Individuelle Betätigung der Schüler in Laboratorien und Schülerwerkstätten sind seit langer Zeit eine Forderung deutscher Pädagogen. Dennoch ergibt die Durchsicht der einschlägigen Literatur, daß andere Staaten, vor allen England und Amerika, uns auf diesen Gebieten der Schülerselbstbetätigung bis vor kurzem bedeutend voraus waren und in gewisser Hinsicht noch sind.

Bis etwa zum Jahre 1903 war England auf dem Gebiete der chemischen und physikalischen Schülerübungen, welch letztere so zu verstehen sind, daß der Schüler durch geeignete Zusammenstellung fertig gelieferter Instrumente im Anschluß an den Unterrichtsstoff gewisse vorgeschriebene Versuche ausführt, unbedingt führend.

Das ist jedoch mittlerweile anders geworden: Durch wissenschaftliche Gründlichkeit und die dadurch bedingte Schwierigkeit des verarbeiteten Stoffes, [1]) zumal auf dem Gebiet der physikalischen Schülerübungen, hat dieses neue Unterrichtsfach bei uns derart an Bedeutung und Ausbreitung gewonnen, daß Deutschland alle anderen Nationen darin überflügelt hat.

Nur in bezug auf den eigentlichen Handfertigkeitsunterricht in Schülerwerkstätten sind wir, wenn wir von ähnlichen Einrichtungen in deutschen Waisenhäusern, Erziehungsanstalten und Internaten absehen, noch bei weitem nicht auf der Höhe des englischen und amerikanischen. Selbst Österreich ist uns in seinem Handfertigkeitsunterricht und den damit verbundenen Lehrmittelzentralen, die eine jeweilige Überproduktion einzelner Schulen über das Land verteilen, überlegen.

Doch auch in dieser Hinsicht beginnt's sich in Deutschland kräftig zu regen. Es seien nur einzelne Beispiele erwähnt, da eine vollständige Übersicht hier nicht gegeben werden soll.

Vor allen arbeitet A. Pabst, Direktor des Lehrerseminars für Knabenhandfertigkeit in Leipzig, für diesen Zweig der praktischen Erziehung. [2]) In München, Mannheim, Worms, Berlin und anderen Städten wurde der Handfertigkeitsunterricht bereits eingeführt. Ebenfalls hier in Hamburg beabsichtigt Herr Schulinspektor Fricke die erste Schülerwerkstätte an

---

[1]) Hier in Hamburg sind die ausgewählten Schülerübungen der Herren Oberrealschuldirektoren Grimsehl und Bohnert vorbildlich gewesen.

[2]) A. Pabst: Die Knabenhandarbeit in der heutigen Erziehung; Leipzig 1907.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

der Volksschule zu eröffnen, und Prof. Grimsehl wird, nachdem er schon jahrelang neben der pädagogischen Ausbildung der Kandidaten des höheren Schulamtes in Physik auch deren praktische Ausbildung in der Anfertigung und Reparatur physikalischer Instrumente geleitet hatte, im kommenden Sommer zum erstenmal einem offiziellen Lehrkursus in Handfertigkeit für Kandidaten an der Oberrealschule in Hamburg-Uhlenhorst vorstehen. [1])

Auch gute Bücher gibt's genug, die an der Hand eigener oder fremder Erfahrungen den Handfertigkeitsunterricht lehren oder dazu anregen wollen. [2])

Dennoch geht die Einführung des Handfertigkeitsunterrichts bei uns im Vergleich mit dem schnellen Entwicklungsgang des Schülerpraktikums nur langsam vorwärts. Das hat wohl seinen Grund darin, daß bei der Einführung dieses Unterrichtszweiges unendlich viel mehr Schwierigkeiten zu überwinden sind als beim Schülerpraktikum.

Wenn es auch außerhalb des Rahmens dieser räumlich beschränkten Abhandlung liegt, so muß ich dennoch auf einzelne dieser Schwierigkeiten mit Rücksicht auf ihre Umgehung in der nachher beschriebenen Handhabung des Unterrichts kurz eingehen.

Man glaubte in Deutschland allen eventuellen Mißerfolgen dadurch begegnen zu können, daß man sich in der Methode nach dem Ausland richtete und verfiel dabei in den Fehler, dieses allzu sklavisch zu kopieren. Die Folge davon waren für die jungen Unternehmungen trübe Erfahrungen.

Die Methode des amerikanischen Vorbildes ist der Gruppenunterricht in einer Reihe von Handwerkskursen, [3]) von denen jeder durch einen berufenen Meister geleitet wird.

Einmal liegt in der Art des sukzessiven Unterrichts der Keim eventuellen Mißerfolges dieses Schülerhandfertigkeitsunterrichts.

Denn wenn man auch von den oft bedeutenden Kosten für die nötigen großen Räume, deren Inventar und dem Sondergehalt der verschiedenen Handwerksmeister absieht, so liegt in der Ausbildung der Schüler in je einem Fach nacheinander die Gefahr, daß das jeweilige Unterrichtsfach für den Schüler leicht zu einseitig wird. Dies gilt in erhöhtem Maße für die Schüler unserer höheren Schulen, [4]) die doch

---

[1]) Auch Verfasser ist Herrn Prof. Grimsehl, unter dessen Leitung er als Kandidat ausgebildet wurde, sowohl in bezug auf pädagogische Ausbildung als auch besonders in bezug auf manuelle Ausbildung zu großem Dank verpflichtet.

[2]) z. B. E. Schnetzler: Elektrotechnisches Experimentierbuch für Knaben; Stuttgart 1890.

[3]) Holzbearbeitung, Schlosserei, Klempnerei, Glasbearbeitung u. s. f. nacheinander!

[4]) Ich machte selbst den Versuch, Schüler z. B. nur mit Tischlerei zu beschäftigen und machte dabei die erwähnten Erfahrungen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

meist keine Handwerker werden wollen. Hat der Schüler gerade für das betreffende Handwerk, das an der Reihe ist, Interesse, so geht, schultechnisch gesprochen, alles gut. Hat er's aber nicht, so packt ihn als Folge der Abneigung gegen seine Arbeit die Langeweile. Und von dieser bis zur Disziplinlosigkeit ist in der Schule bekanntermaßen nicht einmal ein Schritt.

Steht der Schüler dann unter Aufsicht einer pädagogisch ungeschulten Lehrkraft, d. h. eines Handwerksmeisters, der wohl Meister seines Handwerks, doch kein Meister der Schule ist, ja oftmals an Bildung sogar unter seinem Schüler steht, so ist dessen Autorität und damit auch sein Unterrichtserfolg gefährdet.

Das ist der eine Nachteil der amerikanischen Methode, den man in Zukunft vermeiden muß; der andere ist noch bedeutend gewichtiger: er liegt in ihrer rein manuellen Art begründet. Denn diese macht unsere Schule zu einer Arbeitsschule im üblen Sinne. Sie beschränkt, wenn in dieser Weise eingeführt, noch mehr die Schulzeit, die jetzt schon zu knapp ist, die Fülle des durch unsere Lehrpläne geforderten Wissenstoffs zu verarbeiten; d. h. die Art Handfertigkeitsunterricht, bei der nur manuelle Geschicklichkeit zur Anfertigung vorgeschriebener Arbeiten verlangt wird, würde zumal für unsere höheren Schulen mehr Schaden als Nutzen bringen.

Daraus folgt aber, daß nur ein Handfertigkeitsunterricht, der mit intensivster geistiger Arbeit verbunden ist, auf der Schule existenzberechtigt, somit als gleichwertig mit dem Schülerpraktikum zu erachten ist und wie dieses zur Einführung gefordert werden darf.

Welcher Weg ist nun einzuschlagen, um einen derartigen Handfertigkeitsunterricht zu schaffen? Die Antwort auf diese Frage kann nur die sein, daß man aus der Zahl der vorhandenen Schuldisziplinen eine auswählt, die imstande ist, den erwähnten Einfluß auszuüben, und dafür kommt wiederum nur die Physik in Betracht.

Handfertigkeitsunterricht im Anschluß an die Physik bietet alle Vorteile manueller Betätigung ohne die vorher erwähnten Nachteile. Denn die Anschaffungskosten sind relativ klein, weil die Arbeit an einem Physikinstrument mancherlei verschiedene Beschäftigungen und Werkzeuge bedingt, so daß diese, da sie immer wieder frei werden, nur in geringer Zahl vorhanden zu sein brauchen. Das spart wieder Arbeitsraum. Von den Ersparnissen bei der Anschaffung der Instrumente wird später zu reden sein. Da die Physik ferner eine nie versiegende Quelle von interessantem Arbeitsstoff bietet, so daß bei geeigneter Auswahl stets das Geeignete für den geschicktesten und tölpelhaftesten Schüler gefunden werden kann, außerdem die ganze Kette von kleinen Handfertigkeiten, die ein Instrument bedingt, schon Abwechslung genug bietet, so ist das Auftreten von Langerweile und deren Folgen nicht zu befürchten.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Im Gegenteil: Das Anfertigen physikalischer Instrumente macht nach meinen Erfahrungen die Schüler unendlich frisch und arbeitsfreudig, so daß sie gänzlich freiwillig einen großen Teil ihrer Erholungszeit, d. h. der Pausen, gern dazu hergeben, um nur mitarbeiten zu können, und ebenso frisch in die Klasse heimkehren, wie die Schüler, die auf dem Hofe waren.

Diese Arbeitsfreude ist natürlich von Bedingungen abhängig. Grundbedingung ist vor allem, daß der Physiklehrer selbst Leiter des Ganzen ist und den Schülern im Aufbau ihrer Instrumente die größtmöglichste Freiheit läßt, auf alle ihre Ideen eingeht, sie leitet und nicht zieht und zwingt.

Nur dann verwebt die ganze Skala von kleinen Mißerfolgen und Errungenschaften den Schüler auf das engste mit seinem Instrument.

Der Handfertigkeitsunterricht im Anschluß an die Physik hat noch weitere pädagogische Vorteile: der Schüler lernt, wie schwer es ist, selbst einfache Apparate anzufertigen; lernt den Apparat in allen seinen Vorzügen und Schwächen kennen; lernt beim Anfertigen kleine Schwierigkeiten zu beheben und große zu umgehen; er verletzt sich nicht mehr an jedem scharfen Instrument, denn er weiß jetzt damit umzugehen; er lernt vor allem das gelegentlich ihm anvertraute Schuleigentum wie sein Eigentum hüten und wahren, denn er ist ja „gewissermaßen Mitbesitzer der physikalischen Sammlung“.[1])

Auch das experimentelle Geschick des Lehrers lernt der Schüler bedeutend mehr achten, und vergessen, über experimentelle Mißerfolge, von denen doch kein Physiklehrer frei ist, zu lächeln.

Weitere Vorteile dieses Handfertigkeitsunterrichts aufzuzählen, zumal solche, die es mit dem Schülerpraktikum gemeinsam hat, ist hier nicht der Ort.

Nur eines lernt der Schüler bei dieser Art des Unterrichts nicht: ein Handwerk. Die Schule wird nicht zur Arbeits-, richtiger Handwerksschule, und der Schüler nicht zum Handwerksgesellen oder gar einem an seiner Arbeit uninteressierten Arbeitsmann. Sie gibt ihm nur an der Hand einer Kette von Handfertigkeiten das, was das Leben von ihm fordert, nämlich Geschicklichkeit im allgemeinsten Sinne.

Das ist wahrhaftig kein Fehler, sondern ein Vorzug.

Wie es nie und nimmer Zweck der Schule sein soll, auf ein Sondergebiet des Lebens hinzuarbeiten, so darf man auch im Schulhandfertigkeitsunterricht nicht auf das Handwerk vorbereiten, sondern dem Schüler einzig

---

[1]) Aus der Konferenzrede des Herrn Schulrat Brütt, nach Besichtigung der angefertigten Gegenstände.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

und allein eine gewisse Quantität Geschicklichkeit, seinem Können entsprechend, mit auf den Lebensweg geben.

Einen Nachteil hat dieser Geschicklichkeitsunterricht im Anschluß an die Physik, wie ich ihn jetzt statt Handfertigkeitsunterricht nennen möchte. Nicht der ist's, daß man nicht genügend Lehrkräfte bekommen kann, die dem vielseitigen Unterricht gewachsen sind, sondern in der Vielseitigkeit liegt während des Unterrichts ein nicht zu unterschätzender Nachteil: die stete Hilfsbereitschaft des Lehrers in hundert Kleinigkeiten, die die Schüler erfragen und wissen müssen, wirkt auf die Dauer sehr anstrengend für den Leiter und bedingt daher eine relativ kurze Arbeitszeit.[1]) Ein voller Erfolg entschädigt allerdings für alle Mühen.

Zum Schluß dieses allgemeinen Teils sei hier noch betont, daß die nachfolgend beschriebene Lehrmethode durch keine Bücherweisheit bedingt ist; sie ist auch nicht von mir erdacht und den Schülern auferlegt; sie ist wie die Ordnungsvorschriften im Arbeitsraum und ein großer Teil der Instrumente allein geistiges Eigentum der Schüler selbst.

Arbeitsraum.

Als Arbeitsraum[2]) dient bisher das sogen. physikalische Vorbereitungszimmer. Wenn Zeichnungen und Tabellen anzufertigen sind, wird ausnahmsweise auch ein Teil des anliegenden Hörsaals benutzt.

Der Raum liegt im zweiten Stockwerk an der Rückfront der Schule. Er ist 5,4 m breit, 6,5 m tief und 3,9 m hoch und ist durch zwei große Fenster, die nach dem Schulhofe hinausgehen, überaus hell erleuchtet. Das gegenüberliegende Haus ist etwa 120 m entfernt. Jedoch steht nicht der ganze Raum dem Geschicklichkeitsunterricht zur Verfügung, da in ihm noch ein Gasofen und der Schreibtisch des Verfassers stehen.

An Inventar, das zum Unterrichte gehört, findet sich ferner darin: 1) ein 3 m hoher, 0,7 m tiefer und 3 m breiter Schrank mit Schiebetüren, der wegen seiner Größe (weil eben ein sorgfältiges Entnehmen der Physikinstrumente aus ihm unmöglich ist) zur Aufbewahrung von Unterrichtsgegenständen unbrauchbar ist und deshalb als Aufbewahrungsort für Reparaturen und halbfertige Schülerarbeiten dient; 2) ein Schrank mit 216 Fächern,[3]) der ursprünglich als Schuhschrank Verwendung finden sollte, jetzt aber zur Unterbringung des Rohmaterials und kleinerer

[1]) Höchstens 2 Stunden nacheinander.
[2]) Man vergleiche Abbildung 1.
[3]) Abbildung 2.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Hilfswerkzeuge dient; 3) ein großer Mitteltisch mit zwei Schiebladen; 4) eine Hobelbank; 5) drei kleinere Tische; 6) diverse Kasten zur Aufbewahrung kleinerer Holzteile und 7) div. Börter und Leisten zum Weglegen oder Aufhängen des Handwerkzeugs.

Die freibleibende Bodenfläche und die zur Verfügung stehende Tischfläche sind so groß, daß etwa 12 Schüler ihren verschiedenen Beschäftigungen frei nachgehen können.

Handwerkszeug. Das Handwerkszeug umfaßt außer den Geräten des in jeder Sammlung befindlichen Handwerkskästchens folgende Teile:

3 Hobel, 1 Holzraspel, 3 Holzfeilen, 2 Stecheisen, 1 Holzhammer, 2 Winkel, 2 Lineale aus Stahl, 2 Meterstäbe aus Holz, 2 Tischlersägen, 2 Schraubzwingen, 1 Fuchsschwanz, 1 Zentralbohrer, 3 Frittbohrer, 1 Laubsäge, 4 Schraubenzieher, 1 Leimtopf, div. Farbtöpfe und Pinsel, 10 Metallfeilen (davon 6 geschenkt), 1 Feilenbürste, 1 Metallsäge, 1 Uhrmachersäge, 5 verschiedene Beiß- und Kneifzangen, 2 Schraubstöcke, der eine mit zugehörigen Holzbacken, 1 Trägerquerschnitt, der als Amboß dient, 3 Hämmer, 1 Bohrmaschine mit zugehörigen Bohrern, 1 Schleifstein, 1 Gießlöffel, 1 Gewindekluppe, 1 Glaserdiamant u. s. f., im Gesamtbetrage von etwa 300 Mark Anschaffungswert inkl. Hobelbank.

Material. Das zu verarbeitende Rohmaterial ist im großen und ganzen das folgende: Holz, von dem eine ganze Ladung von dem Vater eines Schülers geschenkt wurde; Eisen-, Messing-, Blei- und Kupferblech, Eisen- und Messingröhren, verschiedene Drahtsorten; Zink, Lötzinn, Lötpasta, Salmiak, Kohle; Isolierband, Klemmschrauben, elektrische Drähte, Sicherungen, Glühlampenuntersätze und andere elektrische Bedarfsartikel; Glasplatten, Spiegelglas, Pizeïn, Siegellack; Messinggriffe, -schrauben, -scharniere; Nieten; Nägel, Drahtstifte, Eisenschrauben; verschiedene Farben, Terpentin, denaturierter Spiritus, Lacke; Sandpapier, Schmirgel; Eisenklammern; Sägeblätter für Holz und Metall; Fensterwinkel; Haken; Rollen; Seilklemmen, Gummimembranen; Hartgummi und viele andere Dinge mehr, die sämtlich aufzuzählen, hier zu weit führen würde. Man betrachte auf Abb. 2 die gefüllten Fächer des Materialschrankes. Der Gesamtwert all dieser Gegenstände überschreitet jedoch nicht 150 ℳ.

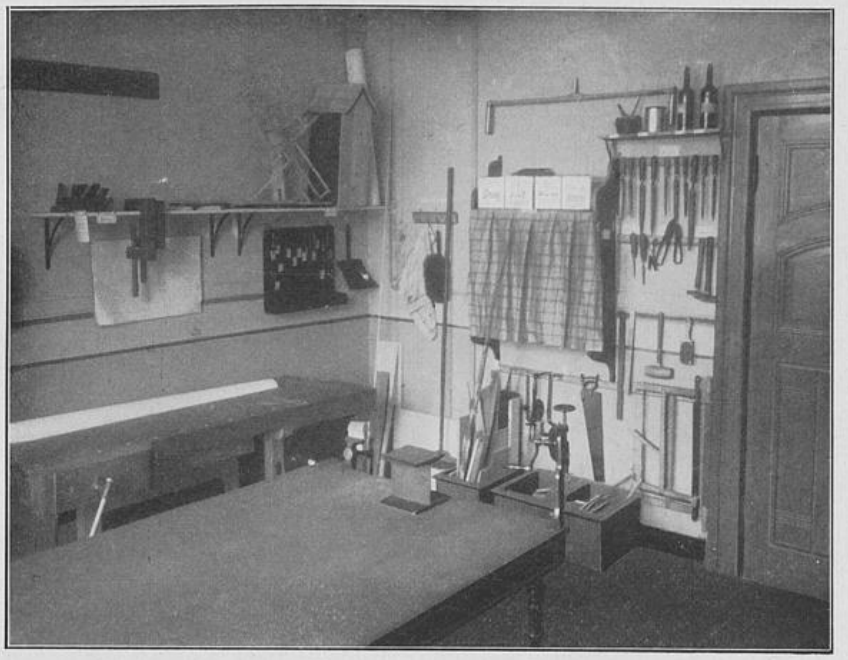
Schrankordnung. Alle kleineren Materialien sind in dem erwähnten Fächerschrank unter bestimmtem Etikett aufbewahrt.

Ein Heft, das an der inneren Schranktür hängt (s. Abb.), dient dazu, Wünsche von Schülern und Lehrern in bezug auf Neuanschaffung von Bedarfsgegenständen und Neuanfertigung gewisser im Unterricht nötiger Gegenstände aufzunehmen. Es wird gerade in letzterem Sinne häufig benutzt, da die physikalische Sammlung der Realschule bisher relativ klein ist. Ein zweites Heft dient dazu, die Materialentnahme zu konstatieren und ein drittes enthält alle im Schrank vorhandenen

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Tafel I.

1.



Arbeitsecke.

2.

Materialschrank.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Gegenstände alphabetisch geordnet und mit Ordinate und Abszisse des entsprechend bezeichneten Schrankfaches versehen.

Die Verwaltung des Schrankes hat ein Schüler, der die Einordnung übernimmt, die Rückgabe der Gebrauchsgegenstände überwacht und bei häufig gebrauchten Gegenständen, z. B. Schrauben, Nägeln usw. deren Ausgabe übernimmt. Selbst etwas zu entnehmen, ist den anderen Schülern strengstens untersagt. Jede Übertretung wird mit Verweisen von der Arbeit bestraft, was immer sehr hart empfunden wird, da die Teilnahme am Unterricht eine freiwillige ist, und sich sofort genügend Jungen finden, die freigewordene Stelle zu besetzen.

Äußere Ordnung.

Alle Gegenstände, alle Handwerkszeuge haben ihren bestimmten Platz. Auch für halbfertige Schülerarbeiten sind entsprechend beschilderte Börter an den Wänden (Abb. 1) und im großen Schrank vorhanden.

Die äußere Ordnung geschieht nach einem von den Schülern selbst entworfenen Plan, der hier auszugsweise mitgeteilt sein mag:

„Die gebrauchten Gegenstände müssen sofort wieder an ihren Platz gebracht werden.

Verunreinigte Werkzeuge und Gefäße müssen nach dem Gebrauch sofort wieder gereinigt werden.

Die Sägen müssen nach Gebrauch wieder abgespannt werden.

Beschädigte Werkzeuge werden dem Lehrer sofort vorgelegt.

Ohne Erlaubnis des Lehrers wird kein Gegenstand, der für unbrauchbar befunden wurde, weggeworfen.“ u. s. f.

Reinigung des Raumes.

Die Reinigung geschieht täglich am Schluß des Unterrichts von je drei auf einer Tabelle verzeichneten, von den Schülern selbst bestimmten Ordnungsschülern. Trotzdem die Arbeit des Fegens, Wischens und ev. Feulens doch nicht gerade angenehm ist, habe ich noch keine Gelegenheit gehabt, irgend welchen Zwang auszuüben.

Auch werden am Schlusse alle Schranktüren geschlossen, die Schlüssel an ein dafür bestimmtes Brett gehängt und Gas- und Wasserhaupthähne zugedreht.

Erste Hilfe bei Unglücksfällen.

Um schnelle Hilfe bei möglichen Verletzungen und Verbrennungen leisten zu können, befinden sich im Materialschrank mit großen roten Aufschriften versehen: Verbandwatte, Lysol und eine Brandbinde. Verfasser ist außerdem Mitglied der Gesellschaft freiwilliger Krankenpfleger im Kriege und in einer Haftpflichtversicherung: beides nicht zu unterschätzende Faktoren für den Handfertigkeitslehrer.

Schutz gegen Feuersgefahr.

Zum Schutz gegen Feuersgefahr befindet sich im angrenzenden Hörsaal in Reichnähe eine wollene Löschdecke, ein Eimer mit Sand und einer mit Wasser. Die Öffnung des letzteren ist so schmal, daß ein Verdunsten des Wassers erst nach Monaten eintritt.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Unterrichtszeit.

Die zum Unterrichte verwandte Zeit sind die Pausen der Schüler. Gerade diese zu verwenden, scheint ein großer pädagogischer Fehler zu sein. Ich muß deshalb einige Worte darüber verlieren, um oft gehörten und ferneren Vorwürfen zu begegnen.

So schwierig die Aufgabe, die nötige Zeit zu finden, einem Außenstehenden zu sein scheint, so leicht wurde sie durch die Entwicklung des Geschicklichkeitsunterrichts an der Schule gelöst.

Wie fast jeder andere Sammlungsverwalter, so nahm auch ich im letzten Sommer nach Übernahme der Verwaltung der physikalischen Sammlung einige Schüler zur Hilfe, mich bei kleineren Arbeiten, wie Schilder anbringen, Holzgegenstände, die ich selbst gefertigt hatte, mit Sandpapier abzureiben u. s. f., zu unterstützen. Den Schülern machte diese Arbeit augenscheinlich Vergnügen; sie baten mich, die Gegenstände doch selbst anfertigen zu dürfen. Ich gestattete es. Und während ich zunächst das Handwerkszeug für mich angeschafft hatte, so wurde es nach und nach von den Jungen unter meiner Anleitung mit großem Geschick gebraucht. Von einfachen Börtern, Schildern usw. gingen sie dann bald zu schwierigeren Gegenständen über. Vor allem entstanden Instrumente, die in der physikalischen Sammlung fehlten. Und das war durch folgenden Vorfall bedingt: Einmal war ein fehlendes Instrument an der Tafel angezeichnet und seine Wirkungsweise erläutert worden. Auf eine zufällige Frage meinerseits, wer wohl imstande sei, ein solches Instrument anzufertigen, meldeten sich sofort verschiedene Schüler. Ein Schüler wurde zur Ausführung der Arbeit bestimmt und entledigte sich seiner Aufgabe mit so viel Geschick und Ausdauer, daß ich dem Drängen anderer Schüler, fehlende Unterrichtsgegenstände anzufertigen, seit vorigem Herbst nachgab. In jeder Pause erschienen die Jungen, um an ihrem selbstgewählten Arbeitsgegenstand unter meiner Aufsicht zu arbeiten. Und waren's auch nur wenige Minuten, die sie arbeiten konnten, nachdem sie ihr Butterbrot verzehrt hatten, das Instrument wurde bald fertig. Nur technische Arbeiten, in Gestalt von reinen Holzarbeiten, z. B. eine große holländische Bockmühle, die für den Zeichenlehrer angefertigt wurde, wurden sehr langsam fertig. Sie war eben kein physikalisches Instrument und bot also nicht das Interesse wie dieses, wie schon einleitend erwähnt wurde.

Da fernerhin eine Nachfrage bei den Jungen ergab, daß sie sich viel besser bei dieser Arbeit erholten als draußen, so blieb es bei der Pausenbeschäftigung.

Selbstredend herrschte im Raume dieselbe Freiheit wie auf dem Schulhofe. Kein Zwang wurde auf die Jungen ausgeübt. Wer wegblieb, blieb eben weg. Es wurde ihnen gesagt, daß diese Arbeiten auf ihr Physikzeugnis keinen Einfluß hätten; sie kamen dennoch. Sie konnten

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

sich am Schluß der Pausen kaum von ihrer Arbeit trennen. Da einige Schüler zu spät in der Klasse zur nachfolgenden Stunde erschienen, so nahmen sie in ihre Arbeitsordnung den Passus auf: „Der Lehrer ist keineswegs für eine Verspätung im Erscheinen zum Unterricht verantwortlich“!! Seitdem ist nie eine Klage von den Kollegen vorgekommen, auch nicht über event. Ermüdungserscheinungen bei den Schülern. Diese Art Pausenarbeit ist eben Erholung für die Jungen.

Um eventuellen Reklamationen durch die Eltern vorzubeugen, wurde bei ihnen angefragt, ob sie die Arbeit gestatteten. Alle Eltern antworteten mit ja. Dennoch wurden die Schüler nach Erledigung ihrer Arbeit zur Vorsicht immer wieder einige Wochen auf den Hof geschickt; sie kamen aber, bis auf ganz geringe Ausnahmen, wieder.

Es mögen diese kurzen Notizen beweisen, daß der Geschicklichkeitsunterricht in den Pausen wirkliche Erholung für die Schüler ist, für den Lehrer allerdings weniger.

So rechtfertigte die Entwicklung des Ganzen die Pausenarbeit von selbst.

Es ist selbstverständlich, daß im Interesse der Gründlichkeit des Geschicklichkeitsunterrichts in Zukunft ebenso wie beim Schülerpraktikum eine resp. zwei fakultative Unterrichtsstunden die Woche angesetzt werden oder an Stelle des Schülerpraktikums mindestens im ersten Halbjahre als Vorbereitung für dieses treten müssen. Um jedoch zunächst einen Erfolg erzielen zu können, blieb schon aus schultechnischen Gründen keine andere Zeit für den Versuch zu nehmen übrig als gerade die Pausen.

Unterrichtsgang.

Nach einer meist sehr kurzen Besprechung mit dem Lehrer wurde dem Schüler meist ein Tag Zeit gelassen, nachzudenken, wie er den betreffenden physikalischen Apparat mit den allereinfachsten Mitteln anzufertigen gedenke. Am nächsten Tag folgt eine zweite kurze Besprechung, bei der sich herausstellte, daß der Schüler meist neue Gedanken mitgebracht hatte. So, wie der Schüler sich's nun ausgedacht hatte, wurde, nach einigen Berichtigungen seitens des Lehrers, die Arbeit in Angriff genommen. Die ersten elementaren Handfertigkeiten habe ich selbst den Schülern gezeigt: Hobeln, Sägen, Feilen, Löten usw.; später besorgten dies zwei besonders geschickte Jungen, die wöchentlich abwechselnd gleichsam als Vorarbeiter fungierten. Die schwierigeren Arbeiten, z. B. Glasschneiden, überwachte ich stets auf das genaueste. Jeder kleinste technische Fortschritt wurde mir vorgelegt und unerbittlich so lange nicht für gut befunden, bis die bestmöglichste Leistung erreicht war. Oft ging's dabei ohne recht traurige Gesichter nicht ab. Aber bald lernten die Jungen sich schnell in alle Schwierigkeiten hineinfinden und sie zu beheben. Selbstredend ist der eine oder andere Feilenstrich, Blechschnitt und Pinselstrich an den Instrumenten

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

von mir gemacht worden, doch nie mehr als zur Anleitung unbedingt nötig war. Doch wurden die Schüler immer wieder auf peinlichste Genauigkeit in ihrer Arbeit aufmerksam gemacht und immer wieder auf den Lieblingsspruch meines Lehrmeisters, der in großen Buchstaben an einem Wandbrett zu lesen ist, hingewiesen:

Besser 10mal messen, als 1mal vergessen!

Trotzdem meist 12 Schüler zugleich arbeiteten, so gab's doch äußerst selten Streit um die vorhandenen wenigen Handwerkszeuge. Sie genügten vollkommen, und ebenso der Raum.

Arbeitsbericht. Am Schluß seiner Arbeit hat der Schüler als Kontrolle über seine Tätigkeit einen Arbeitsbericht eigenhändig auszufüllen.

Es sei hier ein solcher Bericht im Original wiedergegeben. Die Fragen sind durch Autographie vervielfältigt. (Die Antworten sind hier schräg gedruckt.)

Arbeitsbericht.

A. Vom Schüler auszufertigen:

1. Vor- und Zuname des Schülers: *Franz H.....*
2. Alter des Schülers: *15* Jahre.
3. Klasse: *M I*; Klassenplatz: *8* unter *9* Schülern.
4. Letztes Physikzeugnis: *3*.
5. Antwort des Schülers, ob er die Erlaubnis seiner Eltern resp. Vormünder eingeholt hat, an diesen praktischen Kursen teilnehmen zu dürfen: *ja!*
6. Hat der Schüler sich schon außerhalb der Schule mit Handfertigkeit beschäftigt? *ja!*

   Mit welcher? *Laubsägearbeit: Blumen- und Starkasten angefertigt.*
7. Welche Handwerkszeuge benutzte der Schüler schon früher? *Hammer, Hobel, Zange, Feile, Bohrer, Schraubenzieher, Stoßeisen, Schere.*
8. Welche mit besonderer Vorliebe? *Hammer, Hobel, Bohrer.*
9. Für welches Handwerk interessiert sich der Schüler besonders? *Tischlerei.*
10. Welchen Gegenstand fertigte der Schüler in der Schule an? *Apparat zur Demonstration der Leitungsfähigkeit von Flüssigkeiten nach Grimsehl.*
11. Der wievielte in der Schule angefertigte Gegenstand ist dieser? *der dritte.*
12. Welche Handwerkszeuge und Hilfsinstrumente benutzte der Schüler? (z. B. Hobel, Bohrmaschine) *Hammer, Hobel, Zange, Feile, Bohrer, Stoßeisen, Messer, Sandpapier.*

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

13. Die Verwendung welches Instrumentes war dem Schüler bisher unbekannt? *keines mehr.*
14. Welches Rohmaterial verwandte der Schüler? (z. B. Holz, Messingblech) *Holz, Kitt, Eisen- und Messingschrauben, Kupferdraht, el. Kabel, Firnis, Lack, Band, Bleiblech.*
15. Welchen ungefähren Geldwert hat das benutzte Rohmaterial? (z. B. Holz 0,35 Mk., 7 Schrauben 0,14 Mk.) *Blei 0,20 Mk.; Draht 0,10 Mk.; Schrauben 0,10 Mk.; Holz 0,30 Mk. Das Übrige 0,10 Mk.* Zusammen: *0,80 Mk.*
16. Welche Teile des Gegenstandes wurden
    a) fertig gekauft?

1. *Wanne*	Preis:	*0,80*	*Mk.*
2. *Glühlampenuntersatz*	„	*0,40*	„
3. *4 Klemmschrauben*	„	*0,60*	„
4. *Osramlampe*	„	*1,50*	„
5.	„		
6.	„		

    b) besonders zu dem Zwecke angefertigt (mit Preisangabe)? *keiner.*

16a. Gesamtpreis des Gegenstandes: *4,10 Mk.*

17. Welche Zeit beanspruchte die Fertigstellung des Gegenstandes? Etwa *6* Stunden.
18. Wieviel Zeit beanspruchten
    1. die vorbereitenden Zeichnungen?
    2. die literarische Vorbereitung?
    3. die Rücksprache mit dem Lehrer?

    } *½ Stunde.*
19. In welcher Handfertigkeit bedurfte es der besonderen Anleitung
    a) des Lehrers? *im Montieren der el. Teile.*
    b) des aufsichtführenden Schülers? —
20. Welche Gegenstände litten besonders? (z. B. Hobel; er mußte von mir neugeschärft werden, weil ich gegen Eisen stieß) *keine.*
21. Welche Gegenstände wurden ruiniert? (z. B. ein Glasrohr wurde zerbrochen) *keine.*
22. Welches ist der ungefähre Geldwert des Schadens? —
23. Beschreibung und ev. Zeichnung des Apparates resp. Gegenstandes ev. auch Gang der Herstellung):

(Folgt Abbildung des Apparates.)

Ich stellte mittels der angegebenen Werkzeuge ein 20 cm langes und 12 cm breites Brett her. Auf diesem wurde eine kleine Osramlampe montiert. In der Mitte steht in Führungsleisten eine Wanne, in die Bleiplatten hineinragen. Damit man die Bleiplatten aus der Wanne bequem entfernen kann, sind sie an 2 Holzblöcke geschraubt,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

die lose auf einem Führungsgestell liegen. Das Gestell fertigte ich aus 2 Leisten, die ich an beiden Seiten an Holzwänden befestigte. Um die Elektrizität hindurchzuleiten, sind die Bleiplatten, die Klemmschrauben und die Osramlampe fortlaufend verbunden. Nach Fertigstellung der Roharbeit wurde das Holz gefirnißt und lackiert.

24. Wirkungsweise und Verwendung des Gegenstandes: *Gießt man destilliertes Wasser in die Wanne und leitet einen Strom hindurch, so sieht man an der nichtentzündeten Lampe, daß destilliertes Wasser nicht leitet. Gießt man dagegen Hamburger Leitungswasser hinein, so leitet dieses den elektrischen Strom.*
25. In welchen Büchern finden sich Angaben über den gefertigten Gegenstand? (z. B. Sumpf, Ausg. f. 1905, pag. 65) *(dem Schüler unbekannt. Da.).*
26. Was hat dem Schüler bei der Herstellung des Gegenstandes besonders gefallen? (z. B. das Hobeln, Glasbiegen) *Hobeln und Sägen.*
27. Welche Teile des Gegenstandes (a) und welche Handfertigkeiten (b) sind dem Schüler nicht so geglückt, wie er wohl wollte?
    a) *das Gestell.*
    b) —
28. Was hat ihm ganz besondere Schwierigkeiten bereitet? *nichts.*
29. Hat der Schüler sich irgendwie verletzt oder sonst körperliche Nachteile bei der Anfertigung des Gegenstandes verspürt? *nein.*
30. Bemerkungen:

Datum: *4. 9. 08.* Unterschrift des Schülers: *Franz H.....*

B. Anmerkung des Lehrers:

F. ist ein ungemein strebsamer, verläßlicher Schüler; trotzdem er in der theoretischen Physik nur Genügendes leistet, so ist er doch ein tüchtiger Praktiker, der sich vor keiner manuellen Schwierigkeit fürchtet. Er fertigte u. a. eine Camera obscura, einen Tisch an.

Zweck des Berichtes.

Der Zweck dieses Berichtes ist ohne weiteres aus den zahlreichen Fragen ersichtlich. Sie lieferten mir das pädagogische Material, um feststellen zu können, in welcher Richtung sich der Unterricht weiterhin zu entwickeln habe. Zumal eine Reihe von Protokollen dieser Art von einem und demselben Schüler gibt wichtige Aufschlüsse über seine Entwicklung und gestattet Verallgemeinerungen auf die Gesamtheit. Die Antwort auf Frage 5 und 29 sollen mich, wenn auch juristisch nicht einwandfrei, vor eventuellen rechtlichen Ansprüchen der Eltern schützen.

Vor allem soll aber aus dem Arbeitsbericht hervorgehen, daß der Schüler gelernt hat, seine Arbeit ihrer Entstehung, ihrer Verwendung

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

und ihrem Werte, d. h. auch dem pekuniären, nach zu beurteilen. Gerade letzteres halte ich aus kaufmännischen Gründen für besonders wichtig. [1])

Aufzählung der verschiedenen Tätigkeiten.

So mannigfach wie die gefertigten Gegenstände waren auch die kleinen Geschicklichkeiten, die gelehrt wurden:

Hämmern, Bohren, Schraubenziehen, Hobeln, Feilen, Handhabung des Sandpapiers und Schmirgels, Sägen von Holz und Metall; Messen, Zeichnen, Malen, Lackieren; Glasschneiden, -biegen, -schleifen und -blasen; Blechschneiden; Löten, Gewindeschneiden; Ausführen elektr. Installationsarbeiten; Leimen; Kleben; Nähen; Spleißen; Gießen von kleineren Metallgegenständen und last not least Fegen, Feulen, Staubwischen u. a. m. Arbeiten an der Drehbank fehlen, da die Schule voraussichtlich erst 1910 eine solche erhält.

Angefertigte Gegenstände.

Die angefertigten Gegenstände seien hier angeführt. Die Namen der Schüler, die sie anfertigten, sind im Jahresbericht dieser Anstalt enthalten. [2])

Voltameter,[3]) Apparat zur Demonstration des Leitungsvermögens von Flüssigkeiten nach Grimsehl, sämtliche Messinghilfsteile zur optischen Bank nach Grimsehl; Dunkelkammer; Montierung von Glühlampenfüßen, Druck- und Saugpumpen aus Glas, Akkumulatorenplatten und Tyndalls Rohr (aus Regenrohren hergestellt); Morseschreiber (Modell); Aräometer; berganlaufender Kegel (letzterer von einem Schüler im Hause selbst gedreht); 2 Modellkeile aus Holz; Rauchringapparat; indianischer und germanischer Feuerbohrer; eine Modellwinde aus Holz; ein Apparat zur Demonstration des Reflexionsgesetzes (Abb. 4 Mitte); Schattenphotometer; Hohlspiegelquerschnitt; Apparat zur Demonstration der Verteilung des hydraulischen Drucks; Kabeltrommel; Montierung zum Kabel gehöriger Stöpsel und Anstichdosen; Franklins Tafel; Modell einer Robervalschen Wage; Paraffinuntersatz in Holzfassung; Fallrinne; Fallapparat nach Löwy; Apparat zur Demonstration der Abhängigkeit der Sonnenstrahlung vom Einfallswinkel der Strahlen; ein Magnetbrett; ein Apparat zur Demonstration des Stromdurchganges durch die Flüssigkeit eines Elementes; Atwoods Fallmaschine (das Rad lieferte die Firma Krüß, da die Schule ja noch keine Drehbank besitzt); Stimmgabelhammer; Winkelspiegel; Blitzhäuschen; Apparat zur Schwerpunktbestimmung; Gleichgewichtsfiguren; Empfangs- und Sendestation

---

[1]) Es fehlt in dem Bericht die schriftliche Äußerung des Schülers über die Rückwirkung des Geschicklichkeitsunterrichtes auf das Haus, die ich mir von allen Schülern gelegentlich geben ließ. Gerade diese Berichte sind interessant; doch würde ihre Angabe hier zu weit führen.

[2]) Als Vorarbeiter waren die Schüler G. Großmann und P. Rosenstengel tätig. Der Materialverwalter war W. Peper. Sämtliche Schüler waren aus M I.

[3]) Man vergleiche die Abbildungen 3 und 4, auf denen sich einige der erwähnten Gegenstände finden.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

für drahtlose Telegraphie; lose und feste Rollen; 10 Pendel; Demonstrationskathetometer; Tangentenbussole.

Ferner wurde von Schülern eine Anzahl Tabellen auf stark appretiertem weißen Baumwollenstoff mittels Temperafarben hergestellt und mit Leisten und Aufhängevorrichtung versehen. Die Schrift wurde anfangs von mir (Abb. 4), später von den Schülern mittels eines breitzugeschnittenen Holzstückes in schwarzer Tusche hinzugefügt. Diese Art Tabellen anzufertigen, bewährt sich außerordentlich, da sie aufgerollt sehr wenig Raum einnehmen, [1]) sehr klar sichtbar und äußerst billig sind. (25 Pfennig das Stück Unkosten.)

Ferner wurde an Gebrauchsgegenständen angefertigt, doch gilt von diesen meist das Seite 4, 5 und Seite 10, Zeile 31 Gesagte:

Kartenhalter, Schlüsselbrett, etwa 20 Börter für Schränke und Wände. Schleifsteinbock, Tisch für den Amboß,[2]) Wandbretter, Hängevorrichtung im Hörsaal; Windmühle für den Zeichenlehrer. Außerdem wurden sämtliche Emailleschilder und Börter von den Schülern selbst angebracht.

Außer diesen Gegenständen entstanden noch viele andere in der Werkstätte. Herr Dr. Stoppenbrink ließ sich bei der Anfertigung einer großen Anzahl von Gegenständen für sein Seewasseraquarium[3]) in der Werkstätte von Schülern helfen und verbilligte durch seine und seiner Schüler Arbeit die Anlage ganz bedeutend.

Für den Zeichenunterricht wurden Modelle repariert und ebenso Karten für den Geographieunterricht.

Geldwert der Gegenstände.

Daß auch ein wirtschaftlicher Erfolg bei dieser Art des Geschicklichkeitsunterrichtes herauskommt, mögen die folgenden Zeilen beweisen.

Bekanntlich sind physikalische Lehrgegenstände enorm teuer und werden es bleiben, weil die Fabrikanten mit großen Geschäftsunkosten arbeiten (z. B. die großen Lehrmittelkataloge). Auch wird es nicht möglich sein, und es ist auch nicht der Zweck, eine wirksame Konkurrenz durch diese Art des Geschicklichkeitsunterrichtes in die Wege zu leiten. Denn die Art des Unterrichts berührt nicht die Gebiete der eigentlichen Präzisionsmechanik und der Kunst, optische Gegenstände herzustellen.

Legt man jedoch die Katalogpreise einer großen Lehrmittelfabrik zugrunde, so beträgt der Wert der angefertigten Gegenstände 1014 Mark ohne die jetzt üblichen 10 % Aufschlag. Davon sind nun allerdings speziell für die gefertigten Instrumente 144 Mark für verausgabte Materialien und fertige Hilfsteile abzuziehen, z. B. das Rad der Atwoodschen Fallmaschine, die Druck- und Saugpumpe aus Glas, der Ballon im Druckverteilungsapparat, die elektrischen Hilfsteile (das

[1]) 1 qcm Querschnitt.

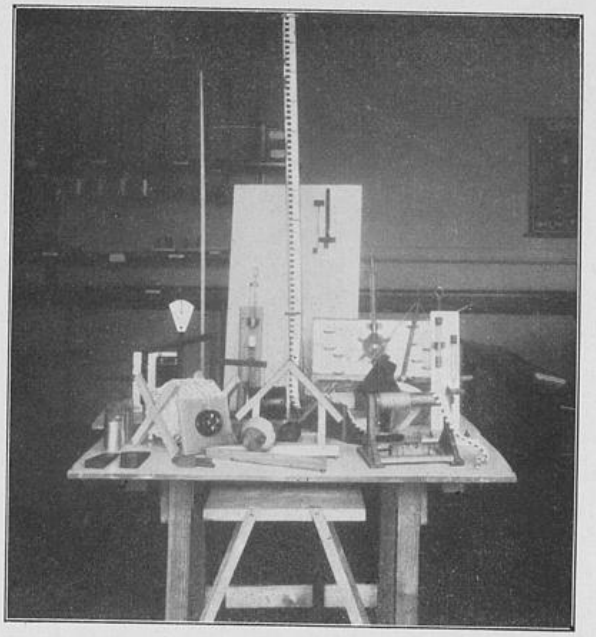
[2]) Abbildung 3.

[3]) Man vergleiche seine heurige Abhandlung.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

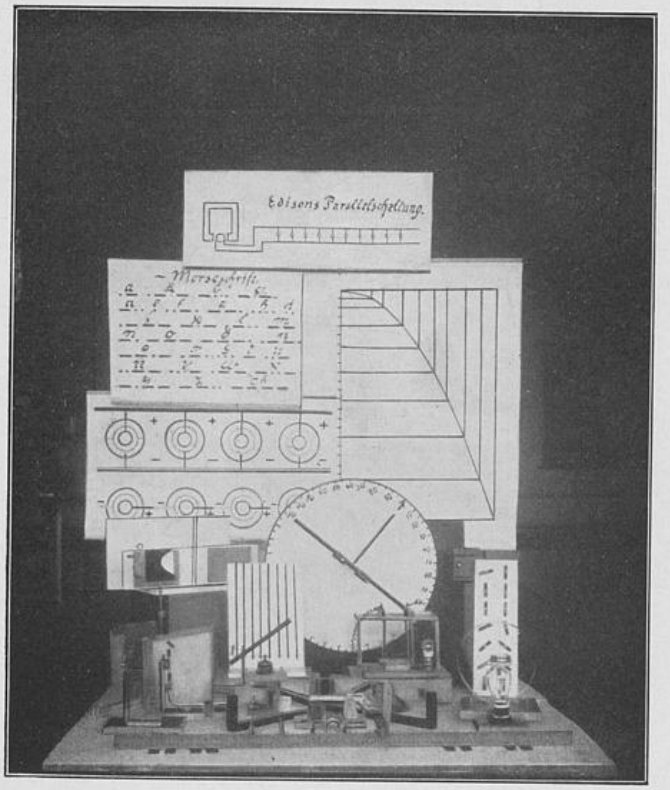
Tafel II.

3.



Schülerarbeiten I.

4.



Schülerarbeiten II.

Phot. vom Verfasser.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Kabel für die Trommel) u. s. f. Es bleibt aber immerhin bei Verarbeitung und Verwendung der von den Fabriken, Handwerkern und Geschäften bezogenen Teile ein stattlicher Vorteil von nominell 870 Mark.

Rentabilität.

Rechnet man nun die Anschaffungskosten der Instrumente, die Hobelbank eingeschlossen, 300 Mark, die Anschaffung des früher erwähnten kleinen Materials, hoch gerechnet, 150 Mark und 20% Abnutzung von den Instrumenten im Betrage von 60 Mark, also zusammen 510 Mark, so bleibt, von einer Amortisation abgesehen, ein Barverdienst von nominell 360 Mark, welcher nur durch Pausenarbeit erreicht wurde.

Aber darin liegt ja nicht der Wert dieses Geschicklichkeitsunterrichtes. Er liegt vor allem auf pädagogischem Gebiete. Diese Rechnung soll nur zeigen, daß man mit dem vom Staate jährlich regelmäßig zur Verfügung stehenden Physikkonto (etwa 500 Mark) mehr leisten kann, wenn man Geschicklichkeitsunterricht an der Hand dieser Mittel treibt, als sie zum Ankauf fertiger Instrumente verwendet.

Das schließt aber nicht aus, daß bei Einrichtung einer Schule und in außerordentlichen Fällen für den Physikunterricht bedeutend größere Mittel zur Verfügung gestellt werden müssen, wie es ja auch tatsächlich hier in Hamburg geschieht. Denn vieles läßt sich mit einfachen Mitteln herstellen, sogar sehr vieles, aber ein Projektionsapparat z. B. wohl kaum.

Überproduktion.

Die Gefahr der Überproduktion ist vorläufig nicht sehr groß. Denn eine gute physikalische Sammlung muß reichhaltig sein. Tritt diese jedoch später einmal ein, so läßt sich in Hamburg nach österreichischem Muster immer noch eine Lehrmittelzentrale einrichten, die die gefertigten Gegenstände zum Anschaffungswert weitergibt. Man braucht's ja nicht gerade wie der Londoner Grafschaftsrat zu machen, der aus Schülerarbeiten einen Erlös von 120 000 Mark jährlich zieht. — —

Damit gab ich in kurzem Abriß eine Übersicht über den Geschicklichkeitsunterricht im Anschluß an die Physik, wie ich ihn an der Realschule in Hamburg-Hamm zu erproben versuchte. Nichts Abschließendes, Fertiges ist's, sondern nur ein Versuch und danach zu bewerten. Es ließe sich jedoch noch bedeutend mehr berichten, als in dem engen Rahmen dieser Programmarbeit möglich ist!

Im Anschluß hieran möchte ich erwähnen, daß es interessant wäre, in dieser Beziehung etwas Genaueres über die pädagogischen Grundsätze und Erfolge anderer Städte zu erfahren, sei es durch Literatur oder durch eigene Anschauung. Über Anleitung zur Handfertigkeit berichten genug Werke, und praktische Ausbildung gibt es auch in Hamburg. Über Methodik und Unterrichtserfolg hört man jedoch wenig.

Zum Schluß sei mir noch gestattet, meinem Direktor, Herrn Prof. Dr. Hitzigrath, für sein stetes Entgegenkommen und die stets liebenswürdige Förderung meiner Bemühungen meinen Dank auszusprechen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Kabel für die Tr n bei Verarbeitung
und Verwendung rn und Geschäften
bezogenen Teile 870 Mark.

Rechnet r r Instrumente, die **Rentabilität.**
Hobelbank einge es früher erwähnten
kleinen Material)% Abnutzung von
den Instrument usammen 510 Mark,
so bleibt, von ei rdienst von nominell
360 Mark, wel wurde.

Aber dari eschicklichkeitsunter-
richtes. Er lie te. Diese Rechnung
soll nur zeigen rlich regelmäßig zur
Verfügung stel mehr leisten kann,
wenn man Ge dieser Mittel treibt,
als sie zum A .

Das schl ung einer Schule und
in außerordent ht bedeutend größere
Mittel zur Ver es ja auch tatsächlich
hier in Hamb mit einfachen Mitteln
herstellen, sog parat z. B. wohl kaum.

Die Gef icht sehr groß. Denn **Überproduktion.**
eine gute p ig sein. Tritt diese
jedoch später nach österreichischem
Muster imme en, die die gefertigten
Gegenstände Man braucht's ja nicht
gerade wie hen, der aus Schüler-
arbeiten eine zieht. — —

Damit cht über den Geschick-
lichkeitsunte e ich ihn an der Real-
schule in Ha Nichts Abschließendes,
Fertiges ist' ach zu bewerten. Es
ließe sich j ten, als in dem engen
Rahmen die

Im An aß es interessant wäre,
in dieser B pädagogischen Grund-
sätze und sei es durch Literatur
oder durch ung zur Handfertigkeit
berichten g dung gibt es auch in
Hamburg. hört man jedoch wenig.

Zum m Direktor, Herrn Prof.
Dr. Hitzig en und die stets liebens-
würdige F Dank auszusprechen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf