

**Zeitschrift:** Schweizerische pädagogische Zeitschrift  
**Band:** 20 (1910)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Der Mathematikunterricht an der Volksschule als Vorbereitung für den Mathematikunterricht an der Mittelschule : Vortrag  
**Autor:** Brandenberger, K. / [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-789087>

### **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:** 03.02.2026

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

## **Der Mathematikunterricht an der Volksschule als Vorbereitung für den Mathematikunterricht an der Mittelschule.**

Vortrag, gehalten im Schulkapitel Zürich am 4. Dezember 1909 von  
Dr. K. Brandenberger, Professor an der Industrieschule Zürich.

---

I. In den letzten Jahren, oder besser gesagt, in den letzten Jahrzehnten, sind beim Übertritt der Volksschüler an die Mittelschulen, speziell an die Industrieschule, häufig Klagen laut geworden. Die Mathematiklehrer der Mittelschulen behaupten, viele Sekundarschulen halten sich nicht an den Lehrplan, die Schüler seien oft ungenügend, auf alle Fälle sehr ungleich vorbereitet; die Sekundarlehrer finden, wir fordern zu viel, wir rechnen nicht mit den pädagogischen Möglichkeiten und vergessen, dass die Sekundarschule nicht nur für uns da sei.

Durch die Beschäftigung mit dem Thema ist mir von neuem klar geworden, wie gross die Aufgabe der Volksschule z. B. im Rechnen ist. Welch gewaltige Arbeit hat der Lehrer zu leisten, bis sich die Schüler das Einmaleins eingeprägt haben oder bis sie einen klaren Begriff vom dekadischen Zahlssystem besitzen. Ich anerkenne die Verdienste der Schule voll und ganz, auch wenn ich heute nicht davon rede; der Zweck unserer Aussprache erheischt, dass ich vor allem auf die Punkte hinweise, wo meines Erachtens mit noch grösserm Erfolg oder in anderer Richtung gearbeitet werden sollte. Um eines möchte ich Sie nur bitten: Vergessen Sie während meines ganzen Referates nie, dass nicht jemand zu ihnen spricht, der glaubt, er stehe über Ihnen, und der nun gerne Kritik übt, sondern jemand, der mit Ihnen arbeiten möchte für das Wohl und das Gedeihen der Schule.

II. Bevor ich auf den mathematischen Unterricht in der Volksschule eingehe, will ich kurz von den Aufnahmeprüfungen und insbesondere von denjenigen an die Industrieschule Zürich reden. Ich bringe diesen Punkt aus zwei Gründen zur Sprache. Einmal habe ich im persönlichen Verkehr mit Sekundarlehrern und aus einer Reihe von

Zeitungsartikeln ansehen, dass unter der Lehrerschaft über diese Prüfungen falsche Vorstellungen verbreitet sind. Dann ist eine richtige Beurteilung der Ergebnisse nur auf Grund einer genauen Kenntnis des Verlaufes der Prüfung möglich.

Bei der Aufnahmeprüfung an die Industrieschule wird in der Mathematik schriftlich und mündlich geprüft. Es sind Ihnen die Aufgaben der schriftlichen Prüfung der Industrieschule vom letzten Frühjahr zugestellt worden. \*) Für die Bearbeitung der Aufgaben der 1. Klasse hat der Kandidat  $1\frac{1}{2}$  Stunden Zeit. Nicht dass wir die Lösung aller Aufgaben verlangen. Liefert ein Schüler 4—5 arithmetische und 3—4 geometrische richtige Ergebnisse, so wird seine Leistung mit der höchsten Note zensiert, und er ist sicher, in der mündlichen Prüfung kaum mehr gefragt zu werden. Wenn gelegentlich eine härtere Nuss vorgelegt wurde, so war für den Schüler, der sie nicht zu knacken vermochte, dennoch die Möglichkeit vorhanden, sich eine ganz gute Note zu erwerben. Ehe die Schüler an die Arbeit gehen, lese ich ihnen die Aufgaben vor, gebe die mir notwendig scheinenden Sach- und Worterklärungen und frage die Prüflinge, ob ihnen noch irgend etwas unklar sei. Ferner sage ich ihnen, dass sie die Aufgaben in beliebiger Reihenfolge lösen können, und dass sie für die beste Note nur die vorhin genannte Zahl von Aufgaben bearbeiten müssen. In der mündlichen Prüfung wird nicht einzeln, sondern in Gruppen geprüft. Dabei bemühen wir uns, die Prüfungsstunde so weit als möglich zu einer gewöhnlichen Unterrichtsstunde zu gestalten. Mit den vier oder fünf Schülern wird, wenn möglich, nur ein Thema, nur eine, vielleicht für die Kandidaten ganz neue Aufgaben-Gruppe behandelt, dabei allerdings jede Gelegenheit benutzt, Fragen aus anderen Gebieten zu stellen. Die Schulzeugnisse werden mitberücksichtigt. Hier noch ein Wort über den Privatunterricht und die Nacharbeit, die wir verschreiben. In einem Artikel des Päd. Beob. in der Schweiz. Lehrerzeitung vom 30. Mai 1908 erzählt ein Sekundarlehrer, dass der beste Schüler einer verhältnismässig guten Klasse in die Industrieschule aufgenommen worden sei mit der Verpflichtung zu Privatunterricht in Mathematik. Mit der Prüfung selber hatte ich nichts zu tun; dagegen zeigte ich dem Verfasser jener Zeilen kürzlich die Arbeit seines frühern Schülers und sah, wie er es nicht verstehen konnte, dass sein bester Schüler — er ist auch bei uns einer der ersten seiner Klasse — nicht mehr geleistet haben sollte. Der Privatunterricht, den wir verlangen, ist in der grossen Mehrzahl der Fälle notwendig, um die neuen Klassen

\*) Siehe Vortrag Anhang 1.



einigermassen homogen zu gestalten. Wir verschreiben diesen Unterricht direkt im Anschluss an die Prüfung (im März) und nicht erst, wie in jenem Artikel vorgeschlagen wurde, zu Anfang des Kurses (im April oder im Mai), damit die Lücken vor Schulbeginn ausgefüllt werden können. Gewiss erhalten wir gelegentlich durch die Prüfung, z. B. infolge Examenfiebers des Schülers ein falsches Bild von dem Knaben; im grossen und ganzen aber stimmen die Prüfungsergebnisse mit den Erfahrungsnoten der ersten Quartale und mit den Zeugnissen der meisten — nicht aller — Sekundarschulen überein.

Trotzdem die Prüfungen öffentlich sind, nehmen nur selten Sekundarlehrer daran teil. Diejenigen aber, die ihnen ein paar Stunden widmen, haben fast ohne Ausnahme erklärt, sie seien ganz erstaunt, wie einfach wir prüfen, wie wenig wir voraussetzen, viel weniger als der Lehrplan vorschreibe, und wie sehr wir auf die Antwort des Schülers eingehen. Ich möchte bei dieser Gelegenheit den Besuch der Prüfungen warm empfehlen. Beobachtungen und Aussetzungen nehmen wir gerne entgegen.

III. Nun die Hauptfrage: Wie soll der Mathematikunterricht an der Volksschule erteilt werden, damit er im Einklange steht mit dem Mathematikunterricht an den höhern Schulen und als Vorbereitung für diesen Unterricht dienen kann?

Unsere Volksschule erstrebt mit ihrem mathematischen Unterricht ein dreifaches Ziel:

1. Der mathematische Unterricht soll erziehender Unterricht sein. In der Mathematikstunde — wie übrigens in jeder andern Unterrichtsstunde — werden die Schüler an ein gesetzmässiges Denken und Schliessen gewöhnt. Der Bildungswert der Mathematik liegt jedoch nicht nur in diesem rein logischen Moment, nach meiner Auffassung sogar nur zum kleinern Teil. Im Mathematikunterricht haben wir die beste Gelegenheit, die Schüler zu ruhiger, besonnener Arbeit zu erziehen; sie daran zu gewöhnen, jeder Tat eine Überlegung vorangehen zu lassen. Ferner ist es im Mathematikunterricht leichter als in anderen Fächern, den Zögling zur Selbsttätigkeit und Selbständigkeit zu erziehen. Ist der Schüler einmal imstande, selber Aufgaben zu lösen, und wären es auch noch so einfache, Beweise oder gar Sätze zu finden, so erfüllt ein Hochgefühl seine Seele, es erwacht die Schaffensfreude, er fängt an selbständig und geistig unabhängig zu werden. Ferner wird durch Beschäftigung mit Aufgaben, deren Lösung nicht ganz auf der Hand liegt, sondern ein gewisses Nachdenken und Kombinieren erfordert, die schöpferische Phantasie des Schülers mächtig angeregt. Der Knabe, der planimetrische



Konstruktionsaufgaben löst, muss die Sache von allen Seiten betrachten, er muss nachdenken, kombinieren, schaffen aus eigener Kraft: er ist ein Erfinder, ein Künstler! Die Beschäftigung mit mathematischen Problemen macht bescheiden, wenn sich die Lösung nicht erzwingen lässt; sie weckt Schaffens- und Lebenslust, wenn die Lösung gelingt. Als weitere erzieherische Momente des mathematischen Unterrichtes nenne ich die Erziehung zu klarem, knappem Gedankenausdruck und die Gewöhnung an saubere, übersichtliche schriftliche Darstellung. Neben dieser formalen Bedeutung kommen im mathematischen Unterricht unserer Volksschule noch zwei praktische Ziele in Betracht.

2. Der Mathematikunterricht hat den Schüler für die Bedürfnisse des praktischen und beruflichen Lebens vorzubereiten; er muss ihn befähigen, die Vorgänge im täglichen Leben, in der Technik und in der Natur mathematisch aufzufassen und leichte Aufgaben aus diesen Gebieten, rechnend oder zeichnend, zu lösen.

3. Durch den Mathematikunterricht an der Volksschule soll ein Teil der Schüler zum Eintritt in höhere Schulen vorbereitet werden. Er ist also so zu gestalten, dass durch ihn der Mathematikunterricht an den Mittelschulen vorbereitet und gestützt wird.

„Ist es möglich, den Mathematikunterricht während der 6, 8 oder gar 9 ersten Schuljahre so zu organisieren, dass alle drei Ziele — Mitwirkung bei der Erziehung, Ausrüstung für das praktische Leben und Vorbereitung für höhere Schulen — gleichzeitig erreicht werden?“ Auf diese Frage ist zunächst zu antworten, dass nur der Lehrer die Ziele 2 und 3 erreicht, der das Ziel 1 klar erfasst hat und beständig im Auge behält; weder 2 noch 3 lassen sich von 1 loslösen. Somit können wir die aufgeworfene Frage auf die andere zurückführen: „Kann man den Mathematikunterricht während 6, 8 oder 9 Jahren so erteilen, dass die Ziele 2 und 3 erreicht werden, dass das praktische Leben und die Mittelschule zu ihrem Rechte gelangen?“ Gewiss decken sich die Forderungen des Lebens und der Mittelschule teilweise. Je älter jedoch die Schüler werden, um so mehr unterscheiden sich die beiden Ziele, und zwar nicht nur im Unterrichtsstoffe, sondern auch in den Unterrichtsmethoden, um so mehr wachsen die Schwierigkeiten, denen man begegnet, wenn beide Ziele durch denselben Unterricht erreicht werden sollen. — Wer aus der Sekundarschule in das praktische Leben übertritt, bedarf einer abgerundeten, aber keiner wissenschaftlichen Bildung; wer an die Mittelschule übergeht, muss ein solides Fundament, aber kein fertiges Gebäude mitbringen. In der grossen Mehrzahl von Kulturstaaten und auch in vielen Schweizerkantonen wird daher jene Frage

rundweg verneint, und die Trennung der beiden Schülergruppen in der Regel nach dem 4. Schuljahr vollzogen. Im Kanton Zürich ist die sechsklassige Primarschule gemeinsame Erziehungs- und Unterrichtsanstalt aller Kinder. Am Schlusse der 6. Klasse findet der Übertritt an das Gymnasium, am Ende der 2. oder 3. Klasse der Sekundarschule an die Industrie- und Handelsschule, am Schlusse der 3. Klasse der Sekundarschule endlich ins Seminar, in die höhere Töcherschule und an das Technikum statt. Es ist nicht unsere Aufgabe, die beiden Systeme miteinander zu vergleichen; wir haben von den tatsächlichen Verhältnissen auszugehen, und uns zu fragen: „Auf welchem Wege kommen wir den Zielen 2 und 3, die durchaus nicht identisch sind, möglichst nahe?“

Aus dem Gesagten will ich aber doch zwei für unsere weitere Betrachtung wichtige Schlüsse ziehen:

1. Wegen ihrer Doppelstellung im Schulorganismus des Kantons Zürich — Vorbereitungsanstalt für das praktische Leben und die Mittelschule — hat die Sekundarschule eine überaus schwierige Aufgabe.

2. Je länger bei der Ausbildung des zukünftigen Polytechnikers das Ziel 2 den Unterricht nach Inhalt und Methode beeinflusst, desto mehr hat später die Industrieschule zu leisten; darin sind wir wohl alle einig, dass die Industrieschule ihr Ziel (Reife für modern-wissenschaftliche Studien) leichter erreichen würde, wenn sie, wie das Gymnasium, ihre Schüler aus der 6. Klasse bezöge, wenn sie also  $6\frac{1}{2}$  statt  $4\frac{1}{2}$  Jahreskurse hätte.

IV. Welches sind nun die Forderungen, die die verschiedenen Mittelschulen des Kantons auf mathematischem Gebiet an die aus der Volksschule kommenden Schüler stellen? Massgebend ist bei der Fixierung dieser Forderungen der Lehrplan, und es dürfen die Wünsche der Mittelschule auf keinen Fall über das im Lehrplan gegebene Lehrziel hinausgehen.

Bezüglich des Gymnasiums, das seine Schüler aus der 6. Klasse der Primarschule bezieht, kann ich mich kurz fassen. Einmal sind seine Wünsche in den unsrigen enthalten. Dann treten an das Gymnasium in der Regel nur begabte Schüler, die allfällige Lücken rasch auszufüllen imstande sind. Ferner scheint mir der Lehrplan der Primarschule weniger dehnbar als der der Sekundarschule, die Ausbildung durch die einzelnen Primarschulen gleichmässiger zu sein als durch die verschiedenen Sekundarschulen. Immerhin wird auch hier eine ungleiche Vorbereitung im Rechnen konstatiert; es fehle selten am Verständnis, aber oft an der nötigen Übung und Sicherheit. Die kantonale Handels-



schule erklärt, mit der Vorbereitung für ihre erste Klasse im ganzen zufrieden zu sein; auf geometrische Kenntnisse wird dort sozusagen kein Gewicht gelegt. Über die Erfahrungen an der höhern Töchter-schule der Stadt Zürich hat Hr. Dr. E. S. Gubler in der zürcherischen Schulsynode vom Jahre 1906 referiert. (Bericht der Verhandlungen der Schulsynode vom Jahre 1906, Beilage VII.) Ein Lehrer dieser Anstalt machte mir kürzlich die Mitteilung, es fehle den Schülerinnen oft an Sicherheit im schriftlichen Rechnen; er gibt den Rat, in der Arithmetik-stunde weniger zu reden und mehr zu rechnen. Vom Technikum Winterthur ist mir ein schriftlicher Bericht zur Verfügung gestellt worden. Der Berichterstatter, der seit mehr als zehn Jahren an der Schule tätig ist, hebt die ungleiche Vorbildung der Schüler aus den verschiedenen Sekundarschulkreisen hervor und sagt, dass die blossen Kenntnisse von Sätzen gegenüber der Bedeutung und Anwendung der Sätze zu sehr in den Vordergrund trete.

Von den höheren Schulen der Stadt Winterthur glaubte ich absehen zu dürfen; aus dem Bezirke Zürich wird wohl selten ein Schüler an diese Anstalt übersiedeln. Eine stattliche Zahl junger Leute tritt aus der 3. Klasse der Sekundarschule jedes Frühjahr in das Seminar über. Hr. Seminarlehrer Scherrer von Küsnacht wird persönlich seinen Beobachtungen und Wünschen Ausdruck geben. Es erübrigt mir daher nur noch, von den Erfahrungen der Industrieschule zu reden. Hier will ich zuerst den Eintritt in unsere erste, dann den Eintritt in die zweite Klasse behandeln, und bei der ersten Klasse unterscheiden zwischen Rechnen einerseits, Geometrie und geometrischem Zeichnen anderseits.

V. Die Aufnahmeprüfungen an die Industrieschule und die Erfahrungen, die wir mit den aufgenommenen Schülern machen, zeigen, dass die Vorbereitung im Rechnen im allgemeinen eine gute und ziemlich gleichmässige ist. Die Mehrzahl der Schüler besitzt klare Grundbegriffe und einige Sicherheit in den Operationen mit ganzen und gebrochenen Zahlen.

Im Kopfrechnen sind die Resultate bessere als im schriftlichen Rechnen. Es fehlt hier selten am Verständnis, dagegen gelegentlich an der nötigen Sicherheit in der Ausführung der Operationen. Von den 55 Sekundarschülern, die letztes Frühjahr sich der Aufnahmeprüfung in unsere erste Klasse unterzogen, haben *a)* richtig gelöst, *b)* im Prinzip richtig, aber mit Flüchtigkeitsfehlern gelöst oder nicht zu Ende geführt:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7
<i>a)</i>	31	33	21	26	15	16	8 Schüler
<i>b)</i>	17	11	21	20	16	14	10 „



Wenn die Resultate nicht bessere sind, so ist nicht zu vergessen, dass die Schüler, die zum erstenmal durch fremde Lehrer geprüft werden, eine gewisse Befangenheit, trotz freundlichen Zuredens von unserer Seite, nicht ablegen können. Textaufgaben, namentlich solche, bei welchen der Prozentbegriff eine Rolle spielt, machen den Schülern mehr Mühe als Aufgaben, wo es sich nur um die Ausführung angedeuteter Operationen handelt. Schulbesuche haben mir gezeigt, dass die Primar- und Sekundarlehrer den Schülern die Regeln nicht einfach an den Kopf werfen, sondern an Beispielen erläutern, und an neuen Beispielen immer und immer wieder erhärten. Trotz des Lobes, das ich dem Rechnen an der Volksschule spenden kann, gestatte ich mir doch, eine Reihe von Wünschen zu äussern:

1. Die Schüler sollen von Anfang an daran gewöhnt werden, zu jeder Rechnung eine Probe zu machen (Überschlagsrechnungen, Neunerprobe). Mir fällt die grosse Zahl von Schülern auf, die eine Aufgabe prinzipiell richtig anfassen, aber Flüchtigkeitsfehler machen. (Siehe obige Tabelle.)

2. Die *termini technici* müssen besser eingeübt werden. Auf der Sekundarschule soll man „subtrahieren“ statt „abzählen“, „plus“ statt „und“ usw. sagen.

3. Der Multiplikand wird, wenn man konsequent sein will, vor dem Multiplikator geschrieben; die Sekundarschule wenigstens sollte diese Schreibweise benutzen.

4. Bei der schriftlichen Multiplikation zweier Zahlen beginne man mit der höchsten Ziffer des Multiplikators. Gründe: a) die Rechnung verlangt weniger Platz; b) beim abgekürzten Verfahren muss dies so gehalten werden,\*) c) die erste Ziffer ist die wichtigste; der Einfluss eines Fehlers, der infolge Ermüdung vorkommt, ist um so geringer, je kleiner der Stellenwert der Ziffer ist, mit welcher man multipliziert.

5. Man achte streng und von Anfang an auf richtige Stellung und vernünftigen Gebrauch der Operations- und Gleichheitszeichen. Die Fehler, die ich Ihnen aufzähle, sind nicht konstruiert, sondern entstammen der Schule oder Büchern, die heute im Gebrauche sind:

a)  $8-5$ , nicht  $8-5$ .

b)  $\frac{3}{4}$  nicht  $\frac{3}{4}$ .

---

\*) Siehe Päd. Beob. vom 30. V. 1908, wo die Stellung dieser Aufgaben an der Aufnahmeprüfung beanstandet wird. Wenn die Sekundarschule es wünscht, verzichten wir darauf, dass die Schüler am Ende der zweiten Klasse Doppelbrüche umformen können.

c)  $17:5 = 3 + 2$  ist falsch, ebenso  $17:5 = 3^2$ .

d)  $\frac{1}{4}:12 \text{ Fr.} = 4 \text{ Fr.}$  ist falsch ( $\frac{1}{4}$  von 12 Fr. ...)

e)  $7 \text{ m} = 5 \text{ Fr.}$  Statt „ $=$ “ schreibe man „kosten“, oder später  $7 \text{ m} - 5 \text{ Fr.}$

f) Rechnungen folgender Art werden an jeder Aufnahmeprüfung geliefert:

$$12:4 = 3 \cdot 2 = 6:3 = 2 - 1 = 1.$$

Anfänger denken vielleicht, ich sei pedantisch; wer weiss, wie schwer das Umlernen ist, urteilt anders.

6. Der Lehrplan der Sekundarschule schreibt für die beiden ersten Klassen Einführung und Anwendung der allgemeinen Zahlzeichen vor. Alle Auflagen des obligatorischen Lehrmittels enthalten denn auch solche Übungen. Während sich aber die frühern Auflagen darauf beschränken, Ausdrücke wie  $\frac{a+b}{c} (b+c)$  zu analysieren und für spezielle Werte von  $a$ ,  $b$  und  $c$  zu berechnen, geht die heute im Gebrauche stehende Bearbeitung in der Ausführung der Operationen und der Auflösung von Gleichungen schon ziemlich weit, meines Erachtens nur zu weit.

Welche Übungen lassen sich mit solchen Ausdrücken vornehmen und welchen Zweck haben diese Übungen?

a) Die Ausdrücke können analysiert werden. Dabei bietet sich Gelegenheit, die technischen Ausdrücke einzuprägen. (Siehe zweiter Wunsch.)

b) Der Ausdruck lässt sich berechnen für spezielle Werte. Reiches Übungsmaterial für das Rechnen mit ganzen und gebrochenen Zahlen. Man soll zum Beispiel den vorigen Ausdruck auswerten:

$$\alpha) \text{ für } a = 20; b = 13; c = 21, \text{ also } \frac{20+13}{21} (13+21);$$

$$\beta)^* \text{ für } a = \frac{1}{2}; b = \frac{1}{3}; c = \frac{1}{6}; \text{ also } \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{\frac{1}{6}} \left( \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \right);$$

$$\gamma)^* \text{ für } a = 1\frac{1}{2}; b = 2\frac{1}{4}; c = 3\frac{3}{4}; \text{ also } \frac{\left(1\frac{1}{2} + 2\frac{1}{4}\right)}{3\frac{3}{4}} \left(2\frac{1}{4} + 3\frac{3}{4}\right);$$

$$\delta) \text{ für } a = 0,2; b = 0,8; c = 0,1; \text{ also } \frac{0,2+0,8}{0,1} (0,8+0,1).$$



c) Ohne Verständnis der Bedeutung der allgemeinen Zahlzeichen kann ich mir keinen erspriesslichen Geometrieunterricht denken. Jedenfalls ist es unmöglich, das obligatorische Lehrmittel durchzuarbeiten, denn dieses operiert auf Schritt und Tritt mit allgemeinen Zahlen. Ferner Quadratwurzel, Zinsformel usw.

d) Mit solchen Übungen wird der Unterricht in der allgemeinen Arithmetik („Algebra“) vorbereitet. Werden in den beiden ersten Klassen der Sekundarschule allgemeine Zahlzeichen, Klammern usf. benutzt, so erscheint es den Schülern ganz natürlich, dass sie sich in der 3. Klasse auch mit den Operationen im Reiche der allgemeinen Zahlen beschäftigen müssen. Schon in der ersten und zweiten Klasse soll der Schüler die grosse Bedeutung der allgemeinen Zahlzeichen erkennen; er muss bei jeder Gelegenheit darauf aufmerksam gemacht werden, dass sich mathematische und physikalische Sätze durch solche Zeichen am einfachsten zum Ausdruck bringen lassen, und dass nur sie gestatten, Beweise allgemein und nicht bloss für spezielle Fälle zu führen. Man kann den Schülern sagen (für derartige historische Bemerkungen interessieren sie sich immer), dass die Buchstabenrechnung eine verhältnismässig junge Wissenschaft ist, viel jünger als die Geometrie. Der erste, der konsequent mit Buchstaben gerechnet hat ist Vieta, ein französischer Mathematiker und Advokat der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts (1540—1603).

Im Interesse der Sekundarschule selbst ist die gründliche Behandlung dieser algebraischen Ausdrücke in den beiden ersten Klassen warm zu befürworten; in der Umformung der Ausdrücke und in der Auflösung der Gleichungen kann man sich auf das absolut Notwendige beschränken und nicht so weit gehen wie der zweite Teil des Lehrmittels. \*)

VI. Die Erfahrungen, die wir in geometrischer Hinsicht gemacht haben, fasse ich in fünf Sätze zusammen.

1. Aufgaben, die durch Rechnung erledigt werden können, sind die Schüler im allgemeinen gewachsen. 2. Mit planimetrischen Konstruktionen weiss ein Drittel der angemeldeten Schüler nichts anzufangen. Dabei beschränken wir uns auf Aufgaben, deren Lösung sich direkt aus Sätzen oder Fundementalaufgaben ergeben. Summen oder Differenzen von Stücken z. B. treten nie als gegebene Stücke auf. Es handelt sich also um Aufgaben wie  $\Delta$  aus  $a$ ,  $h_a$ ,  $\beta$  oder  $\Delta$  aus  $a$ ,  $h_a$ ,  $r$ . 3. Nur wenige Schüler sind imstande, geometrische Wahrheiten selbständig zu beweisen. So wurde von den 55 Kandidaten der Beweis in Aufgabe 3 von 8 Schülern, in Aufgabe 5 von 7

\*) Vgl. Vollprecht, das Rechnen, eine Vorbereitung zur allgemeinen Arithmetik. Teubner, 1902. 70 Rp.



Schülern, in Aufgabe 6 von 2 Schülern erbracht. 4. Das geometrische Zeichnen ist häufig nicht, wie der Lehrplan es vorschreibt, angewandte Geometrie. Ungefähr die Hälfte der Stunden sollte zur Lösung planimetrischer Konstruktionsaufgaben verwendet werden. 5. Sind die Schüler sehr ungleich vorbereitet. Während die einen ganz hübsch konstruieren und beweisen, oder doch einem Beweise zu folgen vermögen, sind andere nur imstande, den Inhalt einfacher Figuren zu ermitteln. Gewiss kann der Lehrer das Ziel 2 oder das Ziel 3 in den Vordergrund stellen, gewiss ist der Lehrplan der Sekundarschule dehnbar, aber er verlangt ausdrücklich konstruierende, beweisende und untersuchende und nicht nur rechnende Geometrie und Formenkunde. Hier sollte Wandel geschaffen werden. Die ungleiche Vorbereitung in Geometrie ist eine Erscheinung, die Jahr für Jahr konstatiert und über die beständig geklagt wird. Einigen Sie sich auf ein Programm, dessen Behandlung obligatorisch erklärt wird. Wir verzichten gerne auf verschiedene Kapitel des Lehrplans, z. B. auf die Ähnlichkeit, auch auf den pythagoräischen Satz, wenn nur der erste Teil der Planimetrie an allen Schulen gründlich durchgenommen wird. Heute können wir den Lehrstoff der Sekundarschule in unserer ersten Klasse nicht einfach repetieren und vertiefen, wir sind gezwungen, langsam vorwärts zu gehen; denn bei jedem Schritt müssen wir bedenken, dass er von einer kleinern oder grössern Zahl von Schülern zum erstenmal ausgeführt wird. Alle wissen und können etwas, aber keine zwei, wenn sie nicht vom gleichen Lehrer kommen, dasselbe.

Mit Recht wird verlangt, dass der Geometrieunterricht nicht mit abstrakten Definitionen und Beweisen, sondern mit der Betrachtung einfacher geometrischer Körper beginne. Dem eigentlichen Geometrieunterricht muss ein propädeutischer Unterricht vorangehen. \*) Die Objekte dieses Anfangsunterrichtes sollen nicht Linie, Winkel, nicht Gebilde mit ein oder zwei Ausdehnungen, sondern Körper, Gebilde mit drei Ausdehnungen sein; denn im dreidimensionalen Raum leben wir, von dreidimensionalen Körpern sind wir umgeben. Dieser Anfangsunterricht, der Sache der 5. und 6. Klasse wäre, hat einen fünffachen Zweck:

1. Weckung des Interesses für die Geometrie.
2. Ausbildung des Anschauungsvermögens.
3. Entwicklung von räumlichen Vorstellungen, die das Kind in den Unterricht mitbringt, zu klaren, bestimmten Begriffen. (Punkt, Linie, Gerade, Strecke, Kreis, Fläche, Ebene, Körper, Winkel, Keil, schneiden

\*) Ich verweise auf das Schriftchen „Die Anschaulichkeit im geometrischen Anfangsunterricht“ von Prof. Liewald. Teubner, Leipzig 1909. Preis Fr. 1. 10.

und verbinden, parallele und senkrechte Lage von Geraden und Ebenen, gleich und ungleich, symmetrisch usw.)

4. Weckung des Bedürfnisses nach einer strengen Geometrie. Ein Beispiel soll erläutern, was ich darunter verstehe. In der 6. Klasse tritt bei der Betrachtung eines Daches das gleichschenklige Dreieck auf. Die Schüler werden aus der Gleichheit zweier Seiten auf die Gleichheit ihrer Gegenwinkel schliessen. An der Tafel wird ein gleichschenkliges Dreieck konstruiert, und die Messung der Winkel ergibt, dass der eine etwas grösser ist als der andere. Jetzt wird der Lehrer sagen: „Die Winkel sind tatsächlich gleich; Ihr werdet in der Sekundarschule ein Mittel kennen lernen, die Gleichheit nachzuweisen. Der Unterschied der beiden Winkel rührt von der Unvollkommenheit der Instrumente und der menschlichen Sinne her.“ Durch derartige Übungen kann der Primarlehrer die Brücke schlagen vom propädeutischen zum wissenschaftlichen Unterricht.

5. Übung im Gebrauche von Lineal und Zirkel. Als erster Körper wird der Würfel betrachtet. Er ist begrenzt von sechs kongruenten Quadraten. Der Schüler lernt mit Lineal, Zirkel und Dreieck das Quadrat und das Netz des Würfels zeichnen. Im Handfertigkeitsunterricht wird der Würfel modelliert. Schon bei der Herstellung dieses ersten Modells wird der Schüler die Einsicht gewinnen, dass nur genaues Zeichnen zum Ziele führt, eine Einsicht, die für den Lehrling und den Mittelschüler gleich wertvoll ist.

Mit diesen Ausführungen über den Geometrieunterricht in der Primarschule ist nichts Neues gesagt, denn vielerorts wird der Unterricht so betrieben. Aber ich wollte zeigen, wie äusserst wichtig der propädeutische Geometrieunterricht der Primarschule ist. Er vermag die im wissenschaftlichen Geometrieunterricht der Sekundarschule auftretenden Schwierigkeiten zu heben und die Vorstellung von der besondern Begabung zur Mathematik, speziell zur Geometrie, die im Publikum noch weit verbreitet ist, auszurotten.

Haben die Schüler im propädeutischen Geometrieunterricht, im Handfertigkeitsunterricht und im geometrischen Zeichnen klare Grundbegriffe und einige Sicherheit im Gebrauche von Lineal und Zirkel erworben, so können die fünf ersten Kapitel des obligatorischen Lehrmittels rasch erledigt werden (Gerade, Winkel, Winkelpaare, Symmetrie, geschlossene Figuren); handelt es sich doch nicht mehr um eine erste Darbietung, sondern um eine systematische Zusammenfassung des Stoffes. Die erste Klasse der Sekundarschule hätte dann noch die Kongruenzsätze und ihre Anwendung auf Dreieck, Viereck und Kreis mit zahlreichen Konstruk-



tionsübungen durchzunehmen. Das Unterrichtsziel der ersten Klasse ist also ein doppeltes: Selbständigkeit in der Anwendung der Kongruenzsätze und Freude an planimetrischen Konstruktionsaufgaben. (Ich habe es mehr als einmal erlebt, dass auch schwächere Schüler in dem Kapitel „planimetrische Konstruktionsaufgaben“ Schönes leisten, und erst kürzlich bat mich eine Klasse, die schon längere Zeit keine Planimetrie mehr hat, ihnen einige planimetrische Konstruktionsaufgaben zu geben.) Auf dieser Grundlage sollte es leicht möglich sein, das im Lehrplan vorgeschriebene Pensum der 2. Klasse zu bewältigen.

Es ist behauptet worden, es könne von einem Sekundarschüler am Ende der 2. Klasse nicht verlangt werden, dass er Beweise, wie wir sie an den Prüfungen fordern, selbständig liefere. Damit ist aber zweierlei gesagt:

1. Es ist unmöglich, die Forderungen des Lehrplans zu erfüllen, und
2. unsere Schüler können nicht leisten, was die Schüler des Gymnasiums, der Bezirksschulen usf. fertig bringen. Wenn auch die Erfahrungen, die wir in den letzten Jahren gemacht haben, für die Richtigkeit jener Behauptung sprechen, bin ich doch fest überzeugt, dass sie falsch ist, und dass sich das im Lehrplan der Sekundarschule angegebene Lehrziel nicht nur an einzelnen, sondern an allen Schulen erreichen lässt. Notwendig ist allerdings:

1. Dass dem propädeutischen Unterricht der 5. und 6. Klasse mehr Aufmerksamkeit geschenkt werde;

2. dass das geometrische Zeichnen mehr im Anschluss an die Geometrie erteilt werde;

3. dass sich ein Teil der Sekundarlehrer darauf besinnt, dass an Bildungswert kein Fach der Geometrie gleichkommt. Nach einer Mitteilung der städtischen Schulkanzlei ist diesen Winter in der Stadt Zürich fast die Hälfte der Geometriestunden auf 11—12 oder 4—5 gelegt, also auf Stunden, wo der Unterrichtserfolg erfahrungsgemäss am kleinsten ist. Es müsse das so geschehen, damit die Mädchen, die sich von der Geometrie dispensieren lassen, keine Zwischenstunden bekommen. Demgegenüber rate ich: Dispensieren Sie von der Geometrie nur, wenn triftige Gründe vorliegen. Gewiss kommen für die Mädchen die Ziele 2 und 3 des mathematischen Unterrichts weniger in Betracht, als für die Knaben; aber das erzieherische Moment des Geometrieunterrichtes ist für beide Geschlechter gleich wichtig. Und wenn sich die Mädchen trotz Ihres Rates von diesem Fache dispensieren lassen, so erinnere ich Sie daran, dass auch die Stunden von 8—9 und nicht bloss die von 11—12, 2—3 und 4—5 Randstunden sind.



VII. Das Schulgesetz sieht aber nicht nur den Übertritt der Sekundarschüler aus der 2. in unsere 1., sondern auch aus der 3. in unsere 2. Klasse vor. Dass es auch dem tüchtigsten Sekundarlehrer unmöglich ist, den Schüler so vorzubereiten, dass er dem Unterrichte unserer 2. Klasse von Anfang an zu folgen imstande wäre, zeigen nicht nur die Prüfungen und die Erfahrungen, die wir mit den Schülern aus der 3. Klasse der Sekundarschule machen, das lehrt schon eine Gegenüberstellung der Lehrpläne der 3. Klasse der Sekundar- und der 1. Klasse der Industrieschule. Ein Vergleich der beiden Lehrpläne ergibt:

1. Die Zahl der wöchentlichen Unterrichtsstunden beider Klassen ist verschieden, und zwar ist sie für die Industrieschule um  $1\frac{1}{2}$  Stunden grösser als für die Sekundarschule. Diese hat in ihrer 3. Klasse 4 Stunden Arithmetik, Algebra und Buchhaltung, 2 Stunden Geometrie und 2 Stunden geometrisches Zeichnen, also 8 Stunden mathematischen Unterricht; wir haben an unserer 1. Klasse 3 Stunden Arithmetik und Algebra, 3 Stunden Geometrie,  $1\frac{1}{2}$  Stunden Buchhaltung und 2 Stunden geometrisches Zeichnen, also  $9\frac{1}{2}$  Stunden mathematischen Unterricht.

2. Die Unterrichtsstoffe beider Klassen sind zum Teil total verschieden. Das arithmetisch-algebraische Pensum ist auf dem Papier ungefähr das gleiche. Während aber die Sekundarschule im Interesse der ins praktische Leben Übertretenden in erster Linie bürgerliches Rechnen treibt, steht bei uns die allgemeine Arithmetik und die Algebra im Vordergrund. Ganz unverständlich ist mir, wie man von der Sekundarschule verlangen kann, sie müsse auch in der Geometrie für unsere 2. Klasse vorbereiten. Die 3. Klasse der Sekundarschule behandelt Stereometrie und den zweiten Teil der Ähnlichkeit, wir treiben nur Planimetrie, diese aber gründlich; denn jetzt müssen die Schüler Beweisen und Konstruieren lernen. Für die 3. Klasse der Sekundarschule ist im geometrischen Zeichnen Darstellung von Körpern in Grund- und Aufriss vorgeschrieben, für uns ist das geometrische Zeichnen eine Übungsstunde in planimetrischen Konstruktionsaufgaben.

3. Die Sekundarschule sucht einen Abschluss, die Industrieschule legt ein Fundament; jene geht in die Breite, wir in die Tiefe, jene will namentlich den Bedürfnissen des praktischen Lebens entgegenkommen, wir erziehen unsere Schüler so, dass sie an den oberen Klassen und am Polytechnikum auch abstrakten Überlegungen zu folgen vermögen. Die Unterrichtsmethoden und der Geist, der den Unterricht belebt, sind, wie dies im Schulziel begründet ist, ganz ungleich. Nehmen wir als Beispiel den Pythagoräischen Lehrsatz. Die Sekundarschule hat, soweit sie nur das Ziel 2 verfolgt, ihre Pflicht getan, wenn sie den Satz be-

weist, einprägt und anwendet. Zu diesen Aufgaben tritt bei uns noch die weitere, den Schülern zu zeigen, dass jede Seite von den beiden anderen abhängig, also eine Funktion der beiden anderen ist. Wir müssen von der ersten Klasse an die Schüler an Beispielen mit dem Zentralbegriff der Mathematik, dem Funktionsbegriff, bekannt machen, und sie zu funktionalem Denken anleiten.

Bei der Zusammenstellung der Aufgaben, die wir letztes Frühjahr den in die zweite Klasse Angemeldeten vorgelegt haben (S. Anhang), war der Lehrplan der Sekundarschule und nicht der der Industrieschule massgebend; auch löst jeder ordentliche Industrieschüler am Ende der ersten Klasse diese Aufgabengruppe in einer Stunde richtig. Von den Sekundarschülern hat keiner die Aufgaben 3, 4, 6, 9, 10 richtig bearbeitet. Weil die Sekundarschule in der 3. Klasse bürgerliches Rechnen und Stereometrie treiben muss, sind ihre Schüler den arithmetisch-algebraischen und den planimetrischen Aufgaben nicht gewachsen. Die Ergebnisse der Prüfungen beweisen, dass es der Sekundarschule unmöglich ist — nicht ihrer Lehrer, sondern ihrer Doppelstellung wegen — die Schüler in mathematischer Richtung für unsere 2. Klasse vorzubereiten, und dass es am Ende der 2. Klasse der Sekundarschule Zeit ist, den Schülern, die sich technischen Hochschulstudien widmen wollen, einen eigenen, zweckentsprechenden Unterricht zu erteilen.

Hieraus ergibt sich für die Sekundarschule die Pflicht, Schülern ihrer 2. Klasse, die sicher oder wahrscheinlich die Industrieschule durchlaufen wollen und durch den Übertritt an diese Schule nicht gezwungen sind, das Elternhaus zu verlassen, zum Eintritt in die 1. Klasse anzuraten. Dass der Abschied von einem Schüler, der eine Zierde der 3. Klasse werden könnte, dem Lehrer schwer fällt, ist begreiflich, wer aber im Interesse des Schülers und seiner Eltern handelt, kann unmöglich zum Verbleiben in der Sekundarschule anraten, selbst dann, wenn der Vater diese Absicht von sich aus äussern sollte. Jeder vernünftige Vater begreift, dass die Industrieschule, die nur ein Ziel hat, in der Verfolgung dieses Zieles weiter kommen muss als die Sekundarschule, die neben diesem Ziel noch eine andere Aufgabe zu lösen hat. Dass Schüler vom Lande, die beim Übertritt an die Kantonsschule einen Kostort beziehen müssen, die 3. Klasse der Sekundarschule besuchen und dann in die 2. Klasse der Industrieschule einzutreten wünschen, ist uns ganz verständlich. Mit diesen Schülern werden wir in der Regel leicht fertig. Es sind meistens begabte, ruhige und zähe Leute, die, durch den von der Schule aus organisierten Nachhülfeunterricht gefördert, sich rasch einarbeiten. Je kleiner jedoch die Zahl der Schüler ist, die sich nachträg-



lich einleben muss, um so rascher geht der Prozess vor sich. Wenn die Schüler aus der Stadt und ihrer Umgebung in unsere 1. Klasse eintreten, so kommt das auch ihren Kameraden vom Lande zugut.

Das Unterrichtsziel der Industrieschule ist ein hohes, es ist nicht von kantonalen Gesetzen, sondern von den Aufnahmebedingungen des Polytechnikums abhängig. In vielen Fachkonferenzen und Konventen hat die Lehrerschaft der Industrieschule die Unterrichtsziele der einzelnen Klassen festgesetzt. Mit Rücksicht auf die Schüler vom Lande haben wir das Unterrichtsziel der 1. Klasse, soweit es immer anging, dem Unterrichtsziel der 3. Klasse der Sekundarschule angepasst und so niedrig wie möglich gehalten, aber noch grössere Übereinstimmung herstellen, oder noch mehr reduzieren, können wir nicht.

VIII. Wir sind stolz darauf, dass die höchste eidgenössische Schule, das Polytechnikum, ihren Sitz in Zürich hat. Aber das Maturitätszeugnis der Industrieschule berechtigt nicht zum Eintritt ins Polytechnikum, unsere Schüler werden nur so lange ohne Aufnahmeprüfung, wie Schüler von Privatschulen und Instituten sie ablegen müssen, aufgenommen, als die Leistungen unserer Schule befriedigende sind. Andere Schulen, wie die obere Realschule Basel, die Kantonsschulen Luzern, Solothurn, Freiburg, Chur, Schaffhausen, Bern und Burgdorf, stehen mit dem Polytechnikum im Vertragsverhältnis, d. h. wer an einer dieser Schulen matur erklärt wird, hat das Recht zum Eintritt ins Polytechnikum. Mit der Industrieschule Zürich schliesst das Polytechnikum keinen Vertrag ab, weil uns der Unterbau fehlt. Wenn nun gar, wie an der letzten Synode wieder vorgeschlagen wurde, auch die 1. Klasse der Industrieschule aufgehoben werden sollte und der Vorbereitungsunterricht für das Polytechnikum dadurch auf  $3\frac{1}{2}$  Jahre reduziert würde, so ist nur zweierlei möglich:

1. Die Industrieschule wird nach oben um ein Jahr ausgebaut; von einem halben Jahr, wie beim Seminar, kann nicht die Rede sein, da die Kurse am Polytechnikum im Herbst beginnen.

2. Wir bleiben bei den  $3\frac{1}{2}$  Jahren. Dann ist es uns nicht mehr möglich, die Schüler richtig vorzubereiten, und das Polytechnikum wird von seinem Rechte, von unseren Schülern eine Prüfung zu verlangen, Gebrauch machen. In dieser gewiss nicht beneidenswerten Lage befinden sich z. B. die Abiturientinnen der Gymnasialabteilung der höhern Töcherschule, der auch der Unterbau fehlt.

Man hört etwa sagen, wir gingen an der Industrieschule zu weit. Das ist unrichtig, Basel und St. Gallen gehen weiter als wir. Wer behauptet dies übrigens? Es ist wohl möglich, dass es einzelne Abi-



turienten sind. Wir haben am Polytechnikum die nämliche Erscheinung wie an der Industrieschule: Die Schüler strömen von allen Seiten zusammen, haben eine ganz ungleiche Vorbildung, und es muss, damit alle ungefähr auf gleiche Höhe kommen, in den ersten Wochen repetiert werden. Dass die Industrieschüler von Zürich zu denen gehören sollen, die in den ersten Wochen überall Lücken ausfüllen müssen, wird niemand verlangen.

Im Interesse des Ausgleichs der sozialen Gegensätze wurden im Jahr 1867 die beiden unteren Klassen der Industrieschule aufgehoben. Ein kühner Schritt! Denn dadurch wurden Verhältnisse geschaffen, wie sie sich auch heute noch nur selten finden. Die Frage des Unterbaues ist noch nicht begraben; er wird von Männern zurückverlangt, die das Wohl des Volkes im Auge haben, gerade so gut wie wir. Und ich muss Ihnen gestehen, dass mein Verständnis für die Berechtigung dieser Forderung bei der Ausarbeitung dieses Referates gewachsen ist. Wenn aber Sekundarschule und Industrieschule sich die Hände reichen, so werden wir, ich bin fest überzeugt, auch auf dem alten Weg an unser Ziel gelangen. Aber fordern muss ich, 1. dass die Schüler aus der Stadt und ihrer Umgebung in unsere 1. Klasse eintreten; 2. dass die Sekundarschule durch die Auswahl ihrer Unterrichtsstoffe und Unterrichtsmethoden auf die Industrieschule Rücksicht nehme, auch wenn nur ein kleiner Teil ihrer Schüler in die Industrieschule abgeht, und 3. dass an allen Sekundarschulen, gemäss den Lehrplan-Bestimmungen, strenge Geometrie getrieben werde.

IX. Zum Schlusse erlaube ich mir, noch einige Mittel zu nennen, die geeignet scheinen, gewisse Mängel im Mathematikunterricht der Volksschule ganz oder teilweise zu heben.

1. Bei den Aufnahmen in die Sekundarschule soll strenger verfahren werden. Schüler, die einem eigentlichen Geometrieunterricht nicht zu folgen oder die Bedeutung der allgemeinen Zahlzeichen nicht zu fassen imstande sind, gehören in die 7. und 8. Klasse. Führen wir in diesen Klassen meinetwegen Französisch als fakultatives Fach ein; aber sorgen wir dafür, dass die guten und ziemlich guten Schüler nicht zu kurz kommen, weil ein ihrem Fassungsvermögen entsprechendes Vorwärtsschreiten durch die Anwesenheit einer grossen Zahl mittelmässiger und schwacher Schüler verhindert wird.

2. empfehle ich die Einführung des Fachlehrersystems in dem Sinne, dass ein Lehrer die sprachlich-historischen, ein anderer die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer übernimmt. Der eine der

beiden wäre Klassenlehrer, hätte sich der Schüler anzunehmen, sie vor Überbürdung zu schützen usf. Es wird gesagt, beim Fachlehrersystem gehe der erzieherische Einfluss des Lehrers verloren; ich behaupte, dass wir an der Industrieschule mit ihrem ausgesprochenen Fachlehrersystem, vor allem durch das Mittel der Arbeit, auch erziehen. „Die Natur macht keine Sprünge“, und auch in der Erziehung soll man sie vermeiden. Jetzt hat ein Schüler während 8 oder 9 Jahren einen Lehrer, dann auf einmal ein Dutzend. Wäre der Übergang nicht stetiger, wenn er in der Primarschule einen, in der Sekundarschule zwei, bei uns in jedem Fache einen Lehrer hätte? Ferner wird gesagt, beim Fachlehrersystem komme die Idee der Konzentration des Unterrichtes nicht zur Geltung. Gerade wegen dieser eminent wichtigen Forderung wünsche ich das Fachlehrersystem. Dann hat jeder Lehrer, der der sprachlich-historischen und der der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächergruppe, Zeit, die Beziehungen der einzelnen Fächer aufzusuchen. Dann hat er auch Zeit zu gründlicher Vorbereitung und zum Studium der Fachliteratur, worunter ich natürlich nicht hohe mathematische Abhandlungen, sondern mehr methodische Arbeiten verstehe. Ich unterrichte an der Industrieschule von der untersten bis zur obersten Klasse. Welche Kapitel geben mir in ihrer methodischen Bearbeitung am meisten zu tun? Gerade diejenigen der ersten Klasse, die also auch dem Pensum der Sekundarschule angehören. Ich erinnere Sie nur an die Einführung der negativen Zahlen, an die Begriffe proportional und umgekehrt proportional, an das abgekürzte Rechnen, an die Methoden der planimetrischen Konstruktionen. Wie viele Stunden hat mich schon die Frage beschäftigt: „Wie unterrichte ich diese Gegenstände anschaulich und doch wissenschaftlich?“

3. In dem nächsten von der Hochschule veranstalteten Ferienkurs sollen auch mathematische Fragen behandelt werden.

4. Lehrerkapitel, andere gesetzliche oder freiwillige Vereinigungen von Lehrern, Preisarbeiten usf. sollen sich mit mathematischen Fragen beschäftigen. Ich nenne Ihnen einige Themata:

1. Der propädeutische Geometrieunterricht an der Primarschule.
2. Zusammenstellung eines Verzeichnisses der Stoffe der Geometrie, deren Durchnahme verbindlich ist.
3. Das geometrische Zeichnen auf der Sekundarschule.
4. Die Idee der Konzentration innerhalb der mathematischen Fächergruppe (inkl. geometr. Zeichnen und Handarbeit).
5. Das abgekürzte Rechnen.
6. Aufstellung einheitlicher Rechen-Schemata.
7. Einführung in die Stereometrie.



Sie sehen, Arbeit, dankbare Arbeit in Hülle und Fülle!

Wenn der eine und andere eine dieser Fragen aufgreifen und bearbeiten will, mag er mir rufen; gerne werde ich ihm nützlich sein, wenn ich kann. Heute habe ich nach bestem Wissen und Gewissen Kritik geübt; es soll mich freuen, wenn mir Gelegenheit gegeben wird, zu beweisen, dass ich dabei bin, wenn es gilt, etwas Positives zu leisten.

### A n h a n g.

#### 1. Aufnahmeprüfung an die Industrie - Schule 1909.

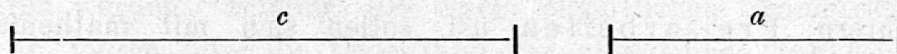
##### I. Klasse (Anschluss an die II. Klasse der Sekundarschule).

##### I. Rechnen.

1.  $8\frac{2}{3} - 3\frac{5}{6} + 5\frac{3}{4} - 4\frac{3}{8} = ?$     2.  $13\frac{5}{7} \cdot 2\frac{5}{8} = ?$     3.  $54\frac{2}{3} : 5\frac{7}{9} = ?$
4. Ein rechteckiger Bauplatz ist 85 m lang und 48 m breit und kostet 17850 Fr. Was kostet demnach 1 m<sup>2</sup>, 1 a und 1 ha?
5. Ein Weinhändler mischt 90 Liter Wein, 1 Liter zu 50 Rp., mit 38 Liter Wein, 1 Liter zu 80 Rp., und verkauft diese Mischung für 86,70 Fr. Wieviel Prozent gewinnt er dabei?
6. Welches Kapital bringt zu  $4\frac{1}{2}\%$  in 8 Monaten 84,90 Fr. Zins?
7. Eine Warenrechnung wird mit 920 Fr. 17 Rp. bar bezahlt. Auf welchen Betrag lautete diese Rechnung, da 5% Rabatt gewährt wurden?

##### II. Geometrie.

1. Ein Dreieck hat zwei gleiche Winkel; der dritte misst 55° 28'. Wie gross ist jeder der zwei ersten?
2. Ein Winkel eines Parallelogramms misst 70°. Wie gross sind die andern Winkel? Wie gross ist die Summe seiner Aussenwinkel?
3. Man halbiere einen gegebenen Winkel und beweise die Konstruktion.
4. Ein rechtwinkliges Dreieck zu konstruieren, wenn die Hypotenuse c und die Kathete a durch Strecken gegeben sind.



5. Nach welcher Regel bestimmt man die Fläche eines Trapezes? Man begründe diese Regel.
6. Man beweise, dass die Halbierungslinien der Winkel eines Parallelogramms ein Rechteck bilden.

##### II. Klasse (Anschluss an die III. Klasse der Sekundar-Schule).

##### I. Rechnen.

1. Von 10,000 Personen überlebten das nächste Jahr 9945. Wie gross war die Sterblichkeit in Prozent?
2. Ein Kapital von 4860 Fr. hat vom 3. März bis 27. Juli 97,20 Fr. Zins gebracht. Zu wieviel Prozent war es ausgeliehen?

## II. Algebra.

3.  $\frac{a}{a-b} + \frac{b}{a+b} - \frac{1}{a} = ?$  addieren!
4.  $\frac{36(a-b)^2}{25(a+b)} : \frac{24(a^2-b^2)}{5} = ?$  dividieren!
5.  $(x-7)^2 + (x+4)^2 = (x-3)^2 + (x+5)^2 + 11$ ;  $x = ?$
6.  $(x-6q)(5p+6q) = (3p-8q)(14p-3x)$ ;  $x = ?$

## III. Geometrie.

7. Der Inhalt eines Quadrates beträgt  $1,5 m^2$ . Wie gross ist seine Diagonale?
8. In einem Kreise mit dem Radius  $10 cm$  liegt eine Sehne von  $8 cm$  Länge. Welchen Abstand hat sie vom Mittelpunkt?
9. Ein Dreieck mit den Seiten  $a=10$ ,  $b=9$ ,  $c=8 cm$  ist durch eine Parallele zur Seite  $a$  zu halbieren. Beschreibe die Konstruktion.
10. Ein gegebenes Rechteck in einen inhaltsgleichen Rhombus zu verwandeln.

## 2.

**Zürich.** Schulkapitel Zürich. Wir machen die Mitglieder des Schulkapitels Zürich darauf aufmerksam, dass Prof. Dr. C. Brandenberger, der in der Kapitel-Versammlung vom 4. Dezember über das Thema: „Der Mathematikunterricht an der Volksschule als Vorbereitung für den Mathematikunterricht an den Mittelschulen“ referierte, im Pestalozzianum für einige Wochen folgende Bücher ausgestellt hat: 1. Vollprecht, Das Rechnen eine Vorbereitung zur allgemeinen Arithmetik. 2. Rogel, Das Rechnen mit Vorteil. 3. Rochow, Grundsätze und Schemata für den Rechenunterricht. 4. Knies und Bachmann, Aufgabensammlung für das Rechnen mit bestimmten Zahlen (zwei Teile). 5. Liewald, Die Anschaulichkeit im geometrischen Anfangsunterricht. 6. Holzmüller, Vorbereitende Einführung in die Raumlehre. 7. Schlags, Geometrische Aufgaben über das Dreieck. 8. Walther, Lehr- und Übungsbuch der Geometrie. 9. Schneider, Zur Methodik der elementaren Mathematik. 10. Ist Mathematik Hexerei? Von einem preussischen Schulmeister. 11. Mittenzwey, Mathematische Kurzweil. 12. Laisant Einführung in die Mathematik. (S. L. Z. vom 11. Dez. 1909.)