

## Das Gymnasium und die Mathematik.

---

Wohl in keiner Zeit wurde durch die Frage über Organisation und Reorganisation des Schulwesens eine so allgemeine Bewegung unter den Schulmännern hervorgerufen und eine so große Menge von Vorschlägen zur Abstellung wirklicher oder eingebildeter Mängel und zur Verbesserung der Schulen überhaupt wie der Gymnasien ins Besondere zu Tage gefördert, als in der jüngst vergangenen; auch in weitem Kreise hat man, diese Angelegenheit als eine Lebensfrage für die gesellschaftlichen und staatlichen Verhältnisse anerkennend, mit reger Theilnahme sich ihr zugewendet, und unter den allgemeinen Bestrebungen und Wünschen für heilsame Veränderungen und zeitgemäße Neuerungen nahm das Verlangen nach einer Umgestaltung der Verhältnisse der Schule und der Lage der Lehrer immer einen der ersten Plätze ein. Längst läßt sich nicht, daß manche jener Vorschläge entweder aus Unkenntniß der Schulverhältnisse oder wohl auch aus Verkennung der Vorzüge der bereits bestehenden Schuleinrichtungen, sei es als unausführbar, sei es als unnöthig sich ergaben, so wie auch, daß zuweilen Wünsche hervortraten, die sich schwerlich realisiren lassen; man geht aber wohl zu weit, wenn man die im Allgemeinen gewiß gute Absicht und volle Berechtigung der Bestrebungen der letzten Jahre auf dem Gebiete der Schule zu verkennen und in ihnen Nichts als einen aller Besonnenheit erman gelnden Drang nach Beseitigung des Bestehenden, Nichts als einen pädagogischen Radikalismus zu erkennen geneigt ist. Indessen haben auch auf diesem Gebiete die Erfahrungen der jüngsten Zeit uns daran gewöhnt, unlängst fast ohne Widerspruch aufgenommene Ansichten und allgemein getheilte Wünsche entweder belächeln oder ganz ignoriren zu sehen, jetzt wo es, oder vielleicht, weil es jetzt den Anschein gewinnt, als rücke der Zeitpunkt einer Umgestaltung des Schulwesens und einer Verbesserung in der Lage der Lehrer in immer weitere Ferne hinaus. Ohne den Werth, welchen die mannigfach versuchte Lösung der das Schulwesen betreffenden Fragen in Anspruch nehmen kann, zu gering anschlagen zu wollen, so haben die aus diesen Untersuchungen hervorgehenden Vorschläge für mich doch immer nur in so weit eine reelle Bedeutung gehabt, als ich mir die praktische Ausführung derselben zweckmäßig und möglich denken konnte. Veränderungen in der Einrichtung des ganzen Schulwesens wie in der Organisation der Gymnasien sind ohne Zweifel zum Theil wünschenswerth und zeitgemäß, und die vielen hierüber handelnden besonderen Schriften und einzelnen Abhandlungen können denen, die an letzter Stelle über zu treffende Reformen zu entscheiden haben, ein überreiches Material liefern; immer aber wird mehr als alles Andere für das Gedeihen des Unterrichts maßgebend sein die gewissenhafte Berufstreue und die Lehrgeschicklichkeit der Unterrichtenden, so wie die Freudigkeit, mit der sie sich den Mühen und Arbeiten ihres Amtes hingeben. Auf die Erfüllung der erstern dieser Bedingungen können Verordnungen und Bestimmungen wohl hinwirken, aber keineswegs sie hervorrufen, zur Hebung und Erweckung der Berufsfreudigkeit, bei der allein ein gedeihliches Wirken möglich ist, kann vor Allem wohl nur die Beseitigung der oft sehr gedrückten äußeren Lage beitragen, in der meistentheils im Vergleich mit andern gleichberechtigten Ständen der Lehrerstand sich befindet; jedenfalls ist die Forderung, der Lehrerstand möge in dem Bewußtsein des hohen Werthes, der in seinem Berufe liege, eine Entschädigung für Einschränkungen und Entbehrungen und einen Antrieb zur Uebung der Genügsamkeit und Anspruchslosigkeit finden, eine unbillige und unberechtigte, namentlich wenn sie von Seiten solcher Männer laut wird, die sich gar nicht in der Lage befinden, jene Tugenden üben zu müssen.

Die folgenden Zeilen haben den mathematischen Unterricht im Gymnasium zum Gegenstande und zwar vom rein praktischen Gesichtspunkte aus, indem sie fast lediglich Resultate enthalten, welche aus mehrjährigem Unterrichte in dieser Wissenschaft sich für mich ergeben

haben; man wird daher neue aus allgemeinen Deduktionen hervorgegangene Ideen und Vorschläge in denselben weder finden, noch erwarten. Mein Zweck ist erreicht, wenn die auf Erfahrungen sich stützenden Ansichten hier und da, namentlich bei meinen Collegen, der Beachtung nicht unwerth und zur Benutzung geeignet gefunden werden, und so wenig diese auch auf das Prädikat der Neuheit und der Bedeutsamkeit Anspruch machen, so dürften sie doch das für sich haben, daß sie, so weit man sie als richtig anerkennen mag, ihren praktischen Werth unabhängig von den die höhern Bildungsanstalten vielleicht noch treffenden Reformen behalten würden, mögen dieselben nun nach dieser oder jener Seite hin beschränkend oder erweiternd die jetzige Einrichtung der Gymnasien modificiren.

**1. Einjährige Curse mit halbjährigen Pensen beim mathematischen Unterrichte, auch in denjenigen Klassen, in denen der allgemeine Cursus zweijährig ist. — Halbjährliche Versezungen.**

In den meisten aus den verschiedenen Theilen Deutschlands während der letzten Jahre in so großer Menge veröffentlichten Lehrplänen, welche über die bereits bestehende oder noch zu treffende Einrichtung der Gymnasien aufgestellt wurden, ist als feststehend angenommen, daß in der ersten und zweiten, wohl auch in der dritten Klasse der Schüler zwei Jahre in der Regel zuzubringen habe. Nach dieser Bestimmung hat man denn den Lehrstoff, der überhaupt in den Anstalten gelehrt werden soll, auf die einzelnen Klassen vertheilt. Auch hier herrscht mit geringen Abänderungen, namentlich seitdem man da, wo früher die Realien allzusehr in den Hintergrund traten, diesen einen größern Umfang zugestanden hat, eine so ziemliche Uebereinstimmung. Wie aber innerhalb einer Klasse der in derselben zu behandelnde Lehrstoff auf die zwei Jahre oder auf die vier Halbjahre zu vertheilen sei, darüber haben die meisten Lehrpläne entweder gar keine oder nur ganz allgemeine Anweisungen gegeben. Mit Recht hat man es den Anstalten selbst und hier wieder zunächst den in den einzelnen Disciplinen unterrichtenden Lehrern überlassen, nach eignem Ermessen und in Berücksichtigung der speciellen Verhältnisse und Einrichtungen die passende Vertheilung zu treffen. Namentlich ist aber hierbei der Umstand maßgebend, ob an einer Anstalt halbjährliche oder jährliche Versezungen aus einer Klasse in die andere stattfinden. Im erstern Falle ist natürlich bei der Vertheilung des auf eine Klasse kommenden Lehrstoffes darauf zu sehen, daß die zu Anfange eines jeden Halbjahres in die Klasse neu eintretenden Schüler auch im Stande sind, dem Vortrage zu folgen, d. h. es muß auf jedes Halbjahr ein für sich bestehendes Pensum kommen; im letztern dagegen wird eine solche Rücksicht nicht zu nehmen und nur darauf zu achten sein, daß die in den zwei einzelnen Jahren zu lehrenden Theile von einander unabhängig von den Schülern verstanden werden können. Daß hierbei ganz vorzüglich die *Mathematik* bestimmend sein muß, leuchtet ein. Für die sprachlichen Lektionen können halbjährliche Versezungen wohl kaum eine erhebliche Schwierigkeit darbieten, da eine oder ein Paar Stunden hinreichend sind, um den neu Eintretenden bei der Lektüre der Schriftsteller den Zusammenhang klar zu machen, die einzelnen Kapitel der Grammatik aber im Allgemeinen nicht in einem so engen Zusammenhange unter einander stehen, daß nicht die Reihenfolge eine Aenderung zuließe. Begründeter sind für den Unterricht in der Geschichte die Bedenken, welche man gegen halbjährliche Versezungen, bei denen vielen Schülern die Theile derselben nicht in richtiger Folge vorgetragen werden, anführen kann; allein diese verlieren an Gewicht, wenn man erwägt, daß in untern Klassen der Unterricht sich zunächst an die Biographien berühmter Männer anschließt und es da auf die Reihenfolge wenig ankommt, daß es sich ähnlich für die mittlern Klassen verhält, in denen die Schüler die Hauptbegebenheiten mit ihren Jahreszahlen erst zu lernen haben, daß aber, wenn in die obern Klassen, wo allerdings der Unterricht die Begebenheiten mehr in ihrem pragmatischen Zusammenhange aufzufassen hat, der Schüler eintritt, ihm ja schon von früher her die einzelnen Abtheilungen der Geschichte bekannt sein müssen. Uebrigens hört auch bei nur jährlichen Versezungen nicht jeder Schüler in den obern Klassen, in denen die Geschichte natürlich in einem Jahre nicht absolviert werden kann, die Theile derselben in richtiger Folge. Noch geringere Schwierigkeiten als dem geschichtlichen bieten dem geographischen Unterrichte halbjährliche Versezungen dar, und ebenso wenig stehen die verschiedenen Theile der Naturwissenschaften in einem solchen Zusammenhange, daß nicht unabhängig von der Reihenfolge eine Vertheilung auf einzelne Halbjahre möglich wäre. Bei der *Mathematik* ist offenbar das Verhältniß ein ganz anderes und sicherlich ist es namentlich auch die Rücksicht auf diese Wissenschaft, welche geltend gemacht wird, wenn man halbjährliche Versezungen zuweilen für ganz unausführbar hält und geradezu behauptet, es könne bei dieser Einrichtung etwas Tüchtiges

nicht geleistet werden. Allerdings läßt sich nicht in Abrede stellen, daß dem Versuche, den in jeder der zwei obern Klassen zu behandelnden mathematischen Lehrstoff in vier einzelne von einander unabhängige Theile zu theilen, sich mannigfaltige Schwierigkeiten entgegenstellen, und daß, wenn man diese dadurch zu beseitigen sucht, daß den einzelnen Pensen Einiges aus andern gelegentlich eingeschoben wird, dieses außerdem viel Zeit in Anspruch nehmende Auskunftsmittel wieder auf Kosten des Zusammenhanges und der Klarheit angewendet wird; indessen bietet sich ein viel einfacherer Ausweg dar, durch den halbjährliche Versetzungen möglich gemacht werden, nämlich der, den Lehrstoff einer jeden Klasse nur in zwei von einander unabhängige Pensa auf zwei Halbjahre zu vertheilen, so daß jedes Pensum während der zwei Jahre zweimal vorgetragen wird. Es scheinen daher die Fragen: ist es vortheilhafter den für die Klassen, in denen die Schüler zwei Jahre zu sitzen pflügen, bestimmten mathematischen Lehrstoff auf alle zwei Jahre zu vertheilen oder in den zwei Semestern eines Jahres zu absolviren? und sind jährliche oder halbjährliche Versetzungen aus einer Klasse in die andere vorzuziehen? wenn auch nicht völlig zusammenzufallen, doch in einer so engen Verbindung zu stehen, daß dadurch wie obige Ueberschrift, so auch eine gemeinsame Besprechung beider Fragen gerechtfertigt wird.

Wenden wir uns jetzt zu der zweiten dieser Fragen. Als einen Nachtheil halbjährlicher Versetzungen hebt man zunächst die aus denselben nothwendig sich ergebende Verschiedenheit des Bildungsstandes unter den Schülern einer Klasse hervor; es werde, meint man, hierdurch eine gleichmäßig angemessene Beschäftigung so ungleichartig gebildeter Theile einer Klasse kaum möglich, die Thätigkeit des Lehrers sonach gehemmt und geschwächt und eine gedeihliche Fortbildung der Klasse sehr schwierig sein. Allerdings wird Niemand läugnen, daß, wenn alle Schüler einer Klasse auf derselben Bildungsstufe stehen, diesen das Fortschreiten und dem Lehrer das Unterrichten sehr erleichtert wird; allein abgesehen davon, daß bei der Verschiedenheit der Schüler in Anlagen und Fleiß einerseits von den zu gleicher Zeit in eine Klasse versetzten auch nicht gerade behauptet werden kann, ihr Bildungsstand sei ein ganz gleichmäßiger, und daß andererseits wieder die Erfahrung zeigt, wie später in eine Klasse eingetretene die ältern Schüler nicht selten bald einholen, ja überholen, so wird ja diese Ungleichmäßigkeit in dem Bildungsstande der Schüler einer Klasse auch bei jährlichen Versetzungen nicht umgangen werden können, und es fragt sich noch, ob dieselbe schärfer in einer Klasse hervortritt, in welcher der eine Theil ein Jahr vor dem andern voraus hat, oder in einer Klasse, in die alle Halbjahre neue Schüler eintreten. Wollte man den fraglichen Uebelstand ganz vermeiden, so müßte die Versetzung nach Sekunda und Prima (also auch der Abgang zur Universität) nur aller zwei Jahre erfolgen, ein Vorschlag, welcher wohl nicht leicht von Jemand gemacht werden dürfte, der mit der Einrichtung und dem Bedürfnisse einer öffentlichen Anstalt vertraut ist. — Es wird ferner als ein Nachtheil halbjährlicher Versetzungen angeführt, daß bei der veränderlichen Lage des die Semester begränzenden Ofterfestes diese selbst in den verschiedenen Jahren eine innerhalb 5 Wochen schwankende verschiedene Länge haben müssen, eine passende und sichere Vertheilung des Lehrstoffes auf einzelne Halbjahre daher nicht gut ausführbar erscheine; hiergegen muß bemerkt werden, daß dieser Uebelstand ja bei einer Vertheilung auf zwei ganze Jahre noch mehr hervortritt, indem die Zeit von Oftern bis zu Oftern in den verschiedenen Jahren noch innerhalb weiterer Grenzen schwankt, daß aber die Realisirung des Vorschlages, die Schuljahre von Michaelis bis Michaelis anzunehmen, wodurch allerdings die Verschiedenheit in ihrer Länge vermieden wird, auf so manche in unseren Gewohnheiten und Einrichtungen liegende Schwierigkeiten stoßen würde. — Ein Nachtheil halbjährlicher gegen jährliche Versetzungen wird wohl auch darin gefunden, daß bei letzteren die sogenannten Versetzungsexamina wegfielen, welche bei halbjährlichen Versetzungen nöthig wären. Ich gestehe, daß ich mich von der Zweckmäßigkeit und Nothwendigkeit solcher Prüfungen nie habe überzeugen können und sie, mag die Versetzung jährlich oder halbjährlich sein, für gleich überflüssig halte. Wenn schon von so vielen Seiten die Vortheile der Abiturientenprüfungen, insofern diese etwas Anderes als eine Art Controle sein sollen, welche sich der Staat vorbehält, mit Recht sehr in Frage gestellt, wenn demnach auch von den Behörden in Bezug auf das mündliche Examen wenigstens Dispensationen bei unzweifelhaft reifen Abiturienten nicht nur für erlaubt, sondern für zweckmäßig erklärt worden sind; so ist nicht abzusehen, wie es für mehr als eine leere Förmlichkeit und daher weil unnöthig auch schädlich zu erachten ist, wenn ein besonderes Examen erst noch über die Versetzung eines Schülers in eine andere Klasse da entscheiden soll, wo doch viel zuverlässiger und gründlicher das auf Erfahrungen sich stützende gewissenhafte Urtheil der Lehrer, welche denselben längere Zeit unterrichtet haben, maassgebend sein muß. Am allerwenigsten läßt sich aber

erkennen, wie dergleichen Examina bei halbjährlichen Versetzungen nothwendiger sein sollen, als bei jährlichen.

Sind daher die Nachteile, welche halbjährliche Versetzungen haben sollen, entweder überhaupt gar nicht oder doch nicht in höherem Maasse, als bei jährlichen vorhanden, so bieten erstere dagegen wesentliche Vortheile dar, die letztern abgehen. Zunächst wird im Allgemeinen zugegeben werden müssen, daß, wenn öfter Schüler in eine Klasse versetzt werden, dies für Lehrer und Schüler gewiß auch etwas Anregendes hat. Die größere Beweglichkeit, die durch den häufigern Wechsel in dem Bestande der Klasse erweckt, die lebendigere Thätigkeit, welche dadurch innerhalb derselben hervorgerufen wird, wirken entschieden auf das wissenschaftliche Streben vieler Schüler vortheilhaft ein und lassen nicht so leicht jene der Geistesentwicklung so hinderliche Gleichgültigkeit aufkommen, welche sich bei manchen zeigt, wenn ein Jahr lang der Bestand der Klasse derselbe bleibt; während die neu eingetretenen Schüler denjenigen, welche schon ein Halbjahr in der Klasse sitzen, diese wieder ihren älteren Mitschülern es nachzuthun bemüht sind, finden letztere eben darin einen Sporn, sich von jenen nicht überholen zu lassen, und man geht gewiß zu weit, wenn man den dadurch erweckten für die Fortschritte heilsamen Eifer deshalb tadeln und verhüten zu müssen glaubt, weil er in besondern Fällen wohl auch zu übertriebenem der Jugend nicht geziemenden Ehrgeiz geführt hat. — Da alle Halbjahre immer neue Elemente in die Klasse eintreten, welche sich in unmerklichen Abstufungen, als es bei jährlichen Versetzungen der Fall ist, an die älteren anreihen, bietet so auch die Klasse viel vollkommner das Bild eines wenn auch nicht gleichartigen, so doch in allmäliger Fortbildung sich entwickelnden Ganzen dar, als wenn zwei viel schärfer von einander gesonderte Theile organisch zu einem Ganzen verschmolzen werden sollen. Die Maßregel, zu der sich zuweilen in manchen Fächern ein Lehrer bei jährlichen Versetzungen so gut als bei halbjährlichen veranlaßt findet, die obere und untere Abtheilung einer Klasse getrennt zu beschäftigen, möchte ich mit alleiniger Ausnahme vielleicht der letzten Klasse einer Anstalt, wo allerdings oft zu verschiedenartige Elemente vorhanden sind, nur in ganz seltenen Fällen oder zu speziellen Zwecken gut heißen; nicht nur, daß hierbei die Thätigkeit des Lehrers, der sich abwechselnd bald mit dieser bald mit jener Abtheilung beschäftigt, während die andere zu arbeiten hat, unnöthiger Weise zersplittert, und ihm sowohl das Unterrichten, als auch die Handhabung der Disciplin bedeutend erschwert wird, daß ebenso dem Schüler, der durch den Vortrag sich nicht ununterbrochen gefesselt, ja sogar, während er arbeitet, durch denselben sich gestört fühlt, der hauptsächlichste Vortheil der Lehrstunde, der aus dem lebendigen Worte des Lehrers hervorgeht, theilweise entzogen wird, so hat eine derartige Einrichtung ganz vorzüglich noch den Nachtheil, daß die ununterbrochene geistige Verbindung zwischen Lehrer und Schüler, bei welcher beide sich in der Gegenseitigkeit des Lehrens und Lernens, des Fragens und Antwortens, überhaupt in der wissenschaftlichen Thätigkeit Eins fühlen, gelockert wird und die Klasse nicht als ein Ganzes sich darstellt. — Als Regel muß ferner allerdings festgehalten werden, daß der Schüler in den einzelnen Klassen die durch den Schulplan bestimmte Zeit zubringt, da ja hierauf die ganze Einrichtung der Anstalt beruht; allein in besondern Fällen ist ein schnelleres Aufrücken wohl wünschenswerth und man wird an die Anstalt die Anforderung stellen dürfen, daß sie dasselbe ihren Zöglingen möglich macht, wie, wenn ein Schüler in schon vorgerücktem Alter aufgenommen wird und bei seiner im Allgemeinen schon gereifern Verstandesentwicklung und bei regem Fleiße und eifrigem Streben in kürzerer als der gewöhnlichen Zeit den Anforderungen entspricht. Ueberhaupt wird es für alle Schüler ein mächtiger Sporn zum Fleiße und zur Anstrengung sein, wenn ihnen die Aussicht eröffnet ist, in anderthalb statt in zwei Jahren aus der dritten und zweiten Klasse aufzurücken; selbst für strebsame Schüler bedarf es solcher Anregungen und gewiß ist bei manchem schon der Eifer ermattet, weil er wußte, daß er auch bei minderer Anstrengung dasselbe Ziel in derselben Zeit erreichen könne. Da aber der Fall, daß ein Schüler durch eine Klasse, in welcher er eigentlich zwei Jahre sitzen müßte, in einem Jahre hindurchkommen und aufrücken könne, gewiß nur äußerst selten vorkommen wird, so lassen jährliche Versetzungen ein rascheres als das gewöhnliche Aufrücken fast gar nicht zu. — Endlich ist aber auch für solche Schüler, welche nach der gesetzmäßigen Zeit die Reife für eine höhere Klasse noch nicht erlangt haben, die Einrichtung halbjährlicher Versetzungen von überwiegendem Vortheile. Kann ein Schüler, welcher zwei Jahre in Tertia und Sekunda gefessen, noch nicht versetzt werden und er weiß, daß er nun noch ein ganzes Jahr in der Klasse bleiben muß, so ist es wenigstens leicht zu erklären, wenn ein solcher, vielleicht von Natur schon weniger begabt oder nicht strebsam genug, unmuthig über die vereitelte Hoffnung und über die so weit hinausgeschobene Aussicht, im erstern Halbjahre sich völlig gehen läßt, das Nachholen des Versäumten auf

das zweite Halbjahr verschiebend; das so in einer Klasse über die bestimmte Zeit zugebrachte ganze Jahr kann dann leicht den Schüler weniger vorwärts bringen, als wenn er in Erwartung einer Versetzung nach einem halben Jahre sogleich rüstig an dem Ausfüllen der in seinem Wissen vorhandenen Lücken zu arbeiten anfängt. Man sage nicht, ein Gymnasium habe bei seiner Einrichtung auf unfleißige oder unfähige Schüler nicht Rücksicht zu nehmen; vortheilhafter für das Unterrichten und namentlich bequemer für die Unterrichtenden mag es sein, solche Schüler, welche in der gesetzmäßigen Zeit das Klassenziel nicht erreichen, von der Schule zu entfernen; allein eine öffentliche Anstalt soll nicht bloß Fleißige unterrichten, sie soll auch zum Fleiße erziehen, sie soll nicht bloß fähige Schüler rasch weiter fördern, sie soll auch den weniger befähigten die Mittel gewähren, ihre Geistesantagen so viel als möglich zu entwickeln und auszubilden.

Wie oben schon angedeutet wurde, hängt die so eben erörterte Frage über die Ausführbarkeit und den Vorzug halbjährlicher Versetzungen vor jährlichen mit der speziell die Mathematik betreffenden eng zusammen: ob es angemessener und vortheilhafter sei, die Theile der Mathematik, welche auf Klassen mit zweijährigen Curfen kommen, auf zwei ganze Jahre so zu vertheilen, daß eine Materie im Verlaufe eines Jahres in ununterbrochener Folge vorgetragen wird und daher eine Versetzung in der Mitte des Jahres unausführbar ist, oder ob derselbe Lehrstoff lieber auf zwei Semester eines Jahres vertheilt, in zwei Jahren also dem Schüler zweimal vorgetragen werde. Ich entscheide mich für das Letztere. Denken wir uns, wie es offenbar nach der erstern Einrichtung geschehen müßte, die z. B. in den zwei obern Klassen zu lehrenden mathematischen Disciplinen so im Laufe von vier Jahren dem Schüler vorgetragen, daß jeder der vier großen Theile ein volles Jahr für sich in Anspruch nimmt. Allerdings wird so auf die Behandlung der einzelnen Theile viel Zeit verwandt werden können, der Lehrer kann mehr in das Spezielle eingehen und dem Schüler zur Aufnahme und Verarbeitung des Stoffes eine größere Muse gestatten; und gerade für eine Wissenschaft, wo der Schüler keinen Schritt vorwärts thun soll, ehe er nicht das Vorhergehende ganz klar gefaßt, scheint ein solches langsames Fortschreiten ganz am Orte zu sein und vor einer Einrichtung den Vorzug zu verdienen, nach welcher in einem halben Jahre ohngefähr dasselbe Pensum docirt werden muß, für welches sonst ein ganzes Jahr bestimmt ist. Allein übersieht man genauer den Umfang der auf Gymnasien zu lehrenden mathematischen Disciplinen und hat man namentlich das Ziel des Unterrichts vor Augen, welches ja auch nicht auf eine erschöpfende Behandlung der einzelnen mathematischen Lehren, sondern auf sichere Kenntniß der Grundwahrheiten und Einsicht des Zusammenhanges unter denselben gerichtet ist, nimmt man dann noch die Erfahrung hinzu, daß sich an vielen Gymnasien die Vertheilung der mathematischen Pensa auf zwei Semester als ganz gut ausführbar erwiesen hat, so wird man dieser Einrichtung, bei welcher halbjährliche Versetzungen möglich gemacht werden, gern den Vorzug geben, da für dieselbe außerdem mehrere specielle Vortheile sprechen. Zunächst hat es im Allgemeinen gewiß seine Nachteile, wenn ein Unterrichtsgegenstand zu sehr in die Länge gezogen wird; leicht läuft man da Gefahr, daß der Schüler durch den allzulangsamem Gang, wenn nicht ermüdet, doch zu wenig gefesselt über dem Unwesentlichen das Wesentliche übersieht, und daß, was er an Extensität der Kenntnisse zu gewinnen scheint, ihm an Intensität des Wissens verloren geht. Ich ziehe es vor, die einzelnen mathematischen Disciplinen wo möglich auf zwei auf einander folgende Klassen so zu vertheilen, daß in der untern die Hauptsache, in der obern die weitere Ausführung vorgetragen werde, anstatt in einer Klasse nach und nach sie in ihrer Vollständigkeit zu dociren, und ich gewinne dadurch den Vortheil halbjährig geschlossener Pensa, ohne den Stoff allzusehr beschränken zu müssen. Man denke sich einen Primaner, der etwa vor 3 Jahren in Sekunda irgend einen Theil der Mathematik einmal und dann nicht wieder gehabt hat; wird wohl dessen Kenntniß noch eine ganz sichere und gründliche, und von ihm zu erwarten sein, daß er über die Hauptsachen wenigstens sich klar auszusprechen im Stande ist? Wie oft wird nicht in sprachlichen Gegenständen, wie oft in der Geschichte und in der Geographie eine und dieselbe Materie vollständig und ganz von Neuem vorgetragen; und in der Mathematik sollte man es vorziehen, jeden Theil im Allgemeinen nur einmal den Schülern zu lehren, und annehmen wollen, daß vielleicht einige Stunden der Wiederholung, die man gelegentlich einem früher docirten Gegenstande zuwendet, hinreichend wären, den Schülern das vor Jahren einmal Vorgetragene klar im Geiste wieder zurückzuführen? Auch meine man nicht, es genüge eine einmalige gründliche Behandlung deshalb, weil ja in spätern Vorträgen bei dem engen Zusammenhange der einzelnen Disciplinen unter einander immer auf Früheres Rücksicht genommen und zurückgegangen werden müsse. Nach meiner Ansicht wenigstens halte ich es für durchaus zweckmäßig und nothwendig, daß der Schüler

jeden Theil der Mathematik wenigstens zweimal vollständig in der Klasse höre; es ist, so weit ich die Erfahrung gemacht habe, nicht zu fürchten, es gehe z. B. für einen Sekundaner, der, nachdem er im ersten Semester seines Aufenthalts in Sekunda die Kreisrechnung oder die Lehre von den Logarithmen bereits gehabt hat, im dritten denselben Gegenstand noch einmal hört, oder für einen Primaner, welchem die Stereometrie zum zweiten Male vorgetragen wird, das Interesse an dem Unterrichte verloren, in welchem ja den Neueingetretenen das bisher noch ganz Unbekannte mit aller Ausführlichkeit und Gründlichkeit klar und deutlich gemacht werden muß. Daß bei dem Unterrichte in einer bisher ihnen unbekanntem Materie alle Schüler dem Vortrage gleichmäßig folgen und seinen Inhalt sich zu klarer Anschauung bringen, wird der Lehrer bei aller Gewissenhaftigkeit und trotz seiner Bemühung nie erreichen können, und es gehört keine allzu lange Erfahrung dazu, um zu wissen, daß der Lehrer, so sehr er auch darauf dringt, es doch nicht bei allen Schülern dahin bringen kann, daß sie, wenn ihnen beim Unterrichte Etwas unklar geblieben ist, während desselben oder doch wenigstens nachher den Lehrer um Aufklärung angehen; ja auch bei eifrigen und strebsamen Schülern kommen ein gründliches Wissen störende Lücken hier und da leicht vor, und es geschieht wenigstens nicht selten, daß sie das Vorgetragene wohl in seinen Einzelheiten verstehen, die Lehrsätze beweisen, die Begriffe definiren und die Aufgaben lösen gelernt haben, und dennoch fehlt ihnen, ohne daß sie sich dieses Mangels selbst recht bewußt oder im Stande sind, ihn zu beseitigen, der innere Zusammenhang und daher in ihrem Wissen die rechte Befriedigung. In allen diesen Fällen wird die Wiederholung des bereits früher gehörten Pensums vermittelnd und ergänzend eintreten: Unklarheiten verschwinden, Bedenken erledigen sich, und während die neu eingetretenen Schüler alle Mühe und Anstrengung darauf zu wenden haben, den ihnen bisher noch ganz unbekanntem Gegenstand zu verstehen und die nöthige Übung sich anzueignen, dringen die ältern in das Wesen desselben und den Zusammenhang seiner Theile tiefer ein und erhöhen und befestigen das Verständniß und die Fähigkeit in der Anwendung des Erlernten; indem sie aber so mit dem Gegenstande des Unterrichts immer vertrauter werden, und, was ich ebenfalls als ein Moment für die von mir befolgte Vertheilung des mathematischen Lehrstoffes ansehe, denselben auch mit andern seit dem letzten Jahre ihnen bekannt gewordenen Gegenständen in Verbindung bringen, lernen sie seinen Werth und seine Bedeutung immer mehr kennen und schätzen. Denn, wenn auch im Allgemeinen die einzelnen Disciplinen in der Mathematik in einer bestimmten Folge docirt werden müssen, so daß die eine die andere, nicht aber jede die andere voraussetzt, so findet doch zwischen manchen unter ihnen und namentlich solchen, welche die beiden Pensa einer und derselben Klasse bilden, gleichsam ein reciprokes Verhältniß statt und es läßt sich wenigstens wechselseitig das in dem einen Halbjahre Gelehrte auf das im andern ergänzend anwenden. Für die ältern Schüler der Klasse werden daher in Bezug auf das im vorigen Semester Gehörte solche erläuternde, das Wissen befestigende und das Interesse erhöhende Andeutungen von Seiten des Lehrers oft nur durch eine einfache Hinweisung leicht anknüpft werden können; sind die Pensa jährig, so fällt bei dem Pensum, welches dem Schüler im ersten Jahre seines Aufenthalts in der Klasse vorgetragen wird, jener Vortheil ganz weg. Berücksichtigt man endlich auch noch den Umstand, daß bei halbjährigen Pensen in der Mathematik Schülern, welche eine Anstalt mit einer andern zu vertauschen genöthigt sind, es sehr erleichtert wird, sich in den Gang der neuen hineinzuarbeiten, so wie auch, daß wenn Krankheit oder andere Ursachen eine längere Versäumniß herbeiführten, ein schnelles und sicheres Nachholen des Versäumten viel leichter möglich ist, als wenn jeder Gegenstand während zweier Jahre nur einmal in einer Klasse vorkommt, so scheinen mir überwiegend mehr und stärkere Gründe dafür zu sprechen, den mathematischen Lehrstoff einer jeden Klasse auf zwei Semester zu vertheilen und sonach den Cursus in einem Jahre zu absolviren, selbst abgesehen davon, daß eben durch diese Einrichtung die Möglichkeit halbjährlicher Versetzungen ganz vorzüglich mit bedingt wird.

## 2. Vertheilung des mathematischen Lehrstoffes auf die einzelnen Halbjahre der einzelnen Klassen.

Für die Feststellung des Umfanges, in welchem die Mathematik auf dem Gymnasium zu lehren ist, sind mir natürlich im Allgemeinen die Anforderungen maßgebend gewesen, welche das Reglement vom 4. Juni 1834 an die zu den Universitäten übergehenden Schüler macht, und als wöchentliche Lehrstunden konnten den geltenden Bestimmungen gemäß für Quarta und Tertia drei, für Sekunda und Prima 4 in Anspruch genommen werden. Sollten später sowohl in Bezug auf die an

dem Gymnasium vorzutragenden mathematischen Disciplinen als in der Anzahl der dieser Wissenschaft zu gewährenden wöchentlichen Lehrstunden von den bisherigen verschiedene Anordnungen getroffen werden, etwa wie sie nach den Vorschlägen der im April und Mai 1849 in Berlin versammelten Lehrer eintreten würden, so könnte dies die unten speziell durchgeführte Vertheilung nicht wesentlich umändern, und es ließen sich dann nothwendige Modifikationen leicht einführen. Folgende Gesichtspunkte haben bei dieser Vertheilung mich geleitet:

Wie sich von selbst versteht, war zunächst darauf zu achten, daß jedes Pensum, welches in einer Klasse zu lehren ist, gerade nur das Maas mathematischer Kenntnisse voraussetze, welches der Schüler in der frühern Klasse erlangt hat, möge er nun zu Anfange des einen oder des andern Semesters in die neue Klasse eintreten. — Ich halte es ferner, worauf ich oben schon hindeutete, für angemessen, wenn man die einzelnen Theile der Mathematik in der Klasse, welche zuerst mit ihnen bekannt gemacht wird, nicht sogleich in ihrer ganzen Vollständigkeit docirt, sondern wenn man hier nur die Hauptsätze und die vorzüglichsten Aufgaben und Anwendungen vorträgt, die weitere Ausführung aber nebst den nöthigen Ergänzungen erst in der folgenden Klasse eintreten läßt. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß es hierbei nicht etwa in der früheren Klasse auf eine unwissenschaftliche Einlernung einiger der vorzüglichsten nicht in strengem Zusammenhange stehenden Lehrsätze und auf eine mechanische Einübung der Auflösung von Aufgaben abgesehen ist; der wissenschaftlichen Strenge darf nichts vergeben werden und eben das erreicht man auf diese Art leichter, als wenn dem Schüler sogleich das ganze Material geboten wird. Hiernach werden zum Beispiel in Quarta die Hauptlehrsätze und Hauptaufgaben über geometrische Proportionen vorgetragen, in Tertia aber erst tritt die Vervollständigung durch Hinzufügen der minder wichtigen Lehrsätze und der speziellen Anwendungen ergänzend ein, indem zugleich hieran leicht die entsprechenden Sätze über arithmetische Proportionen sich anschließen. Die Tertianer erlernen in der Algebra die Rechnung mit Potenzen mit ganzen positiven Exponenten und die Hauptsachen aus der Lehre von den entgegengesetzten Größen, während die weitere Entwicklung auch in Bezug auf Potenzen mit negativen und gebrochenen Exponenten für Sekunda bestimmt ist. Ebenso werden in Tertia die ersten Begriffe der Gleichungen und ihre Anwendung auf leichte Aufgaben gegeben, in Sekunda aber erst die Gleichungen des ersten Grades vollständig und die des zweiten Grades in ihrer Hauptsache vorgetragen, während in Prima schwierigere Aufgaben für quadratische Gleichungen mit mehreren Unbekannten, wenn es die Zeit erlaubt, auch deren Auflösung durch trigonometrische Funktionen und kubische Gleichungen durchgenommen werden. Die Grundformeln der arithmetischen und geometrischen Progressionen und deren Anwendung lernen die Sekundaner schon kennen, die weitere Ausführung der Lehre von den Reihen bleibt für Prima vorbehalten. Ein ähnliches Verfahren halte ich auch in der Geometrie für angemessen; in jeder Klasse wird in den geometrischen Lehrstunden das in frühern Klassen Vorgetragene mit Ergänzungen und Erweiterungen wiederholt, so daß die Sekundaner den ganzen Cursus der ebenen Geometrie noch einmal vollständig hören. In Sekunda schließen sich dann die Hauptsachen aus der Trigonometrie an, welche aber in völliger Vollständigkeit erst in Prima vorgetragen wird. Wie ich eine solche Vertheilung einer Materie auf zwei einander folgende Klassen verstehe, möge an letzterem Beispiele etwas näher gezeigt werden. Nachdem die Sekundaner mit dem Begriffe der trigonometrischen Funktionen, ihrem Wechsel in Größe und Zeichen und ihrer gegenseitigen Beziehung, so wie auch mit dem Gebrauche der trigonometrischen Tafeln bekannt und im Aufschlagen gehörig geübt worden sind, gehe ich mit gänzlicher Ueberschlagung der Sätze über die Funktionen der Summe, Differenz u. s. w. sogleich zu der Entwicklung der Paar Formeln über, welche zur Auflösung rechtwinkliger Dreiecke dienen und übe deren Gebrauch durch vielfache Anwendung auf rechtwinklige und gleichschenklige Dreiecke, auf Parallelogramme, reguläre Polygone und Kreisabschnitte, so wie auf praktische Aufgaben (Höhe der Sonne aus der Schattenlänge, Höhe eines Gegenstandes aus einer gemessenen Linie und einem Winkel zu finden u. dergl.) ein; sodann erst gehe ich zur Berechnung schiefwinkliger Dreiecke über, nehme aber auch hier nur die nöthigsten Formeln (vielleicht nur  $a:b = \sin A : \sin B$  und  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ , da man ja mit diesen ausreicht); nachdem auch diese Formeln den Schülern durch mannigfache Beispiele recht klar gemacht sind, ist für Sekunda der Cursus der Trigonometrie geschlossen. Haben die Schüler vorher die Lehre und Anwendung der Logarithmen gehabt, wie man es ja einzurichten in seiner Hand hat, so sind ohngefähr 20 Lehrstunden vollkommen hinreichend, um die Schüler mit obigen Theilen der Trigonometrie gründlich bekannt und vertraut zu machen. In Prima kommt dann hinzu die Goniometrie, Berechnung der Tafeln, Umformung der Formeln zu bequemerer logarith-

mischer Berechnung, Gebrauch des Hilfswinkels und Lösung schwierigerer trigonometrischer Aufgaben, so wie Anwendung des Erlernten auf Gegenstände der verschiedensten Art. Der Vortheil einer solchen Vertheilung des Lehrstoffes auf zwei einander folgende Klassen ist nach meiner Meinung ein dreifacher. Zunächst eignen sich die Anfangsgründe mancher Lehren, welche schon in einer niedern Klasse gelehrt werden müssen, in ihrer streng wissenschaftlichen Ausführlichkeit und Vollständigkeit nicht für das Fassungsvermögen der Schüler dieser Klasse, so daß es rathsam erscheint, hier nur soviel und in der Ausdehnung von den Principien zu nehmen, als zum richtigen Verständniß des Folgenden nöthig ist, in einer höhern Klasse aber darauf zurückzukommen. So kann ich mich z. B. mit dem in mehreren Lehrbüchern eingeschlagenen Gange nicht befreunden, nach welchem, wenn etwa in Quarta die Erklärungen, Grundbegriffe und Operationen der vier einfachen Rechnungsarten durchgenommen werden, auch zugleich die sämtlichen Lehrsätze über Summen, Differenzen, Produkte und Quotienten in streng systematischer Folge gelehrt werden sollen. Die Schüler werden gewöhnlich entweder die Beweise gar nicht verstehen, oder, was fast noch schlimmer ist, sie für ganz überflüssig halten; es genügt mir hier an einigen Beispielen das Verhältniß der Rechnungsarten gegen einander, die Wirkung der Rechnungszeichen und den Gebrauch der Parenthesen zu zeigen und später, vielleicht erst in Sekunda, bei Entwicklung der Beziehungen, in welchen die drei Rechnungsstufen zu einander stehen, in ein Paar Stunden auf diesen Gegenstand wieder zurückzukommen. Es wird ferner, wenn die Schüler durch einen im Anfange etwas raschern Gang früher zu bestimmten Resultaten gelangen, ihr Interesse an dem mathematischen Unterrichte mehr geweckt und erhöht, als wenn sie bei den Anfangsgründen zu lange hingehalten werden. Man mag vielleicht diese Rücksicht nicht gelten lassen, ja wohl gar in einem solchen Verfahren den Zweck des Unterrichts verkannt sehen, indem das bildende Element desselben nicht in der Erreichung von Resultaten, sondern in der wissenschaftlichen Beschäftigung selbst liegen soll; allein man bedenke, daß man es ja nicht mit Leuten zu thun hat, welche wie etwa auf der Universität schon weiter vorgerückt in wissenschaftlicher Entwicklung und aus reinem Interesse für den Gegenstand durch denselben hinlänglich gefesselt werden, sondern daß auf Gymnasien der jugendliche Geist der Lernenden erst an wissenschaftliche Beschäftigung gewöhnt werden soll, und der Lehrer deshalb auch darauf zu sehen hat, wie er am besten bei seinen Schülern Liebe und Lust zu dem Unterrichtsgegenstande erwecke; hat aber, und das habe ich durch Erfahrung bestätigt gefunden, der Schüler schon einen Blick in die Resultate einer Lehre gethan, so geht er mit erhöhter Lust und mit reger Eifer zu den den weitem Ausbau begründenden Principien zurück. Die Vertheilung des mathematischen Lehrstoffes in der von mir angegebenen Weise hat aber auch noch den Vortheil, daß bei dem Eintritte der Schüler in eine neue Klasse ihnen die nothwendigsten Kenntnisse der Gegenstände nicht abgehen, welche, wenn sie auch erst in dem zweiten Halbjahre der neuen Klasse specieller vortragen werden, doch schon im ersten wünschenswerth sind, sodaß dadurch das sonst nöthige Auskunftsmitglied umgangen wird, während des Unterrichts über eine Disciplin Theile aus einer andern einzuschalten. Besonders wünschenswerth wird es aber dem Lehrer bei dem Unterrichte in der Physik sein, wenn die Schüler wenigstens mit den hauptsächlichsten Lehren dieses und jenes Theiles der Mathematik bekannt sind, und er nicht genöthigt ist, z. B. Aufgaben über Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte oder über Brechung der Lichtstrahlen bloß durch Zeichnung lösen zu lassen, weil den Schülern die ersten Elemente der Trigonometrie noch unbekannt sind, oder die Fall- und Wurfgeseze deshalb ohne die nöthige Begründung und Anwendung durchzunehmen, weil vielleicht einige Schüler quadratische Gleichungen und Progressionen noch nicht im mathematischen Unterrichte gehabt haben. — Ich führe endlich noch einen Gesichtspunkt an, der mich bei der Vertheilung des mathematischen Lehrstoffes auf die einzelnen Klassen geleitet und wohl auch bestimmt hat, nach und nach Veränderungen in dieser Vertheilung eintreten zu lassen, er ist ein rein praktischer, nämlich die Rücksicht auf die schon aus niedern Klassen des Gymnasiums abgehenden nicht studirenden Schüler. So lange unsere Gymnasien nicht selten sogar zur größeren Hälfte von solchen Schülern besucht sind, scheinen mir diese ein gegründetes Recht darauf zu haben, daß man den Unterrichtsplan in der Mathematik in so weit nach den Bedürfnissen derselben einrichte, daß im Allgemeinen wenigstens gerade die mathematischen Gegenstände, welche solchen Schülern für ihren späteren Beruf am meisten wünschenswerth sind, bis zu der Klasse gelehrt werden, aus der sie gewöhnlich abzugehen pflegen. Es ist daher angemessen, in Quarta schon die Proportionen und ihre Hauptanwendungen auf die Rechnungen des gemeinen Lebens und die Decimalbruchrechnung durchzunehmen, die ausführliche Behandlung beider aber, sowie die Auflösung einfacher Gleichungen und die Ausziehung der Quadrat- und Cubikwurzeln für Tertia zu bestimmen, da in diesen Klassen viele



Schüler, welche in eine Handlung eintreten oder irgend einen praktischen Theil der Baukunst und dergleichen erlernen wollen, ihre wissenschaftliche Ausbildung absolviren; in Sekunda ist wieder besonders Rücksicht auf solche zu nehmen, welche zum Eintritte beim Militär, zur Feldmesskunst, Dekonomie und ähnlichen Berufsarten sich vorbereiten wollen und mit Bezug auf die an solche zu stellenden Anforderungen ist es zweckmäßiger, Gleichungen des zweiten Grades, Progressionen und die Elemente der Trigonometrie in dieser Klasse vorzutragen, als Combinationslehre, den binomischen Lehrsatz und die Elemente der Stereometrie.

In der folgenden tabellarischen Uebersicht der auf die einzelnen Klassen kommenden halbjährigen Pensa habe ich mich, wie bereits erwähnt, im Allgemeinen streng an die Anforderungen gehalten, welche das jetzt geltende Reglement an die Abiturienten stellt. Die sphärische Trigonometrie schließt dasselbe aus; wegen ihrer ungemeinen Wichtigkeit für die populäre Astronomie und mathematische Geographie habe ich sie aber, wenn es irgend die Zeit erlaubte, ihren Hauptsachen nach durchgenommen, um so mehr, als ja, wenn die Schüler in der Stereometrie mit dem Begriffe der sphärischen Dreiecke und der körperlichen Ecken und mit der Zeichnung derselben durch graphische Construction bekannt geworden sind, die Lehrstunden von einer oder von zwei Wochen vollkommen hinreichen, um bei den trigonometrischen Kenntnissen, welche sie aus Sekunda schon mitbringen, ihnen die Hauptformeln der sphärischen Trigonometrie und deren Anwendung zur völligen Klarheit zu bringen. Ließ es die Zeit zu, so schloß ich an die Gleichungen des zweiten Grades noch die kubischen an. Ich habe daher diejenigen Gegenstände, welche in den einzelnen Semestern nur vorgetragen wurden, je nachdem die größere Länge des Halbjahres oder der raschere Fortgang im Unterrichte es gestattete, oder der parallel laufende Unterricht in der Physik es wünschenswerth erscheinen ließ, in der Uebersicht in Klammern eingeschlossen. Serta und Quinta sind in derselben nicht berücksichtigt, weil in beiden Klassen den Bestimmungen nach der Unterricht sich auf praktisches Rechnen und geometrische Anschauungslehre beschränken soll.

### Quarta.

In einem Halbjahre.

**Arithmetik:** Zahlensysteme, die vier einfachen Rechnungsarten, Theilbarkeit der Zahlen, gemeine Brüche, Hauptsachen über die Decimalbrüche.

**Geometrie:** Grundbegriffe, Winkel, Parallelen, Dreiecke, Congruenzsätze, u. s. w. einfachste geometrische Aufgaben.

Im andern Halbjahre.

**Arithmetik:** Die Hauptsachen aus der Lehre von den geometrischen Proportionen und deren Anwendung auf Rechnungen des gemeinen Lebens. In den schriftlichen Arbeiten auch andere praktische Rechnungen.

**Geometrie:** Dasselbe, was im ersten Halbjahre.

### Tertia. \*)

In einem Halbjahre.

**Arithmetik:** Potenzen mit ganzen positiven Exponenten, Ausziehung der Quadrat- und Cubikwurzeln, Anfangsgründe der Buchstabenrechnung [Gleichungen des ersten Grades mit einer Unbekannten].

\*) Tritt, wie es an vielen Gymnasien und auch hier seit 4 Jahren der Fall ist, das Bedürfniß ein, die Ober- und Untertertianer getrennt von einander zu unterrichten, so daß in der Regel in jeder Abtheilung der Schüler ein Jahr sitzt, so läßt sich die Vertheilung am besten so treffen:

#### Untertertia.

In einem Halbjahre.

**Arithmetik:** Potenzen mit ganzen positiven Exponenten, Ausziehung der Quadratwurzeln, Anfangsgründe der Buchstabenrechnung.

**Geometrie:** Zu dem Pensum von Quarta noch: Parallelogramme, Gleichheit derselben und der Dreiecke, Pythagoräischer Lehrsatz u. s. w.

Im andern Halbjahre:

**Arithmetik:** Ausführlichere Behandlung der geometrischen Proportionen und deren Anwendung, Decimalbrüche.

**Geometrie:** Dasselbe wie im ersten Halbjahre.

#### Obertertia.

Hier kommen zu den Pensen für Untertertia noch die oben angegebenen Gegenstände hinzu.

Ähnlich wird da, wo die Frequenz der Anstalt auch eine Trennung von Sekunda oder Prima nöthig machte, eine Vertheilung des Lehrstoffes auf die zwei Abtheilungen dieser beiden Klassen zu treffen sein, so daß auf die obere Abtheilung immer das ganze oben angegebene Pensum käme.

**Geometrie:** Zu dem Pensum von Quarta kommt hinzu: Parallelogramme, Gleichheit derselben und der Dreiecke, Pythagoräischer Lehrsatz u. s. w. Sehnen, Tangenten, Winkel im Kreise, mehrseitige Figuren, reguläre Vielecke.

In andern Halbjahre.

**Arithmetik:** Ausführlichere Behandlung der geometrischen Proportionen und deren Anwendung; arithmetische Proportionen. Decimalbrüche. Gleichungen des ersten Grades mit einer Unbekannten.

**Geometrie:** Zu dem Pensum von Quarta kommt hinzu: Parallelogramme, Gleichheit derselben und der Dreiecke, Pythagoräischer Lehrsatz u. s. w. Proportionalität der Linien, Ähnlichkeit der Dreiecke und Vielecke. (Ausmessung gradliniger Figuren.)

### Secunda.

In einem Halbjahre.

**Arithmetik:** Potenzen mit ganzen und gebrochenen, positiven und negativen Exponenten. (Imaginäre Größen.) Gebrauch der Parenthesen, Rationalmachen der Nenner u. s. w. (Entwicklung der Brüche in Reihen.) Logarithmen.

**Geometrie:** Proportionen im Kreise, Ausmessung gradliniger Figuren. Kreisrechnung. Hauptsachen aus der Trigonometrie.

In andern Halbjahre.

**Arithmetik:** Gleichungen des ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Gleichungen des zweiten Grades mit einer und leichter mit mehreren Unbekannten. (Anwendung auf geometrische Aufgaben.) Hauptformeln von den arithmetischen und geometrischen Progressionen.

**Geometrie:** Repetition und Ergänzung des ganzen in Tertia gelehrten geometrischen Pensums. Schwierigere Aufgaben über Verwandlung und Theilung der Figuren, über Sehnen und Tangenten; Zeichnung des regulären Zehneck, Nonius u. dergl.

### Prima.

In einem Halbjahre.

**Arithmetik:** Kettenbrüche. Weitere Ausführung der Gleichungen des zweiten Grades und Anwendung auf Geometrie. Logarithmische Gleichungen. (Gleichungen des dritten Grades.) Unbestimmte Gleichungen.

**Geometrie:** Stereometrie. (Hauptfäße aus der sphärischen Trigonometrie.)

In andern Halbjahre.

**Arithmetik:** Ausführliche Behandlung der Progressionen, Zinseszins- und Rentenrechnung. (Arithmetische Reihen höherer Ordnung, Figurierte Zahlen.) Combinatorik, binomischer Lehrsatz, (Wahrscheinlichkeitsrechnung.)

**Geometrie:** Die ganze ebene Trigonometrie, (sphärische). Berechnung der Tafeln.

Nach dem bis jetzt noch geltenden Stundenplane sind bekanntlich für Quarta und Tertia nur drei wöchentliche Lehrstunden in der Mathematik festgesetzt. Der Grund dieser auffallenden Beschränkung der mathematischen Lehrstunden in diesen beiden Klassen liegt wohl nur darin, daß man nicht wußte, welchem andern Lehrgegenstande man eine Stunde entziehen sollte, die als vierte der Mathematik zu Gute käme. Alle nicht studirenden Schüler pflegen aus Quarta, Tertia oder Sekunda das Gymnasium zu verlassen; gerade diesen ist meistens ein höheres Maaß mathematischer Kenntnisse wünschenswerth und es würde daher vielmehr gerechtfertigt erscheinen, wenn der Stundenplan in Quarta und Tertia vier und dafür in Prima nur drei Stunden für die Mathematik angesetzt hätte. Der Plan \*) wie

\*) Bekanntlich will dieser Lehrplan, daß in dem die Klassen VI, V und IV umfassenden Untergymnasium die Böglinge ohne Unterschied, mögen sie studiren wollen oder nicht, gemeinschaftlich ihre Vorbildung erhalten; von Tertia an tritt eine Scheidung in ein Obergymnasium und ein Realgymnasium ein, von denen jedes die drei Klassen III, II und I hat; ersteres soll vorzugsweise für diejenigen Böglinge bestimmt sein, „welche sich auf Grundlage erworbenener Kenntnisse des klassischen Alterthums wissenschaftlichen Studien auf Universitäten und höhern Fachschulen widmen wollen“, letzteres aber vorzugsweise diejenigen Böglinge aufnehmen, „welche sich in denselben hauptsächlich auf der Grundlage moderner Bildungselemente für die verschiedenen Richtungen des bürgerlichen Lebens eine allgemeine wissenschaftliche Bildung erwerben, oder sich für höhere Fachschulen und für Studien innerhalb der philosophischen Facultät

derselbe aus den Beratungen der im April und Mai 1849 in Berlin versammelten Gymnasial- und Realschullehrer hervorgegangen ist, räumt daher auch für Quarta und Tertia der Mathematik vier wöchentliche Unterrichtsstunden ein, so wie er einem andern sehr fühlbaren Mangel abhilft, indem er der gänzlich unzureichenden einen Lehrstunde in der Physik für Sekunda noch eine zusetzt. Durch diese Vermehrung der wöchentlichen mathematischen Lehrstunden in Quarta und Tertia um eine wird es auch möglich sein, die Penia in diesen Klassen noch etwas zu erweitern und so, wie das Gutachten der Berliner Conferenz es empfiehlt, auch die Anfangsgründe der Kegelschnitte und die sphärische Trigonometrie in den Lehrplan mit aufzunehmen, ohne doch die Combinationslehre, welche dasselbe ausschließt, das jetzige Reglement aber verlangt, wegzulassen, da durch diesen Theil der Mathematik den Schülern ein Blick in ein von den andern mathematischen Disciplinen wesentlich verschiedenes Feld eröffnet wird.

auf der Universität vorbereiten wollen.“ Wie verschieden die Beschlüsse der Conferenz aufgenommen worden sind, das haben theils die über dieselbe erschienenen Schriften, theils die vielen Abhandlungen in verschiedenen Zeitschriften zur Genüge bewiesen. Hier findet man die ganze Einrichtung nicht sachgemäß und namentlich die Stellung und den Zweck des Untergymnasiums verfehlt, da dieses als Vorbereitung sowohl für das Obergymnasium als für das Realgymnasium dienen und nebenbei auch noch solchen, welche keine dieser beiden Anstalten besuchen, bei ihrem Uebergange zu einem bestimmten Berufe einen Abschluß in der Bildung gewähren soll; dort ist man daher der Ansicht, es reiche eine Trennung in den drei obern Klassen nicht hin, sondern das verschiedene Ziel, welches das Ober- und das Real-Gymnasium vor Augen hätten, setze auch schon eine verschiedene Vorbereitung in den drei untern Klassen voraus; dort wieder möchte man theils in Rücksicht auf eine möglichst gemeinschaftliche Vorbildung unserer Jugend, theils auch um allen denen, welche ein höheres als das gewöhnliche Maaß von Kenntnissen sich erwerben wollen, das Fundament einer klassischen Vorbildung nicht zu entziehen, das Ober- und das Real-Gymnasium in eine Anstalt verschmelzen. Aus den verschiedenen oft weit auseinander gehenden Ansichten sind denn auch mannigfache Vorschläge für andere Lehrpläne höherer Schulanstalten hervorgegangen, wie dieselben übersichtlich die bei Gelegenheit der vorjährigen Philologenversammlung in Berlin herausgegebenen „Pädagogischen Skizzen, die Reform der deutschen höhern Schulen betreffend, von J. Mügel“ zusammenstellen. Ohne auf die Gründe, welche in theoretischer Hinsicht für die eine oder die andere Einrichtung sprechen, näher einzugehen, möchte ich für den Vorzug des einen oder des andern Planes die Möglichkeit der Ausführung und das praktische Bedürfnis als am meisten hierbei entscheidend hinstellen, selbst auf den Vorwurf hin, es könne, was in der Theorie als falsch erkannt werde, nicht aus praktischen Gründen zur Geltung gelangen. Es beweisen ja eben die so sehr divergirenden Vorschläge, daß man weit entfernt ist, über das Princip sich einigen zu können; so lange daher eine Einigung hier nicht zu erwarten ist, d. h. so lange die Ansichten über die vorzüglichsten Bildungsmittel nicht übereinstimmen, gebe die praktische Ausführbarkeit und Zweckmäßigkeit den Ausschlag.

Für größere Städte wird unzweifelhaft bei der Menge der Zöglinge die Einrichtung getrennter Anstalten für reale und Gymnasial-Vorbildung bequem ausführbar und bei den Lehrplänen für VI, V und IV nur darauf zu achten sein, daß ein Schüler leicht von einer Anstalt in die andere übergehen könne; es kann hier wenigstens die Rücksicht gar nicht in Betracht kommen, daß es im Interesse des nationalen und politischen Lebens, ja im Interesse der Humanität liege, die Jugend so lange als möglich in denselben Anstalten gemeinschaftlich zu den verschiedenen Lebensberufen vorzubereiten, indem in größeren Städten eine so enge gesellige Vereinigung der Jugend wie allerdings an kleinern Orten meistens theils gar nicht stattfindet.

Für mittlere Städte und bei Anstalten, deren Frequenz nicht allzugerings ist, würde ich trotz obiger Einwände doch eine Einrichtung, wie man sie in der Berliner Conferenz vorschlug, für passend halten und sie wenigstens der Einführung von Parallelstunden weit vorziehen. Hervorgegangen aus dem Bedürfnisse, die große Zahl der nicht studirenden Schüler während der griechischen Stunden lieber nützlich zu beschäftigen, als, was ein noch größerer Uebelstand ist, sie zu nöthigen, am griechischen Unterrichte Theil zu nehmen oder während desselben für sich zu arbeiten, haben diese Parallelstunden deshalb zu einem erwünschten Resultate nicht führen können, weil in ihnen gewöhnlich Schüler aus verschiedenen Klassen unterrichtet werden müssen, die Lehrobjecte aber in den ganzen Lehrplan der Anstalten nicht organisch eingreifen. Die Einrichtung von Parallelklassen, in denen die Schüler nicht bloß in 6 bis 8 Stunden nebenher, sondern in mehreren Fächern gänzlich verschieden unterrichtet werden, mag sich wohl besser bewähren, aber nichts Anderes als sie ist ja eben nur strenger durchgeführt die Scheidung der drei obern Klassen in das Ober- und Real-Gymnasium.

Wie aber soll an solchen Anstalten, denen die Mittel fehlen, vielleicht 3 bis 5 neue Lehrer anzustellen (denn dies würde bei einer Umgestaltung des Gymnasiums in ein Unter-, Ober- und Real-Gymnasium wohl nöthig sein) eine zeitgemäße Veränderung möglich gemacht werden, da allzu sanguinische Hoffnungen auf die Hülfe, welche in dieser Hinsicht das zu erwartende Unterrichtsgesetz gewähren möchte, sich wohl schwerlich realisiren dürften? Es wird in diesem Falle die Entscheidung, ob man aus der bestehenden Anstalt ein Unter- und Obergymnasium oder ein Unter- und Realgymnasium machen wolle, namentlich den städtischen Behörden oft sehr schwer werden, da diesen daran liegen muß, allen Interessen zu genügen. Hier würde allerdings ein das Gymnasium und die höhere Bürgerschule verschmelzendes Gesamtgymnasium ganz an seiner Stelle sein. Und eine solche Vereinigung scheint mir dadurch am besten ausführbar, daß man den Grundsatz, der dem vom Braunschweigischen Consistorium aufgestellten Plane unterliegt, von der Mathematik so viel als möglich in Tertia und Sekunda zusammenzudrängen, dahin noch weiter ausdehnt, daß der Cursus in der Mathematik und den Naturwissenschaften so wie in der französischen Sprache in Sekunda vollendet und diesen Fächern in Prima nur ein Paar Stunden zur Repetition zugetheilt, dagegen in dieser Klasse, (in welcher nur studirende Schüler sitzen) die überwiegende Zahl der Lehrstunden den alten Sprachen zugewendet werde. Diese Idee, welche früher

### 3. Einige Bemerkungen über die Methode beim Unterrichte in der Mathematik.

Die Zeit, wo man die Mathematik, so weit dieselbe in ihren Elementen auf Gymnasien vorge-  
tragen wird, für eine Wissenschaft ansah, zu welcher ganz besondere Geistesanlagen und ganz eigen-  
thümliche Fähigkeiten verlangt würden, die also vielen Schülern trotz ihrer Anstrengung und trotz aller  
Bemühungen von Seiten des Lehrers verschlossen bliebe, ist jetzt wohl längst vorüber, und wenn  
allerdings die Leistungen in der Mathematik früher an manchen Anstalten oft höchst gering waren,  
so daß nur ausnahmsweise ein Abiturient den Anforderungen des Prüfungsreglements genügte, so  
lag der Grund eben theils in jenem herrschenden, von Aeltern und Erziehern genährten und auf die

schon angeregt, nach welcher aber ein bestimmter Stundenplan noch nicht aufgestellt wurde, dürfte nach meiner Meinung  
durch folgenden Lehrplan sich ausführen lassen.

Für die Klassen VI, V, IV kann der Plan des Untergymnasiums dienen, für die drei obern Klassen folgender:

	III	II	I
Deutsch . . . . .	4	3	3
Latéinisch . . . . .	5	5	11
Griechisch . . . . .	5	5	10
Französisch . . . . .	3	3	1
Religion . . . . .	2	2	2
Geographie und Geschichte . . . . .	3	3	2
Mathematik und Naturwissenschaften . . . . .	9	8	2
Gefang . . . . .	1	1	1
	32	30	32
Hebräisch . . . . .		2	2
		32	34

1) Für Tertia ist ein zweijähriger Cursus angenommen, so daß im Durchschnitt ein Schüler, welcher im  
10. oder 11. Jahre auf dem Gymnasium aufgenommen wird, im 19. dasselbe verlassen würde; es ist kein Grund vor-  
handen, der es wünschenswerth erscheinen läßt, daß der Abgang zur Universität früher erfolge.

2) Das Hebräische ist in den meisten Plänen ganz ausgeschlossen und auf Stunden außerhalb verwiesen. In  
Sekunda sind nach obigem Plane die zwei Stunden für das Hebräische mit aufgenommen, da sich in dieser Klasse auch  
nicht studirende Schüler befinden, die man mit den nicht Hebräisch lernenden zusammen unterrichten kann. Den in  
Prima an dem hebräischen Unterrichte Theil nehmenden Schülern, deren gewöhnlich auch nicht allzu viele sind, kann wohl  
zugemuthet werden, daß sie die zwei Stunden über die gewöhnliche Anzahl der Lehrstunden hinaus auf diese Sprache  
wenden. Wollte man auch in Sekunda das Hebräische von dem eigentlichen Plane ausschließen, so wäre eine Stunde dem  
Deutsch, eine der Geographie und Geschichte zuzulegen.

3) Man wird fragen, ob Schüler bis zum 17. Jahre im Stande sind, den mathematischen und natur-  
wissenschaftlichen Lehrstoff, so weit er auf Gymnasien gehört, mit Nutzen in sich aufzunehmen. Ich  
antworte: ja, und füge mich außer der eignen Erfahrung noch auf die Thatsache, daß Militärschulen, höhere Bürger-  
schulen und ähnliche Anstalten den Beweis dafür liefern. Zwei Stunden in Prima halte ich dann für hinreichend, um  
einzelne Kapitel aus der Mathematik und Physik nach Bedürfnis zu repetiren.

4) Die Bedenken wegen der Beschränkung der beiden alten Sprachen in Tertia und Sekunda lassen sich  
durch Zahlen widerlegen. Nach obigem Plane kommen, das Jahr zu 40 Wochen gerechnet, auf das Lateinische in den  
Klassen III, II und I zusammen 1680 Lehrstunden, auf das Griechische 1600; nach dem Plane des Obergymnasiums auf  
das Lateinische 1600, auf das Griechische 1200 und selbst, wenn man in Tertia zweijährig den Cursus annähme, immer  
nur auf das Griechische 1440 Lehrstunden. Außerdem dürfte doch wohl zu Gunsten des Unterrichts in den alten Spra-  
chen der Umstand ins Gewicht fallen, daß die überwiegende Anzahl der Lehrstunden in beiden Lehrgegenständen gerade auf  
Prima kommt.

5) Ist die Anzahl der Lehrstunden im Französischen in der dritten und zweiten Klasse um eine vermehrt gegen  
die sonstigen Pläne, so dürfte wohl eine Stunde für Prima zur Lectüre und zu Uebungen in dieser Sprache hin-  
reichend sein.

6) Nur in den fünf griechischen Stunden in Tertia und Sekunda und in den zwei hebräischen  
Stunden in Sekunda sind die nicht Griechisch lernenden Schüler anderweit zu beschäftigen, etwa so:

	III	II
Englisch . . . . .	3	3
Zeichnen . . . . .	2	2
Deutsch und Geschichte . . . . .		2 (wenn das Hebräische im Plane für II auf- genommen wird.)

Bedenken mannigfacher Art sind mir allerdings auch gegen eine derartige Einrichtung der Gymnasien aufgestiegen,  
indessen keine, welche sich mir nicht auch erledigt hätten; mir kam es hier auf eine strenge Durchführung des oben auf-  
gestellten Princips an, wodurch es möglich gemacht würde, den nicht studirenden Jünglingen bis zu ihrem  
17. Jahre, in welchem sie ja gewöhnlich zum speciellen Berufe übergeben, unter Anwendung der möglichst  
geringsten Lehrkräfte auf Gymnasien eine ihnen wünschenswerthe Bildung zu geben. Fände der  
angeregte Gegenstand eine weitere Beachtung, so würden sich bald auch Verbesserungsvorschläge ergeben, welche den Plan  
in einzelnen Punkten zweckdienlich zu modificiren geeignet wären.

Jugend übertragenen Vorurtheile, theils in dem allzu geringen Gewichte, welches die Anstalten selbst auf diese Wissenschaft zu legen pflegten. Hierzu gesellte sich auch noch als ein dritter Grund \*) das falsche Verhältniß, in welches zuweilen die in der Mathematik unterrichtenden Lehrer zu ihren Collegen in Bezug auf die beiderseitigen Anforderungen an die Schüler getreten waren. Während letztere für die zwei alten Sprachen von früher her die Thätigkeit der Schüler fast ausschließlich in Anspruch zu nehmen gewohnt und daher wenig geneigt waren, auch den bisher kaum beachteten mathematischen und naturwissenschaftlichen Lectionen ihr Recht widerfahren zu lassen, stellten dagegen nicht selten in den beiden letzten Fächern die meist jungen Lehrer ihre Anforderungen zu hoch, ja über das Reglement hinaus, und, indem sie sich lieber mit den wenigen für ihre Wissenschaft sich vorzüglich interessirenden Schülern beschäftigten, ließen sie den großen Troß der übrigen ganz bei Seite liegen. Alle diese Uebelstände sind jetzt wohl überall glücklich überwunden, und wahrlich eine Anstalt wäre im Interesse der zu unterrichtenden Jugend sehr zu beklagen, wo nicht alle Lehrer ganz abgesehen von dem Gegenstande, in welchem sie speciell unterrichten, es als ihre gemeinschaftliche Aufgabe, in der sie sich gegenseitig zu unterstützen haben, betrachten, daß allen Unterrichtsfächern Geltung verschafft und als Grundsatz festgehalten werde, nur die wissenschaftliche Vorbildung müsse als die beste angesehen werden, bei der dem Schüler in keinem Unterrichtsgegenstande ein genügendes Maaß von Kenntnissen fehle. Die Neigung eines Schülers, sich auf der Schule mit der Mathematik vorzugsweise zu beschäftigen, ist im Allgemeinen nicht zu begünstigen und derselben gradezu entgegenzutreten, wo es vielleicht auf Kosten anderer Lehrgegenstände geschieht. Alle Schüler beim Unterrichte mit sich fortzunehmen, das ist das Ziel, welches auch der Lehrer der Mathematik fest im Auge behalten muß, wobei es dann natürlich nicht fehlen wird, daß einzelne begabtere und sich für die Wissenschaft besonders interessirende auch über das gewöhnliche Maaß unter ihren Mitschülern vorwärts geführt werden; gewiß aber ist dies für die Mathematik nicht schwerer zu erreichen, als für irgend einen andern Unterrichtsgegenstand. Der Lehrer wird, dieses Ziel im Auge, bald die Erfahrung machen, daß nicht blos die Rücksicht auf Beförderung und der Hinblick auf das Abiturierteneramen, sondern das Interesse an der Wissenschaft selbst bei der bei Weitem überwiegenden Mehrzahl der Schüler die erforderlichen Leistungen hervorruft, und daß gewiß ebenso häufig, wenn nicht häufiger, Schüler die Anstalt verlassen, welche sich in der Mathematik auszeichnen, während ihnen in andern Lehrgegenständen es an der nöthigen Vorbildung fehlt, als solche, die in andern Fächern Vorzügliches leisten und in der Mathematik hinter den Anforderungen zurückbleiben.

Es würde zu weit führen, auf die schon so vielfach anderwärts besprochenen den mathematischen Unterricht selbst betreffenden Punkte näher einzugehen; ich beschränke mich daher darauf, in Bezug auf einige derselben kurz das anzugeben, was sich mir als das Beste herausgestellt hat, um zuletzt noch etwas näher die Frage zu beantworten, in wie weit man meiner Ansicht nach der Rücksicht auf den formalen oder auf den materiellen Nutzen des mathematischen Unterrichts auf Gymnasien ein Uebergewicht zu zugestehen habe.

Gewiß sind in keinem Zweige des Unterrichts die Ansichten über die vortheilhafteste Methode mehr getheilt, als in der Mathematik; daher denn auch die übergroße Anzahl mathematischer Lehrbücher, die aus der individuellen Anschauung ihrer Verfasser hervorgegangen, in ihren Vorreden sich meistens kürzer oder ausführlicher über die Art und Weise aussprechen, wie am besten die Wissenschaft zu lehren sei. Es ist zwar einem oder dem andern dieser Lehrbücher, sei es überhaupt, sei es in specieller Beziehung, ein Vorzug vor den übrigen zuzugestehen; indessen bin ich der Meinung, daß man nach jedem Lehrbuche, in so fern es nur einen des Gegenstandes vollkommen kundigen und erfahrenen Verfasser hat, und nicht etwa zu der ebenfalls nicht unbeträchtlichen Anzahl zweckwidriger und leichter Elementarbücher gehört, die aller rein wissenschaftlichen Auffassung baar den mathematischen Lehrstoff zum Nutzen formaler Geistesbildung, wie sie meinen, ungebührlich breit treten, recht gut unterrichten

\*) Man hat auch deshalb die Mathematik selbst in ihren leichtern Theilen für manchen Schüler ein unauf lösliches Räthsel genannt, weil es dem mathematischen Lehrer besonders bei vollen Klassen kaum möglich ist, sich bei jedem Schritte, den er vorwärts thut, zu überzeugen, ob alle Schüler ihm gefolgt sind und ihn völlig verstanden haben, manche von ihnen daher bei der größten Aufmerksamkeit und dem besten Willen doch dies und jenes unverständlich lassen und so allmählig zurückbleiben. Ich weiß in der That nicht, welche Art von Lehrern man dabei vor Augen hat; jeder, der längere Zeit in der Mathematik unterrichtet hat, weiß von diesem unauf löslichen Räthsel gewiß Nichts und wird wenigstens für ein solches die Mathematik nur in demselben Maaße halten, in welchem es für manchen Schüler jeder andere Unterrichtsgegenstand ist. Wie ich oben andeutete, halte ich eben eine Wiederholung desselben Cursums einer Klasse für das beste Mittel, um die Lücken zu beseitigen, welche beim ersten Male zum wesentlichen Nachtheil für einen klaren Zusammenhang geblieben sein sollten.

könne. Ich habe wenigstens noch kein Bedürfniß gefühlt, die hier seit lange gebräuchlichen mathematischen Lehrbücher, das der ebenen Geometrie von Gottfr. Fischer und die der Arithmetik, Trigonometrie und Stereometrie von Grunert zu ändern, obgleich ersteres zum Theil sich mehr der heuristischen Methode zuneigt, während die letztern oft in allzu großer Ausführlichkeit Alles vollständig geben. Bietet das Lehrbuch nur den Lehrstoff wissenschaftlich behandelt dar, so daß der Lehrer die Schüler immer darauf verweisen kann, so steht es ihm ja frei, nach seiner besten Einsicht und Erfahrung denselben zu benutzen, hier einzuschieben und zu ergänzen, dort Ueberflüssiges auszuschneiden, hier, wenn das Lehrbuch heuristisch verfährt, auch einmal die Sätze synthetisch vorzutragen, dort das den Stoff weitläufig behandelnde Lehrbuch bei Seite legend denselben heuristisch zu entwickeln. Im Allgemeinen überschätzt man meiner Ansicht nach den Werth der heuristischen Methode, wenn man sie durchgehends angewendet wissen will; man läuft mit ihr leicht Gefahr, die Schüler zu ermüden, und der Vortrag geht namentlich in vollen Klassen, wenn man überzeugt sein will, daß Alle ihm folgen, allzu langsam vorwärts. — So sehr man auch mit Recht sich gegen das Ausarbeiten von Heften erklären mag, so ist der Lehrer doch, wenn das Lehrbuch die Beweise u. dgl. nicht vollständig giebt, namentlich in untern Klassen genöthigt, dieselben in besonderen Heften einschreiben zu lassen; um diese Bücher aber von Fehlern möglichst rein zu erhalten, ziehe ich, da man sie genau durchzusehen außer Stand ist, es zuweilen auch vor, einen Beweis, nachdem er gründlich durchgenommen ist, eine Erklärung, die Auflösung einer Aufgabe u. s. w. den ungeübten Schülern zu diktiren, ja sogar, damit diese sich auch an die richtige äußere Form gewöhnen, die Hauptsachen an der Tafel anzuschreiben; die sich dennoch in den Heften findenden Fehler müssen die Schüler dann zu beseitigen angehalten werden, wenn sie zum zweiten Male den Gegenstand in der Klasse hören. — In der Klasse während des Unterrichts auszuführende Rechnungen und Uebungen, so wie kleinere von einer Stunde zur andern zu lösende Aufgaben werden am besten in ein besonderes für eine längere Zeit beizubehaltendes Diarium geschrieben, damit später der Schüler immer leicht das Nöthige zu finden wisse. — Hiervon unterschieden halte ich schriftliche in ganz regelmäßigem Wechsel auf- und abzugebende Arbeiten, die der Lehrer verbessert zurückzustellen hat, für unumgänglich nöthig, wenn die Schüler in dem Erlernten sicher und in der Anwendung geübt werden sollen. Wie bei allen schriftlichen Arbeiten, welche die Schüler zu Hause zu lösen haben, wird auch bei den mathematischen es nicht verhindert werden können, daß sie einander über die Lösung der einzelnen Aufgaben fragen, ja es wird nicht an Fällen fehlen, in denen die schwächern oder unfleißigen Schüler von ihren fähigern und fleißigern Mitschülern Lösungen entweder ohne Weiteres oder mit unbedeutenden Abänderungen abschreiben; aber soll man dieser Mißbräuche wegen die zu einem gedeihlichen Fortschreiten in der Mathematik unbedingt nothwendigen schriftlichen Arbeiten für unausführbar oder unzweckmäßig halten? Der Lehrer kann die Leistungen in den Lektionen und die in seiner Gegenwart gemachten schriftlichen Arbeiten als Controle benutzend sehr wohl beurtheilen, in wie weit die abgegebene Arbeit Eigenthum des Verfassers ist, oder nicht; grade bei mathematischen Arbeiten lassen sich, wenn es dem Lehrer darum zu thun ist, Abschreibereien oft an ganz unbedeutenden Merkmalen leicht erkennen. Die Hauptsache bleibt freilich immer, daß man es den Schülern nur recht klar zum Bewußtsein zu bringen sucht, wie ihnen Unredlichkeiten bei schriftlichen Arbeiten Nichts nützen, sondern nur schaden. — Gewöhnlich, in untern Klassen immer, gehe ich vor der Zurückgabe der verbesserten Arbeiten die Auflösung derselben in der Klasse nochmals durch und lasse, namentlich in den untern Klassen, die ganzen Auflösungen, während ich sie an der Tafel zeige, von jedem Schüler ohne Unterschied, ob derselbe sie richtig gefunden hat oder nicht, in dem Diarium aufschreiben, damit nach Zurückgabe der Arbeiten ein jeder die falsch gelösten Aufgaben nochmals richtig eintrage. Dieses Verfahren raubt zwar den Lehrstunden viel Zeit, aber der Nutzen ist unläugbar, und leicht wird der Lehrer während desselben da, wo er Verdacht hat, daß die Arbeit von diesem oder jenem Schüler nicht selbstständig gearbeitet sei, sich von dem Grunde oder Ungrunde desselben überzeugen können. — Für ein rascheres Vorwärtkommen habe ich es zweckdienlich gefunden, wenn man von den wöchentlichen mathematischen Lehrstunden nicht etwa die eine Hälfte dem geometrischen, die andere dem arithmetischen Theile des halbjährigen Pensums zuwendet, sondern, wenn man lieber mehrere Wochen hintereinander in sämtlichen Lehrstunden bei einem Theile verweilt, bis man es zu einem bestimmten Abschluß gebracht hat, und nun erst zu dem andern übergeht. Sind, wie sehr häufig, Mathematik und Physik in der Hand eines Lehrers, so werde auch die letztere in diesen Cyklus gezogen und einige Wochen hintereinander in den mathematischen und physikalischen Lehrstunden abwechselnd Arithmetik, Geometrie und Physik getrieben. Einmal gewinnt man dadurch nicht

unbedeutend an Zeit, indem man in der folgenden Lehrstunde ohne längere Repetition unmittelbar an die vorübergehende anknüpfen kann, sodann erhöht es aber auch bei den Schülern das Interesse am Gegenstande, wenn ihnen eine Materie gleichsam in einem Gusse zusammenhängend und ohne störende Unterbrechungen vorgetragen wird.

Während gegen die Berechtigung der Mathematik, unter den Lehrgegenständen auf Gymnasien einen der ersten Plätze einzunehmen, jetzt kaum noch ein Widerspruch laut und ihr deshalb auch da, wo sie früher allzu gering bedacht wurde, eine größere Anzahl wöchentlicher Unterrichtsstunden eingeräumt wird, ist man nur über den Umfang, in dem sie zu lehren sei, getheilter Meinung, je nach dem Standpunkte, von welchem aus man ihren Einfluß auf die Gesamtbildung, die auf Gymnasien erworben werden soll, anerkannt und höher oder niedriger anschlägt. Gewöhnlich wird als der alleinige oder doch wenigstens bei Weitem überwiegende Vortheil des mathematischen Unterrichts der formale Nutzen hervorgehoben, den derselbe auf die Geistesentwicklung und Verstandesübung der Schüler habe. Daß der Schüler sich daran gewöhne, klar zu denken und das Gedachte bündig auszudrücken, die Begriffe nach ihren Merkmalen zu zergliedern und aus denselben zusammenzusetzen, daß er streng definiren, richtige Schlüsse bilden und folgerichtig beweisen lerne, daß er die Fähigkeit sich aneigne, vom Unwesentlichen zu abstrahiren, das Allgemeine festzuhalten und auf concrete Fälle anzuwenden, das, giebt man zu, könne er in keiner Wissenschaft besser und gründlicher lernen, als in der Mathematik. Dagegen wird der materielle Werth dieser Wissenschaft gewöhnlich fast ganz unbeachtet gelassen und oft grade zu erklärt, in Rücksicht auf ihren Inhalt komme die Mathematik für den Bildungszweck der Gymnasien nur wenig oder fast gar nicht in Betracht. Mit dieser Ansicht habe ich mich nie befreunden können. Wie jeder wissenschaftliche Unterricht, und vielleicht im höhern Grade, wird der mathematische allerdings auch dazu dienen, die allgemeine Geistesentwicklung der Schüler zu fördern; aber es heißt doch ihren Werth allzu gering anschlagen, wenn die Mathematik gleichsam auf Gymnasien Nichts sein soll, als ein Mittel, die logischen Verrichtungen des Geistes bequem an ihr einzuüben. Uebrigens sind es auch nur einige wenige Funktionen der niedern Logik, welche sich fast in stetigem Einerlei bei den mathematischen Deduktionen wiederholen, und der hieraus entspringende Gewinn stände mit dem Zeitaufwande in gar keinem Verhältnisse und ließe sich ebenso gut aus dem möglichst geringen Lehrstoffe, etwa aus ein Paar Kapiteln der ebenen Geometrie, ziehen. Auf eine ähnliche Folgerung, also auf eine Einschränkung des mathematischen Unterrichts, zielen denn auch gewöhnlich die Ansichten über den bloß formalen Nutzen der Mathematik auf Gymnasien hin. Die Schüler lernen die alten Sprachen, um sich tüchtig zu machen zur Lektüre der Alten und um durch dieselbe eine Anschauung des klassischen Alterthums, des Vorbildes und Musters der modernen Welt zu gewinnen; sie treiben Geographie und Geschichte, um einerseits die physische Beschaffenheit des Erdkörpers und den dadurch räumlich bedingten Culturzustand seiner Bewohner kennen zu lernen, und andererseits durch die auf diese Grundlage sich stützende Anschauung der Entwicklung des Menschengeschlechts und durch die hieraus gewonnene Einsicht in deren Verlauf zum bessern Begreifen wie der Vergangenheit so der Gegenwart sich zu befähigen. Kein Mensch sucht den Hauptgewinn dieser Wissenschaften darin, daß das Gedächtniß geübt, und den Hauptzweck des Erlernens der Sprachen darin, daß der Kopf der Schüler aufgeräumt werde. Es sei daher auch dem Lehrer der Mathematik gestattet, als Hauptziel seines Unterrichts das anzusehen, daß die Schüler den Inhalt desselben recht deutlich erkennen und in sich aufnehmen, und daß ihnen überhaupt das Bild einer auch in ihren Elementen abgeschlossenen Wissenschaft klar vor Augen geführt werde; der formale Nutzen wird sich nebenbei schon von selbst ergeben. Die Mathematik ist mit Recht eine Wissenschaft des Lebens und der Gesellschaft genannt worden, und ebenso wie wegen des reichen Vorraths geistbildenden Stoffes, den sie bietet, muß sie um des großen Einflusses willen gelehrt werden, den sie auf so viele Gebiete geistiger Erkenntniß, den sie auf alle Zweige der Naturwissenschaften und auf das ganze praktische Leben ausübt. Von einer andern Seite erhebt man freilich gegen das Geltendmachen des praktischen Vortheils der Mathematik und gegen das Benutzen desselben beim Unterrichte den Einwand, es sei dies gleichsam eine Herabsetzung des Werthes, den die Wissenschaft an und für sich habe; die Mathematik bedürfe äußerer Reizmittel nicht, um groß, schön und erhaben zu erscheinen, man müsse die Wissenschaft rein und unabhängig von dem Bedürfnisse lehren; man führt an, daß Plato und Archimedes schon es getadelt hätten, der Geometrie durch Anwendung auf mechanische Werke größere Mannichfaltigkeit und Anmuth zu geben und dadurch die reine Schönheit derselben zu entstellen und zu Grunde zu richten. Allein man übersieht hierbei, daß den griechischen Philosophen allerdings die Geometrie fast

nur eine Handhabe zur Philosophie war und daß, so vorzüglich wir auch die Elemente eines Theiles der Mathematik bereits bei den Alten ausgebildet und bearbeitet finden, die Anwendbarkeit der mathematischen Kenntnisse auf die verschiedenartigsten Gegenstände bei ihnen gegen jetzt sehr beschränkt erscheint, theils weil sie grade diejenigen Theile der Mathematik, welche die meisten praktischen Anwendungen zulassen, (Rechnen, Gleichungen, Trigonometrie u. s. w.) nur unvollkommen kannten, theils weil ihnen ein Hauptgebiet für die Anwendung mathematischer Kenntnisse, die Physik in ihrer jetzigen Gestalt, fast ganz verschlossen war. Hierzu kommt, daß es ja nicht Leute von bereits weiter vorgeschrittener Verstandesentwicklung und von entschiedener Willenskraft, welche die Wissenschaft um ihrer selbst willen studiren, sondern daß es junge Leute sind, denen auf Gymnasien die Wissenschaft gelehrt wird. Bestätigt daher die Erfahrung, daß sich die Jugend mit mehr Neigung einem Gegenstande zuwendet, von dem sie zugleich auch die Möglichkeit der verschiedenartigsten Anwendung einsieht, so wüßte ich nicht, warum der Lehrer der Mathematik hieraus nicht zur Belebung des Unterrichts Nutzen ziehen sollte. Von diesem Gesichtspunkte aus habe ich es immer für angemessen und vortheilhaft gehalten, bei dem mathematischen Unterrichte die dem Gesichtskreise der Schüler nahe liegenden praktischen Verhältnisse, namentlich den physikalischen Lehrstoff, so viel als möglich zur Anwendung zu benutzen, und das nicht etwa deshalb, damit Einer oder der Andere aus diesen Anwendungen einmal Nutzen ziehe, sondern um Alle einen Blick in das Gebiet, welches selbst in ihren Elementen schon die Mathematik beherrscht, thun zu lassen, um dadurch das Interesse der Schüler an der Wissenschaft zu erhöhen und sie zu recht gründlichem Studium anzuspornen.