

Die Mathematik-Konzeption der Goldauer Konferenz

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Schule**

Band (Jahr): **65 (1978)**

Heft 24

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-535887>

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.

Stimme – Ausdrucksweise (Fragen nach Einsatz – Angemessenheit – Ertrag – welche? – wo? – wie? – wann? – u. a. m.).

Artikulation: Gliederung des Unterrichts – Unterrichtsschritte – Motivation – Einführen – Üben – Wiederholen – Aktivitätsformen – anbietend – erarbeitend – entdeckenlassend – u. a. m. . . .

Aus dem pädagogischen Bezugsfeld

Interaktion: Handlungs- und Umgangsformen des Lehrers mit seinen Schülern und der Schüler untereinander – Rückwirkungen – das «Wie» der Aussagen, Anweisungen und Anregungen – autoritär – laissez faire – kooperativ – Einflussnahme durch den Lehrer bzw. Unterrichtenden.

Arbeitsformen: Sozialformen – frontal – Gruppen – individuell – konsequent – flexibel – impulsiv – Fragen – Hilfestellung – fertige Antworten – autoritär

Aus dem didaktischen Bezugsfeld

Sach-Kind-Bezug: Auswahl – kindgerecht – sachgerecht – Interesse wecken – motivieren – Wesentlichkeit – stoffliche Nebenlandschaften – Anschluss – usw.

Lernziel: Fragen nach dem Stundenziel – Feinziel – Funktionsziel – Fernziel – kontrollieren – überprüfen – Anforderung – Kind gefordert – Lösungs- bzw. Erfolgsfreude beim Kind – Fortschritt – Lernchancen – Unterforderung – Überforderung – folgerichtiger Aufbau der Ziele.

Die Mathematik-Konzeption der GOLDAUER KONFERENZ

1. GOLDAUER KONFERENZ und Mathematik-Reform

Die GOLDAUER KONFERENZ hat bisher mit dem SABE-Verlag das Unterrichtswerk «Rechnen 1 bis 6» herausgebracht. Dieses Unterrichtswerk ist inzwischen überholt und *vermag den heutigen Ansprüchen nicht mehr zu genügen*. Wenn die GOLDAUER KONFERENZ den Anschluss an die Mathematik-Reform nicht verpassen will, muss sie sich in allernächster Zeit für ein neues Mathematik-Lehrwerk entscheiden. Früher wurde in einer solchen Situation jeweils ein Autor mit der Neubearbeitung eines einzelnen Rechenbüchleins beauftragt. Dieses Vorgehen kommt heute nicht mehr in Frage. Vielmehr stehen heute nur noch zwei Möglichkeiten oder eine Kombination von beiden offen:

→ Die erste Möglichkeit besteht darin, dass zuerst ein Lehr-Plan erstellt wird, nach dem dann ein Autoren-Team ein Lehrmittel von Grund auf neu entwickelt. Dieses Verfahren bedeutet einen grossen Aufwand an Personen, Zeit und finanziellen Mitteln. Nachdem in der Schweiz verschiedene Lehrmittelverlage neue Mathematik-Lehrmittel entwickeln, wäre ein solcher Aufwand nicht zu

rechtfertigen, bevor nicht die Möglichkeiten der Zusammenarbeit sorgfältig überprüft worden wären.

→ Die zweite Möglichkeit ist, ein bestehendes Lehrmittel zu übernehmen. Dabei könnten aber eigene Wünsche und Ideen nicht zum Zuge kommen, was bei allem Sinn für die Wirtschaftlichkeit doch ein sehr grosser Nachteil wäre.

In dieser Situation bietet sich nun eine günstige Gelegenheit. *Der Kanton Zug hat mit seinem neuen Mathematik-Lehrplan eine Grundlage geschaffen, welche von der GOLDAUER KONFERENZ als Konzept für die Herausgabe eines neuen Lehrmittels übernommen werden kann*, ohne dass die Lehrpläne der einzelnen Kantone präjudiziert werden. Im ersten Teil des Zuger Lehrplanes sind nämlich jene Aspekte eines neuen Mathematik-Unterrichtes formuliert, welche allgemein und über längere Zeit Gültigkeit haben. Aus diesem ersten Teil können nach unserem Ermessen auch bei eigenen Formulierungen durch andere Mitglieder der GOLDAUER KONFERENZ keine Gegensätze entstehen. Der zweite Teil umfasst den Stoff/Zeit-Plan, der von Kanton zu Kanton differieren kann. Bei der kurzen Lebensdauer der heutigen Schulbuchgenerationen

kann dieser zweite Teil auch nicht über längere Zeit Gültigkeit haben, sondern muss periodisch überprüft werden. Immerhin ist zu bemerken, dass der Zuger Mathematik-Lehrplan einen in sich abgestimmten Stoff/Zeit-Plan für die Stufen 1 bis 9 bietet, der auf der Oberstufe in einen Plan für die Real- und einen für die Sekundarstufe aufgeteilt ist. Die Kantone Luzern und Solothurn gehen – zusammen mit dem SABE-Verlag – nächstens daran, das Lehrwerk «Mathematik in der Primarschule 1 bis 6» im Hinblick auf die obligatorische Einführung im Kanton Luzern zu überarbeiten. Hier eröffnet sich nun eine Gelegenheit zur Zusammenarbeit. In Vorgesprächen haben sich Autoren und Verlag bereit erklärt, den Wünschen und Ideen der GOLDAUER KONFERENZ entgegenzukommen.

Mit der *Herausgabe eines Lehrmittels* im Sinne der Mathematik-Konzeption ist zwar nur der eine Schritt in Richtung der Erneuerung des Mathematik-Unterrichts getan. Von sehr grosser Bedeutung für das Gelingen des Unterfangens ist *die Ausbildung und die Fortbildung der Lehrer*. Diese erfordert einen beträchtlichen zeitlichen und personellen Aufwand, z. B. für die Einführung des neuen Lehrmittels und die Betreuung der Lehrer.

Wichtig ist eine *gezielte Öffentlichkeitsarbeit*. Vorläufig geistern nämlich noch merkwürdige Vorstellungen über «moderne Mathematik» in der Bevölkerung herum. In Frage gestellt wird die Möglichkeit der Eltern, ihren Kindern Aufgabenhilfe zu leisten, wenn sie selber nicht informiert sind. Es muss daher sorgfältig überlegt werden, wie man die Eltern in die Reform des Mathematik-Unterrichts miteinbezieht.

Schliesslich muss die *Lehrerbildung in den Seminarien*, wie dies in verschiedenen Plänen bereits vorgeschlagen wird, auf den neuen Mathematik-Unterricht ausgerichtet werden.

2. Allgemeine Ziele des Mathematik-Unterrichts

A) Formulierung der Ziele

Im Mathematik-Unterricht soll der Schüler:

- die beim Lösen von Problemen wesentlichen mathematischen Tätigkeiten kennen lernen und einüben,

- das sich für diese Tätigkeiten notwendige Instrumentarium von Begriffen und Verfahren aneignen und so
- zu einem gesunden Selbstvertrauen im Umgang mit mathematischen Problemen gelangen.

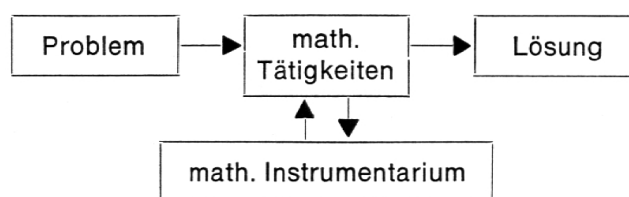
B) Kommentar

Zusammenhänge:

Der Mathematik-Unterricht geht immer wieder von mathematischen Problemen aus. Die Lösung dieser Probleme erfordert die Ausübung einer ganzen Reihe verschiedener mathematischer Tätigkeiten. Je nach Problem wird die eine oder andere Auswahl aus diesen Tätigkeiten erforderlich sein. Diese Tätigkeiten müssen vom Schüler immer wieder ganz bewusst ausgeübt werden, bis sie ihm zur Selbstverständlichkeit werden.

Andererseits steht dem Schüler für jede dieser Tätigkeiten ein je nach Schulalter mehr oder weniger umfangreiches mathematisches Instrumentarium an Begriffen, Sätzen und mathematischen Verfahren zur Verfügung. Dieses Instrumentarium wird während des Unterrichts schrittweise erweitert, wodurch auch der Kreis der für den Schüler lösbaren Probleme sich entsprechend ausweitet.

In schematischer Darstellung:



Probleme und Lösungen:

Sachprobleme werden auf der Unterstufe dem unmittelbaren Erlebnisbereich der Schüler entnommen. Später können Probleme aus Handel, Verkehr, Technik und Naturwissenschaft behandelt werden.

Zur Behandlung solcher Sachprobleme gehört auch der Erwerb entsprechender Sachkenntnisse (Uhr, Kalender, Geld usw.).

Rein mathematische Probleme können etwa Eigenschaften von Zahlen und Figuren oder Kombinations- und Auswahlmöglichkeiten in endlichen Mengen zum Gegenstand haben.

Die Lösung eines Problems kann den Aus-

blick auf weitere sich anschliessende Probleme eröffnen, sie kann eine Erweiterung des mathematischen Instrumentariums nahelegen und vorbereiten, sie kann für den Schüler interessante und brauchbare Sach-Informationen liefern, sie kann aber auch für sich bedeutungslos und ohne direkte Folgen sein.

Mathematisches Instrumentarium:

Die Begriffe und die Beziehungen zwischen diesen Begriffen, die Zeichen und Zeichensysteme sowie die Verfahren, die zum mathematischen Instrumentarium des Schülers gehören, lassen sich um einige wenige Zentralbegriffe gruppieren:

Menge, Grösse

Zahl und Zahlenoperation

Variable, Programm, Funktion, Gleichung

Figur, Punktmenge, Abbildung, Konstruktion

Wieviele und welche Begriffe, Zeichen, Verfahren zu diesen zentralen Begriffen mindestens noch hinzukommen müssen, darüber gibt der Stoff/Zeit-Plan jeder Stufe Auskunft.

Mathematische Tätigkeiten:

– Entdecken und Erkennen von Problemen

Zu einem vorliegenden oder beschriebenen Sachverhalt kann ein Schüler selber die vielfältigsten Probleme entdecken. Mit der Zeit sollte er erkennen lernen, welche dieser Probleme einer mathematischen Behandlung zugänglich sind.

– Verstehen und Formulieren von Problemen und Lösungen

Ein selber erkanntes Problem muss unmissverständlich genau formuliert werden.

Ein vorgelegtes Problem muss verstanden werden. Ein Weg dazu ist dessen Umformulierung aus der Umgangssprache in ganz oder teilweise symbolische Darstellung oder auch umgekehrt. Dabei muss klar werden, was gegeben ist und was gesucht wird.

Die Formulierung einer gefundenen Lösung hat sich auf die Problemstellung zu beziehen.

– Graphisch darstellen

Nicht-geometrische Probleme können oft in anschaulicher Weise graphisch dargestellt und so einer Lösung zugänglich gemacht werden. In gleicher Weise können konkrete

didaktische Materialien verwendet werden (Knöpfe, logische Blöcke usw.).

– Erkennen eines Merkmals und Variation von Merkmalen

Der entscheidende Schritt zur Lösung eines Problems besteht oft lediglich darin, dass man an einem typischen Merkmal in einem vorgelegten Problem die Objekte seines mathematischen Instrumentariums wiedererkennt. Worum handelt es sich hier?

Darum sollen umgekehrt bei der Erarbeitung neuer Begriffe diese Merkmale in ihrer ganzen Breite variiert werden.

– Sortieren, Auswählen, Ordnen

Sortieren: Eine Menge nach bestimmten Unterscheidungsmerkmalen in Klassen (= sich nicht überschneidende Teilmengen) einteilen.

Auswählen: Nach einem bestimmten Unterscheidungsmerkmal eine Teilmenge aus einer Gesamtmenge herausgreifen.

Ordnen: Die Elemente einer Menge in eine lineare, zyklische oder verzweigte Ordnung bringen.

– Geometrisieren

Diese Tätigkeit besteht in der begrifflichen Durchdringung einer ebenen oder räumlichen Situation, d. h.: Zeichnerische Darstellung der Situation (mit oder ohne Instrumente), Erkennen von geometrischen Figuren, Erschliessen ihrer Eigenschaften, Umformung, Zerlegung, Zusammensetzung, Abbildung von Figuren, Inhaltsvergleiche, Messungen und Berechnungen.

– Vermuten, Vergleichen, Abschätzen, Probieren

Ein zu lösendes Problem sollte zuerst umgangen werden: Welche Werte sind möglich? Was ist sicher unmöglich? Zwischen welchen Werten muss die Lösung liegen? Wieviele Lösungen sind denkbar? Haben wir schon ähnliche Probleme gelöst?

– Planen, Programmieren eines Verfahrens

Der Schüler sollte lernen, z. B. einfache Rechenverfahren oder geometrische Konstruktionen bewusst zu planen und schrittweise zu programmieren.

– Ausführen von Programmen

Im Ausführen einiger häufiger vorkommender Programme (schriftliche Rechenverfah-

ren, geometrische Konstruktionen) sollte der Schüler eine gewisse Sicherheit erlangen.

– *Kontrollieren und Interpretieren von Lösungen und Lösungsschritten*

Bei aller Freiheit, die man dem Schüler in seiner Arbeit lassen soll, ist er doch immer wieder zur notwendigen Selbstkritik anzuhalten. Er sollte mit Kontrollmöglichkeiten vertraut werden, und er soll auch im Stande sein, eine gefundene Lösung richtig zu deuten.

3. Grundsätze für den Unterricht

A) Das Lösen von Problemen

Das Hauptgewicht des Unterrichts muss eindeutig auf dem Lösen von Problemen liegen. Dadurch erwirbt sich der Schüler auch sein mathematisches Instrumentarium. Das Einüben von Fertigkeiten oder das Auswendiglernen sind notwendige Ergänzungen.

B) Selbsttätigkeit des Schülers

Der Schüler kann höchstens kurzzeitig selbstständig arbeiten, er wird immer wieder auf die Führung des Lehrers angewiesen sein. Hingegen soll er vorwiegend selbsttätig, durch eigenes Tun, lernen. Dieser Selbsttätigkeit sollen auch die Unterrichtsformen entsprechen:

- Die Schüler sollen möglichst früh auch an das Arbeiten in grösseren oder kleineren Gruppen gewöhnt werden.
- Selbständige Einzelarbeit eignet sich vor allem für das Üben von Fertigkeiten (nach einzelnen Übungsblättern oder kleinen Programmen).

C) Arbeitsweise des Schülers

- Auch wenn der Lehrer stets versucht, das Interesse des Schülers zu wecken und ihm die nötigen Erfolge zu ermöglichen, soll der Schüler doch wissen, dass er in keiner Weise von ernsthafter und ausdauernder Arbeit dispensiert ist.
- In den schriftlichen Arbeiten und geometrischen Konstruktionen soll der Schüler zu der von der Sache her geforderten klaren Darstellung angehalten werden.

D) Problemstellung und Gebrauch des Schulbuches

Der Lehrer darf sich vom Buch nicht ans

Gängelband nehmen lassen. Das Buch ist ein Hilfsmittel und soll als solches gebraucht werden. Das heisst:

- Die Schwerpunkte in eventueller Theorie und Aufgabensammlung sind vom Lehrer selber zu setzen.
- Für jede gestellte Aufgabe ist zu prüfen, auf welche mathematischen Tätigkeiten Gewicht gelegt werden soll.
- Sachaufgaben sollen nur aus Gebieten entnommen werden, die als Themen eines entsprechenden Sachunterrichts dem Schüler hinreichend vertraut sind.
- Serienweises «Rechnen mit benannten Zahlen» ist zu ersetzen durch Variationen einzelner Sachaufgaben.
- Da der Erfolg des Mathematik-Unterrichts stark vom Erfolgserlebnis des einzelnen Schülers abhängt, sollen Problemaufgaben von angemessenem Schwierigkeitsgrad nicht nur für das Mittelfeld, sondern auch für besonders begabte oder schwache Schüler bereitgehalten werden.

E) Erarbeitung des mathematischen Instrumentariums

Mathematische Begriffe

Zweck:

Die in den Unterricht eingeführten mathematischen Begriffe sollen dem Schüler den Umgang mit mathematischen Problemen erleichtern. Sie dürfen nie Selbstzweck sein.

Es sollen deshalb, falls man über das im Stoff/Zeit-Plan vorgesehene Minimum hinausgeht, möglichst nur solche Begriffe eingeführt werden, deren Verwendbarkeit feststeht, die sich als Leitbegriffe (roter Faden) eignen.

Einführung:

Mathematische Begriffe und Sätze sollen anhand von geeigneten Problemen erarbeitet werden. Namen und Symbole sollen erst eingeführt werden, wenn die entsprechenden Begriffe dem Schüler in den Umrissen klar sind.

Mathematische Sätze sollen die Schüler in ihren eigenen Worten formulieren können (Sätze über Beziehungen zwischen den eingeführten Begriffen).

Veranschaulichung:

Zur Veranschaulichung von Begriffen, Sätzen, Problemen sollen geeignete Materialien eingesetzt werden.

Wenn sich die Schüler vom konkreten Material lösen können, sollen sie daran nicht gehindert werden.

Zur Veranschaulichung benütze man ausgiebig graphische Darstellungen. Eine geschickte graphische Darstellung ist oft ein wesentlicher Schritt zur Lösung eines Problems.

Mathematische Verfahren

Im Zahlenrechnen ist Sicherheit wesentlich. Schnelligkeit ergibt sich in einem vernünftigen Masse von selbst. Der Lehrer soll deshalb

- auf Schnelligkeitstraining verzichten,
- für Prüfungen ausreichend Zeit einräumen,
- die Hausaufgaben so bemessen, dass eine ruhige und sorgfältige Erledigung möglich wird.

Das Rechentraining soll so gestaltet werden, dass es vom Schüler akzeptiert wird. Dazu dienen regelmässige Übungen mit Zahlenspielen und kleinen Zahlenproblemen.

Vertrautheit mit einem Verfahren (Rechenverfahren, Konstruktion) besteht darin, dass man die Anwendungsmöglichkeiten dieses Verfahrens erkennt und es sachgerecht (nicht mechanisch und unüberlegt) auch einsetzen kann.

Auch in dieser Mathematik-Konzeption kommt dem Kopfrechnen eine zentrale Stellung zu. Kopfrechnen ist wesentlich bei allen

schriftlichen Rechenverfahren, ist Voraussetzung für Überschlagen und Schätzen, ist schliesslich notwendig zur Kontrolle bei der Arbeit mit mathematischen Hilfsmitteln wie Taschenrechnern oder Tabellen.

F) Rechenfertigkeit und Rechenfähigkeit

Unter *Rechenfertigkeit* verstehen wir die elementaren Fertigkeiten des mündlichen und schriftlichen Rechnens insgesamt; sie bezieht sich also auf die mehr technische Seite der Mathematik.

Unter *Rechenfähigkeit* verstehen wir dagegen das Verständnis und die Einsicht, die notwendig sind, um den mathematischen Kern von Sachsituationen zu erfassen und daraus die notwendigen Operationsschritte abzuleiten.

Eine gute Rechenfertigkeit ist zwar eine notwendige, aber noch keine hinreichende Voraussetzung für die Rechenfähigkeit. Auch die beste Fertigkeit sichert allein noch nicht die Lösung einer Sachaufgabe.

Entscheidend für die Problemlösung ist vielmehr das Erschliessen der Sachsituation, das Auffinden des Ansatzpunktes der mathematischen Erkenntnis, aus welcher sich die erforderlichen Operationen ergeben.

Rechenfähigkeit ist darum das umfassende Unterrichtsziel, auch dann, wenn das Nahziel das Erreichen einer Fertigkeit ist.

Woran erkennt man Drogensucht?

Ratschläge von Frau Dr. med. Yvonne Maurer, Oberärztin am Sanatorium Kilchberg/ZH

Inès Köhler

Es ist eine harte Tatsache, vor der sich keiner verschliessen kann: Der Drogenkonsum nimmt ständig zu, und immer mehr junge Menschen werden süchtig. Wenn Eltern, Lehrer oder andere engagierte Bezugspersonen merken, dass ihre jungen Schutzbefohlenen oder Freunde in Drogenkreise geraten sind, reagieren sie oft derart ungeschickt, dass das ganze Problem sich dadurch noch verhärten kann.

Frau Dr. med. Yvonne Maurer, die bekannte Oberärztin im Sanatorium Kilchberg, gibt besorgten Eltern folgenden Rat: Auf keinen Fall mit der Polizei drohen, wenn ein Drogenverdacht besteht. Da jeder Fall ganz individuell zu lösen ist, lässt man sich am besten von den erfahrenen Fachleuten der Drop-in-Organisationen helfen. Auch der Hausarzt wird wissen, wohin man sich wenden kann.