

Zeitschrift: Schweizer Schule

Band: 24 (1938)

Heft: 6

Artikel: Der Bildungswert des Mathematikunterrichtes in der Volksschule

Autor: Wick, Paul

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-527048>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.10.2024

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

metrie" untrennbar verknüpft sind. Vielleicht könnte ich in einem späteren Aufsatz das Bild so beschreiben, wie es auf der Seite des Schülers aussieht.

Die praktische, objektiv gerechtfertigte Gestaltung des Unterrichts kann dann nur aus einem Vergleich beider heraustreten.

Zürich.

F. Gonseth.

Volksschule

Der Bildungswert des Mathematikunterrichtes in der Volksschule

Das vorliegende Heft der „Schweizer Schule“ ist dem Mathematikunterricht und speziell dem Geometrieunterricht gewidmet. Daher mag hier die Aussprache über den Bildungswert dieses Faches für den Volksschüler wohl angezeigt sein, da auch der Raumlehre-Unterricht zur Erreichung eines Zieles hinführen soll. Damit taucht schon die Frage auf:

1. Welches ist das Ziel des Mathematikunterrichtes (M.-U.) überhaupt?

Wenn aber diese Frage beantwortet ist, so ergibt sich sofort die andere:

2. Dient die Erreichung dieses Zieles der Bildung des jungen Menschen? Und wenn auch diese bejaht ist, wird man wissen wollen:

3. Auf welchem Weg kann dieses Ziel erreicht werden, sofern es also erstrebenswert ist?

Es steht also der Bildungswert des M.-U. überhaupt zur Diskussion, weshalb ich davon absehe, hier die Zielsetzung, die ich dem Rechenunterricht auf der Sekundarstufe gab, zu wiederholen*, denn es betrifft hier alles, was immer mathematisches Denken fördert, sowohl im Rechnen, als in Algebra, Geometrie, Buchhaltung, Physik u. a. O.

* Siehe: „Das Rechnen auf der Sek.-Schulstufe“, Verlag A. Francke, Bern, Fr. 1.50.

1. Das Ziel des Mathematikunterrichtes:

Die geistige Entwicklung des Kindes zeigt, dass sich zuerst die Sachbegriffe (Mama, Wauwau . . .), dann die Tätigkeitsbegriffe (essen, schlagen . . .), dann die Eigenschaftsbegriffe (gross, gut . . .), die Beziehungsbegriffe (in, auf, zu . . .) und also erst spät die mathematischen Begriffe (zuerst die unbestimmten: (viel, wenig . . .), dann die Zahlbegriffe (eins, zwei, vier . . .) und erst zuallerletzt die abstrakten Sprachbegriffe (bezüglich, hingegen . . .) bilden. Der Umstand, dass die Fassungskraft für die verschiedenen sachlichen Begriffe erst schrittweise zunimmt, führte dazu, dass mit dem Rechnen schon in der ersten Primarklasse, mit der Raumlehre jedoch erst in der fünften, mit Buchhaltung, Physik erst in der 7.—8. Klasse, mit Algebra erst in der 9. Klasse begonnen wird. Ob und wie diese Fächer dem gleichen Ziel zustreben, möchte ich durch die folgende Tabelle darstellen. (S. nächste S.)

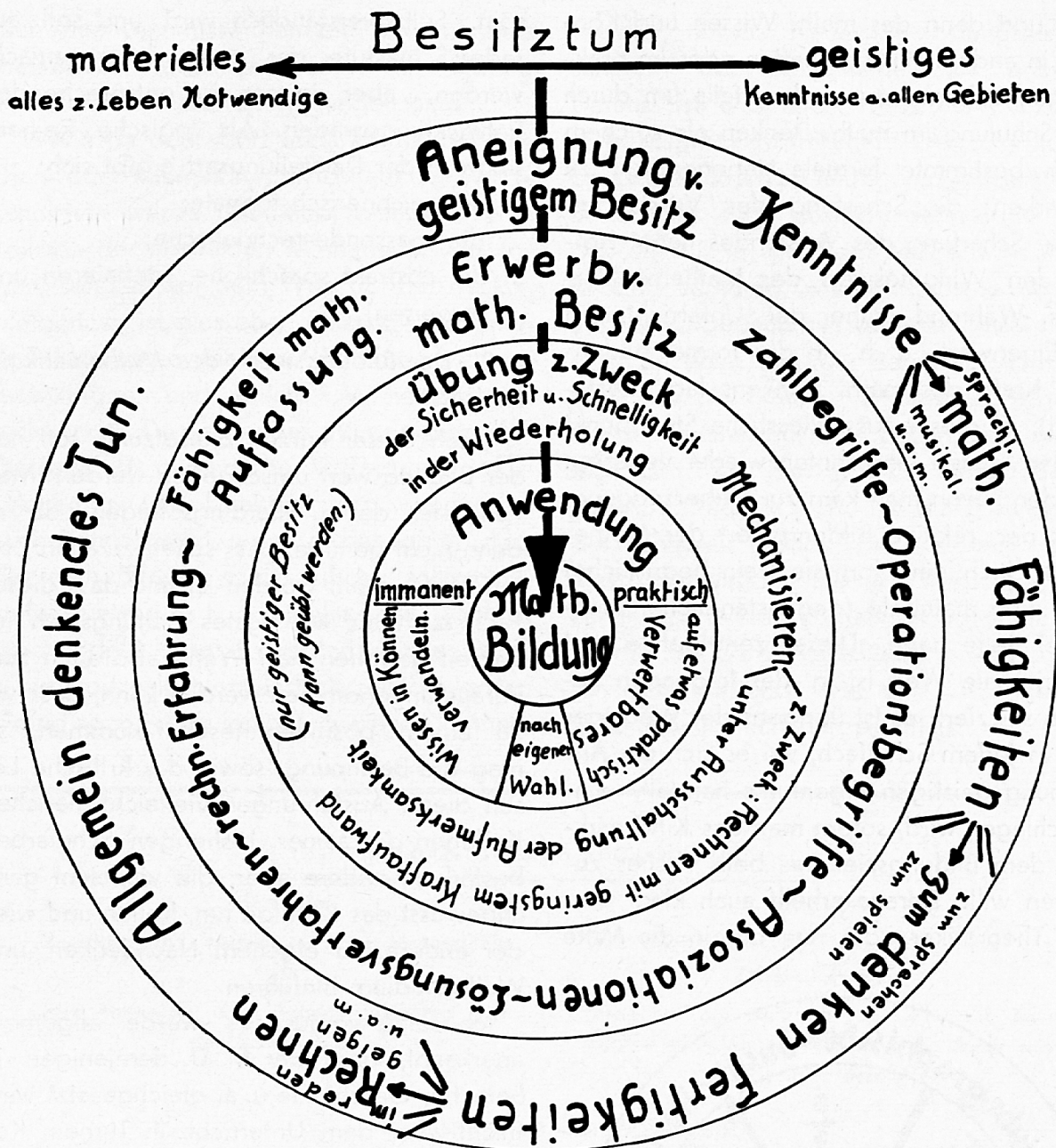
Kühnel formuliert das Ziel des mathematischen Unterrichtes folgendermassen:

Ziel: Richtige Auffassung der Dinge und Erscheinungen nach ihren Massbeziehungen.

Zweck:

formal: Entwicklung der mathematischen Kräfte (Verstandesbildung)

material: Entwicklung der Fähigkeit, Aufgaben des praktischen Lebens selbständig zu lösen.



Wenn wir also dem Mittelpunkt, der math. Bildung zustreben, so geht der Weg über die Aneignung geistigen Besitztums, zum Erwerb math. Begriffe, also zu einer rein formalen Stufe, bei welcher wir aber nicht stehen bleiben dürfen (wie Pestalozzi) sondern diesen geistigen Besitz durch Übung in der immanenten (dem Lernzweck dienenden) und praktischen Anwendung zur Erreichung des materialen Zieles, der richtigen Lösung aller Lebensaufgaben, verwenden müssen.

Ziel und Weg lassen sich aber auch noch in anderer Weise darstellen. Da steht das

formale Ziel im Zentrum, die abstrakte Mathematik, zu welcher der Weg über die einzelnen Stufen math. Erkenntnis in den verschiedenen Unterrichtsfächern hinführt und zwar zu immer grösserer Abstraktion, schliesslich zur reinen Mathematik. Dann aber geht der Weg wieder zentrifugal gegen die Peripherie hin, wobei das Wissen in ein Können übergeführt werden und also dem materialen Ziel zugestrebt werden soll.

Prof. Höfler sagt: Wer Mathematik lernt oder lehrt, tut dies, teils um den Inhalt dieser Wissenschaft sich und andern anzueig-

nen und dann das math. Wissen und Können in andern Wissenschaften oder im praktischen Leben anzuwenden, teils um durch die Schulung im math. Denken als solchem noch bestimmte formale Nebenerfolge zu bewirken: die Schärfung des Verstandes. Diese Schärfung des Verstandes nennt Höfler den Wirkungswert des Mathematiklernens. Während früher der Unterrichtswert im Eigenwert, d. h. in der formal bildenden Kraft des math. Denkens lag (Pestalozzi), ist dieser ausschliessliche Standpunkt in den letzten Jahrzehnten wieder verlassen worden; denn man kam zur Ueberzeugung, dass der relative Bildungswert der Mathematik doch eine formale (rein begriffliche) und eine materiale (gegenständliche, sachliche) Seite habe. Dieser zentripetale und zentrifugale Weg ist in der folgenden Tabelle skizziert, es ist übrigens der Weg, der fast in jedem Schulfach, wo es sich um Aneignung geistigen Eigentums handelt, eingeschlagen wird, sofern man das Kind wirklich dem Bildungsziel des betr. Faches zuführen will. Daraus erhellt auch klar, dass der Theoretiker, der nur bis in die Mitte

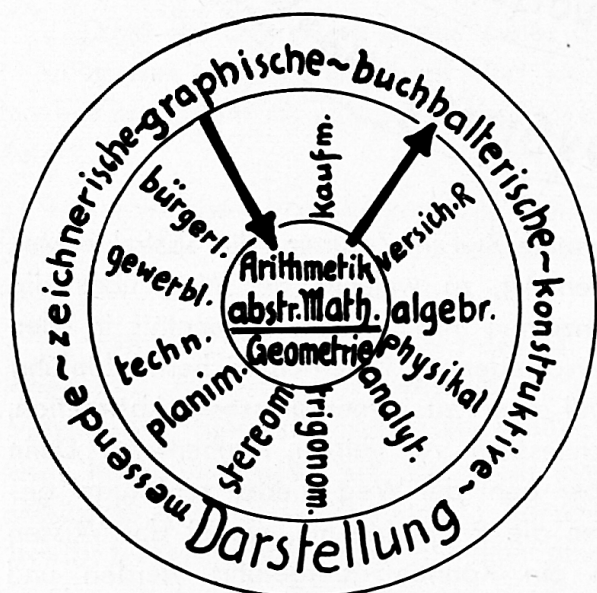
sein. Selbstverständlich wird und soll auf jeder Schulstufe der ganze Weg gemacht werden, aber immer in entsprechenden Entwicklungsgraden. Als logische Reihenfolge in der Darstellungsart ergibt sich:

1. die zeichnerisch-formale;
2. die messende-rechnerische;
3. die abstrakt sprachliche (definieren und beweisen).

2. Der Bildungswert des Mathematikunterrichts.

Nach dieser kurzen Zielsetzung soll nun der Bildungswert umschrieben werden. Man kann sich dabei allerdings fragen, ob es denn nicht genüge, dass schon zu allen Zeiten M.-U. erteilt worden ist und dass dieses Fach auch als wichtigstes Prüfungsfach jederzeit gegolten hat? Wenn also auch zum voraus angenommen werden kann, dass wir zu einem positiven Resultat kommen, so mag die Besinnung, sowie das kritische Lesen dieser Ausführungen vielleicht manchen Kollegen in seiner bisherigen Schularbeit bestärken, andere aber, die vielleicht ganz unbewusst das Richtige tun, freuen und wieder andere zu eigenem Nachdenken und Weiterstudium hinführen.

Ich setze voraus, es werde allgemein anerkannt, dass der M.-U. demjenigen in Sprache, Geschichte u. a. gleichgesetzt wird (nicht aber dem Unterricht in Turnen, Kochen, Handarbeit . .); denn überall handelt es sich um Förderung der Entwicklung von Geisteskräften beim Kind und um Beziehungen zum praktischen Leben. Die Tatsache, dass durch all diese Unterrichtsfächer die Geisteskräfte entwickelt werden, muss besonders die Fachlehrer (der Sekundar-, Fach- und Mittelschulen) mit Befriedigung erfüllen und sie gegenseitig zu einem richtigen Werturteil führen. Wenn also ein Sprachlehrer nicht einmal mehr die Quadratwurzel aus einer Zahl ausziehen, der Mathematiker oder Physiker aber das futur von cueillir nicht mehr bilden kann, so werden beide zugeben, dass es sich da um

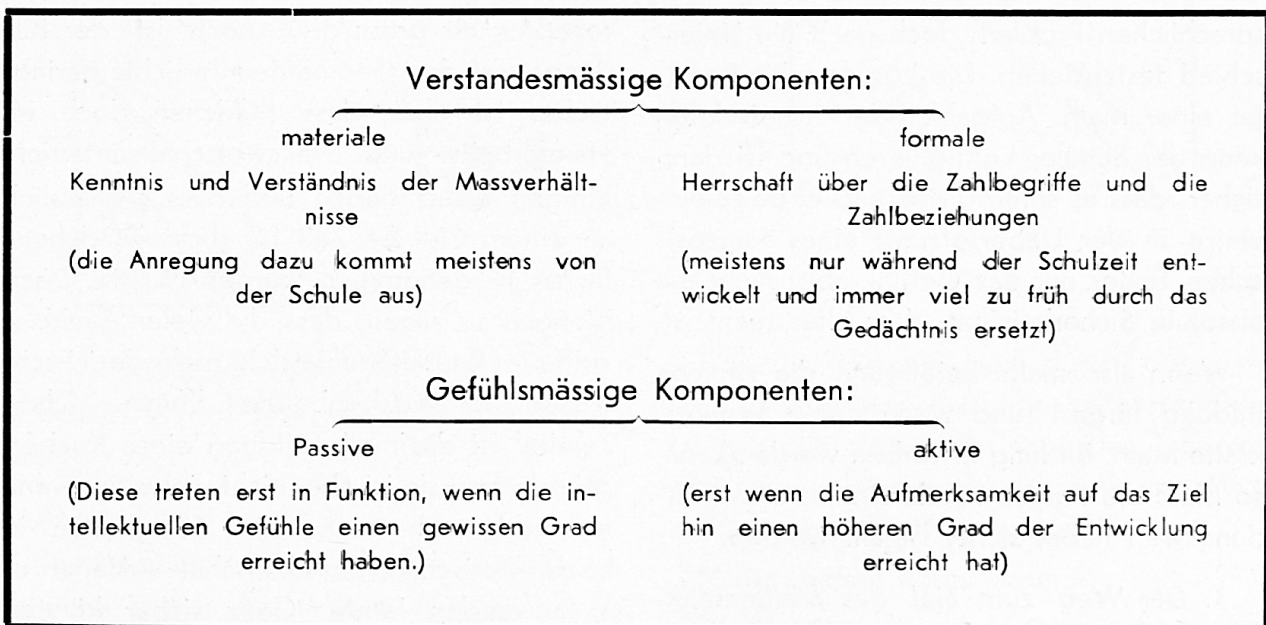


strebt und der Eingebildete, der nur an der Peripherie bleibt, ohne je zum Zentrum vorgedrungen zu sein, keinen Anspruch erheben können, mathematisch gebildet zu

fachliche Kenntnisse handelt, die mangels immanenter oder praktischer Anwendung eben wieder verloren gegangen sind.

Wenn da oder dort erklärt wird, der Rechen- oder Raumlehrunterricht auf der Volksschulstufe werde überhaupt nicht bis zum Teilziel, der abstrakten Mathematik vordringen, sondern auf dem Weg dorthin stecken bleiben, so ist dies eben ganz falsch. Schon Pestalozzi sagte: Mathematik führe zu klaren Einsichtigen, und Tillich: Mathematik sei rechnendes Denken, oder Walsemann: Mathematik ist numerische Auffassungs-, Anschauungs- und Denkfähigkeit. Darum hat auch Kühnel recht, wenn er behauptet, dass die math. Bildung schon auf der Volksschulstufe bewusst an Stelle der Technik (Rechendrill) gesetzt werden müsse, auch wenn dort selbstverständlich nur die ersten Grundlagen dazu gelegt werden können.

werden, etwas Neues, Selbständiges zu schaffen oder vollinhaltlich zu erfassen. Daraus ist ersichtlich, dass math. Bildung nicht identisch ist mit math. Gedächtnis, was bei Schulkindern so häufig verwechselt wird. Es ist dies auch tröstlich, denn sonst würden wir ja in gleichem Masse wieder an Bildung verlieren, wie wir solche Begriffe aus dem Gedächtnis verlieren. Math. Bildung ist eben geistiger Besitz auf dem Gebiete der Arithmetik, Geometrie, Trigonometrie, welcher auf dem Erwerb von grundlegenden Begriffen (Zahl-, Mass-, Beziehungsbegriffen . . .) und auf der Entwicklung der Fähigkeit beruht, die ersteren zielbewusst anzuwenden. Dieser Erwerb ist in allen Fällen von Willensvorgängen abhängig, die wieder an ganz verschiedene Komponenten geknüpft sind, wie dies im folgenden kurz übersichtlich dargestellt ist.



Mathematik verhält sich zum Rechnen eben wie Fähigkeit zu Fertigkeit oder wie Künstler zu Dilettant oder wie Ausdrucksfähigkeit zu Fingerfertigkeit beim Violinisten.

Es wird gewiss niemand bestreiten, dass es Rechenkünstler gibt, welche einem Mathematikprofessor weit überlegen sind durch ihre Tricks, obwohl sie nie imstande sein

Niemand wird behaupten wollen, dass die Entwicklung solcher Willenskräfte nicht schon im Primar- und Sekundarschulalter beginnen muss, damit im Kind schon früh die math. Anlagen zur Entfaltung kommen, so dass es nicht einseitig wird und die Erscheinungen des Lebens auch von der math. Seite betrachten lernt. Obwohl die abstrakte Mathematik als theoretische Wissenschaft

gilt, wissen wir doch aus Erfahrung, dass sie eben auch eine praktische Seite hat wie z. B. die Medizin. Gerade durch die Mathematik sind auch andere Wissensgebiete zu exakten Wissenschaften geworden, so die Astronomie, die Geographie. Inwieweit heute auch die Nationalökonomie als exakte Wissenschaft angesprochen werden darf, wollen wir hier lieber nicht untersuchen (das Urteil über die „zünftige“ Nationalökonomie wäre ziemlich vernichtend, wenn man sie nach ihren Prognosen und Erfolgen im Wirtschaftsleben taxieren würde!).

Sicher ist, dass jeder Mensch, der wirklich mathematisch gebildet ist, auch in zwei sittlichen Tugenden gefördert wird: in der Oekonomie des Handelns und im Masshalten in allen Dingen. Wenn anfangs gesagt wurde, dass Mathematik und Sprache koordinierte Fächer seien, so ist in der Arbeit des Schülers an einem mathematischen oder sprachlichen Problem doch noch ein Unterschied festzustellen. Die Lösung, das Resultat einer math. Aufgabe oder Konstruktion kann der Schüler kontrollieren und ist dann sicher, dass es stimmt, während er beispielsweise in der Uebersetzung eines französischen Textes nur das Gefühl, aber nicht die absolute Sicherheit hat, dass alles recht ist.

Wenn also math. Betätigung die sittliche Bildung fördert und wenn durch Willenskräfte math. Bildung erworben werden kann, so muss die Frage, ob der M.-U. einen Bildungswert habe, sicher bejaht werden.

3. Der Weg zum Ziel des Mathematikunterrichtes.

Es ist in den vorhergehenden Zeichnungen schon skizziert worden: Vom Konkreten durch Abstraktion zum formalen Ziel; dann Anwendung der Fähigkeiten und Fertigkeiten an immer neuen Stoffen in und ausser der Schule. Wenn dies auch der natürliche, der übliche und wohl richtige Weg ist, so ist er sicher nicht der einzige Weg, also kein Schema F. Sicher war es falsch, wenn Knil-

ling den Kindern zuerst nur die Zahlwörter beibrachte und nachher dann zum Konkreten übergang, es war aber auch nur halb, wenn Pestalozzi vom Konkreten bis zum Abstrakten vorsties und dort stehen blieb. (Er beabsichtigte allerdings später auch Anwendungsbücher zu verfassen, kam aber nicht mehr dazu.) Interessieren muss uns aber, ob man besser vom Rechnen oder von der Raumlehre oder von beiden Seiten her der abstrakten Mathematik zustreben soll. Die Tatsache, dass seit Jahrzehnten die Mädchen schon von der Oberschule an keinen Geometrieunterricht besuchen, könnte Zweifel am Bildungswert dieses Faches aufkommen lassen. Oder kommt dies eventl. daher, dass die landesübliche Meinung, Mädchen seien ohnehin weniger mathematisch begabt, wahr ist? Beides sind Fehlurteile, denn weder sind Mädchen weniger mathematisch begabt (sie sind wohl mehr rezeptiv als produktiv), noch ist der Bildungswert des Geometrieunterrichts gering. Sicher ist aber, dass Mädchen doch im Handarbeits- und Hauswirtschaftsunterricht einigen Ersatz haben und dass schliesslich an einem Ort die Zeit für diese Mädchenfächer hergenommen werden musste. Dazu ist noch zu sagen, dass die vielen Sachbegriffe im Raumlehrunterricht mehr dem Fachwissen der Knabenberufe dienen. Ohne Zweifel ist die math. Bildung eines Knaben gründlicher; sie ist aber nicht vielseitig, wenn er nicht auch noch seine Fähigkeiten in buchhalterischen, physikalischen Arbeiten u. a. anwenden lernte. Ganz sicher können nicht nur ein oder zwei Fächer das formale und das materiale Ziel des M.-U. voll erreichen, und daher werden wir möglichst alle Anlagen zur Entwicklung bringen. Ich finde zwar, dass heute weniger Gefahr besteht, dass die technische und wirtschaftliche Seite zu kurz kommt, als dass wir zum reinen mathematischen Denken zu wenig tief vorrücken und also die formale Seite, die Pestalozzi zu einseitig gepflegt hat, eher

vernachlässigen und vielleicht deshalb das Bildungsziel nicht erreichen. Ohne Zweifel werden wieder einmal Zeiten kommen, wo

dieser fühlbare Mangel beseitigt wird. Wir wollen dies wenigstens hoffen.

Berneck.

Paul Wick.

Lustbetonte Geometrie-Stunden oder: Auf Schleichwegen zu Pythagoras

Ob man wohl auch zum Ziel, der Erkenntnis mathematischer Begriffe und Gesetzmässigkeiten kommt, wenn man einmal zur Abwechslung den üblichen Schulweg verlässt und über Stock und Stein oder Strauch und Stauden ins „gelobte Land des Pythagoras“ eindringt? Die folgenden Unterrichtspräparationen wollen den einen oder

d) Setze alle Stücke zu andern Flächenformen zusammen (Proben).

2 a) Die alten Inder haben ein Quadrat durch drei Schnitte in drei Teile zerlegt, die anders zusammen gestellt zwei Quadrate bilden. Sie nannten diese neue Figur „Stuhl der Braut“. Probier's auch!

Lösung: Ziehe durch eine Ecke eine be-

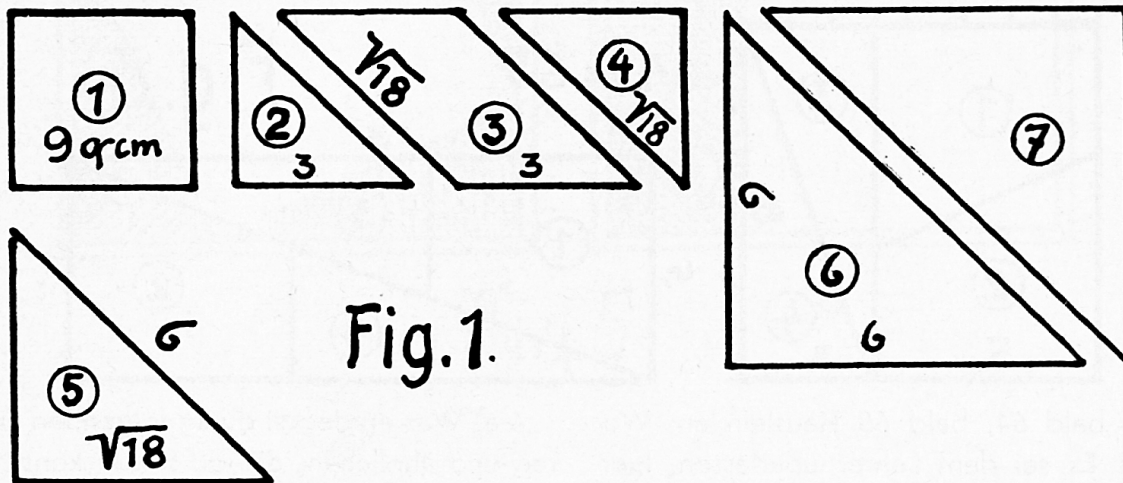


Fig. 1.

andern Kollegen dazu „verführen“. (Vorausgesetzt wird das Quadratwurzelausziehen.)

Der Prübler:

1. Schneide die folgenden Figuren aus steifem Papier aus (Masse in cm), Fig. 1.

- Setze alle Teile zu einem Quadrat zusammen. Berechne die Fläche jedes Teiles und des ganzen Quadrates.
- Bilde mit zwei oder mehr Stücken je ein rechtwinkliges Dreieck und berechne jedesmal U und F .
- Bilde mit drei und mehr Stücken Quadrate, Rechtecke, Trapeze, Langrauten und berechne sie.

liebige Transversale und durch die zwei Ecken rechts und links die Lote auf diese Transversale. Schneide längs der Transversale bis zum Fusspunkt der Lote und längs der Lote bis zur Transversale.

(Oder andere Formulierung.)

b) Die Umkehrung lautet: Zerlege zwei zusammenhängende Quadrate (verschieden gross) durch zwei Schnitte so in drei Teile, dass diese in anderer Zusammenlegung ein Quadrat bilden. (Fig. 2.)

Man begnüge sich hier mit der Tatsache, dass zwei Quadrate so gross sind wie das dritte Quadrat. Der „augenscheinliche Beweis“ wird den Schülern ohne weiteres einleuchten, umsomehr wird sie dafür die