

Das mathematische Praktikum

Autor(en): **Fisch, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische pädagogische Zeitschrift**

Band (Jahr): **31 (1921)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-788796>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

precht und Kerschensteiner haben z. B. solche Sammlungen angelegt und Resultate gewonnen.¹⁾

3. Die direkte Beobachtung der Kinder in der Fragebogen- und Tagebuchmethode, die von psychologisch Geschulten vorgenommen wird. Die wichtigen Arbeiten von Preyer und dem Ehepaar Stern stützen sich meist darauf (so die Monographien über Kindersprache und Lüge beim Kinde.)

4. Endlich ist die allgemeine Statistik der Jugendentwicklung zu erwähnen, mit deren Hilfe man „Schulbahnen“ graphisch feststellt oder — gestützt auf experimentell-psychologische Einzeluntersuchungen — „Psychogramme“ von Schulklassen ausarbeitet.²⁾ Die Zusammenhänge von Leistung, Klassenplatz, moralischem Habitus, Gründe für Strafen etc. werden auf diesem Wege exakt untersucht. Auch hier sind ausgedehnte Beobachtungsreisen nötig. (Schluss folgt.)

Das mathematische Praktikum.

Von Dr. A. Fisch, Seminarlehrer, Wettingen.

Die Forderung eines mathematischen Praktikums, das mit dem mathematischen Unterrichte in lebendiger Wechselwirkung steht, ergibt sich aus dem Ziele, das diesem gestellt wird. Während früher abwechselnd entweder nur der formal bildende Wert der Mathematik betont wurde oder nur deren Nützlichkeit, sucht eine neuere Zielsetzung zwischen diesen beiden Extremen einen gangbaren Mittelweg zu finden. Dieser ergibt sich daraus, dass die Mathematik ihren Anteil an den Erziehungs- und Bildungszielen der Mittelschule erfüllen soll. Wenn sie wie kein anderes Fach geeignet ist zur logischen Durchbildung, so darf sie doch den Zusammenhang mit der Wirklichkeit nicht verlieren. Wie Höfler in seiner Didaktik sagt: Erst von dem festen Boden der in der mannigfaltigen Wirklichkeit sich darbietenden Grössenbeziehungen aus ist der Schüler emporzuführen zu den freien Gedankenschöpfungen der „reinen“ Mathematik. — Daher die Forderung nach vermehrter Berücksichtigung der Anwendungen. Zweifellos ist es ein Fortschritt und für den Schüler interessant, wenn die Mathematik wenigstens inhaltlich mit dem Leben in Verbindung steht. Aber immer noch ist der Schüler passiv dabei. Wirklich beteiligt wird er erst, wenn er dazu angeleitet werden kann, das mathematische Problem in der Natur selbst zu sehen und zu bewältigen. Das soll die Aufgabe des mathematischen Praktikums sein.

¹⁾ Vergl. Arbeiten des Bundes für Schulreform Nr. 7: Ausstellung zur vergleichenden Jugendkunde der Geschlechter. Leipzig 1913.

²⁾ Vergl. Weigt, Das Psychogramm einer Schulklasse als Unterlage für pädagogische Massnahmen (Zeitschrift für päd. Psychologie, 1917, Heft 3/4).

Praktische Übungen, die mit dem mathematischen Unterricht in Zusammenhang stehen, sind schon lange ausgeführt worden als sog. Feldmessübungen. An einigen Mittelschulen sind auch astronomische Übungen herangezogen worden. Der Verein schweizerischer Mathematiklehrer hat neuerdings diesen Fragen seine Aufmerksamkeit geschenkt. An der Versammlung in Baden 1919 hat Dr. Stohler-Basel vorgetragen über: Das Feldmessen an der Mittelschule. Es wurde daraufhin in Aussicht genommen, die nächste Versammlung einer gründlichen Diskussion über die angewandte Mathematik an der Mittelschule zu widmen. Das geschah an der letztjährigen Versammlung in Biel. Dr. Stohler hielt das einleitende Referat über geodätische Übungen, ich selbst sprach über die astronomischen Übungen. Darüber, dass solche Übungen mit dem theoretischen Unterricht verbunden werden sollten, erhob sich kein Widerspruch, wenn auch auf Schwierigkeiten hingewiesen wurde, die sich der Durchführung namentlich astronomischer Übungen in den Weg stellen.

Es würde nun aber, wie leicht einzusehen, keine vollkommene Lösung bedeuten, wollte man einfach dem theoretischen mathematischen Unterricht Übungen in Feldmessen und Astronomie angliedern. Höchstwahrscheinlich würde sich der Zustand herausbilden, dass die Übungen da untergebracht werden, wo es der Stundenplan am ehesten erlaubt, sie würden unter sich und mit dem Unterricht nur in äusserlicher Berührung stehen. Theoretischer Unterricht und Übungen sollen aber einen Organismus bilden. Die Übungen werden den Unterricht bald einleiten müssen, bald begleiten sie ihn, bald aber schliessen sie ihn ab. Geodätische und astronomische Übungen bilden auch nicht die einzigen mathematischen Übungen, es schliessen sich noch andere an, wenn wir als Grundsatz festhalten, dass die mathematischen Übungen die mathematischen Probleme der Wirklichkeit erkennen lehren sollen. Man kommt so unbedingt zu der Forderung, dass der theoretische Unterricht in allen Klassen begleitet sein muss von praktischen Übungen.

Wie könnte nun ein solches mathematisches Praktikum aussehen? Wenn ich die Erfahrungen berücksichtige, die ich in Wettingen machen konnte, wo das mathematische Praktikum seit 1910 eingerichtet ist, so würde sich ungefähr folgendes Bild ergeben, das natürlich im Einzelnen je nach örtlichen Verhältnissen und Neigungen der Leiter andere Züge annehmen wird. Naturgemäss fällt der grösste Teil der Übungen in das Gebiet der Geometrie, die Arithmetik kann aber auch einigen Stoff liefern. An den Anfang wären zu stellen die einfachen Feldmessübungen, wie Abstecken von Graden, Streckenmessung mit Latte und Band, Staffelmessung, Abstecken rechter Winkel mit Kreuzscheibe, Winkelspiegel und Winkelprisma; Kleinaufnahmen nach der Koordinatenmethode; Nivellierübungen. Wird als Einführung in die darstellende Geometrie die kotierte Projektion behandelt, so würde diese Anlass zu einer Reihe von Geländeübungen bieten; Lösung von Aufgaben, bei denen die Kongruenz Verwendung findet. Schreitet der Unterricht zur Behandlung der Ähnlichkeit fort,

so werden im Praktikum Übungen mit dem Messtisch, Distanzmessungen, einfache Höhenmessungen und Übungen mit dem Gnomon sich anschliessen. Wird die Zentralprojektion behandelt, so sind photogrammetrische Übungen möglich. In Verbindung mit der ebenen Trigonometrie stehen eine ganze Reihe von Vermessungsübungen mit dem Theodolit oder einfacheren Winkelmessinstrumenten. Es gibt hier eine Fülle von interessanten Aufgaben, die sich aus den örtlichen Verhältnissen von selbst ergeben. Auch die vorbereitenden astronomischen Übungen lassen sich schon hier anschliessen. Da die astronomischen Übungen weniger bekannt sind als die geodätischen, möchte ich etwas ausführlicher auf sie eingehen. Die erste Gruppe setzt nur ebene Trigonometrie voraus, die zweite auch sphärische.

1. Mit dem Gnomon: Meridianbestimmung, Kulminationshöhe der Sonne, Ekliptikschiefe, geographische Breite, Sonnenazimut, Uhrkontrolle. Konstruktion und Verifikation von Schattenkurven, Konstruktion von Sonnenuhren als Anwendung von Methoden der darstellenden Geometrie.

Mit einem kleinen, fest aufgestellten Fernrohr mit Fadenkreuz, dem Harzerschen Fadengestell oder einem Libellenquadranten: Acceleration der Fixsterne, Uhrkontrolle, scheinbarer Durchmesser von Sonne und Vollmond.

Eine kleine photographische Kamera leistet ebenfalls sehr gute Dienste.

2. Mit dem Harzerschen Fadengestell, dem Libellenquadrant oder dem Universal Orts- und Zeitbestimmungen nach verschiedenen Methoden.

Für die Übungen werden die Klassen in Gruppen geteilt, deren Stärke so zu bemessen ist, dass alle Teilnehmer beschäftigt werden können. Eine Gruppe übt zwei Stunden. Die Übungen werden eingesetzt, sobald der Unterricht es verlangt; sie können also nicht regelmässig abgehalten werden. Das bringt einige Schwierigkeiten für den Stundenplan; für jede Klasse müssen die zwei Wochenstunden eingesetzt werden; damit der Mathematiklehrer jederzeit über die Leute verfügen kann. Er sollte sich mit seinem Praktikum nach dem Unterricht und nicht nach dem Stundenplan richten. Das wird sich wahrscheinlich nur mehr oder weniger erreichen lassen. Der einzelne Schüler wird durch das mathematische Praktikum nicht stark belastet, in Wettingen beträgt die durchschnittliche Belastung $\frac{1}{4}$ Stunde in der Woche. Da die Übungen im Freien abgehalten werden, sind sie auch vom Wetter abhängig. Bei schlechtem Wetter lassen sich Übungen im Lehrzimmer einschieben. Die Ablesung am Theodolit z. B. bedarf eingehender Vorbereitung. Zum Verständnis des Nonius sind Übungen mit Schublehren und Mikrometern zweckmässig. Ferner liessen sich an solchen Tagen Flächenmessungen durch Abzählen, Wägen und Planimetrieren ausführen, ferner Übungen mit Pantographen, Rechenschieberübungen usw. Auch nomographische Übungen, die von grossem Interesse sind, wären nicht zu vergessen.

Die Zahl der möglichen Übungen ist so gross, dass man nicht leicht in Verlegenheit kommen wird, die Zeit auszufüllen.

Da die mathematischen Übungen dem Unterricht organisch eingefügt sein sollen, so müsste man eigentlich so vorgehen, dass nach Bedürfnis Unterrichtsstunden zu Übungen benutzt werden, sei es im Freien oder im Lehrzimmer, je nach Umständen. Dem stehen aber technische Schwierigkeiten im Wege. Bei grossen Klassen muss eine Teilung deswegen erfolgen, weil es dem Lehrer nicht möglich wäre, die ganze Klasse so zu beaufsichtigen, dass die Zeit gut ausgenützt werden könnte. Ferner müssen für die meisten Übungen mindestens zwei Stunden zur Verfügung stehen, der Stundenplan müsste also so eingerichtet werden, dass zwei Mathematikstunden aufeinanderfolgen. Es wäre aber ausgeschlossen, die Klasse in Gruppen zu teilen. Das würde nun wieder bedingen, dass genügend Instrumente zur Verfügung stehen, z. B. sechs Theodolite für eine grössere Klasse. Das erfordert grosse Geldmittel. An diesen Schwierigkeiten würde die Einführung des Praktikums wahrscheinlich überhaupt scheitern. Es dürfte sich auch noch fragen, ob alle Mathematiklehrer zur Zeit in der Lage sind, derartige Übungen zu übernehmen. Man wird auch den Umstand berücksichtigen dürfen, dass nicht alle Schüler an praktischen Übungen Freude haben.

Aus diesen Gründen wird es ratsam sein, sich für den Anfang mit einem Kompromiss zu begnügen, d. h. neben dem Unterricht ein fakultatives mathematisches Praktikum einhergehen zu lassen. Ein solches wird sich überall einrichten lassen. Für den Anfang genügen wenige Instrumente, deren Zahl nach und nach vermehrt werden kann. Reicht das Instrumentarium dann für eine ganze Klasse aus, so ist die Möglichkeit da, zum Obligatorium überzugehen, am besten in der Form, dass Unterrichtsstunden für die Übungen verwendet werden. Eine Vermehrung der Unterrichtsstunden würde wohl im allgemeinen nicht einmal nötig sein, weil die praktischen Übungen bloss Rechenübungen ersetzen können oder Entbehrlicheres weggelassen werden kann.

Eine wichtige und nicht so leicht zu lösende Frage ist die Beschaffung eines geeigneten Instrumentariums. Apparate, die ständig von Schülern gebraucht werden sollen, müssen sehr solid, einfach und doch genau genug ausgeführt sein, wenn sie auf die Dauer befriedigen sollen. Es sollte aber auch möglich sein, die Apparate, die noch immer meist aus dem Ausland kommen, in der Schweiz zu beschaffen. Für die gewöhnlichen Feldmessgeräte werden keine Schwierigkeiten entstehen, da sich mehrere schweizerische Spezialfirmen mit deren Herstellung beschäftigen. Dagegen fehlt z. B. ein Theodolit, der sich gleichzeitig für geodätische und astronomische Zwecke verwenden liesse. Mit dem Ausbau der Übungen werden sich noch weitere Bedürfnisse ergeben. Bei diesen Neuanschaffungen sollte nun unbedingt ein Übelstand vermieden werden, der es bis jetzt immer verhindert hat, dass gute Apparate zu annehmbaren Preisen in der Schweiz herstellbar sind. Statt dass jeder Lehrer ein besonderes Modell wünscht,

sollte man sich auf Einheitsmodelle einigen, die in grösserer Zahl hergestellt werden können. In richtiger Würdigung dieses Umstandes hat die Versammlung in Biel eine Kommission ernannt, bestehend aus den HH. S. Mauderli-Solothurn, Stohler-Basel und mir, die den Auftrag erhalten hat, geeignete Instrumente vorzuschlagen und sich wegen deren Herstellung mit schweizerischen Fabrikanten in Verbindung zu setzen. Die Kommission hat ihre Tätigkeit sofort aufgenommen. Ihre Arbeit wird aber nur dann wirklich von Nutzen sein können, wenn sie auf das rege Interesse und die Unterstützung aller Kollegen rechnen kann. Ihre Tätigkeit sollte sich nicht nur auf die Beschaffung der Instrumente beschränken, sondern sie sollte als Auskunft- und Zentralstelle in allen Fragen des mathematischen Praktikums wirken können. Wenn alle Fäden an einer Stelle zusammenlaufen, wird sich rascher etwas erreichen lassen.

Aus dem englischen Schulleben.

Von Alfred Löhner, London.

Man muss sie lieb gewinnen, diese frischen, kräftigen Londoner Schuljungen. Sie haben etwas Offenes, Naturwüchsiges, Geradliniges an sich. Ein paar Minuten vor neun Uhr kommen sie des Morgens zur Schule; im Sommer sind sie um eine Stunde früher. Selbstverständlichkeit und Sicherheit kennzeichnet ihren Gang.

Ihre Werktagskleidung hat nichts Traditionell-Steifes an sich. Die englischen Schulbuben sind junge Sportsleute, und sehen auch als solche aus. Die Knie sind selbst bei grösster Kälte ungeschützt. Die kurzen Hosen reichen bis etwas über halbwegs des Oberschenkels. Unterschenkel und Fuss sind mit wollenen Sportsstrümpfen und solidem Schuh bekleidet, der auch zum Football-Kicken dienen kann, wenn das hiefür besondere Schuhwerk im Augenblicke nicht zur Verfügung steht. Wird der Oberkörper nicht von einem Jersey bedeckt, so ist er am Halse gewöhnlich durch einen weichen Kragen abgeschlossen. Die dem Kopf dicht anliegende Mütze mit dem kleinen, weichen Tuchschildchen zeigt die Farben der betreffenden Schule und ist oft darüberhin mit einem talergrossen Schulwappen versehen. So kommt der Englishboy zur Schule und grüsst den Lehrer mit einem morgenfrischen: "Morning Sir, nasty weather, isn't it!"

In der Zeit vor Schulanfang konferiert er mit seinen Kameraden über den nächsten Football-Match, proponiert Teams-Zusammenstellungen, äussert seine Meinung über das gestrige Misslingen und lobt den gegnerischen Sieger, sofern er "fair" gespielt hat.

Dem Unterricht bringt der Englishboy rege Aufmerksamkeit entgegen; er scheint sich bewusst zu sein, weshalb er in der Schule ist.

Für Geschichte und Geographie hat er grosses Interesse. Da hört er von der Entstehung und Gestalt des britischen Weltreiches. Von europäischer Geschichte wird ihm meist nur so viel mitgeteilt,