Zeitschrift: Schweizerische Lehrerzeitung

Herausgeber: Schweizerischer Lehrerverein

Band: 71 (1926)

Heft: 1

Anhang: Die Mittelschule : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, Januar 1926, Nr. 1

Autor: Kurz, A.

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: 25.07.2025

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

DIE MITTELSCHULE

Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung

Januar Nr. 1 1926

Gol. K

Ziele und Aufgaben des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den höheren Mittelschulen.

Von Dr. A. Kurz, Bern.

Die herrschenden Geistesströmungen sind im ganzen den Naturwissenschaften nicht hold. Schwere Vorwürfe werden gegen sie und ihre Vertreter erhoben. Diese Abkehr beginnt auch im Erziehungswesen sich geltend zu machen. Da ist es unsere ernste Pflicht, Einkehr und Rückschau zu halten, in aller Bescheidenheit und Objektivität zu prüfen und abzuwägen, zu beschneiden und umzugestalten, wo der Vorwurf trifft, aber auch mit aller Kraft sich entgegenzustellen, wo bloße Modeströmung, Verärgerung oder Interessen einzelner im Begriffe sind, Erziehungswerte zu vernichten oder unwirksam zu machen.

Vom Bildungswert der Naturwissenschaften.

Jede Wissenschaft hat ihre besonderen Betrachtungsweisen, die sich nur zum Teil mit denjenigen anderer Wissenszweige decken. Darum hat jedes Fach auch seinen besonderen bildenden Wert. Von diesen Werten der naturwissenschaftlichen Fächer sei zunächst die Rede. Viel ist darüber geschrieben und gesprochen worden. Zusammenfassend und von grundlegender Bedeutung für die heutigen Gymnasialverhältnisse ist hier besonders Kerschensteiners «Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichts», vor allem auch darum, weil hier mit aller Objektivität die großen und besonderen Bildungswerte der klassischen Sprachen gewürdigt und die Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnis und ihres Bildungswertes mit rücksichtsloser Strenge klargestellt werden. Im weiteren sei auf die gehaltvollen Aufsätze von Steinmann (1923) und Vogler (1921) verwiesen. Wenn ich hier versuche, Geltungsbereich und Grenzen der Naturwissenschaft als Bildungsmittel kurz darzulegen, so geschieht dies im Bewußtsein der Unvollkommenheit einer solchen gekürzten Darstellung und mit dem Hinweis auf die genannten Schriften.

Zwei Hauptaufgaben hat die Schule: zu *unterrichten* und zu *erziehen*. Für den Unterricht wiederum ist die *formale Bildung*, die Schulung des logischen Denkens, ein wesentlicher Teil. Die Beschäftigung mit den strengen Gesetzmäßigkeiten, unter denen sich physikalische und chemische Vorgänge abspielen, stellt in bezug auf *geistige Zucht* diese Fächer der Mathematik am nächsten. Auch einzelne Gebiete der Biologie vermögen in diesem Sinne zu wirken, z. B. die Physiologie. Diese Gesetzmäßigkeiten zwingen zu scharfer Begriffsbildung, eindeutiger Zuordnung eines Begriffs zu einem Wortsymbol, zu präzis gefaßten Definitionen. Je sorgfältiger dies durchgeführt wird, um so mehr wird daraus auch eine Schulung des *sprachlichen Ausdrucks*. Es liegt in der Natur des Lehrstoffs, daß die sprachlichen Fächer selbst diese Seite der sprachlichen Ausbildung nur in ungenügendem Maße pflegen können.

Dabei drängt «die Menge der Begriffe von selbst zum Zusammenschluß in einem geordneten System mit immer höheren, allgemeineren, umfassenderen Begriffen.»

Die Naturwissenschaften stehen für die Schulung im *Beobachten* an erster Stelle. Unterstützt werden sie hierin vom Zeichnungsunterricht. «Naturwissenschaftlicher Unterricht ist ganz auf Beobachtung angewiesen oder er ist überhaupt kein naturwissenschaftlicher Unterricht.» Diese Beobachtung soll aber — auch für den Schüler — nicht nur eine passive sein, sie kann willkürlich geleitet werden: dies führt zum *Experiment*. Soll der Versuch zu einem Ziele führen, so hat nach Mach das Gedankenexperiment vorauszugehen, sonst wird der Versuch zur gedankenlosen Spielerei. Die *Schülerübungen*, wenn sie nicht nur nach Rezepten arbeiten und nachdem technische Anfangsschwierigkeiten überwunden sind, können so ein ausgezeichnetes Werkzeug zur Schulung in geistiger Zucht sein. Auch auf Stufen, wo diese Selbständigkeit nicht möglich ist und die Anleitung durch den Lehrer mehr in den Vordergrund tritt, haben sie erzieherischen Wert, durch Gewöhnung an *exaktes* und *gewissenhaftes Beobachten*, an *peinlich genaues, sauberes* und *praktisches Arbeiten*. Seine Überlegungen und die Ergebnisse seines Bemühens hat der Schüler in Wort und Bild wiederzugeben — eine ausgezeichnete Übung im schriftlichen Ausdruck.

Und nun die erzieherischen Werte im engeren Sinne. Die Welt der Erscheinungen steht im naturwissenschaftlichen Unterricht dem Schüler *unmittelbar* gegenüber. In der unerschöpflichen Mannigfaltigkeit der Naturerscheinungen wiederholen sich stets gemeinsame Züge, Gesetzmäßigkeiten. «In der *Mannigfaltigkeit* diese *Einheit* erfassen zu lernen, das ist die vornehmste und zugleich die dankbarste Aufgabe des naturwissenschaftlichen Unterrichts.»

Ein weiterer erzieherischer Wert alles Gesetzmäßigen in der Natur liegt in seiner *Eindeutigkeit*. Die Überzeugung, daß nur *ein Ergebnis* richtig sein kann, zwingt zur Verantwortlichkeit für die Richtigkeit des Resultats. Von höchstem Wert ist hierbei die Möglichkeit, diese Prüfung durch den Versuch zu bestätigen. Zahlreich sind die Beispiele, die uns die Notwendigkeit zeigen, auch jene Deduktionen nachzuprüfen, die auf zahlreiche und sichere Induktionen gegründet scheinen. Diese *Sorgfalt im Schließen* ist ein weiteres Merkmal naturwissenschaftlicher Forschung.

Je größer die Schwierigkeiten werden, die sich dem Schüler bei der Lösung der ihm gestellten Probleme in den Weg stellen, je mehr er auch aus geschichtlichen Beispielen die schweren Hindernisse kennen lernt, die die Forschung zu überwinden hatte, desto eher mag im Lernenden auch das große Gefühl der *Ehrfurcht vor ernster und entsagungsvoller Forscherarbeit* aufsteigen.

In den Naturwissenschaften, besonders den «exakten», treten gewisse Grenzen der Erkenntnis und die Unlösbarkeit vieler Probleme klar zutage. Dieses klare Erfassen der engen Grenzen eigener Erkenntnis führt zu jener Bescheidenheit und Selbstverleugnung, die allen großen Naturforschern eigen war. Die Bewunderung des Schülers für diese Art geistiger Größe «aber ist das Tor, das in den Garten *jener Form der Wahrheitsliebe führt, die im Bekennen der eigenen Unwissenheit besteht*». Und vielleicht mag sie auch mithelfen, die hemmungslose Kritiksucht des jungen Menschen, die in der Selbstüberhebung ihre Quelle hat, zu bekämpfen.

Eine wichtige Aufgabe des Gymnasialunterrichtes ist es, im jungen Menschen *den Grund zu legen* zu einer Lebens- und Weltanschauung. Diese Forderung ist auch in den Badener Leitsätzen des schweizerischen Gymnasiallehrervereins ausgedrückt. Die naturwissenschaftlichen Fächer tragen hiezu bei durch Vermittlung des *Weltbildes*, das einen Einblick gibt in den Bau der natürlichen Welt, im großen wie im kleinen. Dieses Weltbild wäre unvollständig, begnügten wir uns mit dem *Sein*, es hat noch eine andere, vielleicht anziehendere Seite, das *Werden*. Darum kennt die naturwissenschaftliche Forschung auch eine *historische* Betrachtungsweise.

Die hohen Bildungswerte, die wir oben beleuchteten, stehen zum größeren Teil im Zusammenhang mit der strengen Gesetzmäßigkeit alles Naturgeschehens und mit der hierdurch bedingten, *kausalanalytischen* oder *konditionalen* Betrachtungsweise. Die Forschung stellt die Ursachen oder richtiger *Bedingungen* fest, die den eindeutigen Ablauf des Geschehens bestimmen — Ursachen nicht im Sinne eines letzten oder Urgrundes, denn dieser wird je und je unerforscht bleiben. An der Vermittlung dieser Werte haben darum besonders Physik und Chemie und Abschnitte aus der Biologie teil.

Die genannte *historische* Betrachtungsweise aber ist, neben der Geologie, besonders der letztgenannten Wissenschaft, der Biologie, eigen. Die *Entwicklungstheorie* der Lebewesen

SCHWEIZ. LANDESBIBLIOTHEK 1926 473.

hat diese Denkweise in die Biologie eingeführt. Sie bedeutete einen gewaltigen Fortschritt gegenüber der bloß feststellenden, systematisierenden Betrachtungsweise und sie hat auch auf andere Wissenschaften befruchtend gewirkt.

Noch eine Betrachtungsweise ist der Biologie eigen und verleiht ihr besondere Bildungswerte: die *finale* oder teleologische. So oft auch die Fülle der wunderbaren Einrichtungen und Zweckmäßigkeiten in der lebenden Natur von Unberufenen in erster Entdeckerfreude falsch gedeutet worden sein mag, so verfehlt wäre es doch, diese besondere Seite des Bildes der organischen Welt übersehen und dem Unterricht vorenthalten zu wollen.

Von neuzeitlichen Aposteln ist auch die *Intuition* als Mittel der naturwissenschaftlichen Forschung gerühmt worden. Sicherlich spielt die Eingebung in der Forschung eine wichtige Rolle, eine größere wohl, als früher viele Naturwissenschaftler zugeben mochten. «Etwas vom Schauen des Dichters muß der Forscher in sich tragen, Arbeit allein kann die lichtgebenden Ideen nicht herbeizwingen» (Helmholtz). Aber dieses Schauen ist eine Angelegenheit der Begabung, kein bewußt anzuwendendes Mittel der Forschung, ebenso wenig wie auf anderen Gebieten. Sie kann nicht gelehrt werden und scheidet daher als Schulmethode ohne weiteres aus. Das Verständnis wecken für diese Seite menschlicher Begabung ist alles, was die Schule hier tun kann.

Von zwei besonderen Werten naturwissenschaftlicher Schulung sei zum Schluß noch gesprochen.

Ein fruchtbarer Boden, auf dem *Heimatliebe* wachsen kann, ist die Kenntnis der Umgebung, des eigenen Landes. Ein wichtiger Teil dieser *Heimatkunde* liegt dem naturgeschichtlichen Unterricht ob. Biologie und Geologie haben hier ihre schönste und dankbarste Aufgabe. Wie in anderen Dingen der Bildung, so muß sich auch hier das Gymnasium seine Ziele höher stecken als die Volksschule.

Kenntnis der Natur erhöht auch den *ästhetischen Naturgenuß*. Auch der Ungebildete ahnt die Größe und die Wunder der Natur. Ihre inneren Schönheiten aber kann nur der erfassen, dem es gegeben ist, einen Blick in ihr Walten zu tun. Diese Einblicke erst verschaffen jenen Naturgenuß, von dem Goethe sagt: «Es geht nichts über die Freude, die uns das Studium der Natur gewährt. Ihre Geheimnisse sind von einer unergründlichen Tiefe, aber es ist uns Menschen gegeben, immer weitere Blicke hineinzutun. Und gerade, daß sie am Ende doch unergründlich bleibt, hat für uns einen ewigen Reiz, immer wieder an sie heranzutreten und immer neue Einblicke und Entdeckungen zu versuchen.»

Vom Wert der praktischen Kenntnisse und Fähigkeiten, die die Naturwissenschaften dem Schüler vermitteln können, sowie von den Grenzen des Wirkungsbereiches naturwissenschaftlicher Bildung sei weiter unten die Rede.

Von Erreichtem und Nichterreichtem.

Soweit die Theorie — daß sie richtig ist, d. h. daß den Naturwissenschaften diese bildenden Werte innewohnen können, wird nicht zu widerlegen sein. Und die Praxis?

Wenn wir die zum Teil scharfe, ja maßlose Kritik, die sich gegen das Fach und den Unterricht in diesem in letzter Zeit erhoben hat, uns besehen, so muß uns die Einsicht bedrücken, daß jene Ziele bei weitem nicht erreicht wurden — auch wenn die ablehnenden Urteile vielfach oberflächlich, schief, von den Verhältnissen heute überholt oder gar von Leidenschaft und Interesse diktiert sein mögen.

An erster Stelle sei die Anklage gegen die Naturwissenschaft und ihre Vertreter genannt, die mir als die schwerste erscheint: Sie hat die Welt entgeistigt und entseelt, hat ihr die Ideale geraubt, sie trägt die Hauptschuld an allem Übel. Man verweist mit Recht auf das Unheil, das Naturphilosophien wie Häckels «Welträtsel» angestiftet haben, auf die verfehlten Versuche von Ostwald und Unold, das System der *«Werte»*, die Ethik, auf naturwissenschaftliche Gesetze zu gründen. Mochten die Triebfedern dieser Philosophen noch so ideale gewesen sein, ihr grundsätzlicher Irrtum ist die Überschätzung der Macht der Naturwissenschaften. Ihre Systeme behaupten den Geltungsbereich naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auch für ein Gebiet, das von wissenschaftlichem Geschehen und Gesetzen scharf getrennt ist: der *Welt der Normen*. «Ästhetik, Ethik und Logik sind nicht irgendwelche Weiterbildungen oder Verfeinerungen naturwissenschaftlicher Denkart, sie sind etwas völlig andersgeartetes, sie suchen nicht nach «Gesetzen», sondern nach «Normen», bei ihnen heißt es nicht «es ist», sonder «du sollst», sie beruhen nicht auf dem Fundament der Beobachtung, sondern auf der Intuition» (Günthart 1925). Zu dieser Welt der «Werte», der «Normen», des «Sollens» kann der naturwissenschaftliche Unterricht nicht führen. Nicht daß es dem Naturwissenschaftslehrer überhaupt versagt wäre, auch in dieser Weise auf den Schüler einzuwirken, aber er kann dies nicht auf Grund seiner Wissenschaft tun und überläßt bewußt dieses Gebiet den sprachlich-historischen Fächern. Der Naturforscher verwahrt sich gegen die Identifizierung des Materialismus mit der Naturwissenschaft. Auch jene Karikatur des Wissenschaftlers, wie sie gelegentlich noch auf der Kanzel gezeichnet wird — der an die Brust schlägt: Wie herrlich weit haben wir es gebracht! — hat nichts zu tun mit wahrer Naturforschung, die in steter Erkenntnis ihrer Grenzen bescheiden bleibt.

Ist es gerechtfertigt, dieser klar erkannten Begrenztheit wegen die übrigen großen erzieherischen Werte zu mißachten? Die Feststellung dieser Begrenztheit ist mit eines jener Fundamente, die wir für die Weltanschauung des Schülers legen wollen. Jene Übergriffe in das Gebiet der Normen sind auch heute noch im Schwung bei gewissen populärwissenschaftlichen Schriftstellern. Die Jugend verlangt Aufklärung über diese Dinge und sucht sie, auch wenn wir sie ihr nicht geben; wollen wir sie dieser Art von Aufklärern überlassen?

In ein ähnliches Gebiet fällt die Abkehr von allem technischen und praktischen Wissen und Können. Auch in der Schule sieht eine gewisse Richtung das Ideal in der Abkehr von allen Dingen, die irgendwie auf das praktische Leben eingestellt sind.

Diese Einstellung ist die Reaktion auf den entgegengesetzten Fehler, die Einstellung auf materielle Werte, die Verherrlichung der Zivilisation. Als die Naturwissenschaften Einlaß fanden im Schulprogramm, standen diese «nützlichen Kenntnisse» in der Bewertung obenan. Man trachtete deshalb danach, eine möglichst große Menge von Einzelheiten an den Schüler zu bringen. «Enzyklopädisches Fieber» nannte Kerschensteiner diese Sucht nach Vielwissen. Fragen wir Eltern oder Schüler danach, was sie als den Zweck unserer Fächer betrachten, so werden wir in der Mehrzahl der Fälle auf die gleiche Meinung stoßen: Kenntnisse — möglichst viele — sollen vermittelt werden. Diese Sucht hat in allen Fächern dazu geführt, immer größere Pensen in das Unterrichtsprogramm hineinzuzwängen. Die Fachlehrergruppen machten Vorstöße, um den Geltungsbereich ihres Faches zu vergrößern. Das Ergebnis war Überlastung des Programms und Überbürdung der Schüler, die erzieherischen Werte des Unterrichts mußten in den Hintergrund treten. Es war ein erfreulicher Fortschritt, als allerorts die Erkenntnis Platz griff, daß auf diesem Wege keine ersprießliche Arbeit geleistet werden kann. Aus dieser Erkenntnis gingen die Vorschläge des schweiz. Gymnasiallehrervereins hervor: Stärkere Betonung der zentralen Arbeitsgebiete der einzelnen Maturitätstypen und Freizügigkeit dieser Typen. Leider ist diese gründliche Reform durch den Widerstand der Ärzte vorderhand unmöglich geworden. —

Auch wir haben vielleicht dieses enzyklopädische Fieber noch nicht ganz überwunden, zum Schaden der großen formalen und erzieherischen Werte der naturwissenschaftlichen Fächer; zu viele Pensen sind noch auf «Übersicht» und «Überblick» eingestellt.

Zwischen den genannten zwei Extremen aber, von denen das eine alles, das andere gar nichts will, liegt nach meiner Überzeugung die richtige Mitte. Wenn wir auch das praktische Wissen und Können nicht an erste Stelle setzen, so dürfen wir es doch nicht zu gering einschätzen. Mag man, einer reinlichen und klaren Scheidung zuliebe, alles rein technische Zivilisation nennen, so bildet diese heute doch eine derart wichtige Grundlage auch des *Kulturellen*, daß ihre rührende Unkenntnis gerade bei denjenigen, die sich zu den Hauptträgern der

Kultur zählen, verhängnisvolle Folgen zeigen müßte. In dieser Unkenntnis aller Grundlagen des Lebens, des kosmischen und technischen Geschehens, können wir darum kein Ideal erblicken. Die Wissenschaft selbst aber ist Kultur im besten Sinne des Wortes.

Die oben genannten Bildungswerte sollen uns Richtschnur sein bei der sorgfältigen Auswahl des Stoffes. In zweiter Linie stehen dann jene Zusammenhänge, die zu einem *Weltbilde* führen. Wenn von zwei Beispielen beide gleich geeignet sind, eine allgemeine Tatsache zu erläutern, so ist fraglos dasjenige das wertvollere, das dem Schüler auch Einblick in seine nächste Umgebung zu vermitteln vermag. Man kann das eine tun ohne das andere zu lassen. Es liegt ganz in der Hand des Lehrers, utilitarische Einstellungen bei den Schülern — als sei die Wissenschaft bloß die Magd der Technik — zu vermeiden.

Gegen eine andere nicht nach Praxis und Technik orientierte Art des Enzyklopädismus richtet sich der Vorwurf, der biologische Unterricht überlaste den Schüler mit Systematik und ihren ungezählten Namen. Abbau auf diesem Gebiete war schon längst unsere mit Erfolg durchgeführte Forderung. Es ist — unwissenschaftlich, in dieser allgemeinen Art Vorwürfe zu erheben, die in der Hauptsache auf die heutige Schule nicht mehr zutreffen.

In ganz anderer Richtung bewegt sich ein Vorwurf, der von Dozenten der medizinischen Fakultät erhoben worden ist*) und der auch in vereinzelten Fällen seine Berechtigung haben mag. Als im biologischen Unterricht die *finale* Betrachtungsweise Eingang fand, bemächtigte sich mancher Lehrer — es waren wohl meist solche, die nicht gründliche Studien in Biologie gemacht hatten — eine ungezügelte Spekulationslust, die alle Lebenserscheinungen auf irgend einen Zweck hin zu deuten versuchte. Auch einzelne Lehrbücher waren nicht frei von solchen Übertreibungen. Dergleichen Erfahrungen mögen Prof. Tschirch, Bern **), bewogen haben, vom Naturwissenschaftslehrer zu verlangen, «die Schüler sehen zu lehren,» «nicht ihnen Biologie zu lehren». Aber Schwierigkeiten umgehen heißt nicht sie aus der Welt schaffen. Wer wird den engen Zusammenhang zwischen dem Bau eines Tieres und seiner Lebensweise leugnen wollen, z. B. die Beziehungen, die bestehen zwischen Verdauungstraktus und Nahrung? Gehören nicht diese Zusammenhänge zum Interessantesten und Anregendsten in der Natur? Sollen wir diese Erscheinungen totschweigen, weil die Ergebnisse dieser Betrachtungsweise noch in vielen Punkten nicht gesichert sind? Das hieße die Biologie ihrer wertvollsten Bildungswerte berauben. Und jenen Irrtümern wäre erst recht Tür und Tor geöffnet, denn auch das sind Dinge, über die sich der junge Mensch von nicht kompetenter Stelle Aufschluß verschafft, wenn wir sie ihm nicht geben.

Der Einzelkenntnisse wie der Theorien sind immer noch zu viele, lehrt Eure Schüler besser sehen, genauer beobachten! — so wird von der gleichen Stelle aus gefordert. Es wird dem Fortschritt ersprießlicher sein, den Fehler auch bei uns zu suchen. Es mag sein, daß vielerorts dieser Art der Selbstbetätigung des Schülers noch nicht genügende Aufmerksamkeit geschenkt wird. Darüber hinaus aber muß darauf aufmerksam gemacht werden, daß hier auf Grund falscher Vorstellungen unmögliches verlangt wird von der Schule. *Es gibt keine einheitliche Beobachtungsgabe*, diese kann für ein bestimmtes Gebiet wohl entwickelt, für ein anderes dagegen sehr gering sein. Neben der Begabung spielt auch das Interesse eine große Rolle. Am schlagendsten zeigen sich diese Verschiedenheiten bei Mädchen und Buben. Wie oft fragt man bei Mädchen ins Leere, wenn irgend eine physikalische Tatsache aus den täglichen Beobachtungen heraus abgeleitet werden soll. Umgekehrt beobachten die Mädchen viel schärfer als der gründlichste Naturforscher jene Dinge, die sich auf Kleidung, Mode und Handarbeiten beziehen. (Die Stadtbuben scheinen neuerdings auch in dieser Hinsicht nicht hinter der Weiblichkeit zurückstehen zu wollen.) In jedem Fache, ja auf jedem Spezialgebiet muß das Beobachten von neuem gelernt sein. Sind die Sinne geschärft für makrokospische Formen, so ist das Beobachten im Mikroskop wieder eine durchaus neue, anders geartete Übung. Was die Schule kann: den Sinn wecken für scharfes Erfassen der Einzelheiten und das Verantwortungsgefühl und eine gewisse Gewandtheit schaffen in der wahrheitsgetreuen Wiedergabe des Beobachteten in Wort und Bild. In einseitiger Betonung dieser Forderung wurde von der genannten Seite verlangt, daß in den biologischen Fächern die Mittelschule nicht über diese formal-sinnlichen Beobachtungsübungen hinausgehe. Gewiß ist diese Aufgabe auf der unteren Stufe die wichtigste. Aber Begabung und Interesse für Einzelbeobachtung sind auch Funktionen des Alters, der individuellen Entwicklung. Auf der Unterstufe (5. bis 8. Schuljahr) haben die Jungen ein glühendes Interesse für Naturerscheinungen, alles erscheint wichtig, auch die Nebensächlichkeiten und oft diese ganz besonders. Die Pubertätszeit bringt eine Wandlung mit sich. Die kindliche Neugierde für Einzelheiten tritt zurück, eine auffällige Abnahme der Beobachtungsfähigkeit macht sich oft geltend, das Interesse für den gedanklichen Inhalt nimmt zu, besonders bei den Intelligenteren. Es hieße nicht viel von der Psychologie dieser Entwicklungsstufe verstehen, würden wir uns mit bloßen Beobachtungsübungen begnügen. Die *Deutung des Geschauten*, die gedankliche Verknüpfung der einzelnen Beobachtungen sind weitere ebenso wichtige Aufgaben, auch des Biologieunterrichts. Beobachten, Denken, Sprechen — so definiert Mühlberg in prägnanter Kürze die Aufgaben des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Daß in der Biologie hier gewisse Gefahren bestehen, ist oben erwähnt worden. Wer sie kennt, wird sie zu vermeiden wissen.

Auch der richtig betriebene *propädeutische Unterricht* in Naturwissenschaften (Unterstufe), wie er z. B. in Zürich eingeführt ist, kann in dieser Richtung sehr fruchtbar sein für den Unterricht auf der Oberstufe. Er macht sich das große Interesse dieses Alters für reale Tatsachen nutzbar, er kann den Sinn wecken für die Unterscheidung von Wesentlichem und Unwesentlichem und er kann zu weiteren selbständigen Beobachtungen veranlassen. Wenn ein Kollege der Oberstufe diesen Unterricht ablehnt mit der Begründung, er nütze ihm nichts, man müsse auf der Oberstufe doch wieder von vorn beginnen, so beruht das auf einer völligen Verkennung des Zweckes dieser Übungen — oben oder unten.

Noch in anderer Hinsicht wird der Mittelschullehrer von der Hochschule aus in Anklagezustand versetzt: das Gymnasium nehme der Hochschule einen Teil ihres Pensums vorweg, mit dem Erfolg, daß der Student, z. B. der Mediziner, sich intensiverer Arbeit in den ersten Semestern enthoben glaube. Dieser Vorwurf ist sehr ernst zu nehmen, in dieser Richtung ist da und dort gefehlt worden. Zu viel wird noch doziert und gerade die Jünger hervorragender Hochschullehrer verfallen leicht der Gefahr, jene Art des Vortrages, die sie auf der Hochschule mit Begeisterung erfüllte, auf die Mittelschule zu übertragen. Gewiß werden wir uns nach wie vor das Recht wahren zu dozieren. Es ist vollkommen ausgeschlossen, den Schüler alles und jedes induktiv erarbeiten zu lassen, auch bei vervielfachten Stundenzahlen. Hochschulpensum und Mittelschulpensum sind nicht konzentrische Kreise. «Schulmethode und wissenschaftliche Methode sind zweierlei und letztere kann nicht einfach die erstere ersetzen» (Spitteler, Lachende Wahrheiten). Wo immer es angeht, muß der Selbstarbeit des Schülers — der rein gedanklichen wie der manuellen — breitester Raum gelassen werden. Darüber muß natürlich Klarheit herrschen, daß der Schulversuch — sei er durch Schüler oder Lehrer ausgeführt — nicht den Charakter eines wissenschaftlichen Beweises haben kann. Wohl aber ist er imstande, anschaulich zu machen, zu erklären.

Ganz zu umgehen werden diese Übergriffe ins Gebiet der Hochschule wohl nicht sein. Auch die oben geforderte Vertiefung auf Kosten der «Übersichten» machen sie in vereinzelten Fällen unvermeidlich.

Wohl am drastischsten drücken sich die dahingehenden Wünsche der Hochschullehrer in einer an deutschen Hochschulen durchgeführten Umfrage aus. An Stoff und Fächern, die am Gymnasium zu behandeln seien, wurde in vielen Fällen alles als wünschbar und nützlich befunden mit Ausnahme eben desjenigen Faches, das der betreffende Professor selbst

*) Exp. komm. z. Besprechung der Maturitätsreform. Protokoll der Sitzung vom 29./30. Juni 1923.

**) l. c. und schriftliche Mitteilung.

las! Ähnliche Urteile kann man bei uns hören. In der Gymnasial-Reformbewegung waren es Vertreter der medizinischen Fakultät, die die Naturwissenschaften als entbehrlich betrachteten. Dieser Einstellung haften zwei Irrtümer an: das Gymnasium kann nicht bloß *einer* Fakultät Rechnung tragen. Für die Studierenden der nichtnaturwissenschaftlichen Richtungen bleibt der naturwissenschaftliche Unterricht der Mittelschule, mit seinen großen Bildungs- und Kenntniswerten, die einzige Grundlage auf diesem Gebiete. Zum andern werden sicherlich die Schwierigkeiten des Mittelschulunterrichtes, die besonderen Forderungen dieser Altersstufe nicht richtig erkannt und gewürdigt. Die folgerichtige Durchführung der obigen Forderung müßte entweder dazu führen, das Universitätsstudium noch früher — allzufrüh — beginnen zu lassen, oder sie hätte eine ungeheuerliche Überlastung der Studierenden zur Folge, der nur wenige Auserwählte gewachsen wären. Schon heute ist der Medizinstudent in den ersten Semestern so belastet, daß er nicht genügend Zeit findet für die Praktika und für *selbständige Arbeit.* Damit gehen jenem Unterricht viele jener bildenden Werte ab, die ihm sonst innewohnen könnten.

Aus alledem geht hervor: Hoch- und Mittelschulen müssen *in engerem Kontakt zusammenarbeiten.* Die Schuld daran, daß dies bisher nicht genügend geschehen ist, tragen beide Teile.

Aus all den genannten Reformwünschen, deren teilweise Berechtigung wir anerkennen, geht hervor, daß auch die *Mittellehrerbildung* — nicht nur in den naturwissenschaftlichen Fächern — der Erneuerung bedürftig ist. Im freudigen Drang, unser neues Wissen «an den Mann» zu bringen, und meist wenig beschwert von methodischen Kenntnissen und Skrupeln, sind wir seinerzeit aus den hohen Hallen des Musentempels herausgetreten. Die Begeisterung half leicht über methodische Mängel hinweg. Und wohl den meisten von uns ging es so: Je mehr Einsicht man gewinnt in die methodischen Schwierigkeiten, desto mehr wird der Unterricht zum schwierigen Problem. Aus dieser Erkenntnis heraus haben die Einzelverbände des schweizerischen Gymnasiallehrervereins umfassende Erhebungen angestellt über die Reform der Mittellehrerbildung. Die Wünsche und Meinungen waren ziemlich einheitlich: Wenn auch immer wieder betont wird, daß «der Lehrer geboren, nicht gemacht» wird, so ist doch die Einsicht allgemein, daß für die *methodische Ausbildung* des Mittellehrers mehr getan werden muß. Nicht Vorlesungen über Pädagogik und ihre Geschichte führen zu diesem Ziel, sondern praktische Übungen und Anleitungen dazu, besonders auch die Praxis der Schülerübungen. An verschiedenen Hochschulen ist man im Begriff, diesen Notwendigkeiten Rechnung zu tragen. Doch besteht da und dort die Gefahr, daß die notwendigen Reformen auf der Strecke bleiben oder durch alle möglichen Hindernisse abgeschwächt werden, zum Schaden der Schule und der Erziehung.

Zusammenfassung und Vorschläge.

Wir suchten zu zeigen, daß den Naturwissenschaften bildende und erzieherische Werte inneliegen, die durch keine andere Fächer, weder durch die mathematischen noch durch die sprachlich-historischen, ersetzt werden können.

Neben zahlreichen und gewichtigen Urteilen, die diese Bildungswerte und das bisher von der Mittelschule auf diesem Gebiete Geleistete voll zu würdigen wissen, ist anläßlich der Gymnasial-Reformbewegung an Fach und Lehrern weitgehende, zum großen Teil ungerechtfertigte Kritik geübt worden, die fast ausschließlich von medizinischer Seite stammt. Diese Bewegung hat zum Schaden der Schule ihre teilweise Auswirkung gefunden im neuen Maturitätsreglement. So kann die Bestimmung, daß Chemie und Naturgeschichte zwei Jahre vor dem Ende der Schulzeit abgeschlossen werden können (während diese Frist merkwürdigerweise für Geographie auf 1 Jahr festgesetzt ist), gründliche Arbeit im Sinne neuzeitlicher Forderungen in diesen Fächern verunmöglichen.

Wir versuchten, diese Kritik vorurteilsfrei zu prüfen. In mancher Beziehung geht sie parallel mit Neuerungen im Unterricht, um die sich die Vereinigung schweizerischer Naturwissenschaftslehrer seit Jahren bemüht.

Die uns vorschwebenden Reformen um Verbesserungen liegen zu einem Teil in unserer Hand. Zum größeren Teil aber hängen sie mit der Organisation der Mittelschule, mit der Ausbildung der Mittellehrer und mit dem Verhältnis zwischen Hoch- und Mittelschule zusammen.

Von uns selbst fordern wir, im weiteren und vollständigen Ausbau bereits beschrittener Wege: Auf allen Stufen und allen Maturitätstypen Abbau am Stoff, noch weniger enzyklopädisches Wissen, dafür größere Vertiefung in einzelnen Gebieten, mehr Einsicht auf Kosten der Übersicht. Dies erfordert eine noch sorgfältigere Durcharbeitung und Auswahl des Stoffes als bisher, in der angegebenen Richtung. Größte Betonung der Selbstarbeit des Schülers, der gedanklichen wie der manuellen, der Übung im Beobachten, besonders auf der Unterstufe. Sorgfältige Berücksichtigung des mündlichen und schriftlichen Ausdrucks.

In organisatorischer Hinsicht müssen wir verlangen:

1. Weitgehendere praktisch-methodische Ausbildung des Lehrers.

2. Ermöglichung und Verbesserung der Schülerübungen durch Beschaffung von Raum und Mitteln, sowie von Hilfskräften, die eine Teilung zu großer Klassen ermöglichen. Auch mit *einfachen Mitteln* kann hier viel erreicht werden!

3. Kein weiteres Beschneiden der zur Verfügung stehenden Zeit, weder nach Stundenzahl noch nach Jahreskursen. Wenn einerseits durch Entlastung des Stoffpensums Zeit frei wird, so fordern die größere Vertiefung, die Selbständigkeit und Selbsttätigkeit des Schülers ein reichliches Maß von Zeit, das nicht beschnitten werden kann, ohne den Unterrichtserfolg in Frage zu stellen.

4. Engere Verbindung zwischen Hoch- und Mittelschule.

5. Mitarbeit und Mitspracherecht nicht nur der Ärzte, sondern aller interessierten Kreise am Ausbau unserer höheren Mittelschulen.

Wo diese Wünsche und Forderungen erfüllt sind, wird der naturwissenschaftliche Unterricht am Gymnasium in viel höherem Maße noch als bisher die ihm eigenen hohen und mannigfaltigen Bildungs- und Erziehungswerte zur Auswirkung bringen können.

Literatur.

Außer den genannten Schriften:

Kerschensteiner, G., Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichts. 1914;

Steinmann, P., Wesen und Wert der naturwissenschaftlichen Denk- und Betrachtungsweise. 51. Jahrbuch des Vereins schweiz. Gymnasiallehrer. Aarau 1923;

Vogler, P., Ziele und Wege des Biologieunterrichts am Gymnasium. Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Jahrgang VI, Heft 3/4. Zürich 1921;

sei hier nur eine Auswahl von Aufsätzen erwähnt, die im Korrespondenzblatt der «Vereinigung schweizerischer Naturwissenschaftslehrer», den «Erfahrungen im naturwissenschaftichen Unterricht», Verlag Rascher u. Cie., Zürich, erschienen sind. Sie geben ein Bild unseres Strebens auf diesem Gebiete. Genannt seien:

Brenner, W., Die Ausbildung der schweizerischen Naturwissenschaftslehrer an unseren Hochschulen, und: Postulate des Vereins schweizerischer Naturwissenschaftslehrer zur Ausbildung der Naturwissenschaftslehrer an unseren Hochschulen. Jahrgang III, Heft 11 und 12, 1918.

Hartmann, A., Das chemische Praktikum an der Mittelschule. Jahrgang III, Heft 3, 1918.

Hauri, H, Das Weltbild, ein Ziel des naturgeschichtlichen Unterrichts. Jahrgang VII, Heft 1, 1922.

Heß, E., Chemischer Arbeitsunterricht. Jahrgang VII, Heft 3, 1922.

Huber, R., Neuere Strömungen im Chemieunterricht. Jahrgang VI, Heft 9/10, 1922.

Günthart, A., Nachklänge zum Vortrage P. Steinmanns. Jahrgang VII, Heft 3, 1922.

— Über die Aufgaben und Methoden des biologischen Praktikums und seine Stellung im allgemeinen biologischen Unterricht. Jahrgang IX, Heft 3, 1925.

Inhelder, A., Über den Unterrichtsbetrieb der biologischen Fächer an höheren Mittelschulen. Jahrgang IV, Heft 10, 1920.

Oettli, M., Beiträge zur Schulung anhand der Sache und der lebenden Natur. Jahrgang V, Heft 3/4, 1920.

Reber, Th., Über die Ausbildung von Mittelschullehrern an der naturwissenschaftlichen Fachlehrerabteilung der E. T. H. Jahrgang VII, Heft 4, 1922.

Steinmann, P., Ziele und Wege im naturgeschichtlichen Unterricht. Jahrgang V, Heft 7/8, 1920.

Witschi, E., Der Schulgarten. Jahrgang III, Heft 4, 1918.