Zeitschrift: Schweizer Schule

Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz

Band: 57 (1970)

Heft: 19

Artikel: Gedanken- und Erfahrungsaustausch zum Problem der Reform des Mathematikunterrichts auf allen Stufen der Volksschule

Autor: Steiner, Gerhard

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-534259

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: 12.07.2025

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

Bevor ökumenischer Religionsunterricht bzw. ökumenische Schulen eingerichtet werden, muß zwischen den Konfessionen der Begriff «ökumenisch» abgeklärt werden. Erst dann kann eine Planung des ökumenischen Unterrichts und entsprechende Ausbildung von Lehrern erfolgen.

5. Die zeitgemäße Durchführung der genannten Aufgaben verlangt heute insbesondere eine breit angelegte Elternbildung sowie auch eine intensive Lehrerfort- und -weiterbildung. Die Verwirklichung dieser Postulate erfordert die Schaffung bzw. den Ausbau eigener Institutionen.

Wie weit nun die Lehrer und Lehrerinnen an Mittel- und Volksschulen, die Erzieher und Erzieherinnen an Ganz- und Tagesinternaten und in der Seelsorge, die Religionslehrer geistlichen und weltlichen Standes, die diözesanen und überdiözesanen Bildungsstellen usw. die Anregungen dieser Studientagung aufzunehmen und zu verwirklichen beginnen und die geforderten gewaltigen Anstrengungen wagen und die notwendigen Impulse erzieherischer Energien in die Welt setzen, das hängt von jedem einzelnen ab, davon aber hängt jedoch Entscheidendes in der Welt ab.

Gedanken- und Erfahrungsaustausch zum Problem der Reform des Mathematikunterrichts auf allen Stufen der Volksschule

Gerhard Steiner

Zu diesem Thema fand am 15. April 1970 auf Einladung des Leiters des Ernst-Klett-Verlages Schweiz, Dr. Rolf Kugler, ein kleines Symposium in Zug statt. Es sollte ein Gedankenaustausch über die Landesgrenzen hinweg werden. Im folgenden seien die wichtigsten Beiträge, die der Diskussion vorangingen, kurz zusammengefaßt, mit dem Ziel, den Leser darüber zu informieren, welche Probleme auf deutsch-schweizerischer Ebene zum genannten Thema zur Sprache kamen.

Prof. Fricke (Päd. Hochschule Braunschweig) gab einleitend (übrigens stellvertretend für den verhinderten Dr. Abele, Heidelberg) in einem Kurzreferat über Menge und Zahl zu bedenken, daß der Zahlbegriff nicht auf einem einzigen Weg konstruiert werden könne oder müsse, wie es die doch recht häufig vertretene Forderung nach einer gewissen Methodenreinheit glauben machen wolle., Es ergab sich die Frage, welcher Weg zur Konstruktion der Zahl der tragfähigste sei, derjenige über die Zahl als Eigenschaft der Menge, derjenige über die Zahl als Glied aus einer Folge von geordneten Elementen oder derjenige über die Relation zwischen gegebenen Größen, m. a. W. über den Weg des Operators. Anhand von Beispielen konnte Prof. Fricke einleuchtend nachweisen, daß streng genommen alle drei Wege (Modelle) benötigt werden, um die Zahl (einschließlich der Brüche) zu konstruieren. Als weiteres Problem war nun der Einbau dieser drei Modelle in einen didaktisch vertretbaren Aufbau zu betrachten. Dieser vollzieht sich im Laufe der Schulbildung zweimal: zunächst im Anfangsunterricht und wiederum in der 5. Klasse. Zu Beginn der Grundschulzeit ist es nach Ansicht von Prof. Fricke besser, wenn der Zugang zur Zahl mittels Relationen aus der Umwelt gesucht wird; denn ohne Relationen mannigfacher Art zu bilden, kann das Kind die Umwelt gar nicht erfassen. Dieser Weg sei günstiger als der über den *Begriff* der Menge, da bei letzterem seines Erachtens sowohl die Motivation als auch die nötige Problemhaftigkeit für die Unterrichtssituation fehlt.

Wird der Zugang zur Zahl über die Relationen erschlossen, so sind es die Äquivalenz- und die Ordnungsrelationen, die zur Kardinal- und Ordinalzahl bzw. in der notwendigen operatorischen Synthese zum Zahlbegriff als solchem führen. Der Anfangsunterricht gestaltet sich demnach bei Fricke als eine *implizite* Mengenlehre. Auf formale Schreibweise («ist Element von» usw.) wird bewußt verzichtet. Eine explizite Mengenlehre tritt erst in der 3./4. Klasse beispielsweise bei Flächenüberschneidungen oder Klassifizierungen von Objekten auf (im Ge-

gensatz also etwa zu Dienes und den ihm nahestehenden Didaktikern).
Der Zugang zur Mengenlehre in der 5. Klasse sollte voraussetzungslos erfolgen können, da ja die Vorbildung der einzelnen Schüler recht heterogen ist. Im wesentlichen aber vollzieht sich der Zugang zur Menge auch hier über paarweise Zuordnungen, selbstverständlich in erweitertem Sinne gegenüber früher, und durch Ordnungsrelationen (Kettenordnungen, tabellarische Darstellungen usw.). Also auch hier folgt die Zahl aus den beiden Relationen, zunächst in konkreten Situationen und erst im 2. oder 3. Schritt in Form von Definitionen.
Abschließend wies Prof. Fricke auf eine Gefahr der neuen Bestrebungen hin, was immerhin vermuten läßt, daß bei aller Modernität mit Bedacht und Distanz zur Sache vorgegangen wird: Es darf nicht dazu kommen, daß das Problemlöseverhalten des einzelnen denkenden Schülers vernachlässigt und in alter Manier Mathematik beigebracht wird.
Prof. Schwartze (Päd. Hochschule Gießen) gewährte ganz im Sinne eines Gedankenaustausches einen Einblick in die zum Teil schon verwirklichten Bestrebungen innerhalb des Mathematikunterrichts an der Gesamtschule im Bundesland Hessen. Die Ausführungen waren deshalb von besonderem Interesse, weil sich ja auch schweizerischerseits Bestrebungen zum Gesamtschulsystem hin (im Sinne der englischen Comprehensive School) anbahnen. Für den Mathematikunterricht zeichnet der Referent ein zweifaches Feld: einerseits das schulorganisatorisch-politische und andererseits das didaktisch-fachliche. Hauptanliegen des Mathematikunterrichts (übrigens auch der andern Hauptfächer!) soll bei stärkster äußerer Differenzierung des Unterrichts eine ständige Durchlässigkeit durch die Leistungsgruppen hindurch sein. (Unter äußerer Differenzierung ist das Faktum gemeint, daß die verschiedenen Leistungsgruppen einer Gesamtschule gleichzeitig von verschiedenen Lehrkräften in verschiedenen Räumen unterrichtet werden, wobei der Unterricht der Leistungsfähigkeit der entsprechenden Gruppe angepaßt ist.) Wie die Erfahrung zeigt — so der Referent —, ist die Durchlässigkeit nach oben weit größer als die nach unten. (Wir haben allerdings in diesem Zusammenhang das ominöse Stichwort des «Leistungsdrucks von verschiedener Seite» nicht überhört!) Die Durchlässigkeitsgrenze findet sich etwa im 7. Schuljahr.
Didaktisch soll der Stoff stufen- und nicht schultypengemäß (wie das bei uns der Fall ist) erarbeitet werden. Es soll also *eine* Mathematik für alle Schüler desselben Jahrgangs unterrichtet werden. Betrachtet man nämlich die Mathematik als Lehre von elementaren Strukturen, so ist nicht einzusehen, warum nicht *alle* Schüler diese Strukturen erlernen sollen. Derselbe Gegenstand soll demnach unter verschiedenen Schwierigkeitsgraden behandelt werden, was für die Schaffung von Lehrmitteln von eminenter Bedeutung ist. Es liegt demnach primär eine qualitative Differenzierung des Unterrichts bzw. des Stoffes vor, und man erkennt mit einigem Bedenken, daß die quantitative Seite, diejenige des Lerntempos, bei diesem Modell unter die Räder geraten zu sein scheint! Diesem Problem muß noch besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden. Man erkennt die Komplexität der Probleme und die hypothetischen Ansätze, die nach breit angelegter Verifizierung drängen.
Prof. Besuden (Päd. Hochschule Braunschweig) kam auf das Verhältnis von Topologie und herkömmlicher (metrischer euklidischer) Geometrie zu sprechen. Wenn sich inhaltlich am Unterrichtsstoff vielleicht nicht sehr viel geändert hat, so doch um so mehr in der Methode, wurde doch die euklidische Geometrie — als bisher gewohnte Methode — durch die Abbildungs- oder die Bewegungsgeometrie weitgehend verdrängt, jedenfalls dort, wo moderne Unterrichtsbestrebungen bereits Fuß gefaßt haben. Die Zielsetzung verlagert sich deutlich zur vermehrten und intensivierten Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens. Wurden in der Grundschule bisher etwa im Werken oder im Sachunterricht (man denke an die geometrischen Äcker und Wiesen!) geometrische Erfahrungen gesammelt, so sollen im modern konzipierten Unterricht auch neue *Inhalte* gepflegt werden. Es gibt durchaus topologische Fragestellungen, die in analoger Weise wie die mathematischen Strukturen *elementar* sind, die demnach in der Grundschule schon wirksam werden können oder sollen. So ist es beispielsweise wesentlich einfacher, anstelle von Längen, Winkeln oder etwa von Parallelität von offe-

nen oder geschlossenen Figuren oder von deren Rand usw. zu sprechen. Dem entspricht durchaus die Überzeugung Piagets, daß sich topologische Fragestellungen im Laufe der geistigen Entwicklung des Kindes früher aufdrängen als etwa (geo)metrische. Die didaktische Umsetzung spitzt sich dort zu, wo sinnvolle Aufgaben und Problemstellungen gegeben werden müssen, die einerseits nicht bloß eine Vermehrung des bisherigen Stoffs bedeuten, andererseits aber auch nicht — wie sich Meschkrowski äußert — Spielereien ohne den nötigen Effekt sind, sondern wesentliche topologische Probleme treffen wie etwa Überkreuzungen, Verformbarkeiten, Netze, Labyrinthe u.a. m. Im Ganzen kommt es keinesfalls auf eine explizite Unterscheidung von mengentheoretischer und kombinatorischer Topologie an. Im übrigen meint Prof. Besuden, schade es nichts, wenn das Mahnwort angelsächsischer Provenienz etwas getreulicher befolgt würde, daß nämlich nicht jeder Lernschritt vorgeplant, sondern auch einmal im freien Spiel und in der Fülle spielerischer Anregungen getan werden könnte (womit ein gewichtig Wort gelassen ausgesprochen ist!).

Nebst den topologischen Fragestellungen der Volksschule können freilich auch Modernisierungsbestrebungen im Geometrieunterricht angestrebt werden, wenn man sich etwa an Frickes operativer Behandlung der Geometrie orientiert, und beispielsweise die Entwicklung rechtwinkliger Dreiecke aus gleichschenkligen und schließlich gleichseitigen sowie die daraus entstehenden Konsequenzen für Berechnungen verschiedener Art in operativer Weise verfolgt.

Ein weiteres Kurzreferat widmete Prof. Fricke dem Thema der angewandten Mathematik. Als wesentlicher Punkt ist zunächst die Forderung aufzustellen, einen mathematischen Begriff nicht aus sich selbst heraus zu erzeugen, etwa um der Geschlossenheit einer mathematischen Theorie willen, sondern ihn aus der Wirklichkeit heraus zu entwickeln. Was die angewandte Mathematik im engern Sinne betrifft, weist Fricke auf einen gehörigen Nachholbedarf der Volksschule hin, führen doch die derzeitigen Bestrebungen im Mathematikunterricht weit eher von der Wirklichkeit weg als zu ihr hin. So etwa weist er auf Maßnahmen hin wie das Rechnen mit Näherungswerten, mit dem Rechenschieber als einem selbstverständlichen Hilfsmittel; ferner auf das Arbeiten mit graphischen Darstellungen, das Umgehen mit Statistiken und zwar in dem Sinne, daß mit mathematischen Mitteln möglichst maximale Informationen gewonnen werden können; ferner auf das Rechnen mit benannten Zahlen u. a. m. Schließlich müßte im Zusammenhang mit der angewandten Mathematik das Verständnis für die Häufigkeitsverteilung geweckt werden, und so könnte auf dem Weg über die Normalverteilung und die relative Häufigkeit zum Begriff der Wahrscheinlichkeit vorgestoßen werden. Auch die Grundprinzipien der Programmierung von Lochkartenprogrammen, Linearplanungen und ähnliches, die schließlich in reine Strategieprobleme ausmünden, gehören ins Gebiet der (nun recht kreativ betriebenen) angewandten Mathematik.

Der Leiter der Redaktion Volksschule des Klett Verlags, Herr Hepfer (Stuttgart), skizzierte als letzter Votant vor dem Diskussionsteil ein geplantes Lehrmittelkonzept, das die nötige Differenzierung in der Gesamtschule gewährleistet. Der neue Lehrmitteltyp baut sich aus vier Arbeitsbüchern rund um ein «Fundamentum» (d. h. ein Grundlagenbuch) auf, mit einem Arbeitsbuch, dem sog. Stützkurs nach der unteren und einem sog. Fortgeschrittenenkurs nach der oberen Begabungsgrenze hin. Das «Fundamentum» weist das Niveau eines guten Realschülers (Basler Verhältnisse) bzw. eines Sekundarschülers (Zürcher Verhältnisse) auf. Das neue Lehrmittel zielt wesentlich auf eine optimale Durchlässigkeit ab (vgl. Referat von Prof. Schwartze).

Der Schreibende möchte wünschen, daß derartige Vorhaben bald realisiert werden können und daß sie ferner behördlicherseits die nötige Unterstützung finden. Sie sind die wesentlichen Elemente einer pragmatisch betriebenen Schulreform und gehen — typischerweise! — von nicht-staatlicher Initiative aus.

Die nächste Nummer der «Schweizer Schule» ist dem Thema «Die Begegnung mit Werken der Bildenden Kunst» gewidmet.