Zeitschrift: Jahresbericht des Bündnerischen Lehrervereins
Herausgeber: Bündnerischer Lehrerverein
Band: 19 (1901)

Artikel: Über Handfertigkeitsunterricht
Autor: Gisep, N. L.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-145722

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

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

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

Download PDF: 11.12.2025

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

Über Handfertigkeitsunterricht.

Von **N. L. Gisep** in Chur.

Der Handfertigkeitsunterricht ist der Benjamin unter den Schulfächern. Wie jedes andere Fach, das sich im Schulorganismus ein Plätzchen erobern will, musste und muss auch dieses einen ziemlich harten Kampf bestehen. An vielen Orten hat es in den letzten Decennien Eingang gefunden und ist für Lehrer und Schüler das Lieblingsfach geworden. In andern Gegenden hinwieder sieht man den neuen Gast noch immer mit misstrauischen Augen an und verschmäht jede nähere Bekanntschaft mit ihm. Namentlich in unserm Kanton ist die Sache des Handfertigkeitsunterrichtes noch in ihrem ersten Stadium. Wohl haben etwa 50 Kollegen in den letzten zehn Jahren Handfertigkeitskurse besucht, die alljährlich vom schweizerischen Verein zur Förderung dieses Unterrichtes veranstaltet und vom Bunde energisch unterstützt werden; wohl wurden da oder dort einmal oder das andere in den Kreis- und Bezirkskonferenzen einschlägige Referate gehalten; wohl existiert in unserer Kapitale schon seit vielen Jahren

Benutzte Litteratur.

M. Benz & Bachmann, der Handarbeitsunterricht.
Biedermann, Erziehung zur Arbeit.
Janke, Hygiene der Knabenhandarbeit.
Oertli, Handarbeiten in der Elementarschule.
Schweizerische Blätter für Knabenhandarbeit, 1900.
Weckerle, der Handarbeitsunterricht für Knaben.

eine Handfertigkeitsschule, die dank den bewährten Lehrkräften und der weitgehendsten Unterstützung von seiten eines edeln Menschen- und Schulfreundes aufs beste gedeiht; aber in andern Teilen des Kantons wird für diesen Unterrichtszweig so gut wie gar nichts geleistet. »Unter allen Wipfeln ist Ruh.« Zwar wird der Wert des Handarbeitsunterrichtes von vielen Konferenzen anerkannt, aber nicht genügend gewürdigt; sonst müsste man schon Mittel und Wege gefunden haben, ihm in unsern Schulen Eingang zu verschaffen. Ob denn das Fach dieses passiv ablehnende Verhalten wirklich verdient? Sehen wir zu, was für eine wichtige Aufgabe ihm zukommt.

Salomon, Direktor des Slöidlehrer-Seminars zu Nääs in Schweden, präzisiert sie wie folgt:*)

Der Handfertigkeitsunterricht soll:

1. Eine allgemeine Handfertigkeit beibringen,
2. Lust und Liebe zur Arbeit erwecken,
3. Ordnung und Genauigkeit als wichtig, als vorteilhaft und als Vergnügen bereitend erfahren lassen und
4. zur Aufmerksamkeit, zum Fleiss und zur Beharrlichkeit erziehen.

Das wäre also der Zweck des Handfertigkeitsunterrichtes vom rein pädagogischen Standpunkte aus. Mit dem Ausdruck »allgemeine Handfertigkeit« wollen wir gleich feststellen, dass der Handfertigkeitsunterricht wesentlich auf etwas anderes hinzielt als auf eine handwerksmässige Ausbildung. Diese kann nur Sache der Werkstatt sein und bleiben.*) Der Handfertigkeitsunterricht muss sich darauf beschränken, den Zöglingen eine gewisse Handgeschicklichkeit anzuerziehen, sie zu befähigen, ihre Hände zu nützlichen körperlichen Arbeiten verwenden zu können. Die Volksschule ist die Bildungsstätte des grössten Teils unseres Volkes, der Arbeits- und Erwerbsklassen. Sie sollte am meisten danach trachten, ihren Zöglingen die Eigenschaften und Fertigkeiten beizubringen, die sie befähigen würden, ihren Lebensweg mit grösserer Sicherheit zu betreten. Sie sollte mehr Aufmerksamkeit darauf verwenden, Auge und Hand des Zöglings zu üben und geschickt zu machen; dann würden wohl nach und nach die Klagen über Unanstelligkeit der ins Leben tretenden jungen Leute verstummen müssen.**)

*) Salomon, Handfertigkeits- und Volksschule, § 17.

**) Biedermann, Erziehung zur Arbeit.

Immerhin soll bei den Handarbeiten das pädagogische, nicht das ökonomische Moment vorherrschend sein. Der Unterricht in Handfertigkeit soll nicht Selbstzweck, sondern nur ein Mittel des allgemeinen Erziehungszweckes sein. Wir wollen ja die Schüler nicht zu Tischlern oder Buchbindern ausbilden. Diejenigen, die sich diesen Zweigen menschlicher Thätigkeit widmen wollen, müssen zo wie so ihre Lehrzeit durchmachen. Nein, wir wollen nur im Zögling Lust und Liebe zur Arbeit wecken, den natürlichen Thätigkeitstrieb in gesunde Bahnen lenken, seine Hand und sein Auge üben. Wir wollen ihm durch körperliche Arbeit geistige Erholung verschaffen und so gewissermassen ein Gleichgewicht herstellen zwischen körperlicher und geistiger Arbeit; dieser Gedanke soll weiter unten eingehender ausgeführt werden, wenn von der hygienischen Bedeutung des Handfertigkeitsunterrichtes die Rede sein wird.

Allerdings fällt dabei das ökonomische Moment doch mehr oder weniger in Betracht. Es ist fürs Leben durchaus nicht gleichgültig, ob ein Mensch frühzeitig an Arbeit, Ordnung, Pünktlichkeit gewöhnt ist, eine gewisse Geschicklichkeit der Hand und des Auges besitzt oder nicht. Nur muss die Utilitätsrücksicht dem pädagogischen Zwecke nachstehen. Hören wir, was Biedermann*) dazu sagt: »Allerdings kann auch in der nutzbaren Verwendung der Schularbeiten selbst ein gewisses pädagogisches Element liegen, und dieses sollte nicht ausgeschlossen werden. Die Freude, welche es dem Knaben gewährt, mit einer selbstgefertigten Papp- oder Schnitzarbeit den Vater, die Mutter, die Schwester oder einen Freund zu erfreuen, ist ein durchaus unverfänglicher und nicht zu missachtender sittlicher Antrieb zu erhöhter Thätigkeit. Wenn das Bürgerhaus sich mit brauchbaren, geschmackvollen, vielleicht sogar kunstreichen Arbeiten des nachwachsenden Geschlechtes schmückt, wie das in Schweden seit Einführung des Arbeitsunterrichtes ziemlich allgemein ist, so wird dies dem Geiste und der Sitte des Hauses sicherlich zu gute kommen. Wenn ferner die Zöglinge einer Schulwerkstatt durch Verwertung einzelner ihrer besonders gelungenen Arbeiten sich die Mittel zur Beschaffung ihres Arbeitsmaterials verschaffen und damit den Ihrigen eine Ausgabe ersparen würden, so dürfte auch darin etwas Unpädagogisches schwerlich gefunden werden. Natürlich aber müsste

*) Biedermann, a. a. O.

dafür gesorgt werden, dass solche Verwendungen und Verwertungen der Schülerarbeiten nicht die Regel, sondern nur Ausnahmen bildeten, und dass der pädagogische Gedanke, der den Hauptzweck der Schülerarbeit nicht so sehr in dem materiellen Nutzen des Arbeitsproduktes, als vielmehr in dem sittlichen Gewinn des Arbeitens selbst und der möglichsten Vollkommenheit der Arbeit sucht, immer der vorherrschende bliebe.«

Die Aufgabe des Handfertigkeitsunterrichts geht eigentlich hervor aus der Aufgabe des Unterrichtes überhaupt. »Das Ziel alles Unterrichtes,« sagt Pestalozzi, »kann ewig nichts anderes sein, als die durch harmonische Ausbildung der Kräfte und Anlagen der Menschennatur entwickelte und im Leben geförderte Menschlichkeit selber.« Kann aber die Volksschule ihre Aufgabe in richtiger Weise erfüllen, solange sie gerade diejenige Kraft vernachlässigt, die für die Entwicklung des kindlichen Geisteslebens von grösster Bedeutung ist, nämlich den kindlichen Thätigkeitstrieb? Jedes gesunde und geistig regsame Kind hat die Notwendigkeit, irgendwie thätig zu sein. »Selbst der bekannte, von manchen für einen bösen Grundzug des menschlichen Charakters, für ein Stück Erbsünde gehaltene Zerstörungstrieb des Kindes ist meist nur ein aus Mangel an richtiger Leitung sich verirrender Umgestaltungstrieb.« *) Ich kann diesen Ausspruch Biedermanns bestätigen durch ein Beispiel aus meinem Familienleben, das ich wegen seiner naiven Natürlichkeit hier anführe: Als ich letzten Sommer bei meiner Abreise meinem fünfjährigen Büblein ans Herz legte, der Mama zu folgen und nicht alles »kaput zu machen«, was er in die Finger bekomme, gab er mir zur Antwort: »Ja, Papa, da soll mir d'Mama au öppis z'thua ge.« Ebenso will man auch anderwärts die Erfahrung gemacht haben, dass seit Einführung der Handarbeit die Knaben nicht mehr jene Wildheit und Zerstörungswut an den Tag legen wie ehedem. Diese Thatsache dürfte schwerlich dem Umstande zuzuschreiben sein, dass die Schüler durch den Handfertigkeitsunterricht zur Einsicht kommen, welche Mühe und Arbeit es braucht, um einen Gegenstand herzustellen, und darum auch mit vielen andern Sachen schonender umgehen. Die natürlichere Erklärung ist wohl die, dass eben der Arbeitsunterricht den Umgestaltungstrieb des Kindes in gesunde Bahnen lenkt und vor Verirrungen bewahrt. Ähnlich sagt Dr.

*) Biedermann, Erziehung zur Arbeit.

Weckerle:*) »Wenn der Kleine, der kaum fest auf den Beinen steht, bemüht ist, Löcher in den Jonksessel zu bohren, so folgt er keineswegs dem Zerstörungstrieb, sondern seinem Arbeitstrieb. Dem Jungen muss diese Art der Selbstbethätigung allerdings untersagt werden; wollten wir es aber beim blossen Verbieten bewenden lassen, so würde entweder des Kindes Arbeitstrieb gewaltsam unterdrückt, oder aber der Kleine würde zum Ungehorsam geradezu gezwungen werden. Wir dürfen nicht nur verbieten, sondern müssen stets darauf bedacht sein, *dem Kinde zweckmässige, seinen Kräften angemessene Arbeit zuzuweisen, und zwar auf allen Erziehungsstufen.*«

Der Handarbeitsunterricht ist das beste Mittel, diesen Haupttrieb des Kindes zu befriedigen. Der Knabe nimmt mit Freude am Unterrichte teil und folgt ihm mit der grössten Aufmerksamkeit. Seine Selbstthätigkeit wird gefördert, seine Sinne werden geübt. Der Arbeitsunterricht vermittelt die klarsten und festesten Vorstellungen, wenigstens von den Dingen, die in seinen Bereich gezogen werden können; denn es ist doch nicht einerlei, ob man einen Gegenstand nur anschaut oder ihn mit eigener Hand aus den Rohstoffen herstellt.

Auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, kommt dem Handfertigkeitsunterricht eine grosse Bedeutung zu. Es ist eine bekannte Thatsache, dass heutzutage alles den sogenannten gelehrten Berufsarten zuströmt. Viele Eltern und Vormünder, die es mit ihren Pflegebefohlenen gewiss herzlich gut meinen, suchen deren Heil einzig in der Ergreifung eines solchen Berufes und verschmähen es, sie etwa ein Handwerk lernen zu lassen, ohne jedoch sorgsam zu prüfen, ob sie die nötige Veranlagung haben, um sich dem Studium zu widmen. Dieses wird manchen Jünglingen bald zur unerträglichen Last, und sie bringen es in der Regel zu nichts Rechtem; sie schlagen sich so durchs Leben, weder sich selber noch der Gesamtheit zum Vorteil. Andern Berufsarten, speziell dem Handwerk und dem Kunsthandwerk, wird auf diese Weise manche Kraft entzogen, die hier vielleicht ganz Tüchtiges geleistet hätte. Diese einseitige Überschätzung der gelehrten Berufsarten ist nun aber grösstenteils wieder eine Folge der einseitigen Bevorzugung der geistigen Beschäftigungen vor den körperlichen, der fast ausschliesslichen Betreibung theoretischer

*) Weckerle, Handarbeitsunterricht, S. 7 und 8.

und der Vernachlässigung praktischer Übungen, wie sie in allen unsern Schulen Platz gegriffen hat.*) Der Handfertigkeitsunterricht weckt Freude an der Handarbeit und bringt sie wieder zu Ehren, verdrängt die Lust am Müssiggang, übt Hand und Auge, bildet den Geschmack und den Formensinn. Dadurch wird er alle Gewerbe reich befruchten und mächtig fördern, bei denen es auf Kunst und Geschmack ankommt.**)

Der Handfertigkeitsunterricht erweist sich geradezu als eine Notwendigkeit, wenn wir seine hygienische Seite ins Auge fassen. Allgemein ist man heutzutage darüber einig, dass beide Seiten des kindlichen Lebens, die körperliche, wie die geistige, als gleichberechtigt anerkannt werden müssen und in möglichst gleichmässiger Weise zu fördern sind. Um die Kinder zu körperlich gesunden und kräftigen Menschen zu erziehen, wurde das Turnen als obligatorisches Lehrfach eingeführt, werden die Turnspiele je länger je mehr gepflegt und wird überhaupt den Forderungen der Schulhygiene die grösstmögliche Aufmerksamkeit geschenkt. Und doch genügen diese Vorkehrungen nicht, um die durch den Schulbesuch verursachten Gesundheitsschädigungen unserer Jugend zu heben, geschweige denn eine Förderung der Gesundheit zu erzielen. Während des Unterrichtes bietet sich nur höchst selten Gelegenheit, die Körperstellung zu verändern. Turnübungen in der Klasse zwischen den Bänken auszuführen, geht nicht wohl an. Die Pausen zwischen den Unterrichtsstunden sind zu kurz, als dass sich die Schüler da eine tüchtige Bewegung verschaffen könnten, wodurch die Atmung befördert und die Blutzirkulation rege gemacht werden könnte. Die zwei bis drei Turnstunden per Woche sind gegenüber den 25 bis 30 Sitzstunden von geringer hygienischer Bedeutung. Die Handarbeit ist da ein gutes Mittel, einen Ausgleich zwischen körperlicher und geistiger Arbeit herzustellen. Sie hat gegenüber dem Turnen den Vorzug, dass sie nicht nur die körperliche Kraft und Gewandtheit durch fleissige Übung fördert, sondern auch ganz speziell auf Pflege der Hand abzielt, ihre Gewandtheit und die Mannigfaltigkeit ihrer Bewegungen zu erhöhen. Bei den Turnübungen aber wird im wesentlichen nur eine Zunahme an Kraft für Hand und Arm erreicht; die Übung der Geschicklichkeit fehlt fast durchgehends.***) Und dann

*) Biedermann, a. a. O.

**) Schweiz. Blätter für Knabenhandarbeit, V. Jahrg., S. 98.

***) Janke, die Hygiene der Handarbeit.

wird immer nur eine geringe Anzahl von Armmuskeln geübt. Hingegen zur Pflege der Beinmuskeln tritt wieder das Turnen in den Vordergrund (Laufen, Seilspringen, Kniebeuge, Übungen am Stemmbalken etc.).

Die physiologischen Wirkungen der Handarbeit fasst Janke*) in folgende Sätze zusammen:

Die Handarbeit ist ein wirksames Mittel zur Förderung unserer Gesundheit; denn

1. sie macht die Atmung lebhafter, die Atemzüge tiefer und ergibiger;
2. sie steigert die Aufnahme des Sauerstoffes und vergrössert die Menge der Körperausscheidungen, namentlich die Menge der ausgeatmeten Kohlensäure;
3. sie ist die Ursache einer kräftigen und schnellen Blutzirkulation;
4. sie befördert den Stoffwechsel;
5. sie vermehrt das Nahrungsbedürfnis und
6. sie bewirkt durch alle diese Umstände, dass der Körper an Masse und Kraft, an Ausdauer und Geschmeidigkeit, mit einem Worte: an Gesundheit zunimmt.

Die Handarbeit bildet in physiologischer Beziehung eine notwendige Ergänzung des Lernunterrichtes; denn

1. sie regelt die Blutzirkulation und beseitigt damit die gesundheitlichen Nachteile, die durch die überwiegend geistige Arbeit unserer Schüler verursacht wird:
2. sie übt gewisse Muskelpartien, die bei dem bisherigen Schulunterricht unbethätigt blieben, und
3. sie bewirkt eine gleichmässige Ausbildung des ganzen Nervensystems, die die gegenwärtige Unterrichtsmethode nicht ermöglichen kann.

Die oben angeführten hygienischen Vorteile und die günstigen Wirkungen auf unsere Gesundheit erzielen wir nur, wenn die Handarbeit den Forderungen der Hygiene gemäss betrieben wird, wenn gesundheitsschädliche Arbeiten und Verhältnisse unbedingt vermieden werden.

Die hygienischen Forderungen für den Handfertigkeitsunterricht sind zunächst dieselben wie beim Schulunterricht überhaupt: genügend grosse und hohe Arbeitsräume, reine staubfreie Luft

*) Janke, die Hygiene der Knabenhandarbeit.

und ausreichende, doch nicht zu grelle Beleuchtung. Zudem müssen wir bei der Handarbeit einigen speziellen Forderungen Rechnung tragen. Janke*) führt deren folgende an:

Das Arbeiten im Stehen sollte die Regel sein. Die Schule zwingt die Kinder zu einem täglich mehrere Stunden andauernden Stillsitzen, womit, wie schon erwähnt, mannigfache Schädigungen der Gesundheit verbunden sind. Diese nach Möglichkeit zu beseitigen, hat sich die Handarbeit als Ziel gesetzt. Also sind Handarbeiten, die vorzugsweise sitzend ausgeführt werden müssen, ausgeschlossen; denn für die physische Entwicklung dürfte es ziemlich einerlei sein, ob das Kind über ein Buch oder über eine Flechtarbeit, eine Holzschnitzerei oder ein Laubsägebrett gebeugt sitzt.

Die Arbeiten sollen womöglich mannigfache Stellungen des Körpers und ein öfteres Verändern des Ortes gestatten. Das Stehen in einer bestimmten Haltung oder auf der gleichen Stelle ermüdet viel leichter, als wenn man die Körperhaltung und den Ort verändern kann. Es ist notwendig, dass man, wie beim Turnen, so auch bei der Knabenhandarbeit eine thunlichst allseitige Muskelthätigkeit anregt und, wo dies nicht möglich ist, wenigstens in Bezug auf die Muskelgruppen, die in Thätigkeit gesetzt werden, einen gewissen Wechsel der Beschäftigung walten lässt. Es ist doch nicht zu fürchten, dass jene eigentümlichen, durch einseitige Körperhaltung verursachten Formstörungen entstehen, die wir bei verschiedenen Handwerkern kennen. In dieser Hinsicht ist die Arbeit an der Hobelbank wohl die vollkommenste; denn sie zeichnet sich aus durch die Abwechslung in der Körperhaltung, durch die Mannigfaltigkeit der auszuführenden Bewegungen (Sägen, Hobeln, Bohren, Feilen, Stemmen u. s. w.) und durch die Verschiedenheit der Handgriffe. Wie einförmig ist dagegen die Schnitzerei. Hier ist nur geringe Abwechslung in den Körperstellungen, wenig Verschiedenheit in den Bewegungen und fast keine Mannigfaltigkeit der Handgriffe möglich. Die Papier- und Kartonarbeit steht hinsichtlich der allseitigen Muskelthätigkeit wohl in der Mitte zwischen der Hobelbankarbeit und der Schnitzerei.

Es soll darauf gehalten werden, die Muskelgruppen der rechten und der linken Körperhälfte möglichst gleichmässig zu üben. Die rechte Hand soll nicht allein alle wichtigen Thätigkeiten ausüben. Wir sollen auch mit der linken Hand sägen, hobeln, schnitzen, Pappe

*) Janke, a. a. O. S. 30 u. ff.

schneiden u. s. w. Erstreben wir auf diese Weise eine harmonische Ausbildung beider Körperhälften, so werden wir der in der Jugend so häufig angelegten Verbildung unseres Körpers aufs beste entgegenwirken.

Jede Überanstrengung eines Organs ist unbedingt zu vermeiden. Es sollen natürlich auch Arbeiten ausgeführt werden, die grössere Kraftanstrengungen erfordern; denn nur dadurch kann die wohlthätige Wirkung auf Atmung, Herzthätigkeit und Stoffwechsel zu Tage treten; aber Mass thut auch hier, wie in allen Dingen, gut. Wir werden also die anstrengenden Arbeiten an der Hobelbank hauptsächlich mit ältern, stärkern Schülern ausführen und den jüngern vorzugsweise Papier- und Kartonarbeiten zuweisen.

Anderseits darf aber nicht angenommen werden, als ob die hygienischen Zwecke der Knabenhandarbeit sich am besten erfüllten, wenn den Schülern nur recht schwere (natürlich immer in den Grenzen der vorhandenen Kraft sich haltende) Arbeiten zugemutet würden. Sonst wären ja Holzsägen und Holzspalten die besten Mittel dazu. Es ist aber schon darauf hingewiesen worden, dass wir nicht nur die grossen, sondern auch die vielen kleinen Muskeln in ihren mannigfachen Kombinationen zu üben und auszubilden haben, um eine gewisse Leichtigkeit und Beweglichkeit der Organe zu erzielen, welche wir z. B. bei einem Klaviervirtuosen, bei einem Holzschnitzer zu bewundern Gelegenheit haben.

Gehirn und Auge bedürfen in der Knabenhandarbeit einer ganz besondern Schonung. Das leuchtet sofort ein; werden ja doch diese Teile des menschlichen Organismus schon ohnehin in der Schule gar zu sehr angestrengt.*)

Es soll alles vermieden werden, was eine Beeinträchtigung der Blutzirkulation und der Atmung zur Folge haben könnte; dagegen sind solche Arbeiten besonders zu pflegen, durch welche diese Funktionen unseres Körpers eine Förderung erfahren.

* * *

Nachdem ich so in kurzen Zügen die Wichtigkeit des Handfertigkeitsunterrichtes darzuthun versucht habe, seien mir noch ein paar Worte über dessen geschichtliche Entwicklung gestattet.

Die Anfänge des Handfertigkeitsunterrichtes reichen ins 16. Jahrhundert zurück. Sein Vaterland ist das nördliche Europa,

*) Vergl. Weckerle, S. 14.

Schweden und Norwegen. Zuerst hatte er zweifellos rein nationalökonomische Bedeutung. Der Kleinbauer war gewöhnt, die langen arbeitsfreien Morgen- und Abendstunden im Winter dazu zu benutzen, in Gemeinschaft mit seinen Hausgenossen verschiedene Gegenstände für seinen Hausbedarf zu verfertigen oder auszubessern, oft auch kleinere Geräte der verschiedensten Art für den Verkauf herzustellen.

Später erkannten hervorragende Pädagogen den erzieherischen Wert des Handfertigkeitsunterrichtes und redeten ihm energisch das Wort. Ich führe hier gerade einige bezügliche Aussprüche bedeutender Schulmänner an:*)

J. A. Comenius (1592—1671): »Endlich sollen die Kinder von den Handwerken die allermeisten, wichtigsten kennen lernen, sei dies nur zu dem Zwecke, dass sie bezüglich dessen, was im menschlichen Leben vorgeht, nicht in gar zu grosser Unkenntnis sind, — oder sei es, damit sich später die Neigung des Naturells, wohin sich jeder am meisten gezogen fühlt, leichter zeige.«

Locke (1632—1704): »Ich möchte, dass der junge Mensch ein wirkliches Handwerk, ja zwei oder drei erlernte, eines aber ganz besonders. Die Neigung der Kinder zur Geschäftigkeit ist stets auf etwas für sie Nutzbringendes hinzulenken. Die Vorteile aber der Beschäftigung, zu der sie angeleitet werden, können zweifacher Art sein: 1. Das durch die Übung zu erlangende Geschick ist an sich schon des Besitzes wert. So ist nicht nur die Geschicklichkeit in Sprachen und Gelehrsamkeit, sondern auch im Malen, Schreinern, im Gartenbau und in allen andern Künsten wert, dass man sie besitze. 2. Die Übung an sich schon ist für die Gesundheit nötig und nützlich.«

J. J. Rousseau (1712—78): »Es handelt sich hier weniger darum, dass der Zögling ein Handwerk lerne, damit er es verstehe, als vielmehr um die Beseitigung der Vorurteile, auf welche sich die Verachtung des Handwerks gründet.«

C. G. Salzmann (1744—1811): »Das Selbstverfertigen anfänglich von allerlei Spielwerk, in der Folge von wirklich nützlichen Werkzeugen und Geräten ist ein so nützliches und angenehmes Geschäft, dass ich es zu einer unerlässlichen Forderung mache an alle Anstalten, wo die Kinder zweckmässig erzogen werden sollen, dass ihnen Anleitung und Gelegenheit zum Selbst-

*) Salomon, a. a. O.

verfertigen gegeben werde. Dazu gehört dann freilich eine Werkstatt, mancherlei Werkzeuge und Materialien und Anweisung, davon Gebrauch zu machen. Hat es der Erzieher dahin gebracht, dass seine Zöglinge nach geendigten Lehrstunden mit ihren Händen sich beschäftigen und ihre kleinen Wünsche ausführen können, so hat er gewonnen Spiel. Das schwere Geschäft, sie zu unterhalten, ist ihm abgenommen. Sie unterhalten sich selbst; er ist bloss Zuschauer und Ratgeber. Der Gewinn, der für die Kinder daraus entspringt, ist unbeschreiblich gross. Erstlich wird ihr Thätigkeitstrieb befriedigt, und allen den Ausschweifungen, die aus dem gehemmten Thätigkeitstrieb zu entspringen pflegen, ist damit auf einmal vorgebeugt. Zehn Kinder in der Werkstatt sind leichter zu lenken als drei, die nicht wissen, was sie thun sollen. Zweitens befinden sich die Kinder dabei so wohl; denn ist es nicht das reinste, innigste Vergnügen, wenn man gewissen, vorgesetzten Zwecken sich immer nähern kann und sie endlich ganz erreicht. Drittens werden dabei so viel Kräfte geübt; der Geist, der bei der sonst üblichen Lehrart immer dressiert wird, nach fremden Vorschriften zu handeln, lebt dabei auf, fasst eigene Ideen und erfindet Mittel, sie auszuführen. Das Auge übt sich, die Grössen zu messen, um jedem Teile des auszuführenden Werkes das nötige Verhältnis zum Ganzen zu geben, und die Muskeln der Hände werden auf so mannigfaltige Art geübt, dass sie hernach bei den vielerlei Vorfällen des menschlichen Lebens, in den Verlegenheiten, in die man oft gerät, sich selbst zu helfen imstande sind, ohne dass sie immer nötig haben, zu fremder Hülfe ihre Zuflucht zu nehmen. *Ein Mann, der seinen Händen nicht mancherlei Geschicklichkeiten in der Jugend erworben hat, ist nur ein halber Mann, weil er beständig von andern Leuten abhängig ist. Wahrscheinlich befinden sich neun Zehnteile der Leser mit mir in diesem Falle. Diese frage ich auf ihr Gewissen, ob sie nicht viel drum gäben, wenn sie in ihrer Jugend Anweisung bekommen hätten, mit ihren Händen etwas zu verfertigen?*“

J. H. Pestalozzi (1746–1827): »Aber nun sehe ich, dass ich in der ganzen Reihe meiner Briefe an dich nur den ersten Gesichtspunkt des Gegenstandes, die Führung des Kindes zu Einsichten und Kenntnissen, keineswegs aber seine Führung zu Fertigkeiten, insofern diese nicht eigentliche Fertigkeiten der Unterrichtsfächer, von Kenntnissen und Wissenschaften selbst sind, ins Auge gefasst habe, und doch sind die Fertigkeiten, deren

der Mensch bedarf, um durch ihren Besitz zur innern Zufriedenheit mit sich selbst zu gelangen, ganz und gar nicht auf die wenigen Fächer eingeschränkt, die mich die Natur des Unterrichtswesens zu berühren nötigte.

Ich darf diese Lücke nicht unberührt lassen; es ist vielleicht das schrecklichste Geschenk, das ein feindlicher Genius dem Zeitalter machte: Kenntnisse ohne Fertigkeiten und Einsichten ohne die Anstrengungs- und Überwindungskräfte, welche die Übereinstimmung unseres wirklichen Seins und Lebens erleichtern und möglich machen. Sinnenmensch! Du vielbedürfendes und allbegehrendes Wesen! Du musst um deines Begehrens und deines Bedürfnisses willen *wissen* und *denken;* aber um eben dieses Bedürfnisses willen musst du auch *können* und *handeln,* und das erste steht mit dem letzten, wie das letzte mit dem ersten, in einem so innigen Zusammenhange, dass durch das Aufhören des einen das andere auch aufhören muss und umgekehrt. Das aber kann nie geschehen, wenn die Fertigkeiten, ohne welche die Befriedigung deiner Bedürfnisse und Begierden unmöglich wird, nicht mit eben der Kunst in dir gebildet und nicht eben zu der Kraft erhoben werden, welche deine Einsichten über die Gegenstände deiner Bedürfnisse und deiner Begierden auszeichnen. Die Bildung zu solchen Fertigkeiten ruht aber dann auf den gleichen organischen Gesetzen, die bei der Bildung unserer Kenntnisse zu Grunde gelegt werden.«

So wurde denn der Handfertigkeitsunterricht ein beliebtes Erziehungsmittel der geschlossenen Anstalten Deutschlands und der Schweiz, ganz besonders in der bekannten Salzmannschen Anstalt in Schnepfenthal; auch am Pestalozzischen Institut in Hofwyl und in Yverdon fand das neue Unterrichtsfach Eingang; freilich konnte es sich nicht auf befriedigende Art entwickeln, da Pestalozzi bekanntlich für körperliche Verrichtungen sein Lebtag etwas linkisch und unanstellig war. Unter seinem Zeitgenossen E. von Fellenberg aber waltete ein glücklicherer Stern über diesem Unterricht. Alte Männer erzählten oft und mit Begeisterung, wie sie einst als Zöglinge zu Hofwyl sich mit Hammer und Stemmeisen, mit Hobel und Bohrer beschäftigt, und wie das stets ihre Lieblingsarbeit gewesen sei. Aber erst durch Fr. Froebel, einen Schüler Pestalozzis, wurden dessen Ideen weiter ausgebaut und verwirklicht. Auch in unserm Kanton wurde die Bedeutung der manuellen Fertigkeiten anerkannt und gewürdigt. In einer Arbeit

über das Zschokkesche Seminar in Reichenau*) lesen wir (Seite 60) unter »Eigenheiten der Anstalt«:

»Es wird von der Mehrzahl der Eltern die Verfügung abhangen, ob die Zöglinge im Winter bei schlechtem Wetter die Freistunden zur Erlernung eines nützlichen Handwerks anwenden sollen, wie es in einigen der neuesten Anstalten geübt wird, sowohl um etwas Nützliches zu lernen, als um sich zu einer Zeit Bewegung zu geben, wenn das Wetter die gewohnten Übungen nicht gestattet.« Ebenso wurden die Zöglinge im Philanthropin zu Marschlins auch in landwirtschaftlichen und gewerblichen Arbeiten unterrichtet.

Als zu Ende des 18. und zu Anfang des 19. Jahrhunderts politische Stürme wild durch Europa brausten, wurde manches köstliche Saatkorn auf dem Felde der Erziehung zerstört, und die Frage des Handfertigkeitsunterrichtes verstummte für einige Jahrzehnte. Erst im drittletzten Decennium des nunmehr verflossenen Jahrhunderts lebte der Gedanke wieder mächtig auf und zwar abermals zuerst im Norden, in Finnland, wo Ugo Cygnaeus, durch die Schriften Pestalozzis und Froebels dazu angeregt, die Handarbeit als formales Bildungsmittel in den Schulen einführte. Von dort nahm das neue Fach rasch seinen Weg nach Süden, Osten und Westen und erwarb sich in Deutschland, Frankreich, England, Russland und in der Schweiz viele Anhänger. In einigen Ländern ist der Handfertigkeitsunterricht schon jetzt obligatorisch, z. B. in Schweden, Finnland, Frankreich und in Nordamerika, in der Schweiz vorläufig nur im Kanton Genf. Der Bund leistet der Einführung dieses Unterrichtes in weitgehender Weise Vorschub, indem er

1. an die Kosten des Handfertigkeitsunterrichtes an staatlichen Seminarien nahmhafte Beiträge leistet,
2. den Lehrern, die an eidgenössischen Handfertigkeitskursen teilnehmen, Subventionen ausrichtet.
3. dem schweizerischen Verein zur Förderung des Handfertigkeitsunterrichtes eine jährliche Subsidie verabreicht.

Direkt werden die Knabenhandfertigkeitsschulen vom Bunde nicht unterstützt, wohl aber leistet unser Kanton daran kleinere Beiträge. Diese dürften wohl mit der Zeit, wenn die Sache einmal festen Fuss gefasst haben wird, etwas grösser werden. In einigen Kantonen der Schweiz hat sich der Handfertigkeitsunterricht in den letzten Jahren so ziemlich eingebürgert, z. B. in Zürich, Bern,

*) C. Schmid, das Seminar in Reichenau. XVIII. Jahresber. d. B. L. V. 1900.

Baselstadt und Neuenburg. Zweifellos wird dort bald das Obligatorium an die Stelle des Fakultativums treten. Bei uns in Graubünden figuriert er allerdings im kantonalen Lehrplan auch als fakultatives Fach; aber das bedeutet eben bei dem heutigen Stand der Dinge blutwenig. »Es wäre alles schön und recht; aber es geht nicht,« heisst es. Hören wir einmal die wichtigsten Einwände, die gegen diesen Unterricht erhoben werden, und trachten wir, sie womöglich zu entkräften.

1. Als Nr. 1 nehmen wir die Überbürdung. Nicht mit Unrecht klagt man vielfach darüber, dass unsere Schulen überbürdet seien, dass der Lehrplan schon jetzt viel mehr Unterrichtsstoffe als obligatorisch vorschreibe, als die meisten Schulen zu bewältigen vermögen. Diese Klage hört man übrigens nicht nur bei uns in Bünden, sondern landauf, landab. Allenthalben ertönt der Ruf auf Abrüstung, und dieser Trumpf wird auch gegen den Handfertigkeitsunterricht ausgespielt. Und in der That, wer wollte leugnen, dass die moderne Schule wirklich überbürdet ist! Zeigen sich doch deren traurige Folgen mit unverkennbarer Deutlichkeit, nach der körperlichen Seite: Kurzsichtigkeit, Blutarmut, häufige Krankheiten der Brust- und der Unterleibsorgane, nach der geistigen Seite: eine vielfach sich kundgebende Abspannung, Schlaffheit und Unlust zu geistigen, wie zu körperlichen Anstrengungen in einem Alter, wo naturgemäss ein lebhafter Trieb zu beiden vorhanden sein müsste, ein Mangel an frischem Lebens- und Schaffensmut und ähnliche Erscheinungen.*) Zum Glück machen sich diese Übelstände bei uns in Graubünden in weniger empfindlicher Weise fühlbar als in andern Kantonen und Ländern. Unsere Schulkinder sind in der Beziehung entschieden besser daran als ihre jungen Miteidgenossen in Zürich, Bern, Basel etc., dank der kurzen Schulzeit und dem monatelangen Aufenthalt in frischer, gesunder Bergluft. Wie kommen aber die Schulen in Zürich, Basel, Bern etc. dazu, noch Handfertigkeitsunterricht einzuführen trotz der schon ohnehin vorhandenen Überbürdung? Die Antwort könnte kurz lauten: »Nicht *trotz*, sondern *wegen* der Überbürdung«.

Man hat eben in der Handarbeit ein wirksames Mittel gefunden gegen die Nachteile des rein theoretischen Unterrichts. Die einseitige geistige Arbeit ermüdet. Wie oft macht man die Beobachtung, dass dieselben Schüler, die in den untern Klassen

*) Biedermann, Erziehung zur Arbeit.

frisch, regsam und lernbegierig sind, nach und nach erschlaffen und an Spannkraft verlieren. Hingegen wirkt eine regelmässige Abwechslung zwischen geistiger und körperlicher Arbeit erfahrungsgemäss einen derart erfrischenden und anregenden Einfluss auf die so beschäftigte Jugend aus, dass sie auch bei kürzerer Lernzeit ebenso viel lernt als die Schüler der blossen Lernschule bei viel längerer. *Das grösste Geheimnis der Erziehung ist, dass die Übungen des Körpers und die des Geistes sich gegenseitig als Erholung dienen.*)*

Es ist bekannt, dass die Schüler in den spätern Vormittagsstunden und vollends an den Nachmittagen nach zwei- bis dreistündigem Aufpassen und Stillsitzen nicht mehr so frisch sind wie in den ersten Morgenstunden, dass es dann immer schwerer wird, ihre Aufmerksamkeit zu fesseln und ihren Geist rege zu erhalten. Das ist ganz natürlich. Die geistigen, wie alle Organe des Menschen haben nur ein begrenztes Mass von Spannkraft. Bei fortgesetzter längerer Anspannung wird dieses Mass verringert und zuletzt erschöpft. Die Erholungspausen, die man zwischen den einzelnen Stunden etwa macht, helfen dem nur unvollständig ab. Das blosse Ausruhen des einen Organs ist nach psychologischen Gesetzen noch nicht ausreichend, um die darin von der vorausgegangenen Anspannung nachzitternde Bewegung zur Ruhe zu bringen. Um dies zu bewirken, muss ein anderes Organ in Bewegung gesetzt werden, damit der vorher nach jenem ersten hingehende Blutandrang abgeleitet, damit der zuvor auf den einen Teil des Nervensystems geübte Reiz auf einen andern übertragen und dadurch jener erstere in Ruhe versetzt werde.**) Jeder Erwachsene kann das an sich selbst beobachten. Nach angestrengter geistiger Arbeit erholt man sich am besten durch einen Spaziergang, eine Bergtour, einen Kegelschub etc. Es kann darum nicht wohl die Rede sein, dass durch Einführung des Handfertigkeitsunterrichtes die Überbürdung noch erhöht wird, im Gegenteil, es wird ihr dadurch wirksam entgegengearbeitet.

2. *Der Kostenpunkt* und damit im Zusammenhang der Mangel an geeigneten Lokalitäten, das ist ein Einwand, gegen den man nicht so leicht aufkommt. Haben wir doch viele arme Gemeinden, die nur mit Mühe und Not die kärgliche Lehrerbesoldung zu bestreiten und die allernötigsten Schuleinrichtungen zu beschaffen

---

*) M. Benz, der Handarbeitsunterricht.

**) Biedermann, Erziehung zur Arbeit.

in der Lage sind. Ja, der leidige Nervus rerum ist gar zu oft unheimlich identisch mit Nervus rarum. Aber von besser situierten Gemeinden liesse sich doch erwarten, dass sie auch durch Einführung des neuen Unterrichtsfaches ihre Sehulfreundlichkeit dokumentierten; namentlich der Kanton sollte nicht länger säumen, diesen Unterricht am Seminar und an dessen Übungsschule einzuführen, vorläufig wenigstens fakultativ, um so mehr, als ihm dabei eine ziemlich namhafte Bundessubvention in Aussicht steht.

Ich lasse weiter unten eine Berechnung der Kosten für Einrichtung einer Schülerwerkstatt folgen, die für 15 Schüler berechnet ist. Ebenso glaube ich diesem oder jenem Kollegen einen Dienst zu erweisen, indem ich einige Bezugsquellen für Material und Werkzeuge für schweiz. Handarbeitsschulen namhaft mache.

3. *Mangel an Lehrern, die diesen Unterricht erteilen können.* Darauf ist zu bemerken: Wie bereits eingangs erwähnt, haben ungefähr ihrer 50 eidg. Handfertigkeitskurse besucht. Diese sind dazu qualifiziert. Im übrigen findet ein solcher Kurs alljährlich statt und wird jeweilen im Kantonsamtsblatt ausgeschrieben. Unser Kanton subventioniert jährlich fünf Teilnehmer mit je 90 Fr. Weitere 90 Fr. gibt der Bund. Wenn die Kursteilnehmer auch von ihren Schulgemeinden etwa 20—30 Fr. bekommen, so können sie mit all diesen Subsidien ganz gut auskommen und brauchen ihre Winterersparnisse gar nicht anzutasten.

4. »Für unsere Landbevölkerung ist die körperliche Bethätigung durch die Schule nicht ein absolutes Bedürfnis; unsere Kinder haben ausser der Schule körperliche Arbeit übergenug,« wird etwa der eine oder andere sagen. Das ist richtig. Doch wollen wir nicht vergessen, das der Handfertigkeitsunterricht, wie kaum ein anderer, dazu berufen ist, beim Schüler den Sinn für Schönheit in Formen und Farben, den Sinn für Ordnung, Reinlichkeit und Genauigkeit zu pflegen. Zudem ist auch der materielle Vorteil, dass der Bauer sich in vielen Fällen selbst helfen kann und nicht wegen der geringfügigsten Kleinigkeit zum Handwerker laufen muss, nicht zu vergessen. »Die sichere Hand, die gewonnene Fertigkeit, das geübte Auge sind für jeden Knaben ein Kapital, das er gut wird verwerten können, welchem Gewerbe er sich auch einmal zuwenden wird.« *)

*) Biedermann, Erziehung zur Arbeit.

Einrichtungskosten für eine Schülerwerkstatt,

für 15 Schüler berechnet.

I. Cartonnage (15 Schüler).

1	Lineal, gross, eisern, geschliffen, 70 cm			Fr.	4. 50
1	Winkel, » » » 59/30 cm			»	3. —
1	Beschneidebrett, buchen, 60/35/3 cm			»	2. 50
1	Schere, gross			»	2. —
15	Messer	à Fr.	—. 30	»	4. 50
15	Scheren, kleine englische	à »	1. 20	»	18. —
15	Falzbeine	à »	—. 20	»	3. —
15	Beschneidebretter, buchen, 50/30/3 cm	à »	1. 50	»	22. 50
15	Winkel, eisern, geschliffen, 25/15 cm	à »	2. —	»	30. —
10	Lineale mit cm-Einteilung, 40 cm	à »	—. 60	»	9. —
1	Ösenzange			»	2. —
2	Leimgefässe mit Wasserkessel	à »	5. —	»	10. —
8	Leimpinsel	à »	—. 50	»	4. —
1	Kleistergefäss, gross			»	1. —
6	Kleistergefässe, kleine	à »	—. 30	»	1. 80
8	Kleisterpinsel	à »	—. 50	»	4. —
1	Hammer mit Stiel			»	1. 20
1	starke Feile mit Heft			»	1. —
			Total	Fr.	124. —

II. Hobelbank (15 Schüler).

15	Hobelbänke	à Fr.	34. —	Fr.	510. —
15	Rauhbänke	à »	5. —	»	75. —
15	Doppelhobel	à »	2. 50	»	37. 50
1	Putzhobel			»	3. —
6	Leimzwingen	à »	1. —	»	6. —
24	Stechbeitel mit Heft, diverse			»	15. —
6	Streichmasse	à »	—. 90	»	5. 40
15	rechte Winkel (Holz)	à »	—. 75	»	11. 25
1	Faustsäge			»	2. 50
8	Absatzsägen	à »	2. —	»	16. —
4	Schweifsägen	à »	1. 80	»	7. 20
			Übertrag	Fr.	688. 85

		Übertrag	Fr.	688. 85
1	Fuchsschwanz		»	1. 20
10	Stossladen	à Fr. 2. —	»	20. —
1	Bohrwinde		»	2. —
1	Satz Zentrumbohrer		»	2. —
1	Aufreiber		»	—. 50
2	Schraubenzieher	à » —. 50	»	1. —
6	Spitzbohrer	à » —. 50	»	3. —
15	Holzhämmer	à » —. 60	»	9. —
2	Hämmer, eisern	à » 1. 40	»	2. 40
15	Ziehklingen	à » —. 40	»	6. —
1	Ziehklingenstahl		»	1. —
2	Beisszangen	à » —. 80	»	1. 60
8	Feilen, halbrund	à » —. 60	»	4. 80
8	Raspeln, halbrund	à » —. 60	»	4. 80
2	Feilen, flach	à » —. 75	»	1. 50
1	Schleifstein mit Holztrog		»	20. —
1	Leimapparat mit Leimpinsel		»	14. —
		Total	Fr.	783. 95

Bezugsquellen für Material und Werkzeuge:

1. Herren Arnold Brenner & Cie., Basel, für Bezug von Werkzeugen für Schreinerei, Leim, Öl, Lacke, Farben, Stärke, Pinsel etc.
2. Herren H. Jäger & Sohn, Romanshorn, für Holz.
3. Herr Friedrich Novell, Messerschmied, Zürich, für Messerwaren, Scheren.
4. Herr J. Schwarzenbach, Genf, für Holzbearbeitungswerkzeuge aller Art.
5. Herren Schäppi & Söhne in Horgen (Zürich), für Papiermesser, Scheren und Kerbschnittmeissel.
6. Herrn J. J. Klopfenstein, Bern, Buntpapiere, Fournituren für Buchbinder, Bedarfsartikel für Cartonnage.
7. Herr Bischhausen, Matte, Bern, zugerüstetes Holz.

8. Herren Waser & Cie., Zürich I, Limmatquai, Material und Werkzeug für Papparbeiten.
9. Herr Hans Emch, Mühlenbauer, Bern, Spezialität in allen Holzssorten, auf Wunsch zugerichtet.

Ich habe diese Adressen aus den Blättern fär Knabenhandarbeit kopiert, füge aber gleich bei, dass z. B. Materialien für Papparbeiten auch in Papierhandlungen unseres Kantons in gleicher Qualität und Preislage erhältlich sind. Ebenso können verschiedene Werkzeuge aus Eisenhandlungen im Kanton bezogen werden. Von den Adressen von Holzlieferanten werden wohl die wenigsten Kollegen jemals Gebrauch machen können. Da muss man sich mit billigern einheimischen Brettern und vielfach auch nur mit Schwarten behelfen. Ich habe darum in der Kostenberechnung unterlassen, Holzpreise auszusetzen; denn sie sind lange nicht überall gleich.

Wie sich der Handfertigkeitsunterricht in den Dienst der übrigen Unterrichtsfächer stellt.

Was ich unter diesem Titel ausführen werde, ist nicht durchwegs als innig verknüpfte Fortsetzung des bisher behandelten Themas zu betrachten, indem manche der unten beschriebenen Gegenstände oder Lehrmittel für den Anschauungsunterricht bei unsern Verhältnissen wohl kaum von den Schülern angefertigt werden, wie dies z. B. in Basel der Fall ist,*) sondern in den meisten Fällen nur vom Lehrer. Das gilt namentlich von den Veranschaulichungsmitteln für den Physikunterricht. Wenn ich gleichwohl gerade diesen Teil des Handfertigkeitsunterrichtes be-

*) Vergl. dazu Weckerli, S. 13: Stellen wir also den Thätigkeitstrieb des Kindes in den Dienst der Kopfarbeitsschule, indem wir an Stelle des „Anschauungsunterrichtes“ den „Erfahrungsunterricht“ setzen; suchen wir insbesondere Handarbeit nicht bloss als besonderes Unterrichtsfach, sondern als *Unterrichtsprinzip* einzuführen in allen Fächern, in denen das Wesen des Lehrstoffes dies nicht unmöglich macht.

handle, so geschieht es aus mehrern Gründen: 1. weil er dem Lehrer naturgemäss am nächsten liegt. 2. Dadurch, dass der Lehrer einige Gebrauchsgegenstände zur Belebung seines Unterrichtes selbst anfertigt, wird die Aufmerksamkeit der Schulräte am ehesten auf den neuen Unterrichtszweig hingeleitet, und wird diesem am wirksamsten der Boden geebnet.

Lehrmittel für die Physik.

Es handelt sich bekanntlich in unsern Elementar- und Realschulen nicht um einen systematischen Physikunterricht, sondern nur um die Erklärung einiger einfachen physikalischen Erscheinungen. Aber da geschieht noch blutwenig; das beweisen die Prüfungen der Aspiranten für die II. und III. Klasse der Kantonsschule jedes Jahr zur Genüge. Der Grund liegt offenbar zumeist darin, dass man keine Veranschaulichungsmittel hat. Viele derselben lassen sich aber mit geringer Mühe und wenig Kosten selbst herstellen, und diese zeichnen sich vor den gekauften insbesondere noch dadurch aus, dass sie alle verwirrenden Details weglassen, höchst einfach konstruiert sind und infolgedessen das Prinzip sehr deutlich zur Darstellung bringen.

1. Die Dezimalwage (Fig. A, Tafel I.)

Grundbrett*) (3) wird auf 50 × 15 × 1 cm abgehobelt. Leiste 1 und 2 = 15 × 3,5 × 1,5 cm; vorn und hinten mit Drahtstiften an Brett 3 angenagelt. Träger (15) = 40 × 3 × 2 cm; oben Längsausschnitt durch die Mitte 3 cm tief, 1,2 cm breit; Querausschnitt 1 × 1 cm. Parallel mit dem Längsausschnitt werden zu beiden Seiten $1^1/_2$ cm tiefe Sägeeinschnitte gemacht.

*) Wo Länge × Breite × Dicke des Brettes angegeben ist, bekommt dieses überall die Form eines Parallelepipedons. Eine Breitfläche wird gehobelt (Schlichtdoppelhobel, Rauhbank), und zwar so lange, bis eine über die gehobelte Fläche in deren Längs- und Breitenrichtung gleitende Lineal- oder untere Hobellängskante in allen Lagen ihrer ganzen Länge nach in die gehobelte Fläche fällt. Alsdann ist eine Längsseite durch Hobeln zu ebnen und zwar so, dass sie in allen Punkten senkrecht zur Breitseite steht. Die Arbeit wird kontrolliert, einmal durch Auflegen des gehobelten Brettes auf eine Ebene, dann durch Auflegen und Gleitenlassen eines rechten Winkels der Längskante entlang. In gleicher Weise wird eine Stirnkante gehobelt. Nun werden alle die angegebenen Längen angerissen (Länge und Breite mit Bleistift, Brettdicke mittelst Streichmass) und das Brett in gleicher Weise auf die Masse abgesägt und gehobelt.

Darin thut man zwei Stückchen Weissblech, wie sie Fig. 24 in natürlicher Grösse zeigt. Diese Plättchen werden durch Blechabfälle festgemacht. In die beiden Einschnitte kommt die Drehachse. Die 3 Klötzchen (13, 13 a, 14) $7^1/_2$ cm hoch, $3^1/_2$ cm breit, 2 cm dick, werden unten an dem Träger (15) festgeleimt und dieser 5 cm vom vordern Brettende (3) an des Brett geleimt und mit Schrauben von unten herauf noch besser befestigt. Leiste 4 ($15 \times 3^1/_2 \times 1^1/_2$ cm) wird auf Brett 3 geleimt und zwar 3 cm von dessen hinterm Ende entfernt. Von der Drehachse (Fig. 24) werden auf beiden Seiten genau 40 cm horizontale Länge abgetragen auf Leiste 4. Durch diese 2 Punkte wird mit der Säge ein vertikaler Einschnitt von 1 cm Tiefe gemacht. Darin befestigt man ein rechteckiges Stück Weissblech (5) 15×2 cm.

Brett 9 ist genau $31 \times 15 \times 1$ cm; Leiste 6 ($15 \times 2 \times 1$ cm) wird darunter angenagelt. Genau 1 cm vom hintern Ende werden zwei Schräubchen mit flachem Kopf in die Leiste eingeschraubt und zwar so, dass deren Einschnitte in einer geraden Linie liegen. Sie kommen später in die Kante des an Leiste 4 befestigten Weissblechtäfelchens. Leiste 7 ($15 \times 1 \times 1$ cm) wird genau $6^1/_2$ cm von der hintern Hirnfläche entfernt unten angeleimt. Oben werden wieder zwei gleiche Schräubchen eingetrieben, die gerade durch die Mitte der Leiste 7 gehen. Leiste 8 ($15 \times 2 \times 1$ cm) wird vorn unten an Brett 9 angenagelt. Vorn wird in der Mitte des Brettes ein aus Eisendraht hergestelltes Öschen (25) befestigt. Brett 11 ist $33 \times 15 \times 0{,}7$ cm; 7 cm von dessen vorderer Stirnfläche entfernt ist ein 2 cm weites Loch, um den Draht 17 durchzulassen. Leiste 10 ($15 \times 2 \times 1$ cm) wird unten ans Brett angenagelt; 1 cm von der hintern Kante entfernt 0,5 cm tiefen Einschnitt mit der Säge und Blechstreifen (1,5 cm breit) wie bei Leiste 4. Vorn unten wird Leiste 12 angenagelt ($15 \times 2 \times 1$ cm) und Öschen (Fig. 25) befestigt. Die Eisendrähte 16 und 17 müssen so lang genommen werden, dass die Brettchen 9 und 11 wagerecht sind, wenn der Wagebalken 19 wagerecht liegt. Dieser ist $32 \times 2 \times 1$ cm. Senkrechte Linien bei cm 1, 3, 5, 7, 9, 11, 21, 31; bei cm 1, 9 und 31 geht ein Drahtstift durch, 5 mm über dem untern Rand, bei cm 11 (Drehachse) ein solcher 5 mm unter dem obern Rand (des labilen Gleichgewichtes wegen). Häkchen 18 bei a, b und d sind ungefähr, wie Fig. 26 zeigt. Der Reiter (22), ein Eisendraht in der Form einer geschlossenen Beisszange, ist ein Laufgewichtchen zur Herstellung des genauen Gleichgewichtes. Die Gewichtsschale

(21), Quadrat aus Weissblech, 8 × 8 cm; an allen 4 Winkeln 1 cm² ausgeschnitten und die Ränder aufwärts gebogen; mittelst Ahle 4 Löcher zum Durchlassen einer Schnur; 20 stellt die Schnur dar; 27 ist der Zeiger, der mit seinem kürzern Ende gerade über der Drehachse in den Wagebalken (19) eingetrieben wird und jede Bewegung desselben deutlich zeigt; 23 sind Schrotkörner zur Herstellung des Gleichgewichtes.

Zur Erklärung des Prinzips bedienen wir uns eines Brettchens 31 × 2 × 1 cm. Bei cm 1 wird unten ein Schräubchen eingedreht wie bei Brett 9; bei cm 7, 13, 19, 25 oben kleine Einschnitte mit der Säge, ca 3 mm tief, bei cm 31, d. h. am vordern Ende ein Öschen. In dieses greift Draht 17 (Fig. A) ein; der Einschnitt des Schräubchens kommt in die Blechkante an Leiste 4 zu liegen (Bretter 9 u. 11 sind vorher entfernt). Wenn wir nun ein Drahthäkchen (28) rittlings in den Einschnitt bei cm 7 thun und die Wage ins Gleichgewicht bringen, so bleibt dieses bestehen, wenn wir unten 10 Drahtstifte zwischen die Zinken (28) hineinschieben und einen gleich grossen Drahtstift in die Wagschale legen. (Erklärung; $^4/_5$ des Gewichtes ruhen auf der Blechkante, $^1/_5$ wirkt an einem Hebelarm, der die Hälfte des Kraftarmes ist.)

2. Der gleicharmige Hebel.

Das Gestell ist das gleiche wie bei der Dezimalwage. Hebel = 62 × 2 × 1 cm. Senkrechte Linien auf beiden Flächen 62 × 2 bei cm 1, 11, 21, 31, 41, 51, 61. Bei cm 31 Drahtstift 5 mm unter dem obern Rand, bei cm 1, 11, 21, 41, 51, 61 fünf Centimeter über dem untern Rand. Bei 11 auch oben anbohren wie bei 31. Häkchen (18) Reiter (22); Gewichte mit Ringen oder Faden.

3. Der ungleicharmige Hebel.

Das Gestell ist dasselbe wie bei Nr. 2, der Hebel auch; der Stift bei cm 11 wird in das obere Loch gesteckt und wird zur Drehachse. An den Stift bei cm 1 hängt man die Wagschale und stellt mittelst Schrotkörner Gleichgewicht her.

4. Die schiefe Ebene (Fig. D, Tafel II).

Brett 1 = 50 × 15 × 1 cm; Klotz 2 = 15 × 3 × $1^1/_2$ cm, mit 2 oder 3 Drahtstiften an Brett 1 befestigt. Klotz 3 (15 × 2 × 3 cm) ebenso mit Drahtstiften befestigen. Brett 6 = 60 × 15 × 1 cm. Klotz 4 (15 × 3 × $1^1/_2$ cm) und Klotz 5 (15 × 3 × 2 cm) durch

zwei durchgehende Schrauben an Brett 6 befestigt. Zwei Scharniere verbinden Klotz 3 mit Brett 6. Die Drehachse muss mit der Vorderkante von Klotz 3 und mit der Oberkante von Brett 6 zusammenfallen. Darum müssen die Scharniere zuerst angerissen und dann um Scharnierdicke versenkt werden; d. h. man zeichnet, wo die Scharniere hinkommen (etwa 1 cm vom Rand) und schneidet so viel Holz heraus, dass die Mittellinie der Scharnierachsen mit den oben bezeichneten Kanten zusammenfällt. Klotz 7 (15 × 4 × 3 cm) bekommt in der Mitte einen 3 cm breiten und 1,2 cm tiefen Einschnitt, wo die Schere (8) hineinkommt. Fig. 8 a zeigt die Ansicht der Schere von oben, Fig. 8 b die Ansicht von der Seite. Um die Reibung möglichst zu reduzieren, wird durch das Holz ein etwas grösseres Loch gebohrt; dann befestigt man mit kleinen Nägelchen rechts und links je ein Blechplättchen, bei dem das Loch in der Mitte nur so gross ist, dass sich der Stift, die Achse des Rades (9), ungehindert darin umdrehen kann. Das Rad hat 10 cm Durchmesser und ist 9 mm dick. Es hat ringsum eine Rinne für die Schnur. Damit das Rad nicht an der Schere reiben kann, legen wir zu beiden Seiten je ein Ringlein aus starkem Eisen- oder Messingdraht in die Achse. An der Unterseite vom Brett 6 ist ist eine gezähnte Leiste (30 × 3 × 1 cm), wie Fig. 17 zeigt. In die Zähne greift die nach oben dünner werdende Leiste 15 (21 × 3 × 1 cm). Diese wird unten gerundet. Auf beiden Seiten ragen kleine Drahtstiftchen heraus; die Klötzchen 16 müssen die entsprechenden Löcher haben. Diese Klötzchen werden an Brett 1 festgenagelt (ungefähr Mitte).

Das Wägelein. Brett 10 = 10 × $4^1/_2$ × 1 cm; vorn Mitte Augschraube (11) mit Schnur (12), die über die Rolle läuft. Als Wagschale dient die gleiche wie bei der Dezimalwage. Zu beiden Seiten Blechplättchen (18) 8 × 4 cm, unten etwas abgerundet und mit Löchern für die Radachsen versehen. Fig. 19 zeigt die Vorderansicht eines Räderpaares. Mitte eine Walze aus Holz (4 cm lang, 2 cm Durchmesser), rechts und links kreisrunde Blechplättchen ($4^1/_2$ cm Durchmesser) mittels je 4 Drahtstiftchen an Holzwalze befestigt (genau Centrum auf Centrum), sodann 2 etwas stärkere Stiften als Achse.

5. Der Saugheber (Fig. E, Tafel II).

Die einfachste Nummer. Eine Glasröhre wird etwas ausserhalb der Mitte über einer Spiritusflamme erwärmt (unter stetem Umdrehen), bis sie weich ist, und dann umgebogen.

6. Der Heronsball (Fig. F, Tafel II).

Man nimmt 1. eine gewöhnliche Wasserflasche von beliebiger Form.

2. Einen fest schliessenden Korkzapfen. In diesen brennt man mittelst eines heissen Drahtstiftes zwei parallele Löcher (Drahtstift etwas dünner als die zur Verfügung stehenden Glasröhren, damit diese dann luftdicht schliessen).

3. Eine kürzere Glasröhre. Das eine Ende wird erweicht und die Öffnung mittelst eines schön kegelförmig gespitzten Bleistiftes oder Holzes mundstückartig ausgeweitet. Die scharfen Kanten des Glases verschwinden durch das Erweichen von selbst; sodann erwärmt man die Röhre ungefähr in der Mitte und biegt sie etwa um 45^0 um.

4. Eine etwas längere Glasröhre wird ungefähr 8—10 cm unter ihrem obern Ende erweicht und ausgezogen. Die so entstehende Spitze wird so weit abgebrochen, dass noch ein ganz feiner Wasserstrahl hindurchfliessen kann. Wenn man die Stelle mit einer Feile etwas anritzt, wird der Bruch schöner. Hernach wird auch diese Röhre in gleicher Weise etwas umgebogen. Nun werden beide Röhren vorsichtig in die Löcher des Korkes geschoben, wie die Figur andeutet.

7. Der Zerstäubungsapparat. (Fig. B, Tafel I.)

Aus einem Kork ($7 \times 6 \times 4$ cm) wird ein Stück von 4 cm Länge und 2 cm Breite herausgeschnitten und werden darin, wie die Figur zeigt, zwei Löcher gebohrt, deren Mittellinien sich rechtwinklig schneiden. Die Röhren werden spitzig ausgezogen, wie vorhin beim Heronsball angedeutet, Röhre 2 überdies am andern Ende mundstückförmig ausgeweitet.

8. Die Feuerspritze. (Fig. L, Tafel III.)

Gestell. Bretter a und b = $30 \times 18 \times 2$ cm; Brett c = $27 \times 18 \times 2$ (zu dünne Bretter ziehen sich, wenn sie nass werden). Zwei Löcher, wo Zapfen und Röhrchen hineinkommen, wie die Figur zeigt; in der Höhe von 4,5 cm an Brett a und b befestigt (mit Drahtstiften). Brett d = $31 \times 18 \times 2$ cm. Entsprechend den Löchern in Brett c hat es bei u ein kleines Loch (etwa $1^1/_2$ cm Durchmesser), auf der Unterseite zudem eine konzentrische kreis-

runde Vertiefung, deren Durchmesser etwas grösser sein muss als derjenige des Pumpencylinders. Auf der Seite des Windkessels richtet sich die Grösse des Loches darnach, ob nur das Glasröhrchen l oder der Hals der Flasche heraufragt, und wie dick dieser ist.

Pumpe. Ich wählte als Pumpencylinder einen Gascylinder; man könnte ebensogut einen gewöhnlichen Rundbrenner-Cylinder nehmen. Durch den Korkzapfen e brennt man mit einem Drahtstift zwei Löcher. Das eine, wo das Ventil angebracht werden muss, wird oben mit einem kegelförmigen Metallgegenstand noch etwas erweitert (ausgebrannt). Als Ventil dient ein kleines irdenes Kügelchen; 2 Drähtchen f werden kreuzweise im Bogen darüber gelegt und die Enden in den Kork eingedrückt. Der Kork wird nun vorsichtig in den Cylinder gedrückt, bis er fast luftdicht schliesst. Ganz hermetisch werden die Korkzapfen erst schliessen, nachdem sie gründlich verschwellt sind, und damit wir den ziemlich schwachen Glascylinder nicht gefährden, thun wir das erst zuletzt.

Kolben. Kork g muss luftdicht schliessen. Draht zuspitzen und durchbohren, ohne ein Loch zu brennen. Drahtabschluss unter und über dem Kork, wie Fig. h zeigt, damit der Kork fest sei. Oben Handhabe, wie die Figur zeigt.

Windkessel. Als Windkessel wählte ich eine gewöhnliche Schlegelflasche von farblosem Glas. Es ist gar nicht schwer, den Boden ganz schön gerade zu entfernen. Wir machen in der gewünschten Höhe einige Einschnitte mit der dreieckigen Feile. Sodann binden wir über und unter dieser Linie ringsum eine Halbkartonumwicklung fest, sodass nur ein schmaler Streifen frei bleibt, wo der »Schnitt« ausgeführt werden soll. Nun legen wir eine dünne, aber starke Schnur einmal um die Flasche und ziehen abwechselnd an beiden Seiten, bis Glas und Schnur so heiss sind, dass letztere zu »rauchen« anfängt. Während des »Sägens« schüttet man dann etwas Wasser auf die Stelle. Wenn das Stück noch nicht abspringt, so nimmt man ein trockenes Stück Schnur und wiederholt dieselbe Arbeit; das zweite oder dritte Mal gerät die Sache schon. An Stelle des Bodens kommt dann ein Korkzapfen mit Öffnung und Ventil wie bei e. Gerade Glasröhre l durch den Kork i, der auch luftdicht schliessen muss. Brett d wird mit Drahtstiften an a und b festgenagelt. In die Löcher der Korkzapfen am Boden schiebt man von unten herauf kleine Blech-

röhrchen n. Alte blecherne Bleistifthülsen oder Patronenhülsen thun den Dienst. Ein Gummischläuchlein (o) verbindet den Auslauf (n) der Pumpe mit dem Röhrchen (n) unten am Windkessel; ein anderes geht vom Einlaufsrohr (n, links) in ein Gefäss mit Wasser. Diese Schläuche werden mittelst dünnen Eisen- oder Kupferdrahts mit den Röhrchen (n) fester verbunden. Oben an Glasröhrchen l wird ebenfalls ein solcher Schlauch angesetzt und zu äusserst ein spitzig zulaufendes Glasröhrchen angebracht wie beim Zerstäuber.

Wenn der Apparat lange trocken bleibt und die Korkzapfen nicht mehr gut schliessen, so muss er wieder verschwellt werden. Dann wird er schon wieder brauchbar. Ich muss noch davor warnen, bei der Anfertigung des Feuerspritzenmodells etwa Leim zu gebrauchen. Der Leim wird unter dem Einflusse des Wassers aufgeweicht und schlüpfrig und schadet mehr, als er nützt.

9. Reflexion des Lichtes durch den Planspiegel (Ein- und Ausfallswinkel). (Fig. C, Tafel I.)

Boden. Ein Halbkreis aus Karton, 25—30 cm. Radius. Ringsum wird der Rand von oben und unten zugeschnitten, dass er in eine Rinne der Seitenwand hineinpasst. *Bogenwand.* Ein Karton von 11 cm Breite und so lang, dass er nicht nur den ganzen Halbkreis umspannt, sondern auch ein Stück weit auf beiden Seiten den Anfang der Rückwand bildet. In der Höhe von 1 cm schneidet man eine Rinne aus (ungefähr halbe Kartondicke). Senkrecht dazu schneidet man in kurzer Entfernung vom einen Ende eine andere Rinne, biegt den Karton um und bildet so die eine Kante. Nun legt man den ganzen Rand des Bodens in die Rinne, zieht den Karton fest an und bezeichnet die Stelle, wo die andere Kante hinkommt. Da wird in ähnlicher Weise eine Rinne geschnitten. Die Länge des Kartons zwischen den beiden Kanten wird in 18 ganz gleiche Teile geteilt und rechts und links von jeder der 17 (senkrechten) Teillinien etwa 2 mm abgetragen. Sodann stemmen wir mit einem Stechbeitel 17 Rechteckchen von 4 mm Breite und etwa 2 cm Höhe heraus, des bessern Eindruckes wegen natürlich alle in gleicher Höhe. Die beiden Enden werden derart keilförmig zugeschnitten, dass man das fehlende Teilstück der Rückwand nur so anzulegen braucht, und es mit den beiden andern eine ebene Fläche bildet. Nun wird dieser Streifen mittelst Stecknadeln oder Drahtstiftchen befestigt und an den Boden geleimt. An dem

fehlenden Mittelstück der Rückwand wird zunächst die senkrechte Fortsetzung des Radius gezogen und dann das Viereck für den Spiegel herausgeschnitten. Wenn die ganze Arbeit mit peinlicher Genauigkeit ausgeführt worden, dürfte es sich empfehlen, durch ein Pferdehaar die Mittellinie zu markieren. Ein geleimter Papierstreifen wird derart rings um das Viereck aufgeklebt, dass er überall 1 cm über den Rand des ausgeschnittenen Rechteckes hineinragt. Nun wird der Karton umgekehrt und der Spiegel von hinten hineingeschoben, sodass er mit dem Karton eine ebene Fläche bildet. Ist der Karton dicker als der Spiegel, so leimt man hinten zum Ausgleich noch einige Papiere auf. Dieser Teil ist somit fertig und wird festgeleimt. Um der Rückwand grössere Festigkeit zu geben, empfiehlt es sich, noch einen Karton daran zu leimen. Wenn einer oder der andere dann noch einzelne Teile oder den ganzen Apparat mit weissem oder farbigem Papier überziehen will, um der Arbeit ein gefälligeres Aussehen zu geben, so mag er's thun.

10. Camera obscura. (Fig. K, Tafel III.)

Ein Kistchen: Boden 32 × $19^1/_2$ × 1 cm; darauf vordere Wand (Fig. K I, ist deren Ansicht von der Aussenseite, Massstab 1 : 5), und zwei Seitenwände (alle Wände 0,7 cm dick). Linke Seitenwand Fig. K II (Masstab ebenso: 1 : 5). Die Figur stellt die Innenseite der Wand dar, und zwar bedeuten die dicken schwarzen Striche Erhöhungen, Leisten von 0,7 cm Dicke. In die Vertiefung a kommt eine Leiste, welche die beiden Seitenwände verbindet und ihnen eine gewisse Festigkeit gibt. Fig. II d zeigt den Kopf dieser Leiste in natürlicher Grösse, Ansicht von oben. Die Rückwand fehlt nämlich. In den Falz b schiebt man ein Brettchen von entsprechender Länge, Breite und Dicke, aber nur, wenn man die Camera als Kiste benutzen will. Die rechte Seitenwand ist das Spiegelbild von Fig. K II. Die Verbindung der Seitenwände mit der Vorderwand ist auf dem Bilde durch Verzinken hergestellt; das Verzinken war aber bei uns nur Selbstzweck. Für die Camera thut's auch mit Leimen und Nageln. In den Falz c kommt ein bis an die Zinken mit der Vorderwand kongruentes Brett. Darauf kommt ein Rahmen. Fig. III zeigt ihn in der Ansicht von der Seite, Fig. III a von oben gesehen. In diesen kommt der Rahmen für die Linse. Er besteht aus drei aufeinandergeklebten Kartons

(Fig. V oben und unten, Fig. IV in der Mitte). Wenn der Karton nicht dick ist, wird man wohl den Karton IV zweimal nehmen müssen; sonst wird die Öffnung für eine etwas dicke Linse zu klein. Also in diesem Falle V, IV, IV, V. Der so hergestellte Rahmen wird in den in Fig. III a angedeuteten Falz geschoben und nun das Brett III in den Falz c (Fig. II). Der Deckel ist einfach: ein Brett von gleicher Grösse wie der Boden und, seitlich daran genagelt, zwei Seitenleisten von 4 cm Breite, 1 cm Dicke und von der Länge des Deckbrettes plus doppelte Holzdicke, eine vordere und eine hintere Leiste von 4 cm Breite und von gleicher Länge, wie das Deckbrett breit ist.

Die verschiebbare matte Scheibe. Gestell: Bodenbrett 16 × $4^1/_2$ × $1^1/_2$ cm. Damit mittelst Zinken verbunden zwei senkrechte Seitenbrettchen, 7 mm dick. Fig. VI stellt die Innenseite eines solchen dar (Masstab 1 : 3). Die dicken schwarzen Striche bedeuten kleine Leisten von 6 mm Breite und Dicke. Der Einschnitt c ist bestimmt, eine Leiste aufzunehmen, die die beiden Seitenbrettchen oben verbindet (0,5 × 0,5 cm × Länge). In den Falz zwischen den beiden Leisten kommt ein Kartonrahmen (Fig. VII), worauf ein gewöhnliches Pauspapier gespannt ist. Um an dem Apparat die Kurz- und Weitsichtigkeit zu veranschaulichen, müssen wir verschiedene konvexe und wenigstens eine konkave Linse haben, und es wird gut sein, für jede Linse einen besondern Linsenrahmen zu haben (Fig. V, IV, V), wo man dann auch gleich die Nummer der betreffenden Linse anschreiben kann. Im Interesse der Deutlichkeit der Bilder empfiehlt es sich auch, die Innenseite der ganzen Camera mit matter schwarzer Farbe anzustreichen. (Linsen kosten 40—50 Cts. per Stück.)

11. Der Telegraph. (Fig. J, Tafel III.)

Gestell: Leiste 1 = 10 × $2^1/_2$ × $1^1/_2$ cm; Leiste 2 ebenso. Brett 3 = 40 × 10 × 0,9 cm. Rechtwinklig dazu: Leisten 5 und 6, je $2^1/_2$ × $1^1/_2$ × 18 cm und Brett 4 = 40 × 15,6 × 0,9 cm. Klotz 7 = 9,1 × 3 × 3 cm. Längs der Mittellinie oben wird im hintern Teile, gegen Wand 4 zu eine Vertiefung ausgestemmt von 4,5 × 0,5 cm und 0,7 cm tief. Fig. 9 ist der Elektromagnet, ein Stück Stabeisen von ungefähr 5 mm Durchmesser derart gebogen, dass zwei parallele Schenkel von je 5 cm Länge entstehen. Abstand der Schenkel etwa 1,6 cm. Jeder der beiden Schenkel

wird oben und unten etwa 2 mm hoch mit geleimten Papierstreifen von 5 mm Breite umwickelt, und so entstehen je zwei Absätze, zwischen welchen man dann einen mit Seide umwobenen Kupferdraht aufwindet. Wir fangen unten zu winden an, lassen aber etwa $1^1/_2$—2 dm vom Draht vorragen. Das Aufwinden soll möglichst sorgfältig ausgeführt werden, so dass der gewundene Draht etwa aussieht wie eine gekaufte Spule Faden. Es kommen 4 Lagen aufeinander. Wenn wir die vierte Lage aufgewickelt haben, sind wir mit dem Draht wieder unten. Dann gehen wir auf den andern Schenkel über, und zwar so, wie es Fig. 20 andeutet, dass der Draht immer im gleichen Sinne um den Eisenstab gewickelt wird. Hier winden wir ihn in ganz gleicher Weise auf. Wenn wir den vierten »Gang« fertig haben, ziehen wir den Draht unter den zwei letzten Umwindungen durch und machen ihn so fest.

An den gleichen Klotz (7) werden zwei Polklemmen*) (8) festgeschraubt, und unter jeder derselben wird ein Ende des Drahtes*) befestigt, nachdem man die Seidenumspinnung von dem unterzuschiebenden Stück entfernt hat. Nr. 10 stellt einen hölzernen Hebel dar (15 × $1^1/_2$ × 1 cm). Auf der einen Seite hat er einen Einschnitt von $1^1/_2$ × 0,3 cm, in welchem eine galvanisierte Eisenplatte*) (11) von 4 × 3 × 0,3 cm, auf der andern Seite ist ein Loch, worin ein gespitzter Bleistift 14 (nur Graphit ohne Holz) befestigt wird. Nr. 15 ist eine Walze von etwa 4 cm Länge und 3 cm Durchmesser. (Eine gewöhnliche leere Fadenspule thut's auch). Daran wird ein Papierstreifen aufgewickelt (19). Nr. 16, 17 und 18 sind kleine Walzen wie 15. Es können dazu auch gewöhnliche Fadenspulen verwendet werden, sofern sie nach Entfernung der Seitenwände noch die nötige Dicke haben. Walzen 16 und 17 werden durch Schrauben an Brett 4 befestigt. Bei Walzen 18 wird das Loch durch einen Holzstift ausgefüllt. Durch die Mitte wird ein Eisendraht von mittlerer Stärke getrieben, der etwa 15 cm hervorragt. Dieser geht dann durch das Brett 4 und zwar senkrecht zu diesem und wird auf der Rückseite durch zwei rechtwinkelige Biegungen zu einer Kurbel geformt. Um der Walze etwas grössere Standfestigkeit zu geben, wird hinten an Brett 4 an der Stelle, wo der Draht durchgeht, ein Klötzchen von 6 × 4 × 2 cm angeschraubt, dass die Achse um 2 cm länger wird.

*) Zu beziehen von der Telegraphenfabrik Neuchâtel oder auch von irgend einem Installateur für elektrische Anlagen.

Auch empfiehlt es sich, ein Blechröhrchen, dessen Öffnung ziemlich genau der Dicke des Drahtes entspricht, in das Loch zu schieben. Eventuell könnte man auch das Loch etwas grösser bohren und statt der Blechröhre ein Glasröhrchen mit entsprechender Öffnung hineinschieben; aber dann: Obacht zu den Fingern. Die Stellung der Walzen zu einander ist in der Figur genügend präzisiert. Sie sollen einander berühren, sodass durch Drehung der Rolle 18 mittelst der Kurbel auch die beiden andern infolge der Adhäsion gedreht werden. Der Papierstreifen geht über Rolle 16, dann über Rolle 17 und kommt zwischen 17 und 18 heraus. Die heikelste Arbeit ist das richtige Anbringen des Trägers 13 und das Einschlagen des Nagels 12. Der Träger 13 muss ein wenig links vom Schwerpunkt des ganzen Schreibapparates angebracht werden, damit der Stift (14) sich bei unterbrochenem Strome immer sofort senke und die Metallplatte (11) in die Höhe gehe. Aber nicht gar zu weit gehen, sonst hat der Strom nicht mehr genügend Kraft, um die Platte anzuziehen und den Stift gegen das Papier zu drücken. Da muss man eben probieren, bis es geht. Beim Einschlagen des Nagels 12 sehe man, dass die Metallplatte auf beiden Zinken des Elektromagneten schön aufliegt, und zugleich die Spitze des Stiftes den an Walze 17 anliegenden Papierstreifen berührt. Erst wenn alles klappt, wird an der Stelle, wo der Träger 13 den Hebel umspannt, ein kleiner Einschnitt gemacht und jener darin festgedrückt, dass er nicht mehr verschoben werden kann. Es ist sehr wichtig, dass dieser Teil, der der Hauptteil des Apparates ist, richtig funktioniert. Auf die Leistungsfähigkeit der Walzen dagegen kommt es schon weniger an. Wenn der Papierstreifen nicht gleichmässig vorwärts geschoben würde, kann man mit der Hand nachhelfen und ein wenig daran ziehen.

Der Stromunterbrecher oder Taster (Fig. G, Tafel II). Brettchen $15^1/_2 \times 4^1/_2 \times 1$ cm; eine gebogene Stahlfeder, 14 cm lang, 0,9 bis 1 cm breit; etwa 6 mm von beiden Enden werden Löcher durchgestochen. Auf der einen Seite wird die Feder mittelst einer Polklemme an das Brettchen festgeschraubt, auf der andern Seite mittelst eines Schräubchens von unten herauf an den Taster befestigt. Dies ist ein Holzklötzchen von $3 \times 2 \times 0{,}8$ cm. Nun wird darunter, in der Mitte des Brettchens, eine zweite Polklemme angeschraubt, sodass durch einen Druck auf den Taster der Kopf des Schräubchens den Kopf der Polklemme berührt.

Nun fehlt gerade noch die Hauptsache, die Batterie und die Leitungsdrähte. Eine Batterie können wir nicht selbst herstellen, sondern müssen sie entlehnen oder — kaufen, ebenso die Drähte. Diese sind aber ganz billig. Richtung der Drähte:

1. Polklemme 1 der Batterie — Polkl. 1 des Unterbrechers.
2. Polklemme 2 des Unterbrechers — Polkl. 1 des Apparates.
3. Polklemme 2 des Apparates — Polklemme 2 der Batterie.

Es ist ganz gleichgültig, welche Polklemme wir jeweils mit 1 oder 2 bezeichnen.

Veranschaulichungsmittel für Geometrie und Rechnen.

In Bezug auf die Geometrie kann ich mich kurz fassen, zumal man in den Schulen geometrische Körper: Würfel, Prismen, Cylinder oder Kegel aus Karton hergestellt hat, lange bevor vom Handfertigkeitsunterricht als von einem besondern Fache die Rede war. Also berühre ich diesen Punkt nur kurz und beschränke mich auf wenige Andeutungen.

Gar manche wichtige geometrische Begriffe lassen sich auf ganz einfache Art entwickeln, durch Falzübungen. Ein beliebiges Stück Papier gefalzt, gibt die gerade Linie; falzen wir es noch einmal in beliebiger anderer Richtung, haben wir den stumpfen und den spitzen Winkel; bringen wir zwei Punkte der geraden Linie auf einander und falzen das Blatt, so haben wir den rechten Winkel. Wird diese Arbeit viermal gemacht, bekommen wir das Rechteck. Tragen wir bei derselben Übung überall gleich lange Schenkel ab, so gibt's das Quadrat. Wir können auf diese Art auch zeigen, dass alle rechten Winkel gleich sind, dass die Summe der Winkel über einer Geraden = 2 R, um einen Punkt = 4 R ist, ferner dass Scheitelwinkel gleich sind etc.

Durch eine Falzübung können wir auf ganz empirische Art beweisen, dass die Summe der Winkel im Dreieck = 180^0 = 2 R ist. Wir schneiden ein beliebiges Dreieck aus und nehmen eine Linie an demselben als Grundlinie an, der Einfachheit wegen gerade die längste. Auf diese fällen wir eine Senkrechte von dem ihr gegenüberliegenden Winkel aus, indem wir das Blatt falzen, wie oben angedeutet. Nun biegen wir das Blatt ein, legen den Scheitel eines jeden Winkels auf den Fusspunkt der gezogenen

Senkrechten und sehen, dass die Linien ganz schön anschliessen und ihre Summe mithin gleich ist der Summe der Winkel über einer Geraden = 180°.

Aus Karton: Rechteck Fig. 1, Tafel IV. Davon ein Dreieck abgeschnitten, wie Figur zeigt. Legen wir Linie b auf Linie a, so können wir die geometrische Thatsache feststellen, dass Rechteck und Parallelogramm (Rhomboid) von gleicher Grundlinie und Höhe gleich sind.

Fig. 2 Tafel IV. Linie b = Linie c. Legen wir Linie d auf Linie a, so können wir dasselbe beweisen, was vorhin; Linie c auf b und d als Verlängerung von a beweist: Dieses Rechteck ist gleich dem Dreieck von gleicher Grundlinie und doppelter Höhe.

Fig. 3. Linie a auf c oder c auf a gelegt, beweist das Gleiche wie Fig. 1, ebenso

Fig. 4. Da ist wieder Linie b = Linie c. Wenn wir c auf b legen, und d die Verlängerung von a bildet, so haben wir den Beweis: Inhalt des Trapezes = mittlere Länge mal Höhe.

Fig. 5, 6 und 7, Tafel IV, bieten die denkbar einfachste Erklärung des Pythagoräischen Lehrsatzes. In Fig. 5 sehen wir 2 Quadrate, eines mit der Seite a = 15 mm, das andere mit der Seite b = 40 mm. In Fig. 6 sind dieselben Quadrate aneinander. Tragen wir auf der gemeinsamen Grundlinie die Länge b von links nach rechts ab, und führen wir die in der Figur angegebenen Schnitte aus, so bekommen wir zwei kongruente Dreiecke mit den Katheten a und b und der Hypotenuse c und eine unregelmässige fünfeckige Figur. Da nun c die Hypotenuse des Dreiecks mit den Katheten a und b ist, so muss das Ganze = c^2 sein. Und in Fig. 7 konstruieren wir auch wirklich das Quadrat mit der Seite c. Solange die Euklidsche Beweisführung nicht gegeben werden kann, genügt diese empirische Fesstellung der Thatsache. Die Länge der Katheten kann natürlich beliebig sein; wir sind absolut nicht an das Verhältnis von 15 : 40 gebunden. Ich habe das Beispiel nur gewählt der Zeichnung wegen, weil das Blatt etwa 12 mm breit ist.

Fig. 8 und 9 geben das Netz des Kegels. Die Mantelfläche wird aus Halbkarton oder festem Packpapier gemacht, indem man Linie a auf b legt, den übrigen Teil der Kreisfläche oder des Kreisausschnittes leimt und den Mantel des Kegels darüber rollt. Fig. 9 ist der Boden des Kegels.

Fig. 10, Tafel IV, ist das Netz einer schiefen Pyramide, deren drei genau das Prisma von gleicher Grundfläche und Höhe geben.

Ich will nur noch darauf hindeuten, wie wichtig es ist, dass den Schülern das Verhältnis zwischen cm^3 und dm^3, zwischen dm^3 und m^3 recht deutlich zum Bewusstsein gebracht wird. Die Schüler wissen, dass ein $m^3 = 1000\ dm^3$ hat; aber wenn man ihnen einmal einen m^3 vorweist, so sind sie ganz erstaunt über dessen Grösse. Also stellen wir diese Masse her, den m^3 wenigstens mit Leisten, die die Kanten andeuten. Vier Rahmen, von denen je zwei durch 2 Scharniere verbunden sind, werden aneinander gelegt und mit Häkchen und Augschrauben in feste Verbindung gebracht.

Auch für das Rechnen kann die Handarbeit nutzbar gemacht werden. Zur Befestigung der Zahlenbegriffe lassen wir die Schüler Kugeln, Würfel etc. aus Thon oder Zählstäbchen aus Holz herstellen oder Kreise und Streifen von farbigem Papier in ein Heft kleben, wobei wir der grössern Übersichtlichkeit wegen je von fünf zu fünf eine andere Farbe wählen. Zum Beispiel handelt es sich um Addition und Subtraktion mit der Normalzahl 7, da wird die Sache graphisch dargestellt:

6	Streifen	und	1	Kreis	=	7	Zeichen
5	»	»	2	Kreise	=	7	»
4	»	»	3	»	=	7	»
3	»	»	4	»	=	7	»

u. s. w., immer bis fünf eine Farbe, dann eine andere. Wird der Zahlenraum vergrössert, so entsteht das Bedürfnis, die Menge von Kreisen, Streifen etc. zu ordnen. Man lässt deren je 10 und 10 in einer Reihe aufkleben oder bindet je 10 Zählstäbchen mit einer Schnur zusammen. und so wird der Begriff des Zehners deutlicher werden. Ein weiteres Beispiel: Es handelt sich darum, die Addition mit Übergängen zu veranschaulichen, etwa $7 + 5 = 7 + 3 = 10 + 2 = 12$. Wir kleben 7 Kreise von gleicher Farbe auf, dann noch drei von anderer Farbe in gleicher Reihe, um den Zehner zu vervollständigen, darunter noch 2, also 12. Diese Darstellung weist uns dann auch bei der Subtraktion den Weg, $12 - 5 = 12 - 2 = 10 - 3 = 7$.

Das Einmaleins veranschaulichen wir durch Reihen von stehenden Streifen (Soldaten) oder Ellipsen (Eier): $1 \times 4 = 4$; $2 \times 4 = 8$; $3 \times 4 = 12$ etc. Auch für das Enthaltensein gilt die gleiche Darstellung: 4 in 12 = 3 mal, 4 in 16 = 4 mal.

Auch auf höhern Stufen lässt sich die bildliche Veranschaulichung der Zahlenverhältnisse mit Vorteil durchführen. Eine Kartontafel von etwa 24×8 cm wird in zwei gleiche Teile geschnitten, wovon der eine wieder geteilt wird. Wir sehen $^1/_4 + {}^1/_4 = {}^2/_4 = {}^1/_2$; $^1/_4$ ist in $^1/_2 = 2$ mal enthalten. $1 - {}^1/_4 = {}^3/_4$ etc. Es ist dies zwar nicht absolut nötig, indem wir gerade für diese Rechnungen bekannte Sachgebiete in Fülle haben; aber jedenfalls wird die Sache nur um so klarer, wenn sie auch noch von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet wird.

Handarbeit im Dienste des Geographieunterrichtes.

Vor der Schulstube haben wir eine Kiste, die etwa zur Hälfte mit Sand gefüllt ist. Darin werden in der Geographiestunde behandelte Objekte von den Schülern nachgebildet. Es hat diese Art der Darstellung gegenüber dem Zeichnen den Vorteil, dass sie ausser Länge und Richtung auch die Höhe und die Bodenformation überhaupt in Betracht zieht und zudem von den Schülern mit Lust ausgeführt wird. Ein weisser Faden bezeichnet den Fluss, weisse Bohnen die Ortschaften, weisse Kieselsteine die Schneegipfel. Um eine Schlucht zu bezeichnen, stecken wir zu beiden Seiten des Flusses etwa eine dünne Steinplatte ein etc. Der Lehrer muss natürlich die Arbeit beaufsichtigen und kontrollieren, dass die Schüler nicht etwa phantasieren, sondern nur die Details ins Relief hineinbringen, die im mündlichen Unterricht zur Sprache gekommen sind. Zweifellos trägt diese Art der Nachbildung ganz wesentlich zur Belebung des Unterrichtes bei.

Handarbeit und Zeichnen.

Mit dem Zeichnungsunterricht kann die Handarbeit auf sehr ungezwungene Art in Beziehung gebracht werden, um so mehr als die beiden Fächer in weitaus den meisten Fällen von demselben Lehrer erteilt werden. Da kann einmal ein im Handfertigkeitsunterricht verfertigter Gegenstand in der Zeichnungsstunde etwa mit einer Rosette, einem Mäanderzug etc. verziert werden, was dann dem Zeichnen einen neuen Reiz verleiht. Oder wir kleben einen weissen Papierstreifen so auf einen dunklern Untergrund, dass es ganz schöne Mäanderzüge gibt, wie z. B. in Fig. 11 und 13, Tafel V, dargestellt sind. Es gibt eine ganze Menge derartiger

Motive, und die Schüler werden jedenfalls mit Leichtigkeit von selbst manche neue Kombination finden. Das Gleiche gilt von den Verschlingungsaufgaben wie in Fig. 12, 14, 15 und 16 auf Tafel V. Eine fernere Übung bieten die Verschränkungsaufgaben (Fig. 17 und 18). Es sind da nur zwei Beispiele von vielen. Aus Holz oder Karton schneidet man Leistchen von bestimmter Länge und Breite, Blätter oder Rähmchen, und verschränkt sie auf die angegebene Weise. So bekommt man das Motiv zu einer ganz netten Zeichnung.

Nun noch ein Wort über die Falzübungen. Fig. 19 stellt eine solche dar. Ein Quadrat wird hier so gefalzt, dass die vier Winkel im Mittelpunkte zusammenkommen. Nun werden diese zurückgefalzt, dass jeweilen die Spitze auf die Mitte der ersten Falzlinie kommt. In den beiden Heftchen, die von dem Schweizerischen Verein für Knabenhandarbeit herausgegeben worden sind (Handarbeiten für die Elementarschule I und II), denen ich die Zeichnungen 17. 18 und 19 entnommen habe, finden sich noch eine Menge Verschränkungs- und Falzübungen. Ich möchte diese Schriften jedem Vater, der seinen Kindern auch schon im vorschulpflichtigen Alter einen ebenso anregenden wie angenehmen Zeitvertreib bereiten will, angelegentlich empfehlen. (Zu beziehen bei Ed. Oertli, Lehrer, Zürich V.)

Ich bin nun mit meinen Ausführungen zu Ende. Leider konnte ich manches nur kurz berühren, indem ich den beschränkten Raum des Jahresberichtes nicht allzusehr in Anspruch nehmen wollte. Viele Sachen hätte man durch eine erhöhte Zahl von Zeichnungen viel besser und klarer darstellen können, als durch die Beschreibung; aber die Rücksicht auf die hohen Kosten gebot auch hier thunlichste Einschränkung, und so ist namentlich der Teil über Herstellung von physikalischen Apparaten für den Leser trocken und langweilig ausgefallen. Ich hoffe aber, dass wer diese Arbeiten auch ausführen will, sich wohl zurechtfinden werde. Hoffen wir auch, dass die Frage des Handfertigkeitsunterrichtes auch in unserm Kanton nach und nach eine befriedigende Lösung finde.