

# 100 Jahre Mengenlehre

Autor(en): **Landmann, Salcia**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Erziehungs-Rundschau : Organ für das öffentliche und private Bildungswesen der Schweiz = Revue suisse d'éducation : organe de l'enseignement et de l'éducation publics et privés en Suisse**

Band (Jahr): **47 (1974-1975)**

Heft 12

PDF erstellt am: **05.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-851897>

## **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.

Alle genannten Autoren gehen aber davon aus, daß man mit geeigneten Maßnahmen in der Lehrerausbildung die zukünftigen Lehrer mit den erforderlichen Persönlichkeitsmerkmalen ausstatten könne, nötigenfalls durch Psychotherapie (Steinkamp 1971). Sie teilen also den erwähnten Ausbildungsoptimismus.

Obwohl das Problem der Lehrerpersönlichkeit zeitweilig durch anders gelagerte Schwerpunkte in den Erziehungswissenschaften verdrängt war, scheint nach wie vor nicht ausdiskutiert, welche Bedeutung ihm eigentlich zukommt.

Es ist offensichtlich notwendig, das Problem der Lehrerpersönlichkeit stärker zu differenzieren, und zwar sowohl aus persönlichkeits-theoretischer Sicht als auch unter dem Aspekt der Präzisierung der Erziehungsziele und damit der Kriterien für die Beurteilung der Unterrichtsqualität. Es geht nicht mehr darum, sich mit angeborenen unveränderbaren Persönlichkeitseigenschaften zu beschäftigen, sondern es muß jeweils geklärt werden, welchen Grad von Stabilität bzw. Veränderbarkeit man bei einem Merkmal annehmen kann und wie sehr es durch situationale Faktoren kurzfristig beeinflusst wird.

Insgesamt scheint ein gewisser Optimismus hinsichtlich der Einflußmöglichkeiten der Ausbildung auf die Persönlichkeit der zukünftigen Lehrer durchaus gerechtfertigt. In neueren empirischen Befunden (Müller-Fohrbrodt 1973) deutet sich an, daß auch bei Merkmalen, die bisher als sehr stabil galten, im Verlaufe der Lehrerausbildung Veränderungen stattfinden, die vermutlich durch gezielte Einflußnahme noch verstärkt werden könnten. Das Gespenst des perfekt manipulierenden Einheitslehrers ist bei den derzeitigen Verhältnissen noch in zu weiter Entfernung, als daß es schrecken könnte.

#### Literatur

Aebli H. 1969. Die Psychologie in der Ausbildung der Volksschul- und der Gymnasiallehrer. In: Deutscher Bildungsrat: Gutachten und Studien der

Bildungskommission 17, Materialien und Dokumente zur Lehrerbildung. Stuttgart: Klett, 1971, 254–258.

Arbeitsgruppe für integrierte Lehrerausbildung, Berlin 1971. Integrierte Lehrerausbildung. FU-Reform 1, Berlin.

Breunig W. 1971. Der Stellenwert der Psychologie in der Ersten und Zweiten Phase des Lehrerstudiums. Pädagogische Arbeitsblätter, 23, 49–80.

Bundesassistentenkonferenz/BAK 1970. Integrierte Lehrerausbildung. Schriftenreihe der BAK 7. Bonn.

Combe A. 1971. Kritik der Lehrerrolle. München: List.

Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (Hrsg.) 1968. Das Kernstudium der Erziehungswissenschaft für die pädagogischen Ausbildungsgänge. Weinheim: Beltz.

Deutsche Studentenunion (DSU) (Herausgeber) 1971. Vorschläge zur Reform der Lehrerbildung – Analysen und Konsequenzen. Schriftenreihe der Deutschen Studentenunion (DSU), Band 7.

Flehsig K.-H. 1969. Didaktik als Beruf. Konstanzer Blätter für Hochschulfragen, 7, 5–23.

Flehsig K.-H. 1966. Erziehung zur Kreativität. Die Neue Sammlung, 6, 129–141.

Fürstenau P. 1969. Zur Psychoanalyse der Schule als Institution. In: Zur Theorie der Schule. Pädagogisches Zentrum. Veröffentlichungen Reihe B. Weinheim: Beltz, 9–25.

Gamm H.-J. 1970. Die Lehrerrolle im gesellschaftlichen Feld. In: Bokelmann H. und Scheuerl H. (Hrsg.): Der Aufbau erziehungswissenschaftlicher Studien und der Lehrerberuf. Heidelberg: Quelle & Meyer, 273–291.

Harring B. 1971. Didaktische Funktionen des Lehrers. Zulassungsarbeit zur Erlangung des akademischen Grades «Magister der Sozialwissenschaften» an der Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Konstanz.

Heckhausen H. et al. 1970. Lehrer 1980 – Lehrerbildung für die zukünftige Schule. Düsseldorf: Bertelsmann Universitätsverlag.

Hentig H. v. 1963. Der Beruf des Lehrers. Neue Sammlung, 3, 216–235.

Koch J.-J. und Peifer H. 1971. Sozialpsychologische Aspekte einer Reform der zweiten Phase der Lehrerbildung. Die Deutsche Schule, 63, 435–449.

Konferenz der Pädagogischen Hochschulen (Hrsg.) 1970. Vorschläge zur Reform von Schule und Hochschule, Gesamtschule, Gesamtlehrerausbildung, Gesamthochschule, Personalstruktur. Weinheim: Beltz.

Messner R. Garlichs A. und Messner H. 1971. Entwicklung eines didaktischen Instrumentariums und einzelner Unterrichtseinheiten zu einem Curriculum «Elementare soziale Kommunikation». Projektantrag im Zentrum I Bildungsforschung, Sonderforschungsbereich 23, Universität Konstanz.

Müller-Fohrbrodt G. 1973. Wie sind Lehrer wirklich? Ideale – Vorurteile – Fakten. Eine empirische Untersuchung mit angehenden Lehrern (im Druck).

Nipkow K. E. 1971. Beruf und Person des Lehrers. – Ueberlegungen zu einer pädagogischen Theorie des Lehrers. In: Betzen K. und Nipkow K. E. (Hrsg.): Der Lehrer in Schule und Gesellschaft. München: Piper, 113–139.

Nitzschke V. 1970. Schulreform und Lehrerbildung. In: Beck/Schmidt (Herausgeber): Schulreform oder Der sogenannte Fortschritt. Frankfurt: Fischer-Bücherei, 53–59.

Regionalkommission Bodensee-Oberschwaben. 1971. Modellkonzeption zur Struktur und Organisation der künftigen Studiengänge für Lehrerbildung in der Region Bodensee-Oberschwaben. Konstanz.

Reichwein R. und Frech H. W. 1971. Lehrerbildung: Verführung zur Anpassung oder Befähigung zur Innovation. Betrifft: Erziehung, 4, (12), 19–32.

Rumpf H. 1969. Der Unterrichtsbeamte – Die aktuellen Diskrepanzen zwischen Lehrerrolle und Lehreraufgabe. Frankfurter Hefte, 24, 429–440.

Söntgerath A. 1969. Postulate des Team-Teaching an die Lehrerbildung. Welt der Schule, 22, 97–107.

Steinkamp G. 1971. Der Lehrer als Agent sozialen Wandels. Die Deutsche Schule, 63, 363–375.

Tausch R. und Tausch A. 1970<sup>5</sup>. Erziehungspsychologie – Psychologische Vorgänge in Erziehung und Unterricht. Göttingen: Hogrefe.

Thomas H. u. Thomas F. 1971. Funktionale Veränderung der Schule und ihre Bedeutung für den Lehrer. In: Betzen K. und Nipkow K. E. (Hrsg.): Der Lehrer in Schule und Gesellschaft. München: R. Piper & Co., 201–221.

Wellendorf F. 1969. Formen der Kooperation von Lehrern in der Schule. In: Zur Theorie der Schule. Pädagogisches Zentrum. Veröffentlichungen Reihe B: Diskussionsbeiträge, Band 10, Weinheim: Beltz, 91–113.

## 100 Jahre Mengenlehre

Salcia Landmann

### Mengenlehre an Grund- und Vorschulen

Vor rund zehn Jahren schlugen etliche Pädagogen vor, an Grund- und Vorschulen statt des üblichen Rechenunterrichts die Mengenlehre einzuführen. Der angebliche Doppelzweck: Dadurch, daß die Mengenlehre im Gegensatz zum gewöhnlichen Rechnen zu den letzten, einfachsten und allgemeinsten Regeln vorstößt, erleichtere sie den Kindern

Für die Mitarbeit im  
**Planungsstab für Schulversuche**  
suchen wir einen

## **PÄDAGOGEN**

mit abgeschlossenem Hochschulstudium,  
wenn möglich mit Schwerpunkt Methodik/  
Didaktik.

In einem Team von Wissenschaftlern und  
Lehrern arbeiten Sie mit bei der Planung,  
Durchführung und Beurteilung von Schul-  
versuchen.

Gehalt und Sozialleistungen gemäß kan-  
tonaler Besoldungsverordnung.  
Wir freuen uns auf Ihren Anruf und sind gerne  
bereit, weitere Einzelheiten mit Ihnen zu  
besprechen.

Telefon 01 34 61 16, F. Seiler verlangen.

**Erziehungsdirektion des Kantons Zürich**  
Pädagogische Abteilung  
Haldenbachstraße 44, 8006 Zürich

# **Basel-Stadt**

Die **Tagesschule für sehbehinderte Kinder**  
sucht auf Frühling oder Herbst 1975

**Lehrer/in**  
**Logopäde/in**  
**Ergotherapeutin**  
(evtl. halbtags)  
**Köchin**

Wir erwarten Teamfähigkeit, vollen Einsatz  
und bieten alle Vorteile eines staatlichen  
Dienstes. Ueber unsere Bedingungen (Aus-  
bildung usw.) orientieren Sie gerne Herr  
E. Zussy, Sozialpädagogischer Dienst der  
Schulen des Kantons Basel-Stadt, Tel. 061  
25 64 80, intern 34 oder Frau V. Kurmann,  
Tagesschule für sehbehinderte Kinder, Tel.  
061 49 41 90. Bewerbungen sind erbeten  
an das **Erziehungsdepartement**, Personal-  
sekretariat, Postfach, 4001 Basel (Kennwort  
SDS TSK 6).

Personalamt Basel-Stadt

Wir suchen auf Frühjahr 1975 oder später für die  
**Heimschule im stadtzürcherischen Uebergangs-  
heim «Rosenhügel», Urnäch**

## **eine Kindergärtnerin für eine Arbeitsgruppe**

zur Betreuung praktisch-bildungsfähiger Kinder.  
Es handelt sich um eine Abteilung von 6 bis 10  
Kindern. Wir würden uns freuen, eine Kindergärt-  
nerin zu finden, die über zusätzliche heilpädago-  
gische Ausbildung verfügt; doch ist dies nicht  
Bedingung. Ein Praktikum könnte an der Heilpäd-  
agogischen Hilfsschule in Zürich noch absolviert  
werden.

Anstellungsbedingungen u. Besoldung sind gleich  
wie bei den Kindergärtnerinnen der Heilpädago-  
gischen Hilfsschule in der Stadt Zürich. Die Unter-  
richtsverpflichtung beträgt 28 Wochenstunden; die  
Betreuung der Kinder während der Freizeit erfolgt  
durch das Heimpersonal. Die Anstellung erfolgt  
extern.

Kindergärtnerinnen, die Freude an dieser interes-  
santen Aufgabe hätten, sind gebeten, sich mit  
einer Zuschrift an den Schulvorstand der Stadt  
Zürich, Postfach, 8027 Zürich, zu wenden.

Der Schulvorstand

## **Heilpädagogisches Tagesheim Interlaken**

Wer hätte Freude, an unserer Sonderschule  
(Externat) für geistig behinderte Kinder zu un-  
terrichten?

Wir suchen auf Frühling 1975

## **Lehrerin oder Lehrer**

(heilpädagogischer Ausweis erwünscht, je-  
doch nicht Bedingung)

- Lehrkräfte für Praktischbildungsfähige
- evtl. Kindergärtnerin mit Sonderschul-  
ausbildung

Besoldung nach kantonalem Dekret. Ferien-  
regelung wie Primarschule Interlaken.

Anmeldungen an den Präsidenten des Vereins,  
Herrn Manuel Müller, Notar, Fliederweg 10,  
3800 Matten.

Auskünfte erteilt die Leiterin, Frl. S. Berger,  
Lehrerin, Telefon 036 22 11 39 (8 bis 9 Uhr,  
Montag bis Freitag).

aller Sozial- und Intelligenzstufen den Zugang nicht nur zu Mathematik, sondern auch zu den Grundgesetzen der Logik. Eine Reihe Länder haben sich daraufhin auf das Experiment eingelassen – mit so fragwürdigem Resultat, daß Frankreich, Oesterreich und Rußland wieder davon abgekommen sind. In Amerika, wo man an der Neuheit noch festhält, mehren sich die Klagen, die Kinder könnten nicht mehr rechnen. Oft genug können sie drüben dank der «Ganzheitsmethode» beim Leseunterricht, die, genau wie die Mengenlehre, nicht von den Elementen (Zahlen resp. Buchstaben), sondern von ganzen Blöcken (Mengen) resp. Wörtern ausgeht, auch nicht mehr lesen. In Westdeutschland liefern sich Anhänger und Gegner der Methode wilde Wortschlachten. Einige wenige Schüler sind begeistert, die Majorität klagt, verzagt, versagt. Eltern erlernen die Mengenlehre, um den Kleinen zu helfen. Manche Lehrer führen den Mathematikunterricht zweigleisig, d. h. nebeneinander zugleich nach alter und neuer Methode, was die Schüler verwirrt und sie zudem, wenn der Lehrer, die Klasse allen «Reformen» zutrotz im Rechnen gründlich trainiert, doppelt belastet. Das aber widerspricht strikt einem weitem Postulat der Modepädagogen: der leistungsfeindlichen und antiautoritären Erziehung, und vor allem der bereits erwähnten Forderung nach narrensicheren Methoden auch für Schwachbegabte. In der Tat mehren sich speziell in Westdeutschland neuerdings Schülerelbstmorde aus reinen Schulgründen. Das gab es zwar vor dem Ersten Weltkrieg unter dem Druck eines harten Standesdenkens bei Gymnasiasten häufig, später aber nur noch ganz selten. Dennoch geht jetzt auch die Schweiz, wo man sich bisher vorsichtig konservativ zurückhielt, daran, die Mengenlehre an Elementarschulen einzuführen.

Natürlich wäre es Unsinn, zu behaupten, daß Schüler sich wegen der Mengenlehre vor Züge werfen oder vergiften. Sie ist aber integrierender Bestandteil der Totalwand-

lung unserer pädagogischen Methoden. Deren Sinn und Auswirkung ist daher an jedem ihrer Elemente, und folglich auch an der Mengenlehre, zu überprüfen.

#### *Die Mengenlehre Georg Kantors*

Nur an Grundschulen ist Mengenlehre neu. Sie entstand schon 1874, also vor genau hundert Jahren, bei Georg Kantors Beschäftigung mit den Problemen des Unendlichen. Da man unendliche Zahlenreihen nicht auszählen und mit einer festen Zahl bezeichnen kann, nannte er sie «Mengen», unterschied «wohlgeordnete» Mengen von nur «geordneten», nannte solche, die «einander umgekehrt eindeutig» zugeordnet werden können, «*ein-eindeutig*» oder «*bijektiv*» und unterschied sie von Mengen, die sich nur einseitig «*eindeutig*» einander zuordnen lassen; er stellte auch unter vielem andern fest, daß alle unendlichen Mengen oder Reihen aus «*natürlichen*» oder «*rationalen*» Zahlen einander «*gleichmächtig*» sind, jedoch von geringerer Mächtigkeit als die Mengen aus sog. «*reellen*» Zahlen (d. h. Dezimalbrüchen, deren Zahlen sich so wie bei der berühmten Größe  $\pi$ ) nicht periodisch wiederholen. Mit Hilfe dieser und vieler anderer Thesen gelang es Kantor tatsächlich, zu beweisen, daß im Unendlichen keineswegs, wie man denken könnte, «*alle Katzen grau*», d. h. alle Größen und Mengen ununterscheidbar sind.

#### *Die Mengenlehre der Primitiven*

Kantors Beweise sind zwar so klar dargelegt, daß auch ein mathematisch mäßig Gebildeter sie zur Not begreift – niemals aber ein Elementarschüler. Nun – das sehen auch die fanatischsten Anhänger der Mengenlehre ein.

Jedoch: Man kann den Begriff der Menge, wenn er auch im Zusammenhang mit Fragen der Unendlichkeit kreierte wurde, ohne weiteres auch auf endliche Zahlen und sogar auf konkrete Gegenstände anwenden. Mengen gibt es nicht nur

jenseits und oberhalb, sondern auch diesseits und unterhalb der abstrakten Zahl. Die primitiven Weddas auf Ceylon z. B., die noch keine Zahlen kennen, sind dennoch mit Hilfe des Mengendenkens imstande, ihren Besitz zu kontrollieren, indem sie neben jede gehortete Kokosnuß ein Stäbchen legen und hernach die Stäbchen gesondert aufbewahren. Sie können zwar nicht einmal bis 3 zählen, dennoch aber feststellen, ob nicht plötzlich mehr Stäbchen als Nüsse da sind und folglich Nüsse gestohlen wurden.

In der Tat kann man auf diese Weise sogar mit Kleinkindern, die noch nicht einmal sprechen können, Mengenlehre betreiben: Schenkt man von zwei kleinen Kindern dem einen 2, dem andern 4 Bonbons oder bunte Bällchen, so wird das benachteiligte Kind vermutlich Kummer empfinden und weinen. Hierzu braucht es nicht zählen zu können. Mengen sind, wie man sieht, leichter faßlich als die (abstrakten) Zahlen.

#### *Mengenlehre für Kleinkinder*

Hat man dies einmal festgestellt, so kann man die Methode z. B. mit Hilfe bunter, verschieden geformter Klötzchen ausbauen. Sind gleichviel rote wie blaue Klötzchen da, so hat man 2 einander äquivalente Mengen – den lateinischen Ausdruck muß man ja nicht gleich zu Beginn einführen. Gibt es von der einen Sorte weniger, so erhält man eine «*Differenzmenge*». Durch andere Spiele gelangt man allmählich zu Vereinigungs-, Punkt- und echten sowie unechten Teilmengen. Besonders interessant wird das Spiel, wenn sich die Mengen teilweise überkreuzen, wenn es also gilt, zunächst alle blauen und alle viereckigen Klötzchen aus dem Haufen herauszusuchen und dann festzustellen, ob und welche Klötzchen aus den beiden Teilmengen zugleich blau und viereckig sind. Man wird auch feststellen können, daß manche Mengen zwar äquivalent, aber nicht ähnlich sind, während für andere genau das Gegenteil zutrifft.

## Von der Menge zur Zahl

Irgendeinmal muß man den Kleinen aber doch verraten, daß es neben diesen konkreten Mengen auch die abstrakten Zahlen gibt, genau wie man ihnen, trotz «Ganzheitsunterricht», beim Lesen auf die Dauer die Existenz der Buchstaben nicht verheimlichen kann. Wie aber gelangt man vom Klötzchenhaufen zur Zahl? An sich läßt sich der Zahlbegriff aus dem der Menge mühelos ableiten: Der Mengentheoretiker erklärt zunächst einmal, «jede Menge, deren Objekte selber Mengen sind, ist eine Klasse» und kommt dann zu der Definition: «Eine natürliche Zahl ist eine Äquivalenzklasse von Mengen», oder, an einem Beispiel: «Die Zahl 5 ist = der Klasse der Mengen, die zur Menge der Finger einer Hand äquivalent sind» . . .

Das ist sonnenklar, und es soll auch einzelne didaktisch genial begabte Pädagogen geben, die so etwas «kindergemäß» illustrieren und explizieren können. Die meisten allerdings fragen sich verärgert «Was solls?» – und purzeln mit den Schülern holterdipolter von den Buntklötzchen in die Zahlen hinein, was allerdings dadurch wesentlich erleichtert ist, daß unsere Kleinen, anders als die armen Weddas auf Ceylon, auch ohne Schulunterricht Zahlen kennen und zählen können.

Es erhebt sich dann bloß die Frage: Wozu hat dann der Staat die vielen Millionen für die Buntklötzchen ausgegeben?

### Mengenlehre für «Fortgeschrittene»

Nun – ganz zwecklos ist es nicht. Auch nach Einführung der Zahlen kann man eine gewisse Ausrichtung auf Mengen beibehalten. Etwa durch Aufgaben solcher Art: Wenn von 2 Vietkongspähern der eine 3 Marinefusiliere, der andere jedoch 3 Neger gesehen haben will – wieviele (amerikanische) Feinde haben sie dann zusammen erspäht? Die Antwort ist, anders als bei üblichen Rechnungen, nicht eindeutig zu erteilen. Denn je nachdem, wieviele der Fusiliere zugleich schwarz sind, wie weit sich also die beiden Men-

gen überschneiden, haben die beiden zusammen 3, 4, 5 oder 6 Feinde gesichtet.

Man kann den Kindern auch klarmachen, daß man leichter abzählen und rechnen kann, wenn man die an sich amorph dahinrennende Zahlenreihe in kleine Blöcke, also Mengen, unterteilt . . . Hier allerdings werden wir stutzen: Tun wir denn das nicht schon ohnehin durch unser Dezimalsystem mit dem Stellenwert Null, dieser genialen Erfindung Altindiens, die im Frühmittelalter durch die Juden und Araber Andalusiens an ganz Europa weitergegeben wurde? Und taten dies nicht schon seit jeher alle Kulturvölker? Die präkolumbanischen Majas errechneten mit der Grundzahl 20 sogar auf Jahrhunderte hinaus im voraus Mond- und Sonnenfinsternisse, und die astronomisch ebenfalls hochbegabten Altbabylonier gingen von der 12 aus. Bis vor kurzem haben die konservativen Engländer für ihr Münz- und Meßwesen diese alte 12 beibehalten, und auch wir Kontinentalen sprechen noch mitunter von Dutzend und Schock (= 12 mal 12). Durchgesetzt hat sich aber auf der ganzen Welt mittlerweile die altindische Dezimale, d. h. die Grundzahl 10.

Natürlich spricht nichts dagegen, den Kleinen klarzumachen, daß die Dezimale nicht gottgewollt, sondern eine menschliche Schöpfung ist, daß man also ebensogut mit 20, 12, 5, 6 usw. zurechtkäme. Dies den Kindern schon früh zu sagen, ist umso sinnvoller, als ja auch unser moderner Computerfachmann mit dem Binal oder Dual, d. h. mit der Grundzahl 2 operieren und den Stellenwert Null auch entsprechend einsetzen muß. Jedoch begnügt man sich im Elementarunterricht nicht mit dieser prinzipiellen Feststellung, sondern man läßt die Kinder mit beliebigen Zahlensystemen, die es nie und nirgends gegeben hat, also etwa auf der Basis von 5, 6 usw. operieren. . . . Ob das die Fähigkeit zum formalen Denken steigert, weiß ich nicht. Aber behaupte keiner, daß solche Späße intelligenzschwachen Kindern die Bewältigung des Schulstoffs erleichtern!

In andern Fällen bringt das Mengendenken tatsächlich eine gewisse Erleichterung: Erklärt man den Kindern z. B. die beiden «Kommutativgesetze» (von lateinisch mutare = auswechseln) ein für allemal in der prinzipiellen Form  $A+B = B+A$  und  $A \times B = B \times A$ , wissen sie also, daß  $3 \times 7$  soviel ist wie  $7 \times 3$ , so werden sie beim Erlernen des Einmaleins tatsächlich nur noch halb so viel Mühe haben.

### Die formale Logik

Schon Kantor selbst und erst recht seine Nachfolger haben aber nicht nur Fragen der Unendlichkeit abgeklärt, sondern auch untersucht, wie sich verschiedene Mengen oder auch Ganz- und Teilmengen zueinander verhalten können. Einfachstes Beispiel: Die Gesamtmenge der Menschen ist sterblich, also ist Meyer als Teilmenge ebenfalls sterblich. . . . Ist das neu? Nein, es ist uralte. Es sind dies einfach die Gesetze der formalen- oder Aussagelogik. Nur, daß die Mengenlehre, ein Produkt des positivistischen 19. Jahrhunderts, die Sterblichkeit Meyers nicht mehr aus der «Idee» oder dem «Wesen», sondern bloß noch aus der konkreten Gesamtmenge der Menschheit ableitet. Das führt aber, wenn man es z. B. mit einer ausgerotteten Art zu tun hat, von der also keine reale «Menge» existiert, zu einer leichten Komplikation, die es nicht gab, solange man von der «Idee» einer Sache reden konnte. Nun – der Mengentheoretiker spricht eben in einem solchen Fall von «Nullmengen» oder «Leerklassen». Die Gesetze als solche bleiben sich gleich. Und das Einführen des Mengenbegriffs in die formale Logik hat neben solchen Begriffsungeheuern wie «Nullmengen» auch eine positive neue Einsicht gebracht: Die Erkenntnis, daß «Mengen, die sich selbst als Element enthalten», notwendig zu Antinomien (d. h. unauflösbaren Widersprüchen) führen. Gerade mit dieser unerlaubten logischen Operation haben aber seinerzeit die Sophisten Athens und die talmudgebildeten Juden sich und andern den



Kopf heiß gemacht. Ein Beispiel aus Athen: Ein Kreter sagt: «Alle Kreter lügen». Nun ist er selbst ein Kreter. Also lügt auch er. Also sagen alle Kreter die Wahrheit. Also sagt auch er die Wahrheit. Also lügen alle Kreter ... und so fort ins Unendliche.

Und das jüdische Exempel: Gott ist allmächtig. Kann er folglich auch einen Stein schaffen, der so schwer ist, daß er selbst ihn nicht hochheben kann? –

Erst dank der Mengenlehre wissen wir nun also, daß solche Fragen nicht nur paradox, d. h. (subjektiv) schwer auflösbar sind, sondern antinom, d. h. in sich widersprüchlich und unlöslich.

### *Sinn und Unsinn der Mengenlehre an den Grundschulen*

Sicher ist es für Schüler sinnvoll, sich mit den Grundgesetzen der formalen Logik – egal ob auf «ideen-gläubiger» oder auf neuer mengentheoretischer Basis – zu beschäftigen. Dies umsomehr, als auch der Satz vom Widerspruch hierher gehört, nach welchem ein und dasselbe Ding niemals zu gleicher Zeit etwas sein und nichtsein kann. Eine Grundeinsicht, die unsere linksorientierte Jungintelligenzia mit ihrem «dialektischen» Denken restlos eingeübt hat, weshalb sie auch bedenkenlos Freiheit mit Unfreiheit, Verteidigung mit Aggression und Mord mit Nichtmord gleichsetzen kann.

Die Frage ist bloß: Sind Elementarschüler in der Lage, formal-logische Grundzusammenhänge zu begreifen? Sind sie nicht schon beim Herumhantieren mit nichtdezimalen Zahlensystemen überfordert? Ist nicht am Ende schon die sehr abstrakte Terminologie und Zeichensymbolik der Mengenlehre für Kinder dieses Alters eine Zumutung? –

Was übrig bleibt, sind die Klötzchenspiele. An ihnen dürften in der Tat schon Kleinkinder ihre helle Freude haben. Der Sprung aber von dieser «Mengenlehre» der primitiven Weddas, die sich diesseits und unterhalb der Zahl abspielt, zur modernen Mengenlehre jenseits und oberhalb der Zahlen dürfte für Kin-

der geistig strapazierender sein als alles, was ihnen der traditionelle Rechenunterricht je zugemutet hat.

### SCHWEIZER UMSCHAU

Die schweizerischen Lehrerbildungskurse 1975 finden in Neuenburg statt.

Prospekte sind erhältlich beim Sekretariat SVHS (Erzenbergstraße 54, 4410 Liestal, Telefon 061 94 27 84).

### ALLGEMEINE UMSCHAU

#### *Zähneputzen kein Schutz vor Schäden durch Süßigkeiten*

Auch regelmäßiges Zähneputzen bietet Kindern keinen sicheren Schutz vor Karies. Das ergab eine Studie englischer Zahnmediziner, die im Auftrag der Regierung 13 000 Kinder im Alter von fünf Jahren untersuchten. Wie dpa berichtet, litten 72 Prozent der untersuchten Fünfjährigen an Zahnfäule, obwohl sie dreimal täglich die Zähne putzten. Bei mehr als einem Drittel waren fünf Zähne durch Karies zerstört. Sie hatten somit kein besseres Gebiß als ihre Altergenossen, die nur einmal am Tag die Zähne bürsteten. Da bei indischen Kindern, die zwar bis zu ihrem dritten Lebensjahr noch am Daumen lutschten, jedoch weniger Süßigkeiten bekamen, auch weniger Karies festgestellt wurde, ist die wesentliche Ursache für die starke Kariesgefährdung der Kinder offenbar weiterhin der Genuß von Süßigkeiten.

### BUCHBESPRECHUNGEN

Urs Kirchgraber: *Lineare Algebra*. 138 Seiten, Fr. 24.—, Best.-Nr. 9.17.

Diese Publikation verfolgt das Ziel, eine anwendungsbezogene Einführung in die lineare Algebra zu geben. Als zentrales Hilfsmittel erweist sich der Austauschalgorithmus. Er wird bei der Entwicklung der Theorie der linearen Gleichungssysteme, in der Gauß'schen Ausgleichsrechnung, in der linearen Optimierung, bei der Lösung des symmetrischen Eigenwertproblems gebraucht. Dem Eigenwertproblem wird große Aufmerksamkeit geschenkt: Einerseits wird gezeigt, welche Bedeutung ihm in Physik und Technik zukommt. Andererseits

werden ihm umfassende theoretische Betrachtungen gewidmet. Übungsbeispiele und Aufgaben erleichtern die Erfassung des Stoffes. V.

*Vielfalt auf kleinem Raum*. Vielfältig sind die Interessen unserer Kinder. Der *Pestalozzi-Kalender 1975* kommt diesem Jugend-Wissensdurst auf recht viele Arten entgegen. Durch aktuelle Beiträge (Warum hungert Indien? / Energie aus der Sonne / Kinder TV / Stirbt New York?). Durch Buch- und Plattenhinweise. Durch Beiträge über Technik, eine Artikelgruppe «Wir Mädchen», Bastelvorschläge, Zeichenwettbewerbe, das Ländermagazin, das diesmal Großbritannien vorstellt. Erstmals ruft die Stiftung «Schweizer Jugend forscht» in einem Junioren-Wettbewerb zu kleinen Forschungsarbeiten auf. Ein origineller und auch aktueller Quiz «Haltet die Schweiz sauber» reiht sich an. Der *Pestalozzi-Kalender* kann in allen Papeterien und Buchhandlungen oder direkt bei Pro Juventute, Seefeldstraße 8, 8008 Zürich, zum Preis von Fr. 8.80 bezogen werden.

Lothar Kaiser: *Hausaufgabenheft*, Comeniusverlag, CH-6285 Hitzkirch. 52 S., Einzelexemplar Fr. 2.50, bei großen Bezügen Mengenrabatt.

Aus dem didaktischen Grundriß «Hausaufgaben» ergeben sich Konsequenzen, die nach einem geeigneten Instrument für die Hand des Schülers rufen. Deshalb wurde dieses völlig neuartige Hausaufgabenheft geschaffen, das in der Praxis guten Anklang gefunden hat, weil es alle mit Hausaufgaben erledigung zusammenhängenden Momente berücksichtigt. V.

H. Düker: *Untersuchungen über die Ausbildung des Wollens*. 1975. 196 S., 20 Abb., geb. Fr. 42.—/DM 38.—. (ISBN 3-456-80078-9). Hans Huber, Verl., Bern/Stuttgart.

In dieser Arbeit ist erstmals der Versuch unternommen worden, die Möglichkeit einer systematischen Ausbildung des Wollens experimentell aufzuweisen und auszuführen. Nachdem eingehende Versuchsreihen die Bedingungen und damit das Zustandekommen des mangelhaften Wollens aufgezeigt hatten, konnten die wichtigsten für die Ausbildung der Handlungsfähigkeit erforderlichen Vorgänge ermittelt werden. Auf Grund dieser Feststellungen ist ein Anwendungsmodell für die Ausbildung des Wollens entwickelt worden. Die Untersuchungen vermitteln wissenschaftlich begründete Erkenntnisse und Hinweise, die unbedingt berücksichtigt werden sollten bei der Behandlung von Kindern und Jugendlichen, bei denen Mängel im Bereich des Wollens vorliegen.

Ein empfehlenswertes Buch für alle, die mit Kindern und Jugendlichen pädagogisch zu tun haben. W.