II. Geschichte des physikalischen Volksschulunterrichtes.

Die vorzüglichen Schriften Baco's von Verulam, besonders das Werk „Instauratio magna“ hatten einen mächtigen Einfluss auf den großen Pädagogen Amos Comenius (geb. 1592 zu Niwnic in Mähren, gest. 1670 zu Amsterdam) ausgeübt. Seine Grundsätze, die er in der großen Unterrichtslehre, „Didactica magna“ niederlegte, sind seiner Zeit bedeutend vorausgeeilt. Er sagt: „Mit realer Anschauung, nicht mit verbaler Beschreibung der Dinge soll der Unterricht beginnen. Das sinnlich Aufgefasste haftet am festesten im Gedächtnisse. Man unterrichte anschaulich. Man beachte beim Unterrichte die natürlichen Entwickelungsstufen des geistigen Lebens der Kinder. Man lerne zuerst das Zunächstliegende kennen, schreite vom Leichten zum Schweren, vom Einfachen zum Zusammengesetzten vor, und gehe nicht auf ein Zweites über, bevor man nicht des Ersten mächtig wurde. Zuerst übe man die Sinne, dann das Gedächtnis, darauf den Verstand. Man lehre nicht bloß verstehen, sondern auch das Verstandene aussprechen.“

Außer der Universität unterscheidet Comenius drei Arten von Schulen, die Mutterschule (das elterliche Haus), die deutsche Schule (die Volksschule) und die lateinische Schule (das Gymnasium). Nach seiner Ansicht sollte die Physik in allen diesen Schulen gelehrt werden.

Im elterlichen Hause sollte das Kind bezüglich der Naturlehre in den sechs ersten Lebensjahren mit Luft, Wasser, Feuer, Erde, Regen, Schnee, Eis, mit Licht, Schatten, den Hauptfarben u. s. w. bekannt gemacht werden, ebenso könne es bereits angeleitet werden, zu unterscheiden, ob etwas schwer oder leicht sei, indem es die Wage beachten lernt. Die Volksschule sollte die Jugend vom sechsten bis zum dreizehnten Jahre in allem unterrichten, dessen Verwendung sich auf das ganze Leben erstreckt.

Trotz der edlen Bemühungen des Comenius konnten seine Lehren keine praktische Gestaltung gewinnen, da für ihre Ausführung die nothwendigen Vorbedingungen, Lehrer und Lehrmittel, fehlten. Zudem waren die Zeitverhältnisse solchen Bestrebungen nicht günstig. Der dreißigjährige Krieg vernichtete die Keime des deutschen Volksschul-

wesens. Nur in einem kleinen Theile Deutschlands entwickelte sich das von Comenius ausgestreute Samenkorn zu einer edlen Frucht. Herzog Ernst der Fromme (1641—1675) ordnete im Fürstenthum Gotha auf treffliche Weise das Volksschulwesen. Seine Anordnungen wurden 1642 in dem Schulmethodus veröffentlicht. Durch diesen wurde für die gotha'schen Volksschulen ein neues Fach vorgeschrieben, nämlich „die Wissenschaft etlicher nützlicher, theils natürlicher, theils weltlicher und anderer Dinge", worunter Belehrungen über Pflanzen, Thiere und Menschen, Naturerscheinungen, Vaterlandskunde u. s. w. begriffen waren. So wurde doch etwas aus der Naturlehre in den Volksschulen als Unterrichtsgegenstand eingeführt. Zum Schulinventar sollten auch gehören Rollen, Seile, Wagen, Gewichte, verschiedene Gegenstände (physikalische Apparate) mit denen die Lehrer „Proben" (Experimente) anstellen sollten.

In Halle begann 1694 August Hermann Francke (geb. zu Lübeck 1663, gest. 1727) seine segensreichen Bemühungen um die Bildung seiner Mitmenschen. Er hatte seine Jugend in Gotha verlebt und daselbst das blühende Schulwesen kennen gelernt. Er stiftete mit Hilfe wohlthätiger Menschenfreunde ein Waisenhaus, eine lateinische Schule, das Pädagogium, eine Lehr- und Erziehungsanstalt für Jünglinge höherer Stände und Bürgerschulen, welche aus vier Abtheilungen bestanden, in denen Knaben und Mädchen gesondert, sowohl nach ihrem Alter als auch nach ihren Kenntnissen, unterrichtet wurden. Francke führte den naturwissenschaftlichen Unterricht in allen Schulen seiner Stiftungen ein. „Die ersten drei Classen der Waisenknaben wurden in Physicis et Botanicis dann und wann in gewissen Stunden informieret."

Er schreibt 1697: „Weil auch Einer, der nicht studieret, dennoch die Principia Astronomiae, Physicae, Geographiae et Historiae zu wissen wohl vonnöthen hat, wo er ein anständiger und dem gemeinen Wesen nützlicher Mann werden will, wird ihnen auch außer den ordentlichen Schulstunden gleichsam spielender Weise das Nöthigste beigebracht."

Zu seinem Pädagogium gehörten nicht bloß ein botanischer Garten und eine Naturaliensammlung, sondern auch physikalische Apparate.

Nach der Mitte des 18. Jahrhundertes (1762) hat Jean Jacques Rousseau (geb. 1712 zu Genf, gest. 1778) auf das deutsche Erziehungswesen einen bedeutenden Einfluss ausgeübt. In seinem Buche „Emil", welches bezüglich der Erziehung vieles Richtige und Wertvolle, aber nicht minder vieles Falsche und Unhaltbare enthält, legte er auch seine Grundsätze nieder, welche sich auf den naturwissenschaftlichen Unterricht beziehen: die Sinne des Kindes sollen zuerst gebildet werden. Das Kind soll messen, zählen, wägen, vergleichen lernen. Das Gesicht irrt oft und verleitet zu vorschnellem Urtheile. Der Unterricht in der Physik beginne mit den einfachsten Erfahrungen, ja nicht mit Apparaten. Die Aufmerksamkeit des Kindes wird sonst getheilt und auf die Gestalt der Apparate gelenkt. Ohne sich in die systematische Physik zu vertiefen, führe man die Jugend gleichwohl so, dass alle ihre Erfahrungen sich durch eine Deduction an einander reihen, damit sie dieselben mit Hilfe dieser Verknüpfung in ihrem Geiste ordne und sich ihrer, wenn es Noth thut, wieder zu erinnern vermöge. Bei dem Aufsuchen der Naturgesetze beginne man immer mit den gewöhnlichsten und am meisten in die Augen fallenden Erscheinungen. Bei dem, was der Schüler lerne, habe man zu fragen: Wozu nützt es? Das Kind soll alle menschlichen Arbeiten, alle Naturkörper nach ihren in die Augen fallenden Beziehungen zu seinem Vortheile, seinem Wohlbefinden und seiner Sicherheit schätzen.

Die pädagogischen Grundsätze Rousseau's wurden in dem 1774 gestifteten Philantropinum (einem Erziehungs-Institute) bei Dessau durch Johann Bernhard Basedow (geb. in Hamburg 1723, gest. zu Magdeburg 1790) zur Verwirklichung gebracht. Mit seinem „Elementarwerke" trat er als Reformator des Erziehungs- und Schulwesens auf und fand unter Fürsten und Privatpersonen warme Theilnahme und Unterstützung, namentlich einen thätigen Förderer seines Planes an dem edlen Fürsten Franz von Dessau. Leider war die naturwissenschaftliche Bildung Basedow's mangelhaft. Sein Elementarwerk erschien in drei Sprachen mit 100 illustrierten Tafeln. Dieses Buch sollte alles liefern und leisten, was zur Unterweisung und Bildung der Kinder bis zum 15. Jahre verlangt werden könne. In diesem Werke finden wir auf verschiedenen Tafeln Abbildungen von physikalischen Apparaten, welche den Kindern vorgezeigt werden

sollten, so die Darstellung der schiefen Ebene, des Keils, der Schraube, Wage, Schnellwage, einer von zwei Männern getragenen Last, des Hebebaumes, der Winde, der Rolle, des Flaschenzuges, Barometers, Thermometers, Manometers, des Heronsballes, der Pumpe, Windbüchse, Feuerspritze, der Magdeburger Halbkugeln, der Magnetnadel, des Sprachrohrs und optischer Instrumente. Isoliert werden diese Apparate im Texte behandelt und nirgend finden wir ein Band, das sie verknüpfte.

Sein Hauptverdienst besteht darin, dass er allen Unterricht lebendig und naturgemäß verlangte, was auch Goethe anerkannte, und dass er seine Schüler mit jeder ermüdenden Gedächtnisarbeit verschonte. Er sagte: „Ich möchte in allen Schulstuben die Lehre an die Tafel schreiben: „Wenig Worte und viel Handlungen."

Um solche Handlungen oder Versuche ausführen zu können, verlangte er ein physikalisches Cabinet. Sein Cabinet am Philantropinum muss als ein für die damalige Zeit sehr reichhaltiges bezeichnet werden, denn es fehlte kein bedeutenderes Instrument, das für den damaligen Standpunkt der Wissenschaft wünschenswert war.

Das Verdienst, einiges aus der Physik in den Lehrstoff der Volksschule in der Mark Brandenburg aufgenommen zu haben, (von 1772 an) gebührt dem Gutsbesitzer Friedrich Eberhard von Rochow (geb. zu Berlin 1734, gest. ebenda 1805). In stillen Dörfchen seiner Güter blühten Musterschulen, deren Ruf weithin sich verbreitete.

Allerdings leitete ihn das Utilitätsprincip. In seiner „Instruction für Landschulmeister" verlangte Rochow, dass die Lehrer ihren Unterricht auf alles ausdehnen sollten, was im gewöhnlichen Leben vorfällt, oder den Kindern dereinst in jeder Lebensart nützlich sein kann. Vorzüglich sollten bezüglich des Gebietes der Naturlehre die Lehre vom Hebel, von der Schraube, der Rolle und der Wagenwinde in der Schule behandelt und mit diesen Gegenständen Versuche angestellt werden.

Nach diesem Manne trat ein offenbarer Rückschritt bezüglich des naturwissenschaftlichen Unterrichtes, besonders an den Landschulen ein, obwohl gerade in jener Zeit große Entdeckungen auf dem Gebiete der Naturlehre gemacht wurden. Man ließ einige Abschnitte physikalischen Inhaltes lesen und abschreiben. Junker veröffentlichte

1787 in Halle ein „Handbuch der gemeinnützigen Kenntnisse für Volksschulen, beim Unterrichte als Materialien und bei Schreibeübungen als Vorschriften zu gebrauchen.“ Später nahm man verschiedene Abhandlungen aus der Physik in die Lesebücher auf, ließ dieselben jedoch meist nur lesen, und wenn es hoch kam, knüpfte man daran eine sehr kurze Erklärung, aber die Anschaulichkeit im Unterrichte war ganz verloren gegangen. An Schulen, in denen der physikalische Unterricht noch ertheilt wurde, schlug man einen ganz verkehrten Weg ein, man gieng vom Abstracten zum Concreten. Man definierte beim Anfange des Unterrichtes „Natur“, „Naturlehre“, „Körper“, „allgemeine Eigenschaften der Körper“ u. s. w. Wurden irgendwo wirklich Versuche angestellt, so geschah dies erst, nachdem man die betreffende Lehre vorgenommen hatte.

Johann Heinrich Pestalozzi (geb. 1746 zu Zürich, gest. 1827 zu Brugg im Aargau), der um Menschenbildung höchst verdiente Lehrer und Pädagog, gieng von dem Grundsatze aus, dass aller Unterricht mit der Anschauungslehre zu beginnen sei, und die Fortbildung der dem Menschen innewohnenden Kräfte auf naturgemäße Weise geleitet werden müsse. Die Methode habe nichts künstlich zu erfinden. Sein Einfluss auf das Schulwesen erstreckte sich jedoch mehr auf Theorie und allgemeine Praxis, als auf die Methode einzelner Unterrichtszweige.

Schulrath von Türk in Potsdam, der früher in dem Institute Pestalozzis gewesen war, veröffentlichte 1818 in Essen ein Werk: „Die Erscheinungen in der Natur. Ein Buch für Eltern, Erzieher und Lehrer, insbesondere zum Gebrauche an Volksschulen“. In diesem Buche hob er besonders die nächsten bekannten Naturerscheinungen hervor. Er sagt selbst von seinem Buche: „Es enthält fast lauter Dinge, die wir täglich vor Augen haben, die jedermann bekannt sind, obwohl nur wenige sie kennen, weil es nur wenige der Mühe wert achten, ihre eigentliche Beschaffenheit zu erforschen.“

Er drang auch auf Anschaulichkeit und gab Vorschläge, wie man physikalische Versuche mit Gegenständen des Hauswesens anstellen könne; aber es bleibt bei ihm dennoch immer das Wort im Vordergrunde und der Versuch tritt zurück. Zudem enthält sein Buch viele sachliche Unrichtigkeiten.

In den folgenden Jahrzehnten machte die Methodik des physikalischen Unterrichtes keine erheblichen Fortschritte. Der Hauptzweck desselben wurde durch verschiedene Nebenzwecke beeinträchtigt. Solche Zwecke waren Förderung der Frömmigkeit, Beseitigung des Aberglaubens und Ergötzung und Belustigung der Schüler. Zur Förderung des ersten Zweckes wählte man jenes, woran man leicht einen Bibelspruch anschließen konnte, zur Vertreibung des Aberglaubens wählte man solches, mit dem abergläubische Überlieferungen sich verbinden ließen und zur Unterhaltung der Jugend musste das Außergewöhnliche, das Seltene dienen.

So wurde manches Fremdartige und Ungehörige in den Lehrstoff hineingezogen. Man hatte keine richtige Vorstellung von dem Verfahren, mittelst dessen man zur Aufstellung von Naturgesetzen gelangt. Man verkannte ganz, dass durch eine richtige Kenntnis der Naturerscheinungen der Aberglaube von selbst beseitigt, der Gedanke an einen allweisen und allmächtigen Urheber auch eben so von selbst belebt, dass ferner durch die vorwaltende Benützung physikalischer Spielereien die Wissenschaft zum Spielzeuge, der Lehrer aber zum Taschenspieler herabgewürdigt werde.

Nebstdem enthielten die Lehrbücher jener Zeit grobe Fehler, zahlreiche Ungenauigkeiten und Unwissenschaftliches. Die verbreitetsten Schriften waren: Melos, Naturlehre für Bürger- und Volksschulen, 1. Aufl. 1819. Diekmann, Naturlehre in katechetischer Gedankenfolge als Gegenstand der Verstandesübung und als Anlass zur religiösen Naturbetrachtung, für Lehrer in Stadt- und Landschulen, 1. Aufl. 1826. Hellmuth, Volksnaturlehre, 1. Aufl. 1800. Nur wer einen Blick in diese Lehrbücher (!) macht, kann sich einen Begriff von den methodischen Zuständen des physikalischen Unterrichtes jener Jahrzehnte machen.

So schreibt z. B. Melos über den Schnee: „Wenn die unteren Gegenden des Dunstkreises so kalt werden, dass die darin schwimmenden, wässerigen Dünste gefrieren, so entsteht Schnee. Der Psalm sagt: Gott gibt Schnee wie Wolle, er streut Reif wie Asche.“ Derselbe Verfasser sagt in der Lehre vom Schalle: „Es ist ungereimt, wenn man glaubt, dass der hohle Schall, der oftmals beim Zuwerfen eines Grabes entsteht, den bevorstehenden Tod eines anderen aus dem Orte oder der Familie andeuten soll. Ein solcher hohler Schall

kann auf einem schlecht gemachten Sarge verursacht werden." In Hellmuth-Fischers Volksnaturlehre heißt es: „Stellet euch einen Wagen von Gold mit beweglichen Rädern, mit einem Kutscher auf dem Bocke und zwei Personen im innern Raume vor, ja aber dies alles so überaus klein und nett, daß ein Floh an goldener Kette mit der Maschine davonhüpft."

In jener trüben Zeit erschien 1834 der „Wegweiser zur Bildung für deutsche Lehrer" von Adolf Diesterweg, Seminardirector zu Berlin (geb. 1790 zu Siegen in Rheinpreußen, gest. 1866), einem um die Vervollkommnung der Volksbildung höchst verdienten Schulmanne und einem vollendeten Meister in der Ausübung der Elementarmethoden.

Als Zweck des physikalischen Unterrichtes in objectiver Hinsicht stellt Diesterweg auf: 1. Die möglichst vollständige Kenntnis der Erscheinungen und Thatsachen in der Natur selbst; 2. Die Kenntnis ihres regel- oder gesetzmäßigen Verlaufes, und 3. die Erforschung der sie erzeugenden Ursachen. Seine Methode bestand in Folgendem: „Die Kenntnisse der äußeren Welt erlangt man durch äußere sinnliche Anschauung; die Auffassung der einzelnen Erscheinungen ist überall das erste. Der Unterricht hat folglich dem Schüler die Erscheinungen selbst zuerst vorzuführen oder ihn zu Beobachtungen zu veranlassen, wo solche im Leben gemacht werden können, oder ihn an diejenigen die er bereits gemacht hat, zu erinnern und sie mit ihm nach ihrem Anfange, Verlaufe und Ende zu besprechen. Der Grundsatz muss festgehalten werden: Möglichst viel sinnliche Anschauung selbst; also auch Versuche oder Experimente, wo und wie es nur möglich ist, und Hinweisung auf die täglichen und jährlichen Erscheinungen bei Tag und Nacht am Himmel und auf der Erde, in der Wohnstube, in der Küche und im Keller."

„Sind die Thatsachen aufgefasst und können die Schüler ihren Verlauf mündlich beschreiben, so folgt als zweites die Aufmerksamkeit auf und das Nachdenken über den gesetzmäßigen Verlauf der Erscheinungen, einer einzelnen, welche als Repräsentantin einer ganzen Classe zu betrachten ist, oder einer Mehrheit dem innern Wesen nach gleicher Erscheinungen. Also zuerst sinnliche Beobachtung, anschauliche Betrachtung, Bestimmung des Verlaufes und dann Aufsuchung des Naturgesetzes."

Das dritte ist die Aufspürung der den Gesetzen und Erscheinungen zugrunde liegenden verborgenen Ursachen und Kräfte. Also zuerst überall das Was, dann das Wie und zuletzt das Warum, oder Erscheinung, Gesetz, Ursache".

Dies ist wohl unstreitig der einzig richtige Weg für den Elementar-Unterricht. Nur diese inductive Methode ist bildend, denn sie schreitet vom Concreten zum Abstracten vor. Leider wurden die Vorschläge Diesterwegs für die Methode des physikalischen Unterrichtes von manchen Seiten missverstanden und auf den Stoff bezogen.

Das große Verdienst, Diesterwegs Vorschläge in zahlreichen physikalischen Lehrbüchern für die Volksschule praktisch zur Ausführung gebracht zu haben, gebührt dem Seminardirector J. Crüger.

Mehr noch brachte Dr. Bänitz in seinen Lehrbüchern, in denen er den physikalischen Unterricht in drei concentrischen Kreisen aufbaut, den Grundsatz zur Geltung: „Schreite vom Leichteren zum Schwereren vor."

Was insbesondere das österreichische Volksschulwesen betrifft, so erfuhr dasselbe nach dem Jahre 1774 eine bedeutende Reform, indem die große Kaiserin Maria Theresia den um das Schulwesen in Schlesien verdienten Abt Johann Ignaz von Felbiger zu diesem Zwecke nach Wien berief, wo ihm die Stelle eines Generaldirectors des Schulwesens für die österreichischen Staaten übertragen wurde. Er organisierte drei Arten von Schulen: 1. Normalschulen in den Provinzial-Hauptstädten, in denen nicht nur Religion, Lesen, Schreiben und Rechnen, sondern auch Geschichte, Geographie, Naturlehre, Anfangsgründe der Geometrie, Mechanik, kurz Wissenschaften gelehrt wurden, „in welchen sich der künftige Handwerker, Künstler, Landwirt, Chirurg, Apotheker üben musste." 2. Hauptschulen in größeren Städten, in denen dasselbe gelehrt wurde, was in den Normalschulen vorkam, jedoch nicht in demselben Umfange. 3. Trivialschulen, in diesen lehrte man Religion, Lesen, Schreiben und Rechnen. Beinahe ein Jahrhundert später erschien das Reichsvolksschulgesetz vom 14. Mai 1869, welches der Volksschule die Aufgabe zuweist, „die Kinder sittlich religiös zu erziehen, deren Geistesthätigkeit zu entwickeln, sie mit den zur weiteren Ausbildung für das Leben erforderlichen Kenntnissen und Fertigkeiten auszustatten, und die Grundlage für Heran-

bildung tüchtiger Menschen und Mitglieder des Gemeinwesens zu schaffen."

Durch dieses Gesetz erhielten die Realien, unter ihnen die Naturlehre einen angemessenen und hoffentlich bleibenden Platz im Lehrplane für Volks- und Bürgerschulen.

III. Literatur.

In Folgendem sollen insbesondere Werke angeführt werden, welche nur mäßige oder keine Anforderungen an das mathematische Wissen des Lesers stellen, ferner gemeinfassliche Schriften, welche die neuesten Fortschritte auf einzelnen Gebieten der Naturlehre behandeln und zur Erweiterung der Kenntnisse des Volks- und Bürgerschullehrers dienen können, dann Bücher, welche die Methodik oder Experimentierkunde der Naturlehre betreffen, und endlich solche, welche als Lehrbücher an unteren Classen von Mittelschulen, oder an Bürger- und Volksschulen gebraucht werden.

Arendt Dr. Rudolf. Der Anschauungsunterricht in der Naturlehre als Grundlage für eine zeitgemäße allgemeine Bildung und Vorbereitung für jeden höheren naturwissenschaftlichen Unterricht. Leipzig 1869. 60 kr.

— Materialien für den Anschauungsunterricht in der Naturlehre. Leipzig 1 fl. 08.

Baenitz Dr. C. Lehrbuch der Physik in populärer Darstellung. Nach methodischen Grundsätzen für gehobene Lehranstalten so wie zum Selbstunterrichte bearbeitet. Mit 307 Abbildungen. Berlin, Mittler und Sohn 1881. 2,50 M.

Lüben schreibt im 23. Bande seines pädagogischen Jahresberichtes: Wir empfehlen das treffliche Buch besonders den Lehrern der Volks- und Bürgerschulen, nicht minder aber denen der Seminare.

— Leitfaden für den Unterricht in der Physik. Nach methodischen Grundsätzen bearbeitet. Mit 200 Abbildungen Berlin, A. Stubenrauch 1880. 1 M.

Auf jeder Seite des Buches bekundet der Verfasser, dass er es versteht das Wichtigste und Wissenswerteste auszuwählen und dieses in meisterhafter Weise zu vertheilen und zu ordnen. (Erziehung der Gegenwart, Dresden.)

— Physik für Volksschulen. Mit 115 Abbildungen. 10. Auflage. Berlin, Stubenrauch 1880. 0,60 M.

Eine vorzügliche Gabe für Volksschulen. (Mecklenburgsche Schulzeitung.)