53 22 85.

Frühjahrsreisen:

Bei folgenden Reisen sind noch **wenige Plätze** frei und können bei rascher Anmeldung noch berücksichtigt werden:

Frühlingswanderung im Peloponnes; Frühlingskreuzfahrt nach Griechenland – Türkei; Heiliges Land; Marokko; Sardinien (letzte Wiederholung); 8 Tage Berlin (mit Berlinseminar). Bei folgenden Reisen ist auch die Teilnahme der Kolleginnen und Kollegen der **Stadt Zürich** möglich: London und Umgebung; Rom und Umgebung; Provence-Camargue. Alle anderen Frühjahrsreisen sind besetzt.

Sommerferien:

Es empfiehlt sich sehr, mit den Anmeldungen (eventuell provisorisch) nicht zuzuwarten.

- **ISRAEL FÜR ALLE.** Auch im Sommer angenehmes, nicht zu heisses Klima! Aus unserem reichhaltigen Israelprogramm 1968: **mit Flugzeug, 21 Tage; mit Schiff, 30 Tage.** Dazu in Israel wahlweise oder kombiniert folgende Möglichkeiten: A. **freier und selbständiger Aufenthalt.** B. **Badeferien am Meer.** C. Von uns organisierte **Ausflüge** und Besichtigungen in ganz Israel (Jerusalem und Umgebung mehrere Tage; Negev mit Beersheba, Totes Meer, Rotes Meer – Eilath; See Genezareth; Obergaliläa – Golan usw.). D. **ISRAELSEMINAR** (Wunder Israel) unter dem Patronat der Universität Jerusalem. Dieses ganz neue, für erstmaligen oder wiederholten Besuch Israels geschaffene Programm enthält z. B. folgende Vorträge (meist von Universitätsprofessoren): Der Jüdische Nationalfonds, Religion und Staat in Israel, Die christlichen Konfessionen in Israel, Die heiligen Stätten Israels, Die religionsgeschichtliche Bedeutung der Schriftrollen vom Toten Meer, Juden und Christen mit besonderer Berücksichtigung der Probleme des Antisemitismus, Die Entstehung des jüdischen Staates, Das Minderheitenproblem, Erwachsenenbildung und Eingliederung der Neueinwanderer, Erziehung im Kibbuz, Erziehung in der Armee, Leben in einem religiösen Kibbuz. Alle Vorträge sind verbunden mit Diskussionen, Führungen und Besichtigungen wie Besuch einer Synagoge während des Gottesdienstes, Empfang beim Oberrabbinat, Qumran am Toten Meer, Kibbuz, Masada, Kirchen und Moscheen in Jerusalem und Umgebung. Standquartiere: Jerusalem, auf Berg Karmel bei Haifa, Kibbuz bei Tiberias, Beersheba, Tel Aviv.
- **Kreuzfahrt in der Aegäis** mit Erstklaßschiff M/S «Illiria». Besuch von Olympia, Nauplia (Mykene, Epidaurus), Kreta (Knossos), Rhodos, Delos, Mykonos, Santorin, Athen, Delphi. Schon gut besetzt.
- **Indien – Nepal – Kaschmir** (27 Tage). Mit Bombay, Aurangabad, Ellora, Ajanta, Delhi – Amber – Jaipur – Fatehpur – Agra (Taj Mahal) – Gwalior – Khaijuraho – Benares. 5 Tage in Nepal mit Besuch bei der schweizerischen Entwicklungshilfe (Helvetas). 4 Tage in Kaschmir (Srinagar, Amritsar). Schon gut besetzt.
- **Serbien – Mazedonien.** 2 Wochen Rundreise, 1 Woche Badeferien.
- **Türkei, grosse Anatolienrundfahrt,** mit Flug Swissair Zürich – Istanbul – Zürich.
- **Kilimanjaro und Tiersafari.** Zurzeit ausverkauft.
- **Quer durch Island.** Zweimalige Islanddurchquerung mit Geländebussen. Ergänzungsmöglichkeiten: 4 Tage Ausflug nach Westisland rund um den **Snaefellsjökull.** 4 Tage Ausflug nach **Grönland.**
- **Irland, die Grüne Insel.** Nicht anstrengende Rundfahrt mit Standquartieren. Mit Wandermöglichkeiten.
- **Süd- und Mitteldeutschland** als Ergänzung und Fortsetzung unseres Programmes Kleinode in Deutschland.
- **Sonderflug Zürich – Stockholm – Zürich,** nur Fr. 310.–.
- **Finnland – Land am Polarkreis,** eine Rundreise durch das Land der Seen und Wälder.

Wanderreisen:

- **Bekanntes und unbekanntes Kreta.** Für Wanderer und Nichtwanderer. Dazu täglich Bademöglichkeiten.
- **Traumlandschaften in Mittelschweden** (Jämtland); für Wanderer und Nichtwanderer. Möglichkeit zu einer siebentägigen **Norwegenrundfahrt.**
- **Wanderungen in Nordfinnland.** Flug Zürich – Stockholm – Zürich.
- **Wanderungen in Lappland:** 9–13 Wandertage. Neue Route.
- Etwas **ganz Neues** bietet unser Programm **«Die Dänen und ihr Leben.** Als Ergänzung zu den Reisen des Däni-

schen Institutes oder zu früheren eigenen Besuchen in Dänemark wollen wir einmal die Dänen, ihre Lebensweise und ihre Institutionen kennenlernen. Dazu wohnen wir 10 Tage in einem Dorf bei Aarhus und erhalten hier Sprachunterricht und besuchen wahlweise einen der folgenden Kurse: Soziale Institutionen – Das Leben der Dänen (bei dänischen Familien) – Freizeitbeschäftigung. Zum Abschluss noch 4 Tage Kopenhagen.

Herbstferien:

- **Budapest und Puszta.** Ausflug nach Eger, Debrecen und die Puszta Hortobagy in Südungarn. Neben Besichtigungen Schulbesuche und Gespräche mit ungarischen Kollegen.
- **Burgund. Standquartiere** in Dijon, Autun und Avallon.
- **Wien und Umgebung.** Mit eigenem Auto möglich. H. K.

Betr. Besoldung der Lehrerschaft im Kt. Bern

Korrektur zu Tabelle in der SLZ Nr. 6 vom 9. Februar 1968:

Gemeinde Köniz	
Kindergärtnerin	max. 18 326
Arbeitslehrerin	max. 3 534
Primarlehrerin	max. 23 740
Primarlehrer, ledig	max. 25 823
Primarlehrer, verheiratet	max. 26 543
Sekundarlehrerin	max. 28 560
Sekundarlehrer, ledig	max. 31 178
Sekundarlehrer, verheiratet	max. 31 898
Gemeinde Langenthal	
Primarlehrer, verheiratet	max. 27 330

Wir bitten Sie, diese Aenderung auf Ihrer Tabelle vorzunehmen. *Bernischer Lehrerverein, Sekretariat*

Aus den Sektionen

Kurzgefasste Sektionsberichte bitte frühzeitig an Paul Binkert, Obergrundstrasse 3, 5430 Wettingen

Basel-Land

Aus den Verhandlungen des Vorstandes des Lehrervereins Basel-Land vom 13., 23. Januar und 7. Februar 1968

An der Sitzung vom 23. Januar nahmen der Erziehungsdirektor, der Personalchef, die Landräte Brunner, Riesen, Pfister und Waldner, die Gymnasialrektoren Dr. Hafen und und Dr. Jenny sowie Sekretär Paul Mangold teil.

1. Mitgliederaufnahmen: Ursula Frey, Reallehrerin, Birsfelden; Liselotte Guex, Berufsberaterin, Sissach; Käthi Merz, Primarlehrerin, Liestal, und Adelheid Moosbrugger, Primarlehrerin, Birsfelden.

2. Zur Jubilarenfeier 1968 können im kommenden Mai die folgenden Kolleginnen und Kollegen eingeladen werden: Elise Zimmerli, Kindergärtnerin, Sissach; Max Grieder, Schulinspektor, Gelterkinden; Alfons John, Primarlehrer, Therwil; Jakob Schaub, Primarlehrer, Waldenburg; Leo Thüring, Primarlehrer, Aesch, und Edwin Tschan, Primarlehrer, Pratteln.

3. Erziehungsdirektor Dr. Lejeune skizzierte den Teilnehmern der gemeinsamen Sitzung seinen Standpunkt über den nach der Volksabstimmung vom 17. Dezember 1967 in Besoldungsfragen einzuschlagenden Weg. Unterdessen hat der Regierungsrat eine elfgliedrige paritätische Kommission empfohlen, in die der Landrat 5, die Personalverbände 4 Mitglieder und der Regierungsrat einen Vertreter aus der Privatwirtschaft (!) zu ernennen hätte. Den Vorsitz würde der Finanzdirektor führen. Die Personalkommission hat nach Bekanntwerden dieses Vorschlages einhellige Ablehnung desselben beschlossen. Die Kommission wünscht, dass der Landrat, dem vom Volk eindeutig die Besoldungskompetenz übertragen worden ist, eine eigene, permanente Kommission ins Leben rufe. Ihr würden die Begehren des Personals und der Lehrerschaft zugehen. Damit wären für alle Zukunft die Fronten richtig abgesteckt. – In der gemeinsamen Sitzung forderte der Erziehungsdirektor den Lehrerverein auf, der Personalkommission zuhanden des Regierungsrates Vorschläge zur Verbesserung der Lehrergehälter einzureichen. Von der Regierung aus stehen folgende generelle Massnahmen im Vordergrund: Erhöhung der Haushalt- und Kinderzulagen, die Einführung von Treueprämien und eventuelle Reallohnerhöhungen. Allerdings wird von Regierungsseite sofort die Forderung nach einer Revision des Steuergesetzes zur Erhöhung der Steuereinnahmen erhoben.

4. In seiner Sitzung vom 7. Februar beschloss der Vorstand des Lehrervereins dann, für alle Lehrerkategorien eine Erhöhung der Einreihung um mindestens eine Lohnklasse zu verlangen.

5. Verschiedenen Mitgliedern werden Auskünfte in Besoldungs-, Anstellungs- und Versicherungsfragen erteilt.

6. Die Gemeinde Niederdorf hat die Ortszulage für ihre Lehrkräfte auf das Maximum von Fr. 1300.– erhöht.

7. Der Präsident der Regionalkonferenz Waldenburg und verschiedene Ortslehrerschaften danken dem Vorstand des Lehrervereins für den erreichten obligatorischen Einbau der Ortszulagen in die Beamtenversicherungskasse.

8. Der Präsident hat in der Personalkommission und in der Verwaltungskommission erneut den Kampf um die Verbesserung der Altrenten der Pensionierten aufgenommen. Im Landrat wird die Angelegenheit von unseren Lehrerlandräten verfochten.

9. Zwei Gesuche um Gewährung von Hypothekardarlehen (Restfinanzierungen) werden in befürwortendem Sinne an den Schweizerischen Lehrerverein weitergeleitet.

10. Der Vorstand nimmt mit Genugtuung Kenntnis von der Wahl von Fräulein Ida Heitz, Kindergärtnerin, Binningen, zur vollamtlich ersten Kindergarteninspektorin unseres Kantons.

11. Wie dem neuen «Schweizerischen Lehrerkalender» zu entnehmen ist, bildet der Lehrerverein Basel-Land nun nach Bern und Zürich die drittgrösste Sektion des Schweizerischen Lehrervereins. *E. M.*

Berichte

Kurzgefasste Berichte bitte rechtzeitig an Hans Adam, Olivenweg 8, 3018 Bern, Postfach

Was ist und was will die IMK

Aus dem Bericht von *Hermann Wahlen:*
«10 Jahre Interkantonale Mittelstufenkonferenz»

Am 11. Januar 1958 wurde im Hotel «Astoria» in Luzern die Interkantonale Mittelstufenkonferenz (IMK) ins Leben gerufen. Damals erwachte sie zu einem schwachen Reis im pädagogischen Bereich, dem niemand ein langes Leben verhiess. Heute ist sie zehn Jahre alt und hat sich zu einem stattlichen Baum mit gesunden Wurzeln und breit ausladendem Geäst entwickelt.

Der Berichterstatter erinnert sich noch sehr wohl jener denkwürdigen Unesco-Konferenz mit Professor Dottrens aus Genf, wo die Grundlagen der IMK geschaffen wurden. Erstmals galt es damals, die Struktur des schweizerischen Schulwesens nach seiner Gesetzgebung, seinen Unterrichts- und Lehrplänen, seinen Lehrmitteln und der Lehrerbildung in angestrengter Gruppenarbeit zu erfassen und zu durchdenken und namentlich eine Antwort auf die Frage zu suchen: Gibt es in unserem vielgestaltigen föderativen helvetischen Schulwesen gemeinsame Berührungspunkte, die als Grundlagen zu einer Vereinheitlichung auf schweizerischem Boden dienen könnten? Es wurde hart gekämpft um einheitliche

Schul- und Bildungsgedanken, und es fehlte nicht an scharfen Auseinandersetzungen.

Die IMK ist eine Frucht dieser frühesten Integrationsbestrebungen, von denen man vor zehn Jahren schüchtern zu sprechen begann. Zwar hat man nicht mit dem Herbstschulbeginn, dem Beginn des fremdsprachlichen Unterrichts angefangen, sondern die Koordination in der Schularbeit selber gesucht. Es hat sich in diesen zehn Jahren erwiesen, dass auf diesem Wege eine Annäherung wirklich möglich ist. Und es sind, wie wir glauben, in diesen zehn Jahren schöne Früchte am Baum der IMK gewachsen.

Die Zusammenarbeit nach Stufen ist kein Monopol der IMK. Es gibt seit Jahren eine Unterstufenkonferenz und eine Schweizerische Gymnasiallehrerkonferenz (VSG) sowie seit kurzem eine Oberstufenkonferenz und eine Sekundarlehrerkonferenz, die für ihren Bereich wertvolle Arbeit verrichten, deren wir uns auch in Dankbarkeit erinnern. Für uns war es wichtig, die mannigfachen Fragen des Unterrichts auf der Mittelstufe, wie sie sich aus der Vielgestaltigkeit kantonaler Schulprogramme, ganz besonders aber aus der Akzeleration und aus dem Uebertritt in die höhere Mittelschule ergeben, eingehend zu prüfen.

Wir nennen nachstehend die wesentlichen *Probleme, die zur Gründung der IMK geführt haben.*

1. Es galt, durch eine möglichst sorgfältige wissenschaftliche Untersuchung der Psychologie des Mittelstufenschülers die durch die Akzeleration bedingte seelisch-geistige Struktur abzuklären.

2. Die Formen der Begabtenauslese, ein Hauptanliegen der Mittelstufe, 4. bis 6. Schuljahr, sollten grundsätzlich überprüft werden. Der Uebertritt von der Primarschule in die Mittelschule (Sekundar-, Bezirks- und Realschule) darf nicht durch Drill, übermässige Hausaufgaben, Vernachlässigung des gemütsbildenden Unterrichtes und Ueberbelastung der Stoffprogramme benachteiligt werden.

3. Der Grösse der Mittelstufenklassen und deren pädagogischer Führung ist besondere Beachtung zu schenken.

4. Der Einzelne steht diesen Problemen machtlos gegenüber, allein im interkantonalen Zusammenschluss gelingt deren Lösung.

Die Satzungen wurden in drei Punkte zusammengefasst und dargestellt.

1. Die IMK ist eine pädagogische Arbeitsgemeinschaft für Fragen der Mittelstufe, die ihre Aufgabe mit untern und obern Schulstufen im Einvernehmen mit den in Betracht kommenden Lehrerorganisationen zu lösen gedenkt.

2. Ihre Mitglieder sind Einzel-, Kollektiv- und Passivmitglieder. Kollektivmitglieder sind Erziehungsdepartemente, Lehrerseminare, Lehrerorganisationen und andere pädagogische Institutionen, ihre Passivmitglieder sind Freunde und Gönner.

3. Die Arbeit der IMK wird durch Studiengruppen in Konferenzen und Arbeitstagungen geleistet.

Ihr Arbeitsprogramm umfasst:

a) Den Erfahrungsaustausch in psychologischen, pädagogischen, methodischen und organisatorischen Fragen der Mittelstufe.

b) Das Studium und die Auswertung einschlägiger Publikationen.

c) Die Ausarbeitung von Empfehlungen zuhanden von Lehrerorganisationen, Behörden usw.

d) Die Begutachtung und Mitarbeit zur Schaffung und Verbilligung von Lehrmitteln.

e) Die Veröffentlichung von Berichten der Studiengruppen.

Die Gründung der IMK fiel mit ihrem Programm auf fruchtbaren Boden. Sie entsprach einem wirklichen Bedürfnis.

Das Arbeitsprogramm der IMK

Auf Grund der allgemeinen Zweckbestimmungen hat der Vorstand schon im ersten Jahr seine Tätigkeit in einem in die Einzelheiten gehenden Arbeitsprogramm festgelegt und die folgenden Arbeitsgruppen zur Erfüllung des Ziels seiner Arbeit gewählt.

Im Sektor A sollten psychologisch-pädagogische Probleme behandelt werden, im Sektor B pädagogische und methodische, im Sektor C die organisatorischen Verbesserungen im Bereich der Mittelstufe, und dem Sektor D sollte die Pflege der Informationen und Verbindungen vorbehalten sein.

Der *Sektor A* sieht die folgenden Aufgaben vor:

1. Untersuchungen über die seelische und geistige Haltung des Mittelstufenschülers.
2. Schaffung von Schulleistungstests.
3. Vorschläge für bessere charakterliche Führung dieser Altersstufe.

Der *Sektor B* umfasst:

1. Lehrplanfragen, Informationsstelle.
2. a) Sprechen.
   b) Lesestoffe.
   c) Aufsatz.
3. Sprachlehre.
4. Naturkunde.
5. Geschichte.
6. Geographie.
7. a) Rechnen.
   b) Rechenlehrmittel.
   c) Rechnen nach Methode Cuisenaire.
8. Schreiben.
9. Zeichnen und Gestalten.
10. Rhythmik.

Der *Sektor C* befasst sich mit:

1. Der Reduktion der Schülerzahlen der Klassen.
2. Förderung besserer Schuleinrichtungen.
3. Lösung der Frage der Schultypen.
4. Verbesserung der Systeme für den Uebertritt.

Der *Sektor D* umfasst die folgenden Arbeitsgebiete:

1: Die Verbindungen zu Lehrerorganisationen.
2. Die Verbindung zu Stufenorganisationen im Welschland und Tessin.
3. Die Verbindung zu Stufenorganisationen des Auslandes.
4. Die Bereitstellung der Referentenliste.

Die Arbeit der IMK

Wie sollte dieses umfassende Arbeitsprogramm verwirklicht und in fruchtbringende Tat umgesetzt werden?

War es nicht zu umfangreich und für eine junge pädagogische Organisation zu reich befrachtet? Wollten wir nicht zu viel auf einmal?

Gewiss konnte einem zu Beginn der Tätigkeit zuweilen bange werden angesichts der grossen Arbeit, vor der wir standen. Von Anfang an waren wir uns bewusst, dass nicht alle Aufgaben auf einmal in Angriff genommen werden konnten und dass abwechslungsweise das Schwergewicht auf einzelne Sachgebiete zu verlegen war, während andere bewusst etwas vernachlässigt werden mussten.

Ferner war sorgfältig zu unterscheiden zwischen langfristigen und kurzfristigen, zwischen mehr theoretischen und vorwiegend praktischen Arbeiten.

Um in der pädagogischen Umwelt Beachtung und Gehör zu finden, stellten wir die Arbeit des Sektors A, die uns lange und mehr auf wissenschaftlicher Ebene beschäftigen sollte, und gleichzeitig einzelne Aufgaben des Sektors B, die unsere praktische Tätigkeit dokumentieren sollten, an den Anfang unseres Wirkens. Mit den letztern konnten wir kurzfristig vor die Oeffentlichkeit treten. Die grosse wissenschaftliche Arbeit bewahrte uns vor der Verflachung und äusserlicher Betriebsamkeit. Sie stand gewissermassen im Hintergrund und ergab das solide Fundament unseres gesamten Tuns. Sie gestattete auch, von Zeit zu Zeit Einblicke in ihren Ablauf zu gewähren und Teilziele bekanntzugeben.

Für jeden Sektor oder für bestimmte Arbeitsgebiete innerhalb eines Sektors wurde eine Arbeitsgruppe mit einem Studienchef eingesetzt, die für die Planung und Durch-

führung der Arbeiten in Verbindung mit dem Vorstand die Verantwortung übernahmen und die Veranstaltungen vorbereiteten.

Die Entwicklung der IMK

	1960	1962	1964	1966
Einzelmitglieder	24	126	233	312
Erziehungsdepartemente	16	17	18	20
Lehrervereine	12	13	16	19
Lehrerseminare	16	21	25	25
Gönner	7	8	15	12
Gemeinden	–	–	6	10

Nachbemerkung der Redaktion

Vorliegender Artikel ist stark gekürzt. Er ist vollständig abgedruckt im *Jahresbericht 1967 der IMK*, der auch weitere wertvolle Angaben über Ziel und Tätigkeit der IMK enthält. Der Bericht ist erhältlich zum Preise von Fr. 2.50 auf dem *Sekretariat der IMK, Postfach 162 A, 6301 Zug.*

Neumitglieder sind stets herzlich willkommen und werden eingeschrieben, sobald sie den ordentlichen Jahresbeitrag von Fr. 8.– (Einzelmitglieder) bzw. Fr. 30.– (Lehrerseminarien, Rektorate und Schulämter) einbezahlt haben. (Postcheckkonto 60 – 17645 IMK Zug).

Panorama

Die *«Schweizerische Arbeitslehrerinnen-Zeitung»* erscheint seit dem neuen Jahrgang auch in einem neuen Kleid. Wir gratulieren zu der einwandfreien Gestaltung und gleichzeitig zum 50jährigen Bestehen dieses uns verwandten Fachblattes!

Red.

IVe Prix européen Ville de Caorle

Le Prix européen «Ville de Caorle» – institué par la ville et le Syndicat d'initiative de Caorle (Venise, Italie) et l'Institut de pédagogie de l'Université de Padoue – a été créé dans le but d'encourager la production de livres pour enfants qui, tout en tenant compte des intérêts et des aspirations propres à l'âge de leurs jeunes lecteurs, répondent aux objectifs essentiels d'une éducation européenne d'aujourd'hui.

Ce prix, d'un montant d'un million de lires et décerné tous les deux ans, couronnera l'œuvre (publiée en 1966, 1967, 1968 ou inédite) d'un auteur appartenant à un pays européen. En principe indivisible, il pourra être attribué par le jury à deux œuvres ex-aequo.

Le jury, présidé par le directeur de l'Institut de pédagogie de l'Université de Padoue, se compose de 9 membres, dont au moins 5 non italiens, choisis par cet Institut en accord avec la Municipalité et le Syndicat d'initiative de Caorle. Le jury peut faire appel à d'autres membres, en qualité d'experts, sans droit de vote. La décision du jury est irrévocable.

Le IVe Prix sera décerné au mois de septembre 1968, au terme d'un congrès d'études sur la littérature enfantine qui se tiendra à Caorle. Le jury a la possibilité de décerner une «mention» à d'autres ouvrages dignes d'attention. Il pourra en outre dresser une «liste d'honneur» d'œuvres particulièrement significatives.

Les ouvrages doivent être expédiés, aux frais de la maison d'édition ou de l'auteur, en 2 exemplaires, avant le 31 mars 1968 (dernier délai), à la *Section de Littérature de jeunesse de l'Institut de pédagogie de l'Université de Padoue.* Un autre exemplaire devra parvenir également aux Commissions de lecture constituées en vue du IVe Prix (pour la Suisse: Centre européen de la Culture, 122, rue de Lausanne, 1200 *Genève*).

Tous les manuscrits, primés ou non, seront rendus à leurs auteurs avant le 31 octobre 1968. Les ouvrages édités seront gracieusement offerts aux bibliothèques de jeunesse, italiennes et étrangères.

Les traductions d'œuvres dont le texte original aura paru précédemment – pour autant que ces traductions aient été imprimées pendant les années 1966 à 1968 – sont également admises au concours. Dans ce cas, le traducteur aussi sera admis à y participer.

L'ouvrage couronné sera diffusé avec une bande portant l'inscription «IVe Prix européen Ville de Caorle».

Cours/Kurse

Kurzgefasste Kursanzeigen bitte frühzeitig an Dr. P. E. Müller, Haus am Kurpark 3, 7270 Davos-Platz. Derselbe Kurs wird nur einmal angezeigt.

FÉDÉRATION SUISSE DES AUBERGES DE JEUNESSE

Cours pour chefs d'excursions

Depuis de nombreuses années, la Fédération suisse des Auberges de Jeunesse organise, au printemps et en automne, des cours de formation destinés aux jeunes. Orientation, carte et boussole, hygiène, connaissance de la nature, tourisme pédestre occupent agréablement ces quelques journées. Ce printemps, un cours aura lieu, du 6 au 11 avril, à l'Auberge de Jeunesse de *Figino* (Tessin), sous les auspices de la Fédération suisse des Auberges de Jeunesse (Seefeldstrasse 8, 8022 Zurich), qui reçoit les inscriptions et donne tous renseignements.

André Pulfer, Corseaux

ENTWICKLUNGSHILFE UND ENTWICKLUNGSPOLITIK

Die Probleme der Weltarmut — Wirtschaftliche Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern — Erziehungshilfe in Entwicklungsländern — Konsequenzen für die Schweiz — Aktualität im Unterricht.
Tagung für Lehrer aus dem Kanton Zürich und Umgebung, veranstaltet vom Tagungs- und Studienzentrum Boldern Männedorf und der Paulus-Akademie Zürich, Montag bis Mittwoch, 8. bis 10. April 1968, in Boldern, Männedorf.
Kosten: Pension für zwei Tage Fr. 43.—, Beitrag an die Tagungskosten Fr. 12.—, zusammen Fr. 55.—.
Die *Kantonale Erziehungsdirektion* ist bereit, für Lehrer aus dem Kanton Zürich einen Drittel der Kosten zu übernehmen, in der Erwartung, dass die *Schulgemeinden* einen gleichen Beitrag gewähren. Anmeldung bis Donnerstag, 4. April, an das Tagungs- und Studienzentrum Boldern, 8708 Männedorf, Telephon (051) 74 06 77. Das Studienzentrum schickt gerne ausführliche Prospekte und gibt weitere Auskünfte.

Bahnverbindungen

Anreise		Abreise	
Zürich-HB ab	15.08	Männedorf ab	17.23
Männedorf an	15.52	Zürich-HB an	18.18

Autobus bis Boldern (Platz bitte mit der Anmeldung bestellen; Preis Fr. 1.— pro Fahrt).

INSTITUT FÜR UNTERRICHTSFRAGEN UND LEHRERFORTBILDUNG DES KANTONS BASEL-STADT

Kurse April/Juni 1968

Kurs 1: Italienisch für den Alltag, ganzjährig, alle 14 Tage, jeweilen am Dienstag von 17.30—19.15 Uhr, Beginn 30. April 1968.
Kurs 2: Psychologisch-psychiatrisches Kolloquium in einer Lehrergruppe, 12 Montage von 20.15—21.45 Uhr, Beginn 13. Mai 1968.
Kurs 3: Wege zur neuen Musik, 5 Montage von 20.15—21.45 Uhr, Beginn 29. April 1968.
Kurs 4: Was ist Rhythmus? 6 Donnerstage von 16.30—18.00 Uhr, Beginn 2. Mai 1968.
Kurs 5: Die Binokularlupe im Naturkundeunterricht, 6 Donnerstage von 16.30—18.00 Uhr, Beginn 2. Mai 1968.
Kurs 6: Demonstrationsversuche in Physik, 6 Freitage von 18.30 bis 20.00 Uhr, Beginn 3. Mai 1968.
Kurs 7: Einführung in die Probleme der Massenmedien, 5 Freitage von 20.15—22.00 Uhr, Beginn 10. Mai 1968.
Detailliertes Programm und Auskünfte (zwischen 14.30 und 16.30 Uhr) durch das Institut für Unterrichtsfragen und Lehrerfortbildung des Kantons Basel-Stadt, Rebgasse 1, 4058 Basel, Telephon (061) 23 50 72.

Der Vorsteher: Fritz Fassbind

Korrigenda

Im Text «Deutsch in Osteuropa» (siehe *«Sprachecke»* in SLZ Nr. 10 vom 8. März 1968) steht irrtümlicherweise zweimal *«Fortsetzung folgt»* (S. 321 und 323). Bitte Kenntnis nehmen, dass *keine* Fortsetzung geplant ist. (Red.)

Redaktion: Dr. Paul E. Müller · Paul Binkert · Hans Adam · Francis Bourquin

PRIVATSCHULE DR. HEMMER ROMANSHORN

Sekundarschul-Externat
für Mädchen und Knaben
Seriöse und individuelle Sekundarschulausbildung
1. bis 3. Klasse
in verschiedenen Abteilungen
Maschinenschreiben und weitere Freifächer
In allen Abteilungen können noch Schüler aufgenommen werden
Prospekte durch die Direktion, Telefon (071) 63 41 21

SEKUNDARSCHULE
seit 1922 staatlich anerkannt

Frühlings-Wanderferien in
Vernazza / Cinque Terre
Wir vermieten unsere sehr komfortable Ferienwohnung an der Ligurischen Riviera an Ehepaar oder Freundinnen.
Grosse Sonnenterrasse, Liegestühle, Küche mit Kühlschrank, Bad, Etagenheizung. Noch frei ab sofort bis 15. Juni und vom 17. September bis 4. Oktober. Pro Tag Fr. 25.– alles inbegriffen.
K. Schmidli-Hess, Kanzleistr. 18, 8004 Zürich, Tel. (051) 27 95 56

Zu vermieten
Ferienhaus «Saaserheim»
50 Betten, Kalt- und Warmwasser, Essraum und ein schöner Aufenthaltsraum. 3 km vom Kurort Saas-Fee.
Nähere Auskunft erteilt: Ambros Zurbriggen, Saaserheim, 3901 Saas-Grund Tel. (028) 4 85 04

Gesucht wird ein
Vikar
an eine 5. Klasse der Primarschule Langnau a. A.
vom 13. 5.–5. 7. 68.
Auskunft erteilt: Tel. (051) 45 02 14

Gesucht
Privatlehrer
für 11jährigen Knaben von Frühjahr bis Herbst 1968 nach Südfrankreich.
Schriftliche Bewerbung an Hans R. Suter, stud. oec., Rousseaustr. 72, 8037 Zürich.

In bekanntem Kurort ist modern eingerichtete **Privatschule (Externat)** zu verkaufen oder zu verpachten.
Umwandlung in Internat ohne weiteres möglich. Auf Wunsch langfristiger Mietvertrag.
Offerten sind zu richten unter Chiffre 803 an Conzett + Huber, Inseratenabteilung, Postfach, 8021 Zürich.

Die Jugendfürsorge Langnau vermietet ihr
Ferienheim in Sigriswil
wochenweise oder auch länger. 32 Betten. Ständige Hausmutter im Heim.
Nähere Auskunft erteilt Frau L. Keller-Meyer, Mooseggstr. 33, 3550 Langnau i. E., Tel. (035) 2 22 70

VOLKSHOCHSCHULE ZÜRICH
Die Kurse des Sommersemesters beginnen in der Woche vom 23. April
Ausführliche Programme im Sekretariat und in Buchhandlungen.
Einschreibungen: 18. bis 30. März
8–19 Uhr, Samstag 8–17 Uhr, im Sekretariat, Limmatquai 62, Haus der Museumsgesellschaft (Tramhaltestelle Rathaus), Telefon 47 28 32.

Erziehungs- und Bildungsstätte für Kinder und junge Menschen sucht weiteren
Klassenlehrer(in)
auf Herbst 1968.
Bedingung: Interesse für anthroposophische Pädagogik.
Bitte sich melden bei R. Seiler, Heimschule Schlössli, 3232 Ins BE, Tel. (032) 83 10 50.

Nun lass es Dir doch endlich sagen:
Gerade Dir brauchst Jesus!

M. F. Hügler, Industrieabfälle, Usterstr. 99, 8600 Dübendorf ZH, Tel. (051) 85 61 07.
Wir kaufen zu Tagespreisen **Altpapier aus Sammelaktionen.**
Sackmaterial zum Abfüllen der Ware stellen wir gerne zur Verfügung. Material übernehmen wir nach Vereinbarung per Bahn oder per Camion.

Bezugspreise:

		Schweiz	Ausland
Für **Mitglieder** des SLV	jährlich	Fr. 22.–	Fr. 27.–
	halbjährlich	Fr. 11.50	Fr. 14.–
Für **Nichtmitglieder**	jährlich	Fr. 27.–	Fr. 32.–
	halbjährlich	Fr. 14.–	Fr. 17.–

Einzelnummer Fr. –.70
Bestellungen sind an die **Redaktion der SLZ,** Postfach 189, 8057 Zürich, zu richten unter Angabe, ob der Besteller Mitglied oder Nichtmitglied des SLV ist. Adressänderungen sind der Administration Conzett+Huber, Postfach, 8021 Zürich, mitzuteilen. **Postcheckkonto der Administration 80 – 1351.**

Insertionspreise:
Nach Seitenteilen, zum Beispiel:
1/4 Seite Fr. 177.– 1/8 Seite Fr. 90.– 1/16 Seite Fr. 47.–
Bei Wiederholungen Rabatt (Ausnahme Stelleninserate).
Insertionsschluss: Mittwochmorgen, eine Woche vor Erscheinen.
Inseratenannahme
Conzett+Huber, Postfach, 8021 Zürich Tel. (051) 25 17 90

Kantonales Heim für Schulkinder sucht auf Frühling 1968 zur Führung der Oberschule (mit etwa zwölf normalen, meist verhaltensgestörten Kindern)

1 Lehrerin (evtl. Lehrer)

Erwünscht ist heilpädagogische Ausbildung, besonders aber Interesse an heilpädagogischer Tätigkeit. Möglichkeit zum Besuch der Fachkurse für Heilpädagogik in Basel.

Stundenzahl wie an öffentlichen Schulen; keine weitere Beanspruchung im Heim.

Wohnen nach Wunsch extern oder intern.

Besoldung nach kantonalem Beamtengesetz.

Anfragen und Anmeldungen an die Hauseltern des kantonalen Kinderheims «Gute Herberge», 4125 Riehen BS, Telephon (061) 49 50 00.

Primarschule Laufen-Uhwiesen

Auf Beginn des Schuljahres 1968/69 ist an unserer Primarschule

1 Lehrstelle

1.–2. Klasse

neu zu besetzen.

Die freiwillige Gemeindezulage entspricht den jeweils zulässigen kantonalen Höchstansätzen und ist der Beamtenversicherung angeschlossen. Das Maximum wird unter Anrechnung auswärtiger Lehrtätigkeit nach acht Dienstjahren erreicht. Bewerberinnen und Bewerber werden freundlich eingeladen, ihre Anmeldung an den Präsidenten der Primarschulpflege, Herrn Rudolf Ringli-Frauenfelder, 8448 Uhwiesen, einzureichen.

Schulgemeinde Egg ZH

Infolge Teilung unserer Primarklassen sind auf Beginn des Schuljahres 1968/69

2 Lehrstellen an der Mittelstufe

neu zu besetzen. Stellenantritt: 22. April 1968.

Wir sind eine fortschrittlich gesinnte, aufstrebende Landgemeinde in der Nähe Zürichs (Forchbahnverbindung, 10 Autominuten auf Expreßstrasse).
Jahresgehalt: 18 612 Fr. bis 24 948 Fr. plus 4 % Teuerungszulage. Das Maximum wird nach 8 Dienstjahren erreicht. Der Beitritt zur kantonalen Beamtenversicherungskasse ist obligatorisch.
Geräumige Lehrerwohnungen können zu günstigen Bedingungen zur Verfügung gestellt werden.
Handschriftliche Anmeldungen, unter Beilage von Lebenslauf, Zeugnissen, Ausweisen über die bisherige Tätigkeit sowie Stundenplan, sind an den Präsidenten der Schulpflege Egg, Herrn Walter Beck, Vollikon, 8132 Egg, einzureichen.

Die Schulpflege

Auf Schuljahresbeginn 1968 findet eine Lehrkraft

Lehrerin oder Lehrer

eine schöne, vielseitige Arbeit an der Unterklasse (1. bis 4. Schuljahr, 8–10 Knaben) unserer Heimschule. Besoldung nach kantonalem Gesetz. Ferien wie die öffentlichen Stadtschulen; externes Wohnen.

Anmeldungen mit Ausweisen an Kant. Erziehungsheim Klosterfichten, Basel, Post: 4142 Münchenstein, Tel. (061) 46 00 10

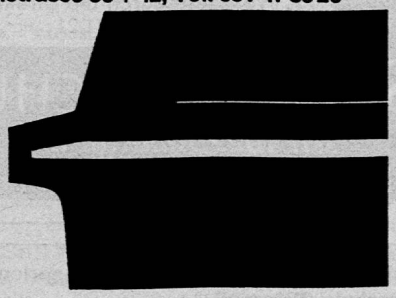
Kleinklaviere zwischen Fr. 2345.– und Fr. 3000.–

Wählen Sie unter 25 Modellen in dieser Preislage. Alle sind solid gebaut und klingen gut. Wir gewähren Ihnen eine 5jährige Garantie. Verlangen Sie den Gesamtkatalog.

Miete – Eintausch – Occasionen – günstige Teilzahlungsbedingungen

Jecklin

Pianohaus + Disco-Center Zürich 1
Rämistrasse 30 + 42, Tel. 051 47 35 20



UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Séminaire de français moderne

Certificat d'études françaises: 1 semestre

Diplôme d'aptitude à l'enseignement du français moderne: 2 semestres

Début des cours du semestre d'été 1968: 16 avril 1968
Début des cours du semestre d'hiver 1968/69: 21 octobre 1968

Renseignements:
Séminaire de français moderne, Université, 1211 Genève 4

Wandtafelreparaturen und Wandtafelüberholungen werden von uns rasch und zuverlässig ausgeführt.

Maßstabfabrik Schaffhausen AG
Telephon 053 / 5 88 51

PIZ LAGALB
Pontresina

Ausflugsziel unvergesslicher Schulreisen!

- herrlicher Aussichtspunkt am Berninapass
- einzigartige Alpenflora
- gepflegtes Wanderwegnetz
- Spezialtarife für Schulen und Gesellschaften
- Panorama- und Talrestaurant

Weitere Auskünfte durch die Betriebsleitung Tel. (082) 6 65 91

Offene Lehrstelle

An der Bezirksschule Leuggern wird auf Frühjahr 1968 eine

Hilfslehrerstelle für Singen

14 Wochenstunden

zur Neubesetzung ausgeschrieben.

Besoldung: die gesetzliche. Ortszulage.

Den Anmeldungen sind beizulegen: die vollständigen Studienausweise (es werden mindestens 6 Semester akademische Studien verlangt), Ausweise über bestandene Prüfungen und Zeugnisse der bisherigen Lehrtätigkeit. Von Bewerbern, die nicht bereits eine aargauische Wahlfähigkeit besitzen, wird ein Arztzeugnis verlangt, wofür das Formular von der Erziehungsdirektion zu beziehen ist.

Vollständige Anmeldungen sind bis zum 23. März 1968 der Bezirksschulpflege, 5316 Leuggern, einzureichen.

Aarau, 15. März 1968 Erziehungsdirektion

Offene Lehrstelle

An der Bezirksschule Reitnau wird nach Uebereinkunft eine

Hauptlehrstelle

für Fächer sprachlich-historischer Richtung (Französisch, Deutsch, Geschichte, Geographie, Englisch)

zur Neubesetzung ausgeschrieben. Fächeraustausch möglich.

Besoldung: die gesetzliche. Ortszulage.

Den Anmeldungen sind beizulegen: die vollständigen Studienausweise (es werden mindestens 6 Semester akademische Studien verlangt), Ausweise über bestandene Prüfungen und Zeugnisse der bisherigen Lehrtätigkeit. Von Bewerbern, die nicht bereits eine aargauische Wahlfähigkeit besitzen, wird ein Arztzeugnis verlangt, wofür das Formular von der Erziehungsdirektion zu beziehen ist.

Vollständige Anmeldungen sind bis zum 23. März 1968 der Schulpflege, 5057 Reitnau, einzureichen.

Aarau, 15. März 1968 Erziehungsdirektion

Ecoles de la ville de Morat FR

Les postes de maîtres secondaires suivants sont à pourvoir pour le début de l'année scolaire 1968/69 (été 1968 / 26. 8. 68):

1 maître secondaire (maîtresse)

de formation littéraire et de langue maternelle française

1 maître secondaire (maîtresse)

de formation scientifique et bilingue, pour enseignement dans classes françaises et allemandes

Traitement: traitement légal plus allocations communales.

Tous renseignements peuvent être obtenus auprès de la Direction de l'école, tél. (037) 71 21 47.

Les inscriptions, accompagnées d'un curriculum vitae et des certificats requis, sont à adresser jusqu'au 30 mars 1968 à la Direction des écoles de la ville de Morat.

Les futurs maîtres (maîtresses) secondaires terminant leurs études en été 1968 peuvent également postuler pour ces places.

Stadtschulen Murten

Auf Beginn des Schuljahres 1968/69 (Sommer 1968 / 26. 8. 68) sind folgende Lehrstellen zu besetzen:

1 Sekundarlehrer (Sekundarlehrerin)

sprachlich historischer Richtung und deutscher Muttersprache, wenn möglich mit Ausweis für Englischunterricht

1 Sekundarlehrer (Sekundarlehrerin)

mathematisch-naturwissenschaftlicher Richtung, zweisprachig, für Unterricht in deutschsprechenden und französischsprechenden Klassen

Besoldung: gesetzliche Besoldung plus Ortszulagen.

Weitere Auskünfte über diese Stellen erteilt die Schuldirektion, Tel. (037) 71 21 47.

Anmeldungen sind mit Lebenslauf und Zeugnissen bis zum 30. März 1968 an die Direktion der Stadtschulen von Murten zu richten.

Angehende Sekundarlehrer (Sekundarlehrerinnen), die ihre Studien im Sommer 1968 abschliessen, können sich ebenfalls um diese Stellen bewerben.

Für Repetitionen und Nachhilfe im Rechnen und in der Geometrie 3. bis 9. Schuljahr und für die Vorbereitung auf Aufnahmeprüfungen an Sekundarschulen, Progymnasien, Privatschulen usw.

«Der gewandte Rechner», «Der kleine Geometer»

Die Erfahrungen beweisen, dass sich unsere Aufgabensammlungen, 26 Serien zu 24 Karten mit Resultatkarten, ausgezeichnet eignen. Jeder Schüler erhält seine Aufgabenkarte zu selbständiger Bearbeitung und ist mit Eifer und Selbstvertrauen dabei. Mit Sicherheit kann der Lehrer den Stand des Unterrichts in einer Klasse, in einem Unterrichtsgebiete und des einzelnen Schülers erkennen. – Prospekte und Ansichtssendungen verlangen. Preis pro Serie Fr. 4.–. Verfasser: Dr. H. Mollet, Franz Müller.

Gewar-Verlag, 4600 Olten 2, Tel. (062) 5 34 20 – Postcheckkonto 46 - 1727

ein Quell der Gesundheit.
Lesen Sie «5×20 Jahre leben» von D. C. Jarvis.

Offene Lehrstelle

An der Bezirksschule Windisch wird auf Frühjahr 1968 eine

Hilfslehrerstelle

für Instrumentalunterricht (Klarinette, Trompete und Querflöte), etwa 6 Wochenstunden

zur Neubesetzung ausgeschrieben. Eine Aufteilung der Stunden ist möglich.

Besoldung: die gesetzliche. Ortszulage.

Den Anmeldungen sind beizulegen: die vollständigen Studienausweise (es werden mindestens 6 Semester akademische Studien verlangt), Ausweise über bestandene Prüfungen und Zeugnisse der bisherigen Lehrtätigkeit. Von Bewerbern, die nicht bereits eine aargauische Wahlfähigkeit besitzen, wird ein Arztzeugnis verlangt, wofür das Formular von der Erziehungsdirektion zu beziehen ist.

Vollständige Anmeldungen sind bis zum 23. März 1968 der Schulpflege, 5200 Windisch, einzureichen.

Aarau, 15. März 1968 — Erziehungsdirektion

Pflanzen Sie nur gesunde und kräftige Pflanzen in Ihren Garten!

Wir kultivieren Beerenobst, Reben, Obstbäume in vielen Formen, Rosen, Zierbäume und Ziersträucher.

Gerne senden wir Ihnen kostenlos Prospekte oder Kataloge über Sie interessierende Pflanzen.

Hermann Zulauf AG
Baumschulen
5107 Schinznach-Dorf
Telephon (056) 43 12 16

SCHULE AM SCHLOSSBERG
ROMANSHORN
Privat-sekundarschule

Wir suchen auf das Frühjahr 1968 infolge Vergrösserung der Schule

einen Sekundarlehrer
sprachlich-historischer Richtung.

Gehalt nach den Ansätzen der öffentlichen Schule Romanshorn.

Anfragen an Dr. H. Stösser, Tel. (071) 63 46 79, 8580 Romanshorn.

Hotel Waldhaus Vulpera (Unterengadin)
sucht für Juli und August 1968

Kinderhostess

für die Kinder unserer Gäste.

Offerten mit Bild und Lebenslauf an Hotel Waldhaus 7552 Vulpera.

Neu!

Heron-Bastlerleim

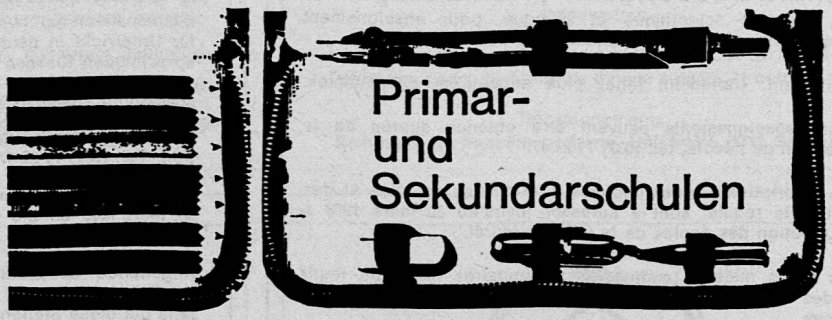
in praktischen

Nachfüll-Plasticflacons

Wir senden Ihnen gerne Gratismuster u. Prospekte

Briner & Co.

9000 St. Gallen



Eine grosse Auswahl verschiedenster Modelle ermöglicht es Ihnen, das Ihren persönlichen Wünschen entsprechende Schulmöbel zu finden.

mobil

Mobil-Werke
U. Frei
9442 Berneck
Telefon
071 / 71 22 42

Wir suchen

1 Schulinspektor

für den Inspektoratsbezirk Engadin–Münstertal

Anforderungen:
Bündner Primarlehrerpatent und ein Sekundarlehrerdiplom, Beherrschung der romanischen Sprache.

Gehalt:
Klasse 5. Die Familienzulage beträgt 600 Fr., die Kinderzulage 300 Fr. je Kind. Vorbehalten bleibt während einer allfälligen Anlaufzeit die Entlöhnung in der Gehaltsklasse 6.

Gut ausgebaute Pensionskasse.

Dienstantritt:
1. September 1968.

Anmeldung:
Bis 20. März 1968 unter Beilage der Ausweise über Ausbildung und Praxis.

Anmeldestelle:
Erziehungsdepartement Graubünden, 7001 Chur.

1 Konviktleiter und Lehrer

An die Bündner Kantonsschule

Aufgaben:
Leitung einer Schülergemeinschaft im Internat und Unterricht an der Bündner Kantonsschule.

Anforderungen:
Der Bewerber und seine Ehefrau müssen über die zur Internatsleitung notwendigen pädagogischen Fähigkeiten verfügen.

Der Leiter muss in der Lage sein, ein Lehrfach an der Bündner Kantonsschule zu erteilen. Verlangt werden Diplom für das höhere Lehramt oder mindestens Primarlehrerpatent.

Gehalt:
Je nach Ausweis 4. bis 6. Gehaltsklasse. Dazu kommen die verordnungsgemässen Zulagen (Teuerungszulage zurzeit 6 %, Familienzulage 600 Fr., Kinderzulage 300 Fr. je Kind). Vorbehalten bleibt während einer allfälligen Anlaufzeit die Entlöhnung in der nächsttieferen Gehaltsklasse.

Die Mitarbeit der Ehefrau wird zusätzlich entschädigt.

Gut ausgebaute Pensionskasse.

Neuerstellte Dienstwohnung steht zur Verfügung.

Dienstantritt:
1. September 1968 oder nach Vereinbarung.

Anmeldung:
Bis 20. März 1968 unter Beilage der Ausweise über Studiengang, Ausbildung, bisherige Tätigkeit und des Lebenslaufes (auch der Ehefrau) sowie eines Leumunds- und Arztzeugnisses.

Anmeldestelle:
Erziehungsdepartement Graubünden, 7001 Chur.

Stellvertretung an die Primarschule 4324 Obermumpf AG

Wegen Beurlaubung unseres Lehrers suchen wir eine

tüchtige Stellvertretung

an unsere Oberschule vom 29. April 1968 bis 8. Juli 1968.

Interessenten möchten sich bitte umgehend beim Präsidenten der Schulpflege, Herrn Julius Stocker, Gemeindeammann, 4324 Obermumpf, melden.

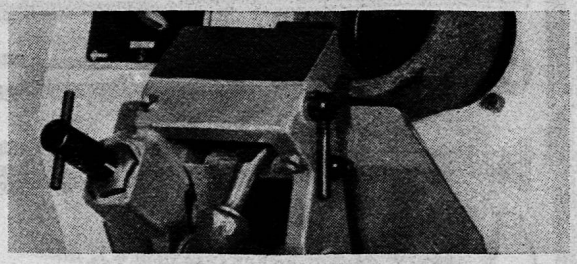
Reto-Heime
Heime für Ski- und Ferienlager, Schulverlegungen

Tschierv: Nationalpark, Münstertal, Engadiner Baustil
Davos-Laret: Bergbauer-Fremdenindustrie, Biotop von Ried und Moor
St. Antönien: Walser, Geologie, Flora und Fauna
Jedes Heim: abseits vom Rummel, aber gut erreichbar. Selbstkocher erwünscht. Allein im Haus. Moderne Küchen, Duschen. Prospekte und Anfragen

Reto-Heime, 4451 Nusshof BL
Telephon (061) 38 06 56 / 85 29 97

SCHLEIFTECHNIK

SCHNEEBERGER

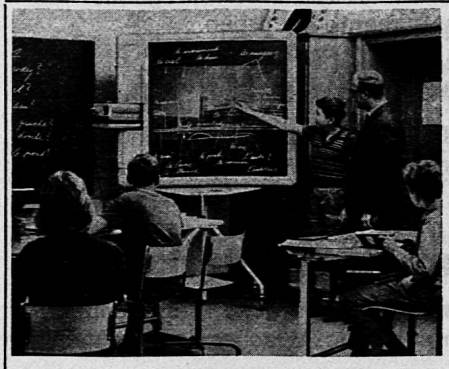


Schnellstes und fachgerechtes Schleifen – mit Wasserkühlung – bietet die neueste Handwerkzeugschleifmaschine Modell WSL. Zwei von Ihnen gewählte Schnittwinkel (für Hobeleisen und Stechbeitel verschieden) bleiben bis zur vollständigen Abnützung der Schleifscheibe immer genau gleich, daher

schnellstes Nachschärfen innert kürzerster Zeit mit geringstem Werkzeugverschleiss

Tausendfache Bewährungsproben mit dem bisherigen Modell SL. Verlangen Sie ausführliche Unterlagen oder unverbindliche Vorführung in Ihrer Schule.

W. SCHNEEBERGER AG 4914 ROGGWIL BE
Maschinenfabrik Tel. 063 - 9 73 02



Sie sollten sich

über die

Scolar Hellraumprojektion

orientieren

Verlangen Sie kostenlos unsere Bulletins

BRAHA GMBH
8630 Rüti ZH Ferrachstrasse 63 Telefon 055 4 34 94

Lehrmittel und Demonstrationsmaterial für den naturwissenschaftlichen Unterricht
Einrichtungen für Physik-, Biologie- und Sammlungszimmer

Awyco AG Olten
Ziegelfeldstraße 23 Telephon 062 5 84 60

mit der Blockflöte fängt es an ...

... das eigene Musizieren, ein wesentlicher Erziehungsfaktor, Ausdauer und Beharrlichkeit bringen sichtbaren Erfolg, und die Musik hilft mit, einen harmonischen Charakter zu fördern. Auch der Anfänger gewinnt sehr bald grosse Freude an seinem Spiel.
Schweizer Blockflöten haben sich durch reine Stimmung, leichte Ansprache und solide Bauart den Ruf vorzüglicher Markeninstrumente erworben.

Blockflöten Marke Hug

deutsche Griffart, in Birnbaum oder Ahorn, mit Hülle, Wischer und Grifftabelle

C Sopran, Schulmodell	Fr. 20.–

Blockflöten Marke Küng

deutsche oder barocke Griffart, in Birnbaum mit Hülle, Wischer und Grifftabelle

C Sopran, Schulmodell	Fr. 20.–
C Sopran, D'bohrung cis/dis	Fr. 30.–
F Alt, ohne Klappe	Fr. 52.–
F Alt, mit D'bohrung fis/gis	Fr. 70.–
C Tenor, mit Klappe	Fr. 95.–
C Tenor, mit D'bohrung dis	Fr. 100.–
F Bass	Fr. 240.–
C Grossbass mit Koffer	Fr. 480.–

Ein gutes Instrument vertieft die Freude am Blockflötenspiel, das in wenigen Jahren die Knaben leicht zur Klarinette und später auch zum Saxophon, die Mädchen vor allem zur heute so geschätzten Querflöte für Haus- und Orchestermusik führt.

hug

MUSIKHAUS HUG & CO., ZÜRICH

Limmatquai 26, Tel. 051 - 32 68 50
Blas- und Schlaginstrumente, Grammobar
Limmatquai 28: Saiteninstrumente, Musikalien
Füsslistrasse 4 (gegenüber St. Annahof): Pianos, Flügel, Hammond, Radio, TV, Grammo, Hi-Fi/Stereo

HUG Zürich, Winterthur, St. Gallen, Basel, Luzern, Solothurn, Olten, Neuchâtel, Lugano

KK

Wir empfehlen uns für die Uebernahme von

Schulpapiersammlungen

Verlangen Sie bitte unsere Preisliste.

KARL KAUFMANN AG, 3174 Thörishaus BE
Tel. 031 – 69 91 85

Ferien

im neuen Berghaus des Ski-Clubs Luzern auf

Melchsee-Frutt

Bewartet ab Mitte Juli bis etwa Mitte September. Ideales Ferienhaus für Familien und Schulen. Nur Selbstverpflegung. Elektrische Küche, Kalt- und Warmwasser, Dusche.

Schulen auf Anfrage Ermässigung.

Anfragen an: A. Gut, Rothenburgerstr. 43, 6023 Rothenburg, Tel. (041) 5 32 92.

Naturfreundehaus Brambrüesch

bei Chur, 1576 m ü. M.

Sehr gut eingerichtetes

Haus für Schullager

Luftseilbahn, Skilift beim Hause, rassige Skiabfahrten, schönes Uebungsgelände, schnee- und lawinensicher. Reichhaltige Bergflora, interessantes Pilzgebiet, vielseitige Wandermöglichkeiten.

Warum nicht einmal versuchen, eine Schulwoche auf Brambrüesch durchzuführen, abseits vom nervenraubenden Stadtbetrieb?

Anfragen und Anmeldung:
Niklaus Gebs, 7099 Lüen, Tel. (081) 33 13 25

Stadtschule Murten

Auf Beginn des Schuljahres 1968/69 (Sommer 1968, 26. 2. 68) sind folgende Lehrstellen zu besetzen:

2 Primarlehrerinnen

für Unterstufe (1.–3. Klasse)

1 Handarbeitslehrerin

für Primar- und Sekundarschule

Muttersprache: Deutsch, Konfession: protestantisch, Besoldung: gesetzliche Besoldung plus Ortszulage.

Weitere Auskünfte über diese Stellen erteilt die Schuldirektion, Tel. (037) 71 21 47.

Anmeldungen sind mit Lebenslauf und Zeugnissen bis zum 30. März 1968 an die Direktion der Stadtschule von Murten zu richten.

Angehende Lehrerinnen, die ihre Studien im Sommer 1968 abschliessen, können sich ebenfalls um diese Stellen bewerben.

Schule Rüschlikon

Auf Beginn des Schuljahres 1968/69 verlässt uns unser Reallehrer, um sich einem Hochschulstudium zu widmen. Er hat bisher alle drei Klassen betreut. Sofern die Besetzung möglich ist, kann eine zweite Stelle bewilligt werden. Wir suchen deshalb

2 Reallehrer

die je eine 1. und 2. bzw. 2. und 3. Klasse zu führen hätten.

Die Besoldung entspricht den zulässigen Höchstansätzen.

Auswärtige Dienstjahre werden angerechnet, auch für die Dienstaltersgeschenke. Zwei moderne Vierzimmerwohnungen stehen ab Frühjahr 1968 zu günstigen Bedingungen zur Verfügung.

Bewerber sind eingeladen, sich sobald als möglich beim Präsidenten der Schulpflege, Herrn Dr. Arthur Hunziker, Umgasse 5a, 8803 Rüschlikon, schriftlich anzumelden. Der Anmeldung sind die üblichen Zeugnisse und Ausweise beizulegen.

Die Schulpflege

Mehr Vorteile – mehr Komfort

→ **mit Aluminium-Schreibplatten**

- **15 Jahre Garantie** gegen Riss, Bruch, Abblättern und Verziehen
- Vielseitiges Fabrikations-Programm für alle Schulzwecke
- Seit 1914 Erfahrung im Wandtafelbau

Wir senden Ihnen gerne den instruktiven Bildprospekt, Preisliste und Referenzen.

Eugen Knobel Zug

Chamerstrasse 115 Telefon 042/4 22 38

FERIEN-WOHNUNGSTAUSCH MIT HOLLAND

angeboten von vielen holl. Lehrerfamilien. Andere möchten gerne Ihre Wohnung mieten. Auch Mietung holl. Wohnungen möglich. L. E. Hinloopen, Engl.-Lehrer, 35, Stetweg, Castricum

Die Gemeindeschule Domat/Ems sucht infolge Einführung einer weiteren Werkschulklasse auf den Herbst 1968 einen

Werkschullehrer

für ihre Werkschule (es kommen evtl. auch Interessenten in Frage, die sich die Ausbildung erst noch aneignen wollen)

sowie auf den gleichen Zeitpunkt zwei

Primarlehrer

Gehalt: das gesetzliche. Beitritt zur Personalfürsorgekasse der Gemeinde obligatorisch. Schuldauer 40 Wochen.

Handgeschriebene Anmeldungen mit Lebenslauf, ärtzlichem Zeugnis sowie Studien- und Tätigkeitsausweisen sind bis 18. März 1968 zu senden an den Präsidenten des

Schulrates Domat/Ems

Strandhotel Generoso Melide-Lugano

das gepflegte Haus am See bietet Ihnen ab 5. April besonders günstige Vorsaisonpreise. – Zimmer mit Frühstück ab Fr. 15.50. Garagen und Parkplatz.

Familie H. Zaugg, Telephon (091) 8 70 71

20 Tage Russland Fr. 840.–

Orient-, Afrika-, Russland- und Amerika-Reisen mit dem unvergleichlichen

Rollenden Hotel

Auskünfte und Programme durch
UNITOURS AG, Scheuchzerstrasse 8, 8006 Zürich, Tel. (051) 26 16 58 / 59

Englisch in England

ANGLO-CONTINENTAL SCHOOL OF ENGLISH

BOURNEMOUTH

Hauptkurse 3–9 Monate, mit 26–30 Stunden pro Woche, Kursbeginn jeden Monat. Wahlprogramm: Handel-, Geschäftskorrespondenz – Literatur – Sprachlabor. **Refresher Courses** 4–9 Wochen

Staatl. anerkannt. Offiz. Prüfungszentrum der Universität Cambridge und der Londoner Handelskammer. **Vorbereitung auf Cambridge-Prüfungen.** **Ferienkurse** Juni bis September 2–8 Wochen mit 20 Stunden pro Woche. Einzelzimmer und Verpflegung in englischen Familien.

ACSE

LONDON COVENTRY OXFORD BELFAST

Ferienkurse im Sommer, in Universitäts-Colleges. 3 und 4 Wochen, 25 Stunden pro Woche, umfassendes Wahlprogramm, Studienfahrten. Einzelzimmer und Verpflegung im College.

Ausführliche Dokumentation für alle Kursorte erhalten Sie unverbindlich von unserem **Sekretariat ACSE, 8008 Zürich,** Seefeldstrasse 45, Telefon 051 477911, Telex 52529

Kunstreisen der Klubschule Migros Bern

8. bis 15. April 1968 und 6. bis 13. Oktober

Acht Tage in Rom

mit ganztägigem Ausflug in Roms Umgebung. Führungen durch alle wichtigen Kunstwerke der Ewigen Stadt. Preis inkl. Fahrten, Unterkunft, Verpflegung, Eintritte, Führungen, grosse Stadtrundfahrt, Reiseleitung, Service Fr. 488.–.

5. bis 12. Mai und 29. September bis 6. Oktober

Ravenna – Florenz

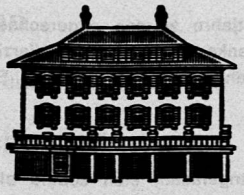
8tägige Kunstreise mit Besuch der Kunststädte Parma, Ravenna, Cesena, Urbino, Florenz, Pisa, Genua, Certosa di Pavia, Mailand. Fakultativ San Marino.
Preis: «Alles inbegriffen» Fr. 385.–.

Migros Klubschule

Verlangen Sie das ausführliche Programm!

Klubschule Migros Bern, Nägeligasse 7

Tel. (031) 22 20 22
9–12 und 14–21 Uhr



LANDSCHULHEIM OBERRIED
BELP BEI BERN

Internat für 50 Knaben von 11 bis 16 Jahren

Sekundarschule in 5 Kleinklassen

Wir berücksichtigen Entwicklung und Fähigkeit des Kindes.

*

Wir fordern Einsatz und Disziplin des Schülers.

*

Wir sorgen für eine einfache und geregelte Lebensweise.

*

Wir erwarten Vertrauen und Mitarbeit der Eltern.

Ausführlichen Bildprospekt erhalten Sie durch die Direktion:
M. Huber-Jungi u. Frau,
3123 Belp, Tel. 031/81 06 15

Grosse Helfer im kleinen Garten

LONZA

Garten-Volldünger Lonza
für alle Pflanzen in Haus- und Gemüsegarten

Lonzin
flüssig und in Pulverform für Zimmer- und Balkonpflanzen, Gemüse und Obst

Composto Lonza
zur Kompostierung aller Gartenabfälle

Rasendünger Lonza
mit Unkrautvertilger

Hersan Lonza
ohne Unkrautvertilger – zwei ausgezeichnete, preisgünstige Rasendünger

ZEICHNEN UND GESTALTEN

Organ der Gesellschaft Schweizerischer Zeichenlehrer Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung 56. Jahrgang März 1968 Nr. 2

Löwenzahn

2. und 3. Klasse, Gouache, Pinsel Nrn. 10 und 8, Format A 3

Als Hausaufgabe betrachten und skizzieren die Kinder eine Löwenzahnpflanze. Im Unterricht werden die Skizzen gemeinsam betrachtet und besprochen. Wir achten besonders auf die Form und die Anordnung der Blätter. Jeder Stengel trägt nur eine Blüte, welche möglichst gross sein soll. Am Schlusse der Besprechung zeichnen wir nochmals eine ganze Löwenzahnpflanze, diesmal jedoch mit Pinsel (Nr. 10) und grauer Wasserfarbe (Gouache). Dadurch wird die Skizze grosszügiger. Wir geben uns Mühe, das Blatt gut auszunützen. Die einzelnen Blüten und Blätter dürfen den Rand überschneiden.

Danach wenden wir uns den Farben zu. Am Rande der Schulwiese leuchten die goldgelben Köpfe aus dem saftigen Grün der Blätter. Blütenstengel und Blattadern sind hellgrün bis weiss. Weiss strahlen auch schon einige Lichtlein. Vereinzelt finden wir das verwelkte, braune Käppchen auf dem geschlossenen Kelch. Nun gehen wir vom Farberlebnis aus und bereiten das eigentliche Zeichnungsblatt vor. Wir decken ein grosses Blatt (A 3) mit den vorhin aufgenommenen Farben, indem wir mit den hellsten Tönen in einzelnen Rechtecken beginnen. Mit dem gefüllten Blatt geben wir uns jedoch nicht sofort zufrieden, sondern malen und überdecken so lange, bis ein harmonischer Farbzusammenklang entstanden ist.

Jetzt zeichnen wir auf das farbige Blatt wiederum grosszügig mit Pinsel und grauer Farbe unsere Löwenzahnpflanze. Darauf malen wir den braunen Boden und hinter den gezeichneten Blatt- und Blütenformen durch den blauen Himmel. Dieser soll nicht vollständig deckend gemalt werden, sondern die darunterliegenden Farben etwas durchschimmern lassen. Zuletzt füllen wir die einzelnen Blatt- und Blütenformen mit der betreffenden Farbe aus, ohne uns jedoch stur an die vorgezeichnete Form zu halten. Die Lichtlein werden durch kleine Sternchen mit Deckweiss abgerundet. Auch für die gelben Teile kann Deckfarbe gebraucht werden, die Blumen erhalten dadurch mehr Leuchtkraft.

Die ganze Arbeit nahm uns rund sechs Stunden in Anspruch. Ziele waren Schulung des Form- und Farbgefühls Gestaltung eines bekannten Objekts aus dem Farberlebnis. *Rosmarie Honold, Ellikon a. Th.*

Eichelhäher

2. und 3. Klasse, Neocolor, Format A 3

Auf einem Spaziergang fanden wir im Wald blau-weissgestreifte Federn eines Eichelhähers. Darauf betrachteten und besprachen wir den gleichen Vogel aus der Schulsammlung. Er gefiel uns so gut, dass wir ihn nach der Auswertung im Sprachunterricht auch noch zeichnen wollten.

Ich stellte den ausgestopften Vogel an einen erhöhten Platz vor die Klasse. Die Kinder zeichneten ihn formal ab und begannen sogleich mit Malen. Als der

Eichelhäher fertiggemalt war, dachten wir uns aus, wo sich sein Nest befinden könnte und wo der Vogel stand. In dem Hintergrund wurden Bäume und Sträucher vorgezeichnet und der Jahreszeit entsprechend gemalt. Sie sollten einen möglichst grossen Teil des Hintergrundes füllen. Der noch weisse Rest des Zeichenpapiers wurde mit Waldboden und Himmel gefüllt.

Für die ganze Arbeit brauchten wir durchschnittlich sechs Stunden.

Zum Ziel hatten wir die Schulung der Beobachtung und des Vorstellungsvermögens. Dennoch sollte die Phantasie zu ihrem Recht kommen.

Rosmarie Honold, Ellikon a. Th.

Ueberlegung zum Arbeitsthema «Der Mensch» (Fortsetzung und Schluss)

Wenn das Kind schliesslich auf dem Boden herumkriecht, sich an seinem Laufhag aufzurichten lernt und dann frei zu gehen beginnt, kommt ihm der Rest des Körpers bei andern Menschen erst zum Bewusstsein. Das Kind sieht die grossen Leute gemäss seiner eigenen Kleinheit von unten herauf an. Daher die perspektivischen Deformationen in seinen ersten Menschendarstellungen: überlange Beine, kurzer Leib, aus der Körpermitte abstehende Arme usw.

B. Erarbeitung der Menschendarstellung im Unterricht

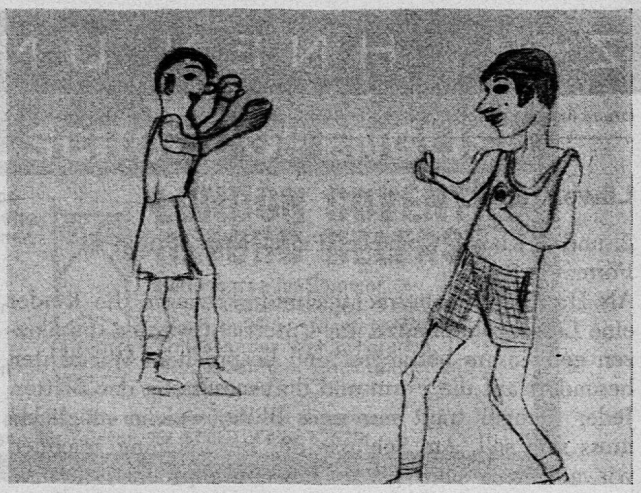
Wie soll auf Grund der kindlichen Erfahrungsbasis schliesslich eine unterrichtsmässig gelenkte Erarbeitung der Menschendarstellung vor sich gehen? Wir halten dafür, dass hier jedes graphische Rezept, jeder sog. «Männleintrick» völlig zu verwerfen ist. Es kann sich also einzig darum handeln, das Kind zu vermehrter Beobachtung, zu intensiverem und bewussterem Sehen anzuleiten.

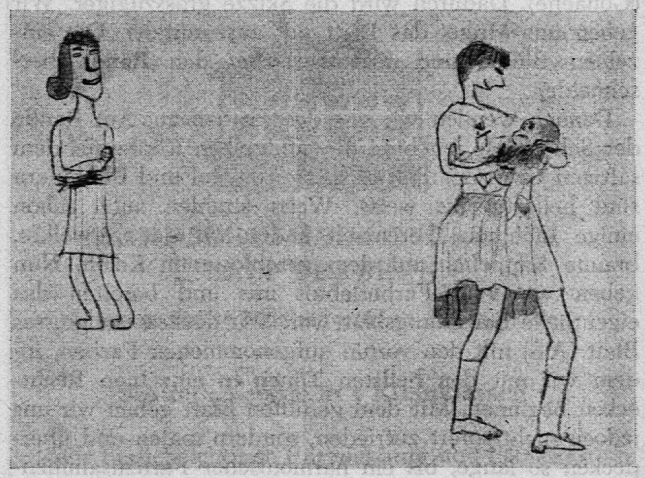
Das Kind wird die Erscheinungsformen, welche es gemäss seinem Alter als real zu erkennen imstande ist, bildnerisch ausdrücken können. Vielleicht sind formale Teilverbindungen noch unvollständig, paart sich differenzierter Gesehenes noch mit primitiveren Typenformen für benachbarte Körperteile und steht Neuerlebtes in formal überdimensioniertem Verhältnis zu früherem Erkenntnisbestand. Wichtig bleibt dabei, dass das Kind zu bewusstem Sehen geführt wurde.

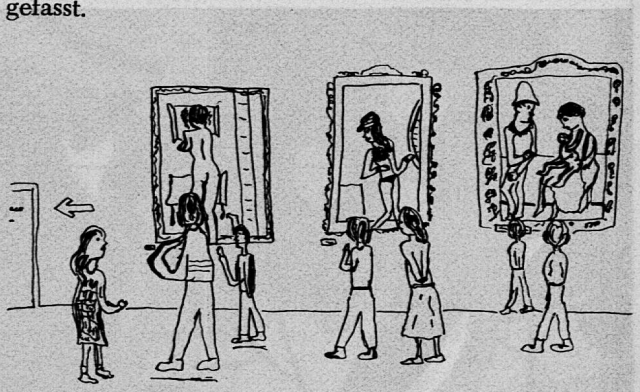
Art und Qualität der bildnerischen Leistung hängen auch stark von der Wahl der Darstellungsmittel ab. Bei Zehn- bis Vierzehnjährigen scheint lineares Zeichnen den Sensibilitätsgrad der Beobachtungen besser zu registrieren als Malen. Um dies zu zeigen, verweisen wir auf beistehende Arbeiten aus dem Zeichenprogramm des Progymnasiums Nyon (Grundklassen / 10 bis 12 Jahre und Gymnasial bzw. Handelsklassen / 13 bis 16 Jahre).

1. «Boxer» – «Mutter und Kind» – «Strickerin»

Die Gegenüberstellung der Arbeiten lässt den Unterschied zwischen unbeeinflusster und durch geführte Beobachtung entstandener Darstellung erkennen. Die Zeichnungen wurden von Zehn- und Elfjährigen folgemässig in fünf bis sechs Minuten pro Skizze erstellt. Einzige Instruktionen: Raumverteilung auf dem Zeichenblatt, ferner Hinweise wie: «Versucht, eine Mutter, welche ihr Kind in den Armen wiegt, aus der Vorstellung zu zeichnen» oder: «Um euer Gedächtnis für Form und Bewegung zu stärken, könnt ihr euren Kameraden, welcher vor der Klasse posiert, beobachten». Wenn die Aufmerksamkeit der Schüler auf gewisse Einzelheiten des Modells gelenkt worden wäre, könnten wir wesentlich stärkere formale Unterschiede feststellen. Eine Gedächtniszeichnung, als dritte Aufgabe einer solchen Reihe, hält meistens nur einen Teil der gemachten Beobachtungen fest, dafür ist die aus globalem Sehen entstandene Gesamtform besser aufgefasst.

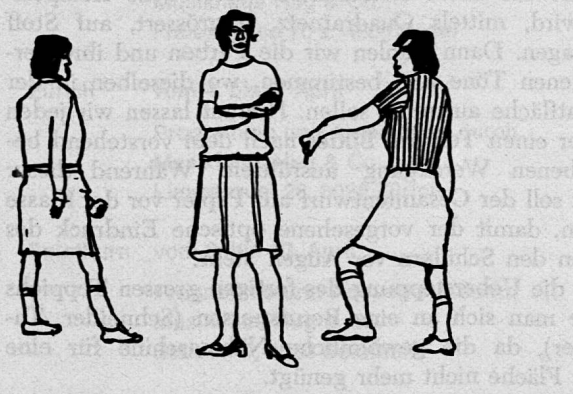


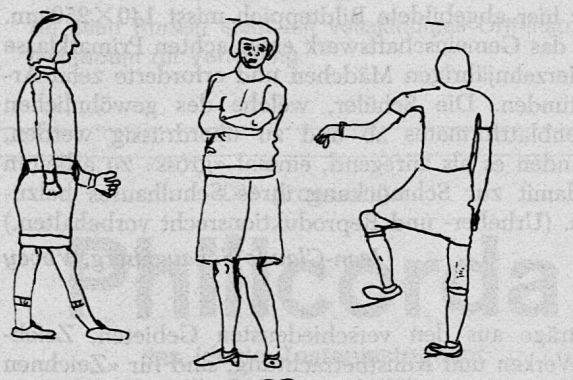




2. «Klasse im Museum»

Der Unterschied zwischen Gesehenem und Gewusstem ist deutlich spürbar. Die Figuren der Museumsbesucher sind viel stereotyper als die Personen auf den ausgestellten Gemälden, deren Reproduktionen im Zeichensaal hingen und von den zwölf- bis dreizehnjährigen Schülern beobachtet werden konnten.





3. *«Boxer»*

Die typische Haltung bildet das belebende Element der Darstellung. Ihre Beobachtung führte die oft in unwesentlichen Einzelheiten sich verlierenden Schüler zur Festhaltung der grossen Form. So entstanden lebendige und oft expressionistisch betonte Skizze (Elf- und Zwölfjährige / Stellungszeit: etwa acht Minuten).

4. Einige Zeit später führte freies Malen aus dem Gedächtnis zu gelungenen, farbig sensiblen Arbeiten. Format 25×35 cm, Arbeitszeit 4×45 Minuten, ohne Vorskizzieren.

5. Diese Aufteilung der Bewegungen eines gehenden Menschen diente der Vorbereitung eines kinositoskopischen Streifens. Eine ziemlich lange Arbeit, da sie sieben folgerichtige Darstellungen verlangte. Die Erfahrung zeigte, dass vorteilhafterweise alle Bilder gleichzeitig begonnen und, sobald sie befriedigende Formen angenommen haben, die Farben sukzessive eingetragen werden. Das Erarbeiten der Teilbilder auf getrennten Karten erleichterte das Ausscheiden minder gelungener Lösungen und deren Ersetzen auf weiteren Blättern und liess längeres Korrigieren auf ein und demselben Papierstreifen vermeiden. Nach Beendigung wurden die Karten auf einem dunkeln Grund zusammengeklebt (Einzelblätter 4,5×3,5 cm / gleicher Schüler wie Fig. 2, «Zeichnen und Gestalten» Nr. 1).

6. Im folgenden Jahre werden eine bis zwei Lektionen Einzelheiten am Menschen gewidmet. Trotz Unterschieden in Sensibilität und Ausdruck des Strichs zeugen die Arbeiten Vierzehnjähriger von Interesse und Gewissenhaftigkeit. Diese Eigenschaften zeigen sich nicht unbedingt auch in spontanen figürlichen Skizzen.

7. Einmal jährlich sollen die Schüler Gelegenheit haben zu Skizzen nach Kameraden, welche Modell stehen. Hiebei zwingt direktes Notieren mit Feder oder Kugelschreiber zu entschlossenem Handeln und schliesst ständige Korrigiererei aus. Deshalb sollen solche Uebungen nie zu lange dauern. Die Arbeitenreihe zeigt das selbe Modell, von fünf verschiedenen Schülern gesehen (14 Jahre). In Wirklichkeit zeichnet jeder Schüler acht verschiedene Posen ab. Dabei sind nicht alle Resultate befriedigend, sei es, weil der Schüler sich mühsam einarbeitet und deshalb die letzten Skizzen die besten sind, sei es infolge zeitweisem Erlahmen der Konzentration im Arbeitsverlauf. Schliesslich gibt es Schüler, deren Ermüdung von der zweiten Aufnahme an und bis ans Ende ständig zunimmt. Ein Vergleich zwischen einander folgenden Arbeiten erleichtert dem Schüler eine Selbstkritik.

8. Sogenanntes «blindes» Zeichnen erheischt noch grössere Aufmerksamkeit. Der Schüler schaut ausschliesslich auf sein Modell, wobei die zeichnende Hand die Bewegung des beobachtenden Blicks simultan aufs Papier übersetzt. Es ist erstaunlich, welch lebendige, sensible und wahrheitsgetreue Skizzen entstehen, wenn der Schüler die sensorische Anstrengung ohne zu betrügen durchhält.

Die hier aufgeführten Arbeiten gehören zum systematischen Teil des Menschenzeichnens. Selbstverständlich gibt es im Laufe des Jahres weitere Gelegenheiten zur Personendarstellung, wobei aber der Mensch als solcher nicht mehr alleiniger Gegenstand bleibt.

C.-G. Hausammann, Nyon

Bildteppiche

Nachstehend beschriebene Arbeit (Zeichnen und Werken) zeigt einen der Wege, Kindern Kraft und Reiz des Bildteppichs auf technisch sehr vereinfachte Weise nahezubringen. Das gestaltete Bild setzt sich aus Abschnitten farbiger Wollfäden zusammen, welche auf eine Tuchunterlage geklebt sind.

Thema: im Anfang einfach, d. h. Einzelgegenstand, wie z. B. Vogel, Fisch, Figur usw.

Material: enggewobene Stoffunterlage. Knäuel farbiger Wolle, welche gemeinsam in einer Schachtel den Schülern zur Auswahl ihrer «Palette» zur Verfügung stehen. Schere, weisser Klebstoff (Konstruvit). Nähmaschine.

Arbeitsgang: zeichnerisches Entwerfen des Motivs auf Papier, hernach Uebertragen auf die Stoffunterlage. Beleimen kleiner Teilflächen des Stoffes und Aufkleben fortlaufend nach Mass zugeschnittener Wollfäden in gedrängter, deckender Anordnung. Nach Fertigstellung des Klebebildes wird die ganze Tuchfläche in den Wollfadenverlauf kreuzender Richtung übersteppt (Nähmaschine, Abstand der Nähte 0,5 cm).

Die Abbildungen zeigen Arbeiten von 11- und 12jährigen Knaben. Diese einfache Klebetechnik kann aber schon mit Neunjährigen angewandt werden.

«Ballonverkäuferin mit Möwe»: verschiedene Blau. Lila und Türkis für Rock, See und Hintergrund. Stab und Lismer rostbraun. Baumkrone: dunkle Grün. Stark farbige Ballone mit weissen Fäden. Gesicht, Schürze und ein Ballon: knallrot.

Nach Ausführung dieser Anfangsstücke kann eine Gemeinschaftsarbeit von mehreren Quadratmetern in Angriff genommen werden. Themen: «Zauberer», «Bäuerin und Bauernhof», «Das Dorf», «Urwald», «Zirkus» usw.

Für diese Arbeit muss den Kindern zuerst das ihnen ungewohnt grosse Format vertraut gemacht werden. Am besten verfährt man, indem man jeden Schüler einen Gesamtentwurf in stark verkleinertem Maßstab (z. B. 1:10) auf Papier erfinden lässt. Die hierauf folgende gemeinsame Besprechung der Entwürfe erlaubt, die hübschesten und originellsten Einfälle und Einzelheiten auszuwählen und in einem neuen, ebenfalls verkleinerten Entwurf linear festzuhalten. Diese neue Komposition wird, mittels Quadratnetz vergrössert, auf Stoff übertragen. Dann wählen wir die Farben und ihre verschiedenen Töne und bestimmen, wo dieselben in der Gesamtfläche auftreten sollen. Hierauf lassen wir jeden Schüler einen Teil des Bildes nach dem vorstehend beschriebenen Werdegang ausführen. Während dieser Arbeit soll der Gesamtentwurf auf Papier vor der Klasse hängen, damit der vorgesehene optische Eindruck des Ganzen den Schülern vor Augen steht.

Für die Uebersteppung des fertigen grossen Teppichs wende man sich an eine Berufsperson (Schneider, Tapezierer), da die gewöhnliche Nähmaschine für eine solche Fläche nicht mehr genügt.

Der hier abgebildete Bildteppich misst 140×250 cm. Er ist das Gemeinschaftswerk einer achten Primarklasse von vierzehnjährigen Mädchen und erforderte zehn Arbeitsstunden. Die Schüler, welche des gewöhnlichen Zeichenblattformates ab und zu überdrüssig werden, empfanden es als anregend, einmal «gross» zu arbeiten und damit zur Schmückung ihres Schulhauses beizutragen. (Urheber- und Reproduktionsrecht vorbehalten.)

Jean-Claude Schauenberg, Vevey

Beiträge aus den verschiedensten Gebieten, Zeichnen, Werken und Kunstbetrachtung, sind für «Zeichnen und Gestalten» erwünscht.

Im Text oder bei den Bildlegenden sind jeweils die Formate der Zeichnungen anzugeben. Auf der Rückseite der Blätter oder Photographien ist die gewünschte Reihenfolge der Abbildungen mit einer Nummer zu kennzeichnen.

Die Präsidenten der Ortsgruppen sind gebeten, geeignete Beiträge auszuwählen. *he.*

Schriftleitung: H. Ess, Hadlaubstrasse 137, 8006 Zürich

Adressänderungen: Marc Mousson, 72, av. Pierre de Savoie, 1400 Yverdon – Z u. G, P.-Ch. 30–25613, Bern – Abonnement 4.–

Bergese-Kurse

Einführung in die musikerzieherischen Möglichkeiten des Orff-Instrumentariums

Der Lehrgang wendet sich an alle, die mit Kindern singen und musizieren, also besonders an Lehrerinnen und Lehrer. Professor Bergese ist Leiter der Fortbildungskurse für Lehrer an der Hochschule für Musik in Berlin und auch bei uns durch seine vielen Kurse kein Unbekannter!

Es finden folgende Lehrgänge statt:

Basel vom 1. bis 3. April
Programme und Anmeldung durch
Musikhaus Hug & Co.
Freiestrasse 70 a, 4000 Basel

Zürich vom 4. bis 6. April
Programme und Anmeldung durch
Musikhaus Hug & Co.
Limmatquai 28, 8022 Zürich

Solothurn vom 8. bis 10. April
Programme und Anmeldung durch
Musikhaus Hug & Co.
Stalden 4, 4500 Solothurn

An allen Kursen steht ein vollständiges Orff-Instrumentarium zur Verfügung.

Die grossartige

Philicorda

das ideale Tasteninstrument
für Schule und Heim,
braucht keine Wartung,
verstimmt sich nicht
und wiegt nur 25 kg.

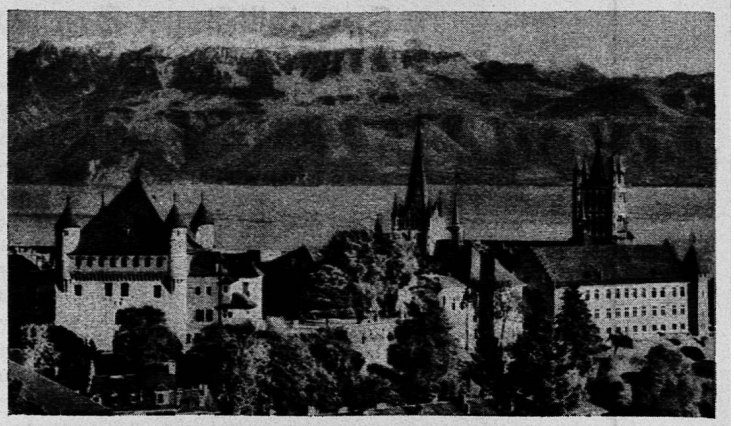
Vorführung im
Pianohaus

Ramspeck

8001 Zürich, Mühlegasse 21
Tel. (051) 32 54 36

Er wählte Lausanne,

um französisch zu lernen



... oder seine Kenntnisse zu vervollständigen. Er weiss, dass in der heutigen Zeit eine Fremdsprache für die berufliche Laufbahn unerlässlich ist.

Er wählte Lausanne, Stadt der Jugend, weil es eine bekannte Studienstadt ist. Und in Lausanne wählte er die «Ecole Lémania», da in diesem Institut das Arbeitsklima sehr gut ist und der Unterricht gewissenhaft geführt wird. Er weiss, dass er seine Zeit an der Ecole Lémania bestens ausnützen kann, wenn er den Spezial – Französischkurs für Schüler deutscher Muttersprache während drei, sechs oder zwölf Monaten besucht.

Eintrittsalter:
mindestens 16 Jahre

Programm,
Preis, Auskunft:

école lémania lausanne

3, ch. de Préville (sous Montbenon, à 3 minutes de la gare) Tél. (021) 23 05 12

Autres possibilités d'études de l'Ecole Lémania:
Section secondaire préparatoire (dès l'âge de 10 ans) – Section commerciale (baccalauréat commercial) – Section baccalauréat français – Cours secrétaires de direction (jeunes filles seulement) – Cours du soir.

Schulhefte sind unsere Spezialität

Seit 40 Jahren fabrizieren wir Schulhefte für alle Fächer, für jede Schulstufe und jeden Verwendungszweck.

Sehr grosse Auswahl in Lagersorten

prompt lieferbar

Ernst Ingold + Co.
Das Spezialhaus für Schulbedarf
3360 Herzogenbuchsee
Telefon 063 53 101

Wir singen aus dem

Schweizer Singbuch Oberstufe

Liederbuch für das 7. bis 10. Schuljahr Preis Fr. 7.50
Bearbeiter: Willi Gohl, Andreas Juon, Dr. Rud. Schoch
Herausgeber: Sekundarlehrerkonferenzen der Kantone Sankt Gallen, Thurgau und Zürich

Separat erschienen:
Klavierheft, Preis Fr. 6.70 Fröhliche Lieder Fr. 1.70

NEU:
Zu Liedern des Singbuches erscheinen auf einzelnen Bogen **instrumentale Begleitsätze** für das Schülerorchester, für Klavier, für einzelne Instrumente.

Soeben erschienen:
Begleitsätze 1 (Lob der Musik) Begleitsätze 3 (Morgenlieder)
Die Reihe wird fortgesetzt.

Senden Sie den ausgefüllten Abschnitt in einem frankierten Umschlag an:

Verlag Schweizer Singbuch Oberstufe, 8580 Amriswil

☐ Ich wünsche fest .....Schweizer Singbuch Oberstufe
☐ Ich wünsche zur Ansicht .....Fröhliche Lieder
(Gewünschtes ankreuzen) .....Klavierheft
.....Begleitsätze 1 und 3

Ort _____ Strasse _____
Datum _____ Unterschrift _____

BROWN BOVERI

Unsere Presse- und Informationsstelle

ist ein lebhafter Betrieb! Wir schreiben Communiqués und Broschüren, organisieren Radio- und Fernsehaufnahmen, Interviews und Pressekonferenzen und wirken bei der institutionellen Werbung mit. Bei uns entsteht die Hauszeitung, wir bauen das firmengeschichtliche Archiv und eine allgemeine Dokumentationsstelle auf, wir beantworten die immer häufigeren Anfragen von aussen, beliefern die Presse mit Bildern und Texten, kurz, was mit Public Relations zusammenhängt, ist hier vereinigt. – Unser neuer Mitarbeiter

benötigt

deshalb Geschick im Umgang mit der Sprache (und mit Menschen!), Sinn für das Bildhafte und Gestalterische, Organisationstalent und Initiative, Teamgeist und Verantwortungsfreude. Vom zukünftigen

Assistenten des Pressechefs

erwarten wir also einiges, können ihm aber auch eine entsprechend vielseitige und interessante Aufgabe bieten.

Wenn Sie 28- bis 40jährig sind und sich für diese Stelle zu eignen glauben, so senden Sie bitte Ihre Bewerbung und Arbeitsproben unter Kennziffer 35/40/59 an unsere Personaleinstellung 1 oder vereinbaren Sie eine persönliche Besprechung über Tel. (056) 7 51 51, intern 2070.

AG BROWN, BOVERI & CIE. 5400 Baden

Was Kranksein heute auch kosten mag – es braucht Ihnen keine Sorgen zu machen

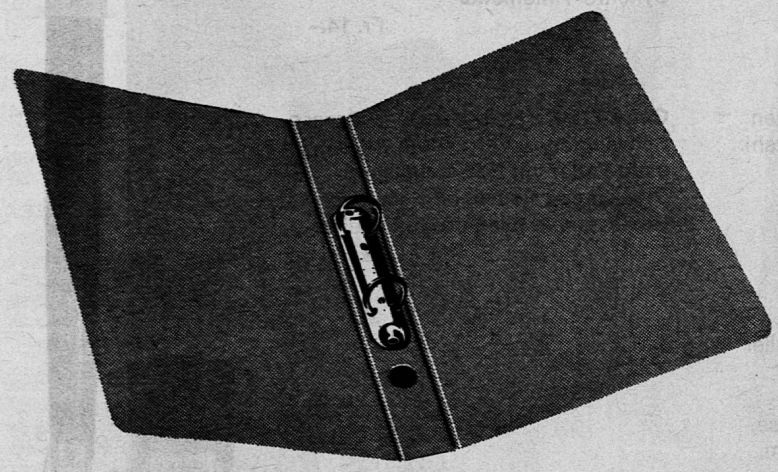
wenn Sie für kranke Tage durch die großzügige Krankenversicherung der Winterthur-Unfall vorsorgen. Ohne Rücksicht auf die Kosten können dann die neuesten Errungenschaften der medizinischen Forschung, Diagnostik und Therapeutik für Sie eingesetzt werden. Dieser umfassende, selbst für langdauernde Krankheiten, ja sogar für Invaliditätsfälle ausreichende Versicherungsschutz geht Ihnen nie verloren: die Winterthur-Unfall verzichtet auf ihr gesetzliches Kündigungsrecht und garantiert Ihnen die Fortdauer der Versicherung für das Taggeld bis zum 65. oder 70. Altersjahr, für das Spitaltaggeld und die Heilungskosten lebenslänglich.

Winterthur UNFALL

Schweizerische Unfallversicherungs-Gesellschaft in Winterthur

Bolleter-Presspan-Ringordner

solider, schöner, vorteilhafter



9 Farben
rot, gelb, blau, grün, braun, hellgrau, dunkelgrau, weiss, schwarz

		10	25	50	100	250	500	1000
A 4	250/320 mm	1.80	1.70	1.60	1.40	1.35	1.30	1.20
A 5 hoch	185/230 mm	1.70	1.60	1.50	1.30	1.25	1.20	1.10
A 5 quer	250/160 mm	1.70	1.60	1.50	1.30	1.25	1.20	1.10

Alfred Bolleter AG

Fabrik für Ringordner, Mappen, Büroartikel

8627 Grüningen
Telephon 051 / 78 71 71

Spezialist für Ringordner, Katalogeinbände, Offertmappen usw. aus Presspan – auch mit Aufdruck Ihrer Firma in Siebdruck oder Folienprägung (Gold, Silber, alle Farben). Alle Extraanfertigungen.

Wer **Geha** prüft — kauft **Geha**

Probieren Sie die neuen

Geha

mit der grossen, elastischen, weich gleitenden und formschönen Schwingfeder, die nur Geha-Füllhalter besitzen.

Verlangen Sie bitte die gewünschten Muster mit Federspitzenbezeichnung.

EF = extrafein F = fein M = mittel Pf = Pfannenfeder
OM = links abgeschrägte Feder.

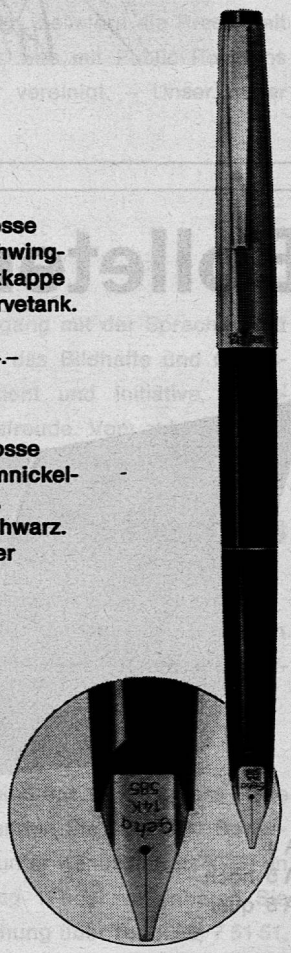
Geha 707 Schulfüller mit Griffzonen und grosser Schwingfeder aus Edelstahl. Patronensystem. Schaft seegrün. Steckkappe Chrom. Reservetank. Synchro-Tintenleiter. Bruchsicher Fr. 9.50

Geha 709 K Schulfüller mit Griffzonen und grosser Schwingfeder aus Edelstahl. Kolbensystem, Schaft seegrün, Steckkappe Chrom. Reservetank, Synchro-Tintenleiter. Bruchsicher Fr. 11.50

Geha 3V der pädagogische Schulfüller mit einstellbaren Griffmulden. Patronensystem. Vergoldete Edelstahlfeder. Rollbremse. Schaft seegrün. Schraubkappe Chrom. Reservetank. Synchro-Tintenleiter. Bruchsicher Fr. 10.90

Geha 711 P Patronenfüller. Grosse vergoldete Chromnickelstahl-Schwingfeder mit Edelmetallspitze. Steckkappe Neusilber. Schaft schwarz. Reservetank. Synchro-Tintenleiter Fr. 14.–

Geha 711 K Kolbensystem. Grosse Schwingfeder. Vergoldete Chromnickelstahl-Feder mit Edelmetallspitze. Steckkappe Neusilber. Schaft schwarz. Reservetank. Synchro-Tintenleiter Fr. 14.–



kaegi ag Postfach 276 8048 Zürich Tel. 051/62 52 11

AZ 8021 Zürich