

DIE ENTSTEHUNG DES SCHWEIZERISCHEN MATHEMATISCHEN UNTERRICHTSWERKES FÜR HÖHERE SCHULEN

Autor(en): **Buchner, P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **8 (1962)**

Heft 1-2: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-37974>

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.

DIE ENTSTEHUNG DES SCHWEIZERISCHEN MATHEMATISCHEN UNTERRICHTSWERKES FÜR HÖHERE SCHULEN ¹⁾

VON P. BUCHNER

Das schweizerische mathematische Unterrichtswerk ist für die Schulen bestimmt, die auf die Maturität vorbereiten. Diese Maturität berechtigt zum Studium an den schweizerischen Hochschulen. Diese Schulen heissen in der Regel Gymnasien. Die Schwierigkeiten, die sich der Herausgabe eines solchen Unterrichtswerkes entgegenstellten, sind nur zu verstehen, wenn man die Stellung dieser Schulen in der Schweiz kennt.

Das Schulwesen ist ausschliesslich Aufgabe der 25 Kantone. Sie allein tragen die Kosten des Schulwesens und bestimmen daher auch allein was in ihren Mittelschulen gelehrt wird und wer dort unterrichtet. Auch die sieben Universitäten sind kantonale Institutionen und geniessen keinerlei Bundesunterstützung. Einzig die eidgenössische technische Hochschule in Zürich ist Angelegenheit des ganzen Landes.

Es ist klar, dass unter diesen Umständen jedes der circa 60 Gymnasien ein eigenes, durch die Tradition bestimmtes Gepräge zeigt, und kaum zwei höhere Schulen dieselben Lehrpläne aufweisen. Die Vorschulen dauern 4 bis 6 Jahre; die Gymnasien $6\frac{1}{2}$ bis $8\frac{1}{2}$ Jahre, so dass die gesamte Schulzeit 12 bis $12\frac{1}{2}$ Jahre beträgt.

Gleichwohl ist im Laufe der Jahrzehnte eine gewisse Gleichrichtung der Lehrpläne eingetreten. Eine erste solche Wirkung ging von der Eidgenössischen Technischen Hochschule (E.T.H.) aus. Bei ihrer Gründung vor hundert Jahren konnte sie sich nicht auf einen bestimmten Schultypus stützen, vielmehr musste sie mit einer recht verschieden vorgebildeten Studentenschaft rechnen, so dass sie genötigt war, Aufnahmeprüfungen einzurichten.

¹⁾ Am 27. Juni 1961 als Vortrag beim Seminar der C.I.E.M. in Lausanne gehalten.

In der Folge schloss sie dann mit einzelnen Schulen Verträge ab, die den Maturanden dieser Schulen prüfungsfreien Zutritt zusicherten und dafür hatten diese Schulen in ihren Lehrplänen gewisse Anforderungen der Hochschule Rechnung zu tragen, z. B. wurde damals verlangt, dass der Schulabschluss im Herbst stattfinde, weil in diesem Zeitpunkt die E.T.H. mit ihren Anfängervorlesungen begann.

Einen sehr viel tiefergreifenden Einfluss übte und übt noch die „Eidgenössische Maturitätskommission“ aus. Auf Grund der Verfassung ist einzig der Bund zuständig für die Festlegung der Bedingungen für das Medizinstudium. Obwohl diese Kommission nur über die Zulassung zum Medizinstudium legiferieren kann, erreichte sie doch einen sehr starken Einfluss auf die Gestaltung des gesamten Mittelschulwesens. Nur die Abiturienten jener Schulen, die von dieser Kommission anerkannt werden, haben die Berechtigung zum Medizinstudium. Kein Gymnasium konnte sich aber diese Berechtigung zu Gunsten ihrer Schüler entgehen lassen und mussten daher ihre Lehrpläne entsprechend den Richtlinien dieser Kommission modifizieren. Gegenwärtig werden drei Typen eidgenössisch anerkannt: der Typus A, das altsprachliche Gymnasium mit Latein, Französisch und Griechisch als obligatorische Sprachen; der Typus B, das Realgymnasium mit Französisch, Latein und Englisch, und der Typus C, das mathematisch-naturwissenschaftliche Gymnasium mit Französisch, Englisch, Darstellender Geometrie und vermehrten Anforderungen in Mathematik, Physik und Chemie.

Während die E.T.H. allen drei Typen prüfungsfreien Zutritt gewährt, haben die Maturanden vom Typus C eine Ergänzungsprüfung in Latein abzulegen, wenn sie Arzt, Zahnarzt, Tierarzt oder Apotheker werden wollen. Ein neusprachliches Gymnasium mit Französisch, Italienisch und Englisch hat bisher die Anerkennung durch unseren eidgenössischen Kulturpapst noch nicht zu erlangen vermocht, wird aber von einzelnen Universitäten anerkannt, mit Ausschluss des Medizinstudiums natürlich.

Eine weitere Angleichung der Lehrstoffpläne speziell auf dem Gebiete der Mathematik erfolgte durch die Tätigkeit des 1901 gegründeten Vereins schweizerischer Mathematiklehrer. Durch alljährliche Veröffentlichung der an den Maturitätsprüfungen

und an den Aufnahmeprüfungen der E.T.H. gestellten Aufgaben in Mathematik und Darstellender Geometrie wurde eine schweizerische Norm, der bei diesen Prüfungen zu stellenden Anforderungen geschaffen.

Unter dem Einfluss der Reformbewegung in Deutschland, die durch Felix Klein ausgelöst wurde, suchte man auch in der Schweiz Pläne aufzustellen, die der modernen Entwicklung der Mathematik Rechnung trugen. 1922 ernannte der Verein eine Lehrplankommission und erteilte ihr den Auftrag Richtlinien für Mathematiklehrpläne auszuarbeiten. Für die Typen A und B entwarf diese Rektor Amberg und diejenigen für den Typus C Prof. Schuepp.

An der Jahresversammlung 1925 wurden diese Entwürfe diskutiert und in bereinigter Form als "Lehrstoffpläne des Vereins schweizerischer Mathematiklehrer" genehmigt. Darin wurde z. B. verlangt: Der Rechenunterricht soll eine Vorschule der Algebra bilden. In den höheren Klassen sollen immer wieder Uebungen im Zifferrechnen eingeschaltet werden, insbesondere ist das Rechnen mit Näherungswerten zu üben. Die Einführung der Zahlen soll unter Berücksichtigung des Permanenzprinzipes von Hankel erfolgen, wobei dieses Prinzip nicht als Beweis, sondern als Wegleitung aufzufassen ist. Es wird empfohlen die komplexen Zahlen als Paare von reellen Zahlen in der Gausschen Zahlenebene zu definieren und als Vektoren zu deuten. Die Lebensversicherungsrechnung soll die volkswirtschaftliche Bedeutung dieses Gebietes aufzeigen. Die Behandlung der Analysis soll lediglich eine propädeutische sein und einen möglichst vielseitigen Einblick in dieses Gebiet gewähren, so dass eine systematische Erarbeitung auf der Hochschule erleichtert und ein selbstständiges, erfolgreiches Weiterarbeiten ermöglicht wird. Auf der Oberstufe ist eine enge Verbindung zwischen Algebra, Analysis und Analytischer Geometrie anzustreben. Diese Forderung zielte gegen eine damals übliche Usanz, dass ein Lehrer nur Algebra, oder nur Analytische Geometrie oder nur Darstellende Geometrie unterrichtete. Weiter sollen der Differentialquotient, das bestimmte Integral und der Zusammenhang zwischen der Differentiation und Integration behandelt werden. Der Unterricht in Planimetrie soll eine Einführung in die be-

weisende Geometrie sein. Für die Festigung der Erkenntnisse ist die systematische Lösung von Konstruktionsaufgaben nötig. Die Stereometrie soll die Raumschauung bilden und durch gesteigerte Anforderungen den Schülern einen tieferen Einblick in einen systematischen Aufbau der Geometrie gewähren. In der Darstellenden Geometrie werden Affinität, zentrale Kollineation, Axonometrie und Perspektive verlangt.

Eine Statistik aus dem Jahre 1925 zeigt, dass damals für die letzten $6\frac{1}{2}$ Jahre der Mittelschulzeit im Durchschnitt an den verschiedenen Gymnasien vom Typus A 24, vom Typus B 26 und vom Typus C 50 Jahresstunden der Mathematik eingeräumt wurden, wenn beim Typus C die Stunden in Algebra, Geometrie, Analytischer Geometrie, Darstellender Geometrie, geometrisch Zeichnen, Feldmessen und mathematischer Geographie, d. h. Einführung in die Astronomie, zusammengerechnet werden.

Durch die Lehrplangentwürfe des Vereins schweizerischer Mathematiklehrer kamen an den verschiedensten höheren Schulen tiefgehende Lehrplanrevisionen in Gang. In dieser Zeit wandte sich Kollege Dr. Otto Mautz in Basel an den Sprechenden, der damals dem Vorstand des Vereins schweizerischer Mathematiklehrer angehörte, mit der Frage, ob nicht der Verein ein das gesamte Gebiet der Mathematik umfassendes Unterrichtswerk herausgeben könnte.

Konnte ein solches Unternehmen irgendwelche Aussichten auf Erfolg haben? Das war die Frage, die wir uns vorlegten. Bützberger, ein bedeutender Mathematikmethodiker, hatte wenige Jahre zuvor ein solches Unterfangen als völlig aussichtslos bezeichnet. Einmal konnte im Hinblick auf das kleine Absatzgebiet, zunächst kam nur die deutschsprachende Schweiz in Betracht, nur mit sehr kleinen Auflagen gerechnet werden, und dies bedingt hohe Bücherpreise. Weiter war mit dem ausgeprägten Separatismus, der Eigenständigkeit der einzelnen Schulen zu rechnen und nicht zuletzt mit der Schwierigkeit die Meinungen von 200 Mathematiklehrern unter einen Hut zu bringen, wovon doch jeder Einzelne überzeugt war, für sich den besten Weg, Mathematik zu unterrichten, gefunden zu haben. Weiter war uns bekannt, dass nicht wenige Lehrer ein jedes Lehrbuch kategorisch ablehnten.

Eine Ermunterung bildete für uns die Tatsache, dass das Rechenlehrmittel für Primarschulen von Justus Stöcklin in der Schweiz es doch auf eine Millionenaufgabe bringen konnte. Ein Lehrmittel übrigens, das von Sowjetrussland samt den biedern Baselbiederbildern in russischer Sprache in riesigen Auflagen nachgedruckt wurde, allerdings ohne Wissen des Autors. Günstig war auch, dass nur wenige schweizerische Lehrmittel existierten, so etwa eine Aufgabensammlung von Ribl und ein Lehrbuch der Arithmetik und Algebra von Bützberger. Dieses letztere Werk hatte selbst wieder ältere Bücher verdrängt, wie dasjenige von Orelli und jenes von Gräffe (bekannt durch das von ihm gefundene Verfahren zur Bestimmung der Wurzeln einer algebraischen Gleichung). Bei diesem Uebergang, es handelt sich hier auch um einen Generationenwechsel, ist einiger Stoff aus dem Mathematiklehrplan unserer Schulen eliminiert worden, so die Kettenbrüche, die unbestimmten Gleichungen, der Lehrsatz von Sturm, die Lösung kubischer Gleichungen nach Cardano. Endlich verwendeten manche Lehrer autographierte Lehrmittel, die aber gewöhnlich nur an einer Schule oder nur von einem einzelnen Lehrer benützt wurden.

Grössere Verbreitung hatten ausländische Lehrmittel gefunden, aber durch den ersten Weltkrieg war man aufmerksam geworden, dass auch mathematische Lehrmittel nicht etwas apolitisches darstellen, und die politische Entwicklung in den nachfolgenden Jahren in Deutschland unterstrichen dies mit grosser Deutlichkeit, so dass wir diese Konkurrenz nicht für unüberwindlich hielten. Positiv musste sich auf das geplante Unternehmen auswirken, dass die Bücher so gestaltet werden konnten, dass sie ganz auf unsere Verhältnisse, auf unsere Tradition, auf unsere Lehrpläne zugeschnitten werden konnten und dass jedes Mitglied der Vereinigung die Möglichkeit der direkten Einflussnahme besass.

Nach diesen Erwägungen für und gegen eine Herausgabe eines Unterrichtswerkes beschlossen wir an der Jahresversammlung 1927 zu beantragen, der Verein möge die Herausgabe eines Unterrichtswerkes beschliessen. Um diese Tagung vorzubereiten, suchte ich in einer Umfrage die Meinungen meiner Kollegen zu erforschen. An der Jahresversammlung berichtete Kollege Mautz

über den Plan und der Sprechende über das Ergebnis der Umfrage. 84% der sich an der Abstimmung beteiligenden Kollegen traten für die Schaffung eines eigenen Werkes des Vereins ein und zwar wurden sowohl Leitfäden wie auch Aufgabensammlungen verlangt. Kollege Mautz begründete die Notwendigkeit eines Lehrmittels. Um hinreichend Zeit zu finden für das Ueben im selbständigen Lösen von Aufgaben, sollte der Lehrer weder vortragen, noch diktieren, noch sollte der Schüler nachschreiben oder zu Hause einen Lehrgang ausarbeiten müssen. Andererseits muss der Schüler einen hinreichend ausführlichen, schriftlichen Lehrgang und eine Aufgabensammlung in den Händen haben, dann können die Unterrichtsstunden wirklich bis zum Letzten fruchtbar verwendet werden. Ein methodischer Lehrgang, der dem Lehrer den Unterrichtsgang vorschreibt, wird abgelehnt. Wünschenswert ist ein systematischer Leitfaden mit den wesentlichen Ergebnissen in knapper, aber doch lesbarer Form. Die Aufgabensammlung soll auf den Leitfaden abgestimmt sein und eine reiche Auswahl bieten.

Die Versammlung verwies den ganzen Fragekomplex zu eingehenderem Studium an eine Lehrmittelkommission. Da der Sprechende an jener Tagung den Vorsitz des Vereins übernommen hatte, wurde ihm auch das Präsidium dieser Kommission übertragen. Dieser Kommission gehörten an die Herren Flükiger, Fueter, Hartmann, Jaccottet, Marti, Mautz, Vaterlaus und Saxer. Diese Lehrmittelkommission hatte die Aufgabe die Vorarbeiten für ein eventuell zu schaffendes schweizerisches Unterrichtswerk zu treffen. Es wurden Richtlinien für die Autoren ausgearbeitet, die dafür sorgen sollten, dass das gesamte Werk, trotz der zahlreichen Mitarbeiter, ein einheitliches Ganzes bildet. Die zu verwendenden Bezeichnungen wurden festgelegt. Für den Inhalt waren die erst vor zwei Jahren durch den Verein gebilligten Lehrstoffpläne massgebend, die sich damit als direkte nützliche Vorarbeit für unser Unternehmen erwiesen. Es wurde beraten über das Format der Bücher, den Schrifttypus, die Gestaltung der Figuren. Alsdann hielt man Umschau nach geeigneten Autoren mit genügender Erfahrung auf der betreffenden Stufe und bahnte Verhandlungen mit verschiedenen Verlegern an. Mit Nachdruck sollte dafür gesorgt werden, dass das Lehr-

mittel möglichst billig wird und dass für klassenweisen Bücherbezug ein besonderer Rabatt eingeräumt wird. Da Interesse für Leitfäden wie für Aufgabensammlungen vorhanden war, entschloss man sich zu einer durchgehenden Dreiteilung des Unterrichtswerkes in Leitfäden, Aufgabensammlungen und Ergebnishefte. Der Aufbau sollte mit den elementaren Teilen beginnen.

Es zeigte sich später, dass die Forderung nach knapper Darstellung nur schwer erfüllbar war, denn ein Leitfaden muss ein geschlossenes Ganzes sein und soll dem Lehrer verschiedene Wege offen lassen. Daher wird ein Leitfaden schliesslich nicht die minimale Stoffmenge enthalten, sondern gewissermassen die Vereinigungsmenge des an den Schulen behandelbaren Stoffes umfassen, also ein Maximum, aus dem der Lehrer den Unterrichtsgang und die Auswahl zu bestimmen hat.

Am 28. Mai 1928 fand in Bern die denkwürdige ausserordentliche Versammlung statt, zugleich mit der schweizerischen Mathematischen Gesellschaft, in welcher die Lehrmittelkommission ihre Richtlinien vorlegte und den definitiven Antrag stellte, ein das gesamte Mathematikpensum der Mittelschulen umfassendes Unterrichtswerk herauszugeben. Die Versammlung schloss sich mit allen gegen eine Stimme diesem Antrag an. Ein Kollege aus der welschen Schweiz, ein prinzipieller Gegner eines jeden Lehrbuches, das er den Faulpelz des Lehrers nannte, stand allein in der Opposition, was ihn aber nicht hinderte, sich ein Jahr später, bei der Gründung einer Lehrmittelkommission für ein Unterrichtswerk in französischer Sprache, als Präsident dieser Kommission zur Verfügung zu stellen.

Auch der Verlag musste durch die Versammlung bestimmt werden. Es bestand ein gewisses Interesse einem Verlag in der Schweiz die Möglichkeit zu verschaffen, sich auf den Druck mathematischer Werke zu spezialisieren. Eben hatte die schweizerische Mathematische Gesellschaft beschlossen die *Commentarii Mathematici Helvetici* dem Verlag Orell Füssli in Zürich zu übergeben und daselbst sollte auch ein Teil der Werke Leonhard Eulers erscheinen. So entschlossen sich die Mathematiklehrer das Unterrichtswerk ebenfalls dem Verlag Orell Füssli anzuvertrauen. Der Verlag übernahm dabei das gesamte Risiko für die Herausgabe. Der Verein zeichnete als Herausgeber

und behielt gegenüber den Autoren das Eigentumsrecht. Die Autoren hatten der Lehrmittelkommission zunächst für das ihnen übertragene Werk ein Inhaltsverzeichnis zur Genehmigung vorzulegen. Das fertige Manuskript begutachtet ein Experte und dessen Bericht zirkuliert alsdann samt dem Manuskript bei den Kommissionsmitgliedern. Gewiss ein umständliches und langwieriges Verfahren, aber unter den gegebenen Umständen liess es sich nicht vereinfachen. Ich hätte noch sagen dürfen, ein gefährliches Verfahren. War doch einmal das einzige Manuskript eines Leitfadens über ein halbes Jahr verschollen.

Zwei Jahre nachdem der Beschluss über die Herausgabe gefallen war, im Jahre 1930, konnte der erste Leitfaden, Algebra erster Teil, verfasst von den Herren Mautz und Voellmy, die Druckerpresse verlassen. Dieser Band liegt gegenwärtig in der 5. Auflage vor und wird jetzt von den Herren Conzelmann und Jungen bearbeitet. Die gesamte Algebra wird in vier Leitfäden dargestellt, die entstanden sind in einer Basler Arbeitsgemeinschaft bestehend aus den Herren Mautz, Voellmy, Stohler und dem Sprechenden.

Algebra I beginnt mit der Arithmetik, in der die vier Grundoperationen dreimal durchlaufen werden, mit den natürlichen, den ganzen und den rationalen Zahlen, wobei immer stark die geometrische Interpretation betont wird. Es tauchen die Begriffe Menge, eindeutige Zuordnung, kommutatives, assoziatives und distributives Gesetz auf. Anschliessend folgt die Lehre von den linearen Gleichungen mit 1-3 Unbekannten und ihre graphische Darstellung in Verbindung mit der Erörterung des Funktionsbegriffs, der direkten und der indirekten Proportionalität.

Der zweite Teil des Algebraleitfadens, der nun in dritter Auflage vorliegt, stammt von denselben Verfassern Mautz, Voellmy, Conzelmann und Jungen. Die irrationalen Zahlen werden durch Intervallschachtelung eingeführt und es wird gezeigt, dass man mit diesen rechnen kann. Besonders eindringlich wird in einem Abschnitt auf das Rechnen mit Näherungswerten und die Fehlerfortpflanzung eingegangen. Die Exponential- und Logarithmusfunktionen werden besprochen und die Verwendung des Rechenschiebers wird erörtert. Nach der

Theorie der Gleichungen zweiten Grades wird mehr Platz als in einem andern Lehrmittel den Ungleichungen ersten und zweiten Grades, der Aequivallenz von Gleichungen und Gleichungssystemen eingeräumt. An dieser Stelle liesse sich leicht eine lineare Programmierung einbauen. Die quadratischen Gleichungen bieten Anlass zu einer ersten Einführung der komplexen Zahlen.

Der dritte Algebraband von Kollege Stohler behandelt die statistischen, arithmetischen, kombinatorischen und Fehlerfolgen. Die Glockenkurve wird mit den statistischen Folgen eingeführt und erscheint dann als Binomialkurve und als Verteilungskurve gleicher Merkmalverbindungen in der Häufigkeits- und Wahrscheinlichkeitsrechnung und bildet als Fehlerkurve den Abschluss. In der ersten Auflage ist man in der Wahrscheinlichkeitsrechnung der Darstellung von Mises gefolgt. In der zweiten Auflage hat man einen mehr axiomatischen Aufbau bevorzugt. In diesen Stoff ist die Zinseszins und Rentenrechnung einbezogen, aber wohl kein anderes Schulbuch betont Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung stärker als das vorliegende. In diesem Bande bietet sich auch genügend Gelegenheit auf die vollständige Induktion einzugehen und auch das Problem von Zenon findet seine Darstellung, wie überhaupt in allen Bänden stets historische Notizen eingeflochten werden.

Der ebenfalls in zweiter Auflage vorliegende vierte Band der Algebra stammt vom Sprechenden, und wird eingeleitet durch die Theorie der komplexen Zahlen und fortgeführt bis zur Abbildung einer Funktion einer komplexen Variablen. In einer Mitteilung in den "Elementen der Mathematik" habe ich gezeigt, wie diese Theorie bis zur Abbildung eines Kreises in einen Tragflügelprofil nach Joukowski geführt werden kann. Man braucht

dazu nur die Abbildungen durch $w = a + bz$ und $w = \frac{1}{z}$.

Anschliessend folgt eine Einführung in die Infinitesimalrechnung. Noch in den zwanziger Jahren war die Infinitesimalrechnung auf der Schule die Streitfrage. Integralbegriffe lassen sich aber auf der Oberstufe gar nicht vermeiden, ja der Physikunterricht verlangt diesen Begriff andauernd. Früher hatte man ihn durch eine Kette von Kunstgriffen umgangen. Mathematik

ist aber nicht eine Lehre von geheimnisvollen Kniffen, vielmehr soll sie allgemeine Gesetze, umfassende Begriffe und weittragende Methoden lehren, wenn ihr allgemein bildender Wert zukommen soll. Die Infinitesimalrechnung ist die erfolgreichste Schöpfung der Mathematik, die in hohem Masse das Denken und Können unserer Zeit bestimmt hat und daran darf auch die Schule nicht vorbei gehen und sich ausschliesslich mit dem Gedankengut Euklids beschäftigen. Ich glaube auch, dass die Hochschulmathematiker ihre Schüler, die künftigen Gymnasiallehrer, so ausbilden, dass diese einen verantwortbaren Unterricht auch in dieser schwierigen Materie erteilen. Aber auch hier ist ein gedruckter Leitfaden besser als ein unkontrollierbares Diktat.

Am Beispiel der konvergenten Zahlenfolgen und der unendlichen Reihen werden die Schüler mit dem Grenzbegriff vertraut gemacht. Im Anschluss an den schönen Vortrag von Kollege Stiefel darf ich wohl einen kleinen Exkurs einschalten. Leicht zeigt man die Konvergenz der alternierenden Reihe mit den Partialsummen

$$s_n = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{1}{n}$$

gegen $S = \ln 2$. Will man mit dieser Reihe auch nur vier richtige Ziffern erhalten, so hat man weit mehr als 10.000 Glieder zu addieren, d. h. die Reihe ist für die numerische Berechnung

untauglich. Nun konvergiert aber auch $m_n = \frac{s_n + s_{n-1}}{2}$ gegen S .

Iteriert man dieses Verfahren, so kann man aus den zehn ersten Gliedern der Reihe den Grenzwert mit vier richtigen Ziffern berechnen. In einer graphischen Darstellung springt die raschere Konvergenz in die Augen (Fig. 1).

In der Algebra IV haben wir die Differentialrechnung an die Spitze gestellt, damit sie für die Diskussion der ganzen rationalen Funktionen und den algebraischen Gleichungen verwendet werden kann, dabei ist dem Mittelwertsatz eine zentrale Rolle eingeräumt worden. Alsdann wird die Existenz des bestimmten Integrals für eine monotone, positive Funktion bewiesen. Prinzipiell werden sonst Existenzsätze nur zitiert, aber nicht bewiesen. Ich halte es für falsch, umfangreiche Differentialrech-

nung zu treiben, aber nicht auf die Integralrechnung einzutreten. Zu mindesten sollte das bestimmte Integral einer ganzen rationalen Funktion durchgenommen werden. Von den linearen und quadratischen Ersatzfunktionen erfolgt der Uebergang zu den Taylorsche- und Potenzreihen. Die Logarithmus- und Exponentialfunktion und einfache Anwendungen beschliessen den Band. Oft ist mir die Frage gestellt worden, warum dieser Band Algebra IV heisst und nicht Analysis. Am Mathematischen Naturwissenschaftlichen Gymnasium in Basel, dem ich vorstehen durfte, verfügt man z. B. in der Unterprima über je 3 Stunden Algebra, Geometrie und Darstellende Geometrie. Einem Fache Mathematik aber würde manniem als 9 Wochenstunden zugestehen.

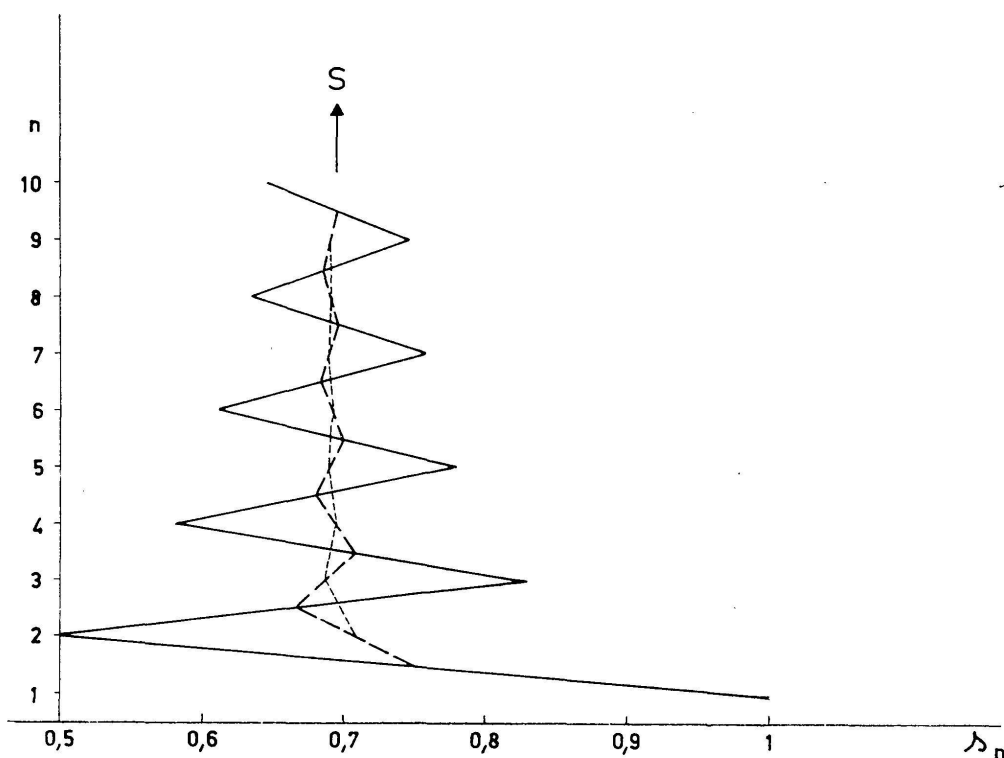


Fig. 1.

Diese vier Algebraleitfäden werden ergänzt durch vier Aufgabensammlungen samt den zugehörigen Ergebnisheften. Sie stammen aus einer Berner Arbeitsgemeinschaft der Herren Lehmann, Stähli und Meyer. Kollege Stähli war Herausgeber der Aufgabensammlung Ribí, die durch Uebernahme des Autors von unserem Unterrichtswerk aufgesogen wurde. Der erste Teil liegt schon in der 11. Auflage vor und zeigt damit, dass in der Praxis vor allem Aufgabensammlungen gebraucht werden. Der raschere

Verkauf der Aufgabensammlungen muss den Verlag trösten über den langsameren Verkauf der Leitfäden.

Für den Planimetrieleitfaden konnte die Lehrmittelkommission einen Hochschuldozenten, Prof. Gonseth, und einen Schulpraktiker, Dr. Marti, gewinnen. Auf dieses Werk können wir besonders stolz sein, hat doch Prof. Gonseth eigens dafür ein Axiomsystem ausgearbeitet, allerdings ohne dass dieses zunächst für die Schüler in Erscheinung treten würde, aber alles wird so entwickelt, dass auf der Oberstufe der gesamte axiomatische Aufbau sichtbar gemacht werden kann.

Dem Planimetrielehrgang soll ein vorbereitender Unterricht vorausgeschickt werden, der vollständig von der Anschauung ausgeht, indem gezeichnet, gestaltet und gemessen wird. Die Grundbegriffe werden durch gedankliche Idealisierung an gut gewählten Beispielen eingeführt. Wo die Begriffe genetisch entwickelt werden, muss eine breitere Darstellung in Kauf genommen werden. Es wird Rücksicht darauf genommen, dass die Entwicklung des logischen Schliessens beim Schüler nur langsam und schrittweise vor sich geht. Die Beweise begleiten zunächst einfach die einzelnen Schritte einer Konstruktion. Der allgemeine Zahlbegriff, der den Griechen noch fremd war, wird schon bei der Längenmessung verwendet und der Begriff der Bewegung steht stark im Vordergrund. Kennzeichnend ist die späte Einführung der Parallelen, damit später klar wird, welche Sätze auch in der Nicht-Euklidischen Geometrie gelten. Oft werden für einen Satz verschiedene Beweise gegeben um verschiedene Wege anzudeuten und auch um auf die Reichhaltigkeit der geometrischen Gedankenwelt hinzuweisen. Auf der Oberstufe wird dann erklärt, was ein Axiom, was ein Grundbegriff ist, und die streng axiomatische Struktur des Aufbaus wird aufgedeckt.

Die beiden Planimetrieübände wurden als zu umfangreich empfunden, daher hat man sich für die 6. Auflage zu Kürzungen entschlossen, insbesondere durch Abspaltung der Oberstufe, die in einer besonderen Broschüre erscheint. Es ist mir eine besondere Freude, unseren ausländischen Gästen diese Broschüre "Elementare und Nicht-Euklidische Geometrie in axiomatischer Darstellung und ihr Verhältnis zur Wirklichkeit" als Geschenk des Verlags überreichen zu dürfen. Durch diese Kürzungen ist es

möglich geworden, die Planimetrie auf einen einzigen Band zu reduzieren. Es ist mir kein Schulbuch bekannt, das in so ausführlicher und für Schüler verständlicher Form die Axiomatik behandelt und eingehend Modelle der Nicht-Euklidischen Geometrie bespricht.

Auch die zugehörige Aufgabensammlung der Planimetrie wurde von Gonseth und Marti bearbeitet. Darüberhinaus haben die Herren Gonseth und Moser eine spezielle Ausgabe der Planimetrie für die Volksschule geschaffen, die ebenfalls zu unserem Unterrichtswerk gehört.

An die Planimetrie schliessen der Leitfaden der Stereometrie der Herren Benz und Joss und die Aufgabensammlung der Stereometrie der Herren Mettler und Vaterlaus an. Der axiomatische Aufbau wird hier in den Raum fortgesetzt. Die Stereometrie, die unentbehrliche Grundlage der Darstellenden Geometrie, behandelt zuerst die gegenseitige Lage der Raumelemente und betrachtet dann die Körper. An die Betrachtung der Symmetrien der regulären Polyeder können leicht Untersuchungen über Gruppen angeschlossen werden. Mit dem Eulerschen Polyedersatz wird bereits die Topologie gestreift.

Leitfaden und Aufgabensammlung der ebenen Trigonometrie von Herrn Leutenegger bringen den traditionellen Stoff, ohne dass hier neue Wege beschritten würden wie dies im Trigonometrieband geschehen ist, den die Lehrmittelkommission für die französisch sprechende Schweiz herausgegeben hat.

Ein weiteres über den Rahmen der üblichen Schulbücher hinausragendes Werk ist die von den Herren Grimm und Rueff verfasste, in zwei Bände gegliederte Analytische Geometrie. Sie ist so aufgebaut, dass der Lehrer mit oder ohne Vektoren arbeiten kann. Die uneigentlichen Elemente werden durch homogene Koordinaten erfasst. Polarkoordinaten und Parameterdarstellungen werden benützt und geometrische Oerter untersucht. Der erste Band schliesst ab mit den Kegelschnitten in einfachen Lagen. Der zweite Band enthält die Diskussion der allgemeinen Gleichung zweiten Grades. Eine grosse Zahl Kurven höherer Ordnungen werden untersucht, wobei jedesmal andere Sachverhalte hervorgehoben werden, so dass der Schüler den Unterricht nicht verlässt, mit dem Eindruck die Kegelschnitte seien das einzige Thema der analytischen Geometrie. Zum Ab-

schluss erfolgt eine Einführung in die Raumgeometrie, wo skalares und vektorielles Produkt mit Vorteil verwendet werden. Gerade an diesen beiden Bänden der Analytischen Geometrie wird deutlich, dass niemals gemeint sein kann, ein Lehrer solle den gesamten Stoff behandeln, vielmehr ist es seine Aufgabe eine seinen Verhältnissen entsprechende Auswahl zu treffen.

Die zugehörige Aufgabensammlung der Analytischen Geometrie stammt von Herrn Preisig und bietet ein reichhaltiges Uebungsmaterial.

Ein gleichfalls exemplarisches Werk schuf uns Herr Hans Flükiger in 14 jähriger zäher Arbeit in seiner Darstellenden Geometrie. Es kann hier die Bemerkung nicht unterdrückt werden, dass unsere Autoren im Hauptamte Lehrer sind, und dass sie nur in ihrer Freizeit sich der Ausarbeitung ihres Buches widmen konnten, so dass es nicht verwunderlich ist, wenn der Aufbau sehr viel Zeit beanspruchte. Immer wieder überarbeitete Flükiger seine Entwürfe, verwarf druckfertige Clichés, wenn sie in Ausführung, Strichdicke, den Ueberkreuzungen, der Beschriftung irgendwelche Mängel zeigten. Die Druckkorrekturen konnte Freund Flükiger nicht mehr zu Ende führen, der Tod erlöste ihn von schwerem Leiden.

Seine Darstellende Geometrie beginnt mit einem Vorkurs für die Herstellung von Schrägbildern, alsdann folgt die kotierte Projektion. Den Hauptteil umfasst die Normalprojektion auf zwei Ebenen nach Monge. Den Abschluss bilden die Grundbegriffe der Axonometrie und Perspektive. Die vollendet gezeichneten Figuren bieten einen ästhetischen Genuss. Die zweite und dritte Auflage der Darstellenden Geometrie besorgten die Herren Joss und Nüscher.

Die Aufgabensammlung der Darstellenden Geometrie von Herrn Dändliker stellt eigentlich eine zweite Auflage eines Buches dar, das Dändliker schon vor unserem Unterrichtswerk herausgegeben hatte. Das Buch wurde dann auf den Leitfaden abgestimmt und vom Verein übernommen.

1936 untersuchte die Lehrmittelkommission auf meinen Antrag hin, die Frage, ob es tunlich sei und das Absatzgebiet gross genug für die Herausgabe einer eigenen Logarithmentafel. In weiten Kreisen hegte man hierüber recht pessimistische An-

sichten. In einer Umfrage bei den Kollegen stellte ich aber fest, dass eine Tafel gewünscht wurde und zwar sprach sich die Mehrheit für eine fünfstellige Tafel aus und nur drei Interessenten verlangten eine vierstellige Tafel. Es ist wohl richtig, dass für Schulzwecke allein eine vierstellige Tafel ausreichen würde, aber eine solche erscheint unzweckmässig neben dem Rechenschieber. Sobald der Schieber nicht mehr ausreicht wird man zu einer fünfstelligen Tafel greifen. Ein Student sollte von der Mittelschule her mit einer fünfstelligen Zahlentafel vertraut sein. Als Typus einer solchen Tafel kommt aber nur die Logarithmentafel mit den trigonometrischen Funktionen in Betracht. Auch die Hundertteilung des Quadranten wurde erwogen, so dass schliesslich den Mitgliedern nicht weniger als vier Tafeln zur Auswahl vorgelegt werden konnten. Eine fünfstellige Tafel mit der 90° Teilung, die gegenwärtig in 13. Auflage vorliegt; eine fünfstellige Tafel mit 100 Gradteilung des Quadranten, die über die erste Auflage nicht herausgekommen ist und sich nur sehr langsam verkauft und vorwiegend in Techniken verwendet wird; eine vierstellige Tafel mit 95 Seiten und eine mit nur 24 Seiten, die beide nur schwachen Absatz finden. Drei dieser Tafeln entwarf Kollege Voellmy und die kleinste Tafel hat Kollege Jungen zum Autor.

Der Verein heisst jetzt Verein schweizerischer Mathematik- und Physiklehrer, sodass es keine Grenzüberschreitung war, wenn auch eine Physikalische Aufgabensammlung, verfasst von den Herren Läubli und Müller, in unser Unterrichtswerk einbezogen wurde. Hier sind die Lösungen der Aufgaben im Anhang zu finden, sodass sich ein besonderes Ergebnisheft erübrigte. In der sechsten Auflage sind Beispiele aus der Relativitätstheorie, der Quantenphysik, der Atom- und Kernphysik enthalten.

Das gesamte Werk umfasst gegenwärtig 39 verschiedene Bücher und Hefte, gleichwohl kann es noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden. Die Abschlussklassen der Typen A und B sind noch zu wenig berücksichtigt worden, daher gab man ein entsprechendes Werk in Auftrag, das die Form eines Arbeitsbuches erhalten soll.

Ich selbst darf wohl nur etwas aussagen über den äusseren Erfolg unserer Bestrebungen. Trotz des kleinen Absatzgebietes sind bis heute für über 2,5 Millionen Franken Bücher unseres

Unterrichtswerkes verkauft worden. Dieser Erfolg hat auch andere Fächer angespornt. Von den Naturwissenschaftslehrern ist ein Chemielehrbuch und von den Sprachlehrern billige Klassenlektüre herausgegeben worden.

Bei jeder Neuauflage lässt sich die Lehrmittelkommission angelegen sein, der Weiterentwicklung der mathematischen Wissenschaft, insoweit sie die Schule berühren kann, Rechnung zu tragen. Wir sind daher ganz ausserordentlich dankbar, dass die internationale mathematische Unterrichtskommission unser Werk in die heutige Tagung einbezogen hat. Wir sind uns bewusst, dass die Konzeption unseres Unternehmens aus der Zeit stammt, in der Felix Klein, den wir in Göttingen noch hören durften, seinen massgebenden Einfluss auf die Unterrichtsgestaltung ausübte. Die Lehrmittelkommission ist ausserordentlich daran interessiert für die Weiterentwicklung des Unterrichtswerkes an dieser Tagung Anregungen zu erhalten und wir danken allen für entsprechende Kritik.

Insbesondere ist es für die Lehrmittelkommission eine nicht zu umgehende Aufgabe, zu prüfen, wie weit die Ideen Bourbakis für die Schulmathematik fruchtbar gemacht werden können. Aber auch hier heisst es: „Die Eile ist vom Teufel“, werden doch für den alten, wohlbekannten und tausendfach durchgeackerten Stoff, immer und immer wieder neue Wege aufgezeigt, wie irgend eine kritische Stelle sich einfacher, elementarer, durchsichtiger überbrücken lässt. In diesem Sinne spreche ich allen Teilnehmern der Tagung meinen besten Dank aus.

Der Sprechende hat während 25 Jahren die Geschicke der Lehrmittelkommission geleitet bis er 1953 sein Amt an Kollegen Rektor Friedli abtreten durfte. Als Leiter des Unterrichtswerkes während seiner Entstehungszeit ist es mir ein besonderes Anliegen, allen Mitarbeitern, den Mitgliedern der Lehrmittelkommission, den Autoren und den Mitgliedern des Vereins für ihre tatkräftige Mitarbeit herzlich zu danken. Ihre Geduld ist oft auf eine harte Probe gestellt worden. Gedenken möchte ich aber besonders auch der verstorbenen Mitarbeiter, der Kollegen Benz, Flükiger, Fueter, Jaccottet, Marti, Mautz, Stähli und Voellmy.