

Über eine neue Methode zur Prüfung geistiger Fähigkeiten und ihre Anwendung bei Schulkindern.¹

Von

H. EBBINGHAUS.

I. Die Methode.

Im Juli des Jahres 1895 richtete der Magistrat der Stadt Breslau an die Hygienische Sektion der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur einen Brief folgenden Inhalts. Nach Beobachtungen an den eigenen Kindern habe der fünfstündige Vormittagsunterricht in den höheren Schulen der Stadt eine derartige Abspannung und nervöse Überreiztheit zur Folge, daß eine Beseitigung dieser Einrichtung erstrebenswert erscheine. Entweder müsse eine Verteilung der Arbeit über den ganzen Tag, also eine Rückkehr zu dem Nachmittagsunterricht, oder eine Beschränkung der Unterrichtsdauer, besonders während der heißen Jahreszeit, in Aussicht genommen werden. Um für sein Vorgehen in dieser Hinsicht eine Unterstützung zu haben, bitte er, der Magistrat, um eine gutachtliche Äußerung über den fünfstündigen Unterricht.

Die Sekretäre der Sektion² faßten die ihnen mit der Beantwortung dieses Briefes gestellte Aufgabe mit großer und dankenswerter Gewissenhaftigkeit auf. Sie hätten durch einige Umfragen bei Eltern, Lehrern, Ärzten, oder auch durch eine Diskussion der in der Litteratur bereits vorliegenden Untersuchungen und Behauptungen zu der Überbürdungsfrage ein ganz respektables Gutachten schaffen können. Sie waren sich indes

¹ Erweitert nach einem auf dem III. Internationalen Kongress für Psychologie zu München gehaltenen Vortrag.

² Die Herren Geh. Rat Prof. FLÜGGE, Prof. H. COHN, Prof. JACOBI.

bewußt, daß hinreichende Sicherheit für ein Urteil, dem vielleicht weitgehende praktische Konsequenzen entwachsen könnten, auf solche Weise schlechterdings nicht zu gewinnen sei. Vielmehr schien es ihnen erforderlich, sich über die obwaltenden Mißstände erst eine auf eigenen Anschauungen beruhende Kenntniss zu verschaffen, d. h. also exakte Untersuchungen der Frage, nach Art der anderswo angestellten, auch selbst in die Hand zu nehmen und dabei womöglich neuen und weiteren Gesichtspunkten Rechnung zu tragen. Sie erwiderten daher dem Magistrat, daß sie die gegebene Anregung benutzen würden, sich eingehender mit dem Gegenstande zu befassen, und daß sie ihm später Bericht erstatten würden. Dann erweiterten sie ihren Kreis durch Zuziehung einer Anzahl von Mediziniern und Schulmännern zu einer größeren Kommission, wobei sie auch mir die Ehre der Berücksichtigung erwiesen.

Die wesentlichste Frage, mit der sich diese Kommission zunächst zu beschäftigen hatte, war naturgemäß die Frage der Methode. Wie fängt man das eigentlich an, die Einwirkung längeren Unterrichts auf den Geisteszustand der Schulkinder in exakter und zuverlässiger Weise festzustellen? Wie läßt sich namentlich ein Übermaß geistiger Inanspruchnahme an leidlich sicheren objektiven Kriterien und ohne Berufung auf unbestimmte und dabei immer nur an wenigen Individuen gewonnene subjektive Eindrücke erkennen? Die soeben berührten bisherigen Versuche zur Lösung dieser Fragen, an die die Kommission natürlich anknüpfte, haben dazu verschiedene Wege eingeschlagen. Sieht man aber bei ihnen zunächst einmal ab von allen Verschiedenheiten der Prüfungsmittel und faßt lediglich die Art ihrer Anwendung ins Auge, so lassen sich beinahe alle Verfahrensweisen auf zwei Typen zurückführen.

Entweder man ist ausgegangen von einer bestimmten einzelnen Art des Unterrichts, hat diese einige Zeit hindurch auf die Kinder wirken lassen und aus den Ergebnissen dann Schlüsse gezogen auf die Wirkungen anderer Unterrichtsgegenstände und einer größeren Unterrichtsdauer. Dahin gehören z. B. die Versuche des österreichischen Schulmannes BURGERSTEIN,¹ die für die experimentelle Behandlung des

¹ L. BURGERSTEIN, Die Arbeitskurve einer Schulstunde. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege*. 1891. Auch separat.

ganzen Gebiets besonders anregend gewirkt haben. BURGERSTEIN liefs mehrere Schulklassen, im Durchschnittsalter der Kinder von 11—13 Jahren, gröfsere Mengen von einfachen Additions- und Multiplikationsaufgaben bearbeiten. Die Arbeit dauerte 4mal 10 Minuten lang, mit Pausen von je 5 Minuten, sodafs sie im ganzen gerade eine Unterrichtsstunde in Anspruch nahm. Andere (SIKORSKI, HÖPFNER¹) haben längere Diktate als Prüfungsmittel in Anwendung gebracht, wieder ein anderer (RICHTER²) leichte algebraische Aufgaben und griechische Verbalformen. Überall also wurde den Kindern eine an sich relativ einfache Leistung auferlegt, diese Beschäftigung aber längere Zeit hindurch fortgesetzt, um nun eben hierdurch den Einflufs einer andauernden geistigen Inanspruchnahme zu ermitteln.

Die Diskussion der Resultate hat sich bisher hauptsächlich an BURGERSTEIN gehalten. Dieser fand bei seinen Rechenaufgaben zweierlei. Quantitativ rechneten die Kinder in den aufeinanderfolgenden Zeitabschnitten immer mehr. Die Zunahme war relativ am stärksten von dem ersten zum zweiten Abschnitt, relativ am schwächsten von dem zweiten zum dritten; im ganzen aber war sie so bedeutend, dafs in den letzten 10 Minuten der Stunde volle 40% Ziffern mehr gerechnet wurden, als in den ersten 10 Minuten. Gleichzeitig aber verschlechterte sich die Qualität der Arbeit. Die Zahl der fehlerhaft berechneten Ziffern wuchs nicht etwa nur im Verhältnis des gesteigerten Leistungsquantums, sondern weit stärker. Sie stieg, nicht absolut, sondern in Prozenten der Ziffernzahl, vom Einfachen auf das Doppelte, genauer von 3 auf 6%, und zwar am stärksten vom zweiten zum dritten Zeitabschnitt. Ausserdem verminderte sich, trotz der im ganzen bestehenden Zunahme der Ziffern, die Zahl derjenigen Schüler, die dazu beitrugen: am Ende der Stunde blieben etwas mehr Schüler mit ihrer Leistung gegen die unmittelbar vorangehende zurück als zu Anfang.

Gewifs sind diese Befunde aller Beachtung wert, allein es erscheint doch nicht ganz leicht, von ihnen aus zu einer richtigen Schätzung der Folgen des Schulunterrichts im allgemeinen

¹ L. HÖPFNER, Über die geistige Ermüdung von Schulkindern. Dissert. Diese Zeitschr. Bd. VI. S. 191. 1893.

² G. RICHTER, Unterricht und geistige Ermüdung. 1895.

zu gelangen. Nach KRAEPELIN freilich¹ ergibt sich aus ihnen, daß wir uns von dem Zustande der Schulkinder während des Unterrichts ein erschreckendes Bild zu machen haben. Die starke Zunahme des gerechneten Ziffernquantums führt er lediglich auf Erleichterung der Arbeit durch Übung zurück; sie ist also das Normale und eigentlich zu Erwartende. In der bald eintretenden Steigerung der Fehlerprocente dagegen erblickt er ein sehr bedrohliches Symptom. „Da bei 12jährigen Schülern schon eine einfache Arbeit von kaum viertelstündiger Dauer die ersten Anzeichen der Ermüdung erzeugt, so muß ein mehrstündiger, nur durch ganz kurze Pausen unterbrochener Unterricht sehr bald zu völliger geistiger Erschöpfung führen. — Abgesehen vom ersten Teil des Unterrichts, befindet sich der Schüler dauernd in einer Ermüdungsnarkose, welche ihn unfähig macht, seine natürlichen Kräfte zur Erfassung des Unterrichtsstoffes auszunutzen.“ Nur deshalb treten nach KRAEPELIN diese, durch die Natur des Schulunterrichts eigentlich bedingten verderblichen Folgen nicht ganz so schroff zu Tage, wie man fürchten sollte, weil unserer Jugend eine Gottesgabe verliehen ist, deren Wert nicht hoch genug veranschlagt werden kann, nämlich die Unaufmerksamkeit. Die Kinder entziehen sich der ihnen zugemuteten dauernden geistigen Kraftanstrengung, indem sie nicht aufpassen; außerdem giebt es zum Glück langweilige Lehrgegenstände wie auch langweilige Lehrer, die ihnen die willkommene Gelegenheit zu längerer Erholung geben.

Vielleicht verhält es sich in der That so oder ähnlich. Aber als richtige Folgerung etwa aus den BURGERSTEINschen Versuchsergebnissen vermag ich die Behauptung, daß es sich so verhalte, durchaus nicht anzuerkennen. Im allgemeinen und Ausnahmen abgerechnet ist eine Schulstunde etwas wesentlich Anderes, als ein solcher andauernder Rechenversuch oder als ein (wie bei HÖPFNER) zwei Stunden lang fortgesetztes Diktat. Der Unterschied ist ein zwiefacher.

Erstens erfordert der gewöhnliche Unterricht bei weitem nicht eine derartig anhaltende geistige Anspannung wie längeres Rechnen, zumal wenn bei diesem etwa noch besonderer Wert auf möglichste Schnelligkeit gelegt wird. Nur

¹ KRAEPELIN, *Über geistige Arbeit*. 1894. U. a. S. 16.

wenn Extemporalien, Diktate oder andere gemeinsame Klassenarbeiten angefertigt werden, liegen die Verhältnisse ähnlich; solche Stunden bilden aber doch nicht die Regel, sondern relativ seltene Ausnahmen. Sehr häufig ist der Schüler während einer längeren Zeit nur einige Minuten hindurch intensiv in Anspruch genommen, wenn er nämlich gerade „daran“ ist, oder auch vielleicht, wenn er voraussieht, daran zu kommen und seiner mangelhaften Vorbereitung schnell noch etwas aufzuhelfen sucht. Während der Beschäftigung des Lehrers aber mit den übrigen Schülern wird von den jeweilig nicht direkt Beteiligten nur eine geringe Anstrengung gefordert, um dem Gange des Unterrichts zu folgen. Dafs die Schüler dabei leicht unaufmerksam sind, ist eine Sache für sich; um sich vor geistiger Ermüdung zu schützen, brauchten sie es durchaus nicht. Sie könnten, ohne sich geistig zu erschöpfen, auch bei der Sache bleiben, denn die Dinge, denen sie ihre Aufmerksamkeit zuwenden, lassen ihren Geist doch nicht einfach in Ruhe, sondern nehmen ihn gleichfalls in Anspruch. Ja, wie häufig beruht die Unaufmerksamkeit lediglich darauf, dafs die Anforderungen des Unterrichts an die geistige Thätigkeit der Schüler zeitweilig nicht stark genug sind. Der allezeit rege Geist des Kindes verlangt selten nach eigentlicher Erholung; eine fortwährende mässige Bethätigung ist es, was er braucht und sich deshalb auf die eine oder andere Weise zu verschaffen sucht. Auch in den anderen Fällen aber, wo der Unterricht sich an die ganze Klasse zugleich wendet, indem kurze Fragen bald an diesen, bald an jenen Schüler gerichtet werden oder der Lehrer zusammenhängende Auseinandersetzungen oder Erläuterungen giebt, ist die dem Einzelnen zugemutete geistige Anspannung immer noch eine wesentlich geringere als bei jenen intensiv betriebenen Probeleistungen. Wenn also wirklich die bei anhaltendem Rechnen gefundene schnelle Zunahme der Fehlerprocente allein auf Rechnung der geistigen Erschöpfung gesetzt werden könnte, so folgt daraus noch keineswegs, dafs auch bei einer Durchschnitts-Schulstunde solche Erschöpfung in ähnlicher Schnelligkeit und ähnlicher Stärke eintreten müfste.

Allein nun besteht noch ein zweiter Unterschied zwischen dem gewöhnlichen Unterricht und einer Rechen- oder Diktatprobe, und dieser läfst den naheliegenden Rückschlufs von der Zunahme der Fehlerprocente auf Steigerung der Ermüdung

nicht einmal als uneingeschränkt richtig erscheinen. Anhaltendes schnelles Rechnen ist eine ungemein viel eintönigere Beschäftigung als die Teilnahme an einer Durchschnitts-Schulstunde. Ein halbwegs verständig betriebener Unterricht bietet dem Kinde Abwechslung; nicht nur von Stunde zu Stunde durch den Wechsel der Lehrgegenstände, sondern auch innerhalb der einzelnen Stunde durch die verschiedene Beschäftigung mit jedem Gegenstande, wie Abhören der Aufgaben, weiteres Fortschreiten, Wiederholen u. s. w. Selbst noch innerhalb jeder bestimmten Art der Beschäftigung mit historischen, sprachlichen, naturwissenschaftlichen Dingen wird jederzeit eine gewisse Mannigfaltigkeit von verschiedenartigen Vorstellungen aufgerührt. Wie grausam monoton erscheinen dagegen fortlaufende einfache Additions- und Multiplikationsaufgaben. Ein paar Dutzend ganz bestimmter und ganz gleichartiger Assoziationen nehmen den Geist unausgesetzt in Anspruch, zu Ende der Stunde völlig dieselben wie zu Anfang der Stunde. Die soeben besprochene Ermüdungswirkung des Rechnens beruht natürlich zum Teil auf dieser Monotonie, denn es ist ja bekannt, daß namentlich Gleichförmigkeit der geistigen Bethätigung baldige Abspannung herbeiführt. Aber die Sache hat zugleich noch eine andere Seite, die begrifflich wohl unterschieden werden muß: die Arbeit wird den Kindern einfach langweilig, sie verliert sehr bald den kleinen Reiz für sie, den sie anfänglich vielleicht hatte. Sie arbeiten daher, ganz abgesehen von ihrer zunehmenden Ermüdung, auch noch zunehmend nachlässiger, d. h. sie machen immer zahlreichere Fehler, nicht etwa, weil sie vor Erschöpfung nicht mehr anders könnten, sondern weil sie an einer sauberen und korrekten Ausführung der ihnen auferlegten Aufgabe keine Interesse mehr haben und nur noch durch mechanisches Darauflosschreiben sich mit der Sache abfinden.

Daß dieses Moment eine erhebliche Rolle spielt, ergibt sich, wie mir scheint, aus der verhältnismäßig starken Steigerung der gerechneten Ziffernmenge im Verlauf der Stunde. Es ist wenig glaublich, daß Kinder gerade in dem Alter, in dem sie regelmäßig mit einfachen Additions- und Multiplikationsaufgaben beschäftigt werden, in einer so kurzen Zeit allein durch Übung in den Stand gesetzt werden sollten, 40 %

mehr zu leisten. Berücksichtigt man neben der allerdings vorhandenen Übung auch jene zunehmende Nachlässigkeit, so wird die Steigerung verständlicher. Korrektes Arbeiten kostet mehr Zeit als inkorrektes. Man überlegt vielfach einen Moment, ehe man das Resultat niederschreibt, um sich zu vergewissern, daß es auch wirklich richtig sei, überfliegt auch wohl das Niedergeschriebene noch einmal behufs endgültiger Kontrolle. Alle diese Momente werden bei nachlässigem Darauflosarbeiten gewonnen, man kann also in der gleichen Zeit quantitativ mehr bewältigen. Die wachsenden Fehlerprozentage bei längerem Rechnen sind mithin nicht nur ein Zeichen zunehmender geistiger Ermüdung, sondern teilweise auch ein Zeichen zunehmender Interesselosigkeit, verursacht durch die lange Beschäftigung mit einem besonders einförmigen Prüfungsmittel. Eine Verwertung jener Fehler aber zu Schlußfolgerungen im Sinne KRAEPELINS erscheint damit noch einmal unstatthaft.

Aus allen diesen Erwägungen ergibt sich Folgendes: Will man experimentell untersuchen, wie andauernder Schulunterricht auf die Kinder wirkt, so muß man ihnen nicht eine bestimmte einzelne Art des Unterrichts zurechtmachen und von deren Wirkungen Schlüsse auf das Übrige ziehen. Man muß vielmehr den Unterricht benutzen, wie er thatsächlich ist, d. h. wie er nach dem allgemeinen Stundenplan der Schule für die Kinder festgesetzt ist und ihnen regelmäßig erteilt wird. Das geschieht nun eben bei den Untersuchungen des zweiten Typus, der oben (S. 402) unterschieden wurde. Sie lassen den Unterricht seinen gewöhnlichen Gang nehmen und suchen nur von Zeit zu Zeit durch ein geeignetes Reagens festzustellen, wie er bis dahin geistig gewirkt hat.

Hierher gehören z. B. die Versuche GRIESBACHS,¹ eines elsässer Schulmannes. Dieser hatte beobachtet, daß geistige Abspannung die Sensibilität der Haut herabsetzt, d. h. eine Verschlechterung unserer Fähigkeit herbeiführt, zwei objektiv verschiedene, auf die Haut gesetzte Zirkelspitzen auch subjektiv als zwei zu unterscheiden. Infolge der Ermüdung werden wir

¹ H. GRIESBACH, Über Beziehungen zwischen geistiger Ermüdung und Empfindungsvermögen der Haut. *Arch. f. Hygiene*. Bd. 24. S. 124. Auch separat unter dem Titel: *Energetik und Hygiene des Nervensystems in der Schule*. 1895.

unaufmerksam, zwei Zirkelspitzen, die auf einer bestimmten Hautstelle eben noch als zwei erkannt werden sollen, müssen daher weiter voneinander entfernt werden als im Zustande geistiger Frische. GRIESBACH benutzte also diese Tastempfindlichkeit der Haut als Prüfungsmittel der geistigen Leistungsfähigkeit und untersuchte nun ihr Verhalten bei zahlreichen Schülern höherer Lehranstalten, im Verlauf eines Schultages sowohl wie zur Kontrolle auch an arbeitsfreien Tagen. Den Unterricht selbst liefs er dabei, wie eben gesagt, ganz ungestört; er prüfte die herausgegriffenen Schüler nur ganz kurz beim Eintritt in die Schule und nach Beendigung der einzelnen Lehrstunden. In der That fand sich als Folge des Unterrichts eine beträchtliche Abstumpfung der Sensibilität. Ihr Maximum erreichte sie in der Regel am Ende der dritten Stunde, wo die Entfernung der Zirkelspitzen vielfach dreimal so grofs genommen werden mußte als morgens, vor Beginn der Arbeit. In der vierten und fünften Vormittagsstunde zeigte sich häufig wieder eine Verbesserung der Empfindlichkeit, die vielleicht dadurch herbeigeführt wurde, dafs auf diese Stunden leichtere Lehrgegenstände verlegt waren.

In der Kommission, deren Mitglieder zum grofsen Teil Mediziner waren, bestand ursprünglich für das GRIESBACHSche Verfahren eine gewisse Vorliebe. Es liegt physiologisch und klinisch vorgebildeten Leuten relativ nahe und scheint — da die Schwierigkeiten zuverlässiger Ästhesiometerprüfungen in der Regel unterschätzt werden — leicht und sicher zu handhaben. Allein bei eingehenderer Erwägung mußten wir uns doch sagen, dafs hier zwar die Methode der Anwendung des Prüfungsmittels in bester Ordnung sei, dafs das Prüfungsmittel selbst aber dem vorgesetzten Zweck nur wenig entspreche. Zugegeben, dafs eine enge Beziehung zwischen geistiger Ermüdung und Abstumpfung der Hautsensibilität bestehe, wie ist sie zu formulieren? Welche Steigerung der einen entspricht einer bestimmten Verschlechterung der anderen? Ist die allgemeine geistige Leistungsfähigkeit eines Menschen nur noch halb so grofs als im normalen Zustande, wenn seine Empfindlichkeit für die Unterscheidung von Zirkelspitzen auf die Hälfte heruntergegangen ist? oder wie soll man hier sagen? Und ferner. Wann ist die durch Abnahme der Hautsensibilität angezeigte geistige Ermüdung als bedenklich zu betrachten?

Sind Kinder, die bei der Tastprüfung eine bis zur Wertlosigkeit gehende Verschlechterung der Resultate ergeben, auch in anderer Hinsicht als geistig überlastet anzusehen? oder sind sie nur zu jener bestimmten, relativ untergeordneten und ihnen ungewohnten Leistung unfähig geworden? Alles das weiß man einstweilen nicht. Aber man müßte es doch wissen, um aus den Ergebnissen des GRIESBACHSchen Verfahrens in der gewünschten Richtung sichere Schlüsse ziehen zu können. Zunächst muß man also jedenfalls diejenigen geistigen Bethätigungen, über deren Verhalten unter besonderen Umständen man etwas erfahren will, einmal direkt angreifen. Hinterher kann man dann wahrscheinlich auch aus solchen mehr äußerlichen Symptomen, wie dem Gange der Hautsensibilität (oder auch aus der Muskelermüdung, wie bei Mosso), zu weiteren Aufschlüssen gelangen.

Aus diesen und einigen anderen Gründen mehr technischer Art beschloß die Kommission, von der Verwendung des GRIESBACHSchen Prüfungsmittels einstweilen abzusehen, um erst später darauf zurückzukommen, und an seiner Stelle die BURGERSTEINSchen Rechenaufgaben zu benutzen. In der Art der Prüfung dagegen wollte sie an GRIESBACH festhalten und gewann so als erste Methode für ihre Untersuchungen dieses Verfahren: die Kinder vor Beginn des Unterrichts, sowie am Ende jeder Unterrichtsstunde je 10 Minuten lang leichte Additions- und Multiplikationsaufgaben rechnen zu lassen.¹ Es soll im Folgenden kurz als Rechenmethode bezeichnet werden.

Allein zugleich entschied sich die Kommisson dafür, sich nicht auf dieses eine Verfahren zu beschränken. Rechnen ist eine ziemlich einseitige Bethätigung des Geistes und zudem bekanntlich eine solche, die nur in einem lockeren Zusammen-

¹ Ähnlich ist bereits LASER verfahren (Über geistige Ermüdung beim Schulunterrichte. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege*. 1894. No. 1. S. 2), nur mit dem Unterschiede, daß er nicht zu Ende, sondern zu Anfang jeder Unterrichtsstunde rechnen liefs. Ebenso neuerdings und wieder in etwas anderer Anordnung FRIEDRICH (Untersuchungen über die Einflüsse der Arbeitsdauer und der Arbeitspausen u. s. w. *Diese Zeitschr.* Bd. XIII. S. 33). — Die Ausdehnung jeder Prüfung auf 10 Minuten erwies sich übrigens als unzweckmäßig. Da das Austeilen und Einsammeln der Aufgaben noch einige Zeit in Anspruch nimmt, so werden die Stunden zu sehr verkürzt. Namentlich von der ersten Stunde bleibt für Unterrichtszwecke nur wenig übrig. Fünf Minuten hätten auch genügt.

hang mit anderen, und im ganzen wichtigeren Bethätigungen steht. Hervorragende Rechner pflegen sich anderen geistigen Anforderungen gegenüber nicht gerade auffallend hervorzuthun. Angenommen nun, es ergäbe sich als Wirkung längeren Unterrichts eine so und solche Beeinträchtigung der Rechenfähigkeit, so wäre es doch fraglich, ob dieses Resultat ohne weiteres verallgemeinert und von der geistigen Leistungsfähigkeit auch in anderen Hinsichten behauptet werden dürfte. Es erschien der Kommission daher sehr wünschenswert, der Vielseitigkeit der geistigen Bethätigung bei der großen Mehrzahl der von einem Menschen verlangten Leistungen auch noch durch andere Prüfungen Rechnung zu tragen.

Zunächst wurde eine Prüfung der Fähigkeit, sich schnell etwas zu merken, in Aussicht genommen, also eine einfache Gedächtnisprüfung, und zwar nach einem Verfahren, das ich gelegentlich in psychologischen Übungen brauchbar gefunden hatte, und das auch, ganz unabhängig davon, in England und Amerika einige Male mit Schulkindern versucht worden ist.¹ Es soll hier als Gedächtnismethode bezeichnet werden und besteht darin, daß den Kindern kurze Reihen einsilbiger Zahlworte in verschiedenen Anordnungen und mit einer bestimmten Geschwindigkeit vorgesagt werden, und daß sie dann unmittelbar nach dem Anhören jeder Reihe niederschreiben, was sie davon behalten haben. Da man die 7 auch zu den einsilbigen Zahlen rechnen kann, so verfügt man über 13 Elemente, nämlich über die Zahlworte von Null bis Zwölf, und kann mit diesen eine große Menge verschiedener Kombinationen in verschiedener Länge herstellen. Es wurde nun beschlossen, die Kinder vor Beginn des Unterrichts und dann zu Ende jeder Lehrstunde je 10 solcher Reihen schreiben zu lassen, nämlich je 2 Reihen zu 6 Ziffern, je 2 zu 7, zu 8, 9 und 10 Ziffern, und dann zuzusehen, wie sich etwa die Zahl der behaltenen Ziffern, die Zahl der Fehler, sowie der Abweichungen von der vorgeschriebenen Anordnung von Stunde zu Stunde ändern.²

¹ J. JACOBS, Experiments on „Prehension“. *Mind*. XII. S. 75. 1887. TH. L. BOLTON, The Growth of Memory in School Children. *Americ. Journ. of Psychol.* IV. S. 362. 1892.

² Die Geschwindigkeit des Vorsagens wurde auf $\frac{1}{2}$ Sekunde pro Ziffer normiert. Außerdem wurde bestimmt, um Verschiedenheiten der Rhythmisierung auszuschließen, daß die Ziffern in Gruppen von je 3

Mit Reihen von 6 und von 10 Ziffern durfte man nach den bisherigen Erfahrungen hoffen, die normale Leistungsfähigkeit fast aller Schüler eines Gymnasiums zwischen Grenzen einzuschließen. D. h.: 6stellige Reihen vermögen auch die Sextaner noch fehlerfrei niederzuschreiben, wenn sie sich nicht besonders gehen lassen, 10stellige dagegen werden selbst von den Primanern nur noch ausnahmsweise fehlerfrei zu stande gebracht. Im ganzen fanden sich diese Vermutungen auch bestätigt.¹ Die Zeit, die ein solcher Gedächtnisversuch beansprucht, ist nicht erheblich. Das Vorsagen und Niederschreiben einer einzelnen Reihe erfordert nur wenige Sekunden. Läßt man dann zwischen den verschiedenen Reihen Pausen von 15 bis 20 Sekunden verstreichen, so ergibt sich im ganzen ein Zeitaufwand von 4 bis 5 Minuten.

Indes, was vorhin von dem Rechnen gesagt wurde, gilt ähnlich auch von diesen Gedächtnisleistungen: es sind relativ niedere und einseitige Bethätigungen des Geistes. Das Gedächtnis bildet freilich eine Grundlage alles höheren Geisteslebens, aber doch eben nur eine Grundlage, und es ist genügend bekannt, daß es in seinen einfachsten Äußerungen geradezu in einem Gegensatze zu den verwickelteren und wert-

und 3 vorgesprochen werden sollten, indes ohne besonders starke Markierung dieser Gliederung. Um ein gleich häufiges Vorkommen der einzelnen Ziffern zu sichern, wurden die Reihen nicht durch willkürliches Niederschreiben, sondern durch Herausgreifen der Ziffern aus einem Gefäß zusammengestellt. Besonders leicht zu merkende Aufeinanderfolgen wurden dabei natürlich verworfen.

¹ In seiner soeben erschienenen Schrift „*Der Stundenplan*“ (S. 22. Anm. 2) findet H. SCHILLER auf Grund einiger Versuche in verschiedenen Klassen, daß die gewählten Zahlenreihen „durchgehends für die Kräfte der Schüler zu hoch bemessen waren“. Für die kürzeren Reihen kann ich diesem Urteil nach dem Ausfall der hier beschriebenen Untersuchungen nicht zustimmen. Die Klasse Sexta I (im Durchschnittsalter von 10,6 Jahren, gab von den im Laufe des Vormittags vorgesprochenen 6stelligen Reihen insgesamt 73% völlig fehlerfrei wieder, von den 7stelligen Reihen 60%. Bei der Quinta I (Durchschnittsalter 12 Jahre) waren die entsprechenden Zahlen 68 und 59%, bei der Quarta I (13,1 J.) 93 und 80%. Man wird nun eine einfache Leistung wie dieses sofortige Reproduzieren als dem Durchschnittsvermögen einer Klasse gerade angemessen betrachten müssen, wenn sie in 50% aller Fälle fehlerfrei zu stande gebracht wird. Dieses Maß ist von den obigen unteren Klassen „durchgehends“ überschritten worden. Bei den längeren Reihen ist die Sache natürlich richtig, aber ich sehe darin keine Un-

volleren intellektuellen Leistungen zu stehen pflegt. Besondere Beanlagung zu dem einfachen, dem sogenannten mechanischen, Behalten und Reproduzieren und besondere Pflege dieser Anlage bedingt in der Regel eine Schwäche in der richtigen Auffassung und Beurteilung, in der umfassenden Verwertung, kurz in der geistigen Beherrschung der Dinge. Dadurch wird es nun abermals fraglich, wieweit bestimmte Ergebnisse bei solchen Gedächtnisprüfungen zu allgemeineren Folgerungen berechtigen, zu Folgerungen hinsichtlich der eigentlichen Verstandes- und Denkhätigkeit, auf deren Beeinflussung durch den Schulunterricht es doch wesentlich ankommen würde. Es bleibt immer noch die Notwendigkeit, dieser auf irgend welche Weise direkt zu Leibe zu gehen.

Um hierzu einen Weg zu finden, muß zunächst die Frage beantwortet werden: worin besteht denn jene höhere intellektuelle Bethätigung des Geistes, die Verstandesleistung im engeren Sinne? wie ist sie näher zu charakterisieren? Man orientiert sich darüber zweckmässig an Beispielen, in denen die Fähigkeit zu ihr besonders entwickelt erscheint, in denen man von besonderer geistiger Tüchtigkeit spricht.

Was ist ein tüchtiger Arzt? Einer, der viel weiß? Nun, er muß freilich vieles wissen, aber wenn er weiter nichts hat als das Wissen, so ist er vielleicht gut als Verfasser eines Lehrbuches, aber kein tüchtiger Arzt. Sondern dazu gehört noch die Fähigkeit einer eigentümlichen Verwertung seiner Kenntnisse; er muß mit ihrer Hülfe eine richtige Diagnose stellen

zuträglichkeit. Das einzige Resultat, das die Gedächtnismethode liefert, besteht in Fehlern. Wird nun die Aufgabe so leicht gewählt, daß eine grössere Anzahl von Schülern überhaupt keine Fehler macht, so wird sozusagen die Klasse nicht ordentlich ausgenutzt. Die fehlerfrei arbeitenden Schüler helfen bloß dazu, den Nenner zu bestimmen, auf den die fehlerhaft arbeitenden bezogen werden. Wie sie dagegen selbst die für sie eigentlich zu leichte Aufgabe doch je nach Umständen bald mehr bald weniger bequem lösen, entzieht sich der Beobachtung, während man, sobald Fehler gemacht werden, deren jedesmalige Veränderung verfolgen kann. Eine mässige und über das Durchschnittskönnen einer Klasse etwas hinausgehende Schwierigkeit der Reihen ist also nicht unzweckmässig. Damit wird auch am besten ein Übelstand vermieden, den SCHILLER geltend macht, daß nämlich die Schüler die vorgesprochenen Ziffern sofort zu 2- oder 3stelligen Zahlen verbinden und sie auf diese Weise leichter festhalten. Dieser Kunstgriff ist nur möglich, wenn die Reihen relativ leicht sind.

und seinen Kranken helfen können. Das heißt, er muß bei dem Vorhandensein einzelner, an sich recht vieldeutiger, zum Teil von dem Patienten ganz entstellt beschriebener Symptome doch richtig zu urteilen im stande sein, das ist die und die Krankheit, und dann muß er mit Rücksicht auf die Natur dieser Krankheit, auf ihr gegenwärtiges Entwicklungsstadium, auf die gegen sie empfohlenen Heilmittel, aber auch mit Rücksicht auf die Individualität des Patienten, auf seine soziale Lage, Abkömmlichkeit u. s. w. ihm eine Kur vorzuschreiben vermögen, die sich durch ihren Erfolg als zweckmäfsig erweist. Oder was ist ein tüchtiger General? In rein intellektueller Hinsicht (d. h. abgesehen von der Fähigkeit, folgenschwere Entschlüsse fassen zu können, die hier eine besonders grofse Rolle spielt) ein ganz ähnlicher Mensch wie ein tüchtiger Arzt, nur auf einem ganz anderen Gebiete. Einer, der vereinzelte, unbestimmte, zum Teil positiv falsche Nachrichten vom Feinde gleichwohl zu einem richtigen Bilde von dessen Zahl, Stellung und Absichten zu vereinigen weifs, und der nun mit Rücksicht auf die Zahl und Stellung seiner eigenen Truppen, mit Rücksicht auf ihre Leistungsfähigkeit, auf Bodenbeschaffenheit und Wege, auf die Möglichkeit einer geregelten Zufuhr, auf individuelle Eigentümlichkeiten seiner Unterführer und Gegner und auf tausend andere Dinge alsbald einen zum Siege führenden Angriff anzuordnen vermag.

Überall, wohin man auch sonst blickt, besteht geistige Tüchtigkeit in etwas Ähnlichem; nur das Material wechselt, an dem sie sich bethätigt. So bei einem tüchtigen Gelehrten, der die Lücken und Widersprüche der historischen Überlieferung oder unserer sinnlichen Anschauung von der Natur durch eine sinnvolle Konzeption des Ganzen zu füllen und auszugleichen versteht, bei einem tüchtigen Kaufmann, der mit Rücksicht auf seine Mittel, die Bedürfnisse des Publikums, auf politische und wirtschaftliche Faktoren über sein Vermögen disponiert u. s. w. Sie geht nicht auf darin, dafs man gut behält und infolge davon viel weifs, d. h. dafs man auf das Auftreten bestimmter einzelner Eindrücke leicht mit Vorstellungen reagiert, die man früher mit jenen Eindrücken zu assoziieren Gelegenheit hatte. Sondern auf dieser allerdings erforderlichen Grundlage erhebt sie sich als etwas viel Verwickelteres, aber zugleich Freieres und in ge-

wissem Sinne Neuschöpferisches. Ihr Wesen liegt darin, daß eine größere Vielheit von unabhängig nebeneinander bestehenden Eindrücken, die an und für sich ganz heterogene und zum Teil direkt gegeneinanderlaufende Assoziationen zu wecken geeignet sind, mit Vorstellungen beantwortet werden, die doch zu ihnen allen gleichzeitig passen, die sie alle zu einem einheitlichen, sinnvollen oder in irgend welcher Hinsicht zweckvollen Ganzen zusammenschließen. Intellektuelle geistige Tüchtigkeit besteht in der Erarbeitung eines irgendwie Wert und Bedeutung habenden Ganzen, vermöge wechselseitiger Verknüpfung, Korrektur und Ergänzung der durch zahlreiche verschiedene Eindrücke nahegelegten Assoziationen. Um dieses ihr Wesen kurz zu bezeichnen, will ich sagen,¹ es bestehe im Kombinieren, die eigentliche Intelligenzthätigkeit sei Kombinationsthätigkeit. Mißverständnisse, denen diese Ausdrücke an sich vielleicht ausgesetzt wären, werden nach dem Vorangehenden nicht mehr zu befürchten sein.

Bei unseren Kommissionsverhandlungen erschien es nun mehreren Teilnehmern ganz besonders wünschenswert, die geplanten Untersuchungen auch auf diesen Punkt zu richten und die etwaigen Einwirkungen des Unterrichts auf die Kombinationsfähigkeit der Schüler zu ermitteln. Freilich erhebt sich da sogleich die schwierige Frage: wie soll man das anfangen? woher einen Maßstab nehmen, um die kombinatorischen Leistungen der Intelligenz einigermaßen zutreffend zu bewerten und sie dadurch für verschiedene Umstände und bei verschiedenen Individuen untereinander numerisch vergleichbar zu machen? Von vornherein ist klar, daß dazu nur ganz einfache und leichte Kombinationen Verwendung finden können, solche, die im Grunde von allen Individuen der in Betracht kommenden Kategorie alsbald bewältigt werden können, wenn auch natürlich mit etwas verschiedenem Zeitaufwand. Denn die Prüfung selbst soll ja nicht besonders anstrengend wirken, sondern nur

¹ Im Anschluß an C. RIEGER, Beschreibung der Intelligenzstörung infolge einer Hirnverletzung u. s. w., *Verh. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg*. Bd. XXIII. S. 110 u. 133. Auch der von vielen Psychologen gebrauchte Terminus Apperzeption wäre hier verwendbar. Aber da dieses Wort in weiteren Kreisen nicht recht Boden zu fassen scheint, da es außerdem von Verschiedenen in verschiedenem Sinne gebraucht wird, scheint es mir zweckmäßiger, es zu vermeiden.

die Folgen anderweitiger Anstrengungen konstatieren. Außerdem würden auch die Handhaben für eine weitere Beurteilung fehlen, wenn die gestellten Aufgaben in einer größeren Anzahl von Fällen ungelöst blieben. Sodann müssen die verschiedenen Kombinationen einigermaßen gleichwertig sein; natürlich nicht gerade alle im einzelnen, was sich kaum erreichen lassen dürfte, aber doch im Durchschnitt größerer Gruppen. Dann ergibt sich ein einfaches Maß für die jedesmalige Leistung durch bloßes Abzählen der richtig gefundenen Kombinationen. Trotzdem aber dürfen sie sich nicht geradezu wiederholen, weil dann keine Kombination, sondern nur eine einfache Gedächtnisleistung vorläge. Endlich erschien eine direkte Anlehnung an das Unterrichtspensum der verschiedenen zu prüfenden Klassen, die in anderer Hinsicht ihre großen Vorteile hat, hier unzweckmäßig, um möglichst viele Klassenleistungen unter einander vergleichen zu können.

Nach verschiedenem Herumtasten im Sinne dieser Forderungen kam ich darauf, der Kommission folgendes Verfahren vorzuschlagen. Den Schülern werden ihrer Fassungskraft angemessene Prosatexte vorgelegt, die in der mannigfachsten Weise durch kleine Auslassungen unvollständig gemacht sind. Bald sind einzelne Silben fortgelassen, und zwar sowohl am Anfang wie am Ende, wie auch in der Mitte eines Wortes, bald Teile von Silben, bald auch ganze Worte. Jede ausgelassene Silbe (und ebenso jedes ausgelassene Silbenfragment) ist durch einen Strich angedeutet, und dem Schüler wird nun die Aufgabe gestellt, die Lücken eines solchen Textes möglichst schnell, **sinnvoll** und mit Berücksichtigung der verlangten Silbenzahl auszufüllen. Er hat dabei stets eine kleine Mehrheit von Dingen gleichzeitig im Auge zu behalten: die dastehenden Buchstaben, die Anpassung an die vorgeschriebene Silbenzahl, vor allem den Sinn seiner Ausfüllung sowohl im engeren wie im weiteren Zusammenhang des Textes, nicht nur mit Rücksicht auf das Vorangegangene, sondern bisweilen auch mit Rücksicht auf das Folgende.¹ Die

¹ Man hat mir, halb als Erläuterung dieses Verfahrens, halb als Einwand dagegen bemerkt, es bestehe also darin, die Kinder fortgesetzt etwas raten zu lassen. Das ist vollkommen richtig, wenn man das Wort **raten** in seinem weiteren Sinne faßt. In diesem kann man alles Nachdenken als ein Raten bezeichnen; ist es ja doch auch Jedermann geläufig,

Arbeitszeit an einer einzelnen Textprobe wird auf genau fünf Minuten bemessen und hinterher wird dann jedesmal festgestellt, wieviele Silben richtig ausgefüllt, wieviele etwa übersprungen und wieviele sinnlos ausgefüllt sind.

Da die Kommission den Vorschlag einer solchen Kombinationsmethode, wie ich sie nennen will, günstig aufnahm, bearbeitete ich eine Anzahl von Texten in der beschriebenen Weise, und zwar im Hinblick auf die Schüler eines Gymnasiums. Um der verschiedenen Fassungskraft der Schüler Rechnung zu tragen, machte ich zwei Gruppen: eine schwerere für die oberen Klassen (Prima bis Obertertia) und eine leichtere für die unteren (Untertertia bis Sexta). Die Texte jeder Gruppe aber entnahm ich im Interesse möglicher Gleichartigkeit ein und demselben Schriftsteller. Für die Oberklassen wählte ich Abschnitte aus der vortrefflichen Lebensbeschreibung NETTELBECKS, Bürgers zu Colberg, „von ihm selbst aufgezeichnet“, und zwar aus der die Belagerung von Colberg behandelnden Partie, für die Unterklassen aus einer mir gerade zugänglichen deutschen Bearbeitung von GULLIVERS Reisen. Von beiden ist als Anhang eine Probe beigelegt. Große Schwierigkeiten machte es, die verschiedenen für dieselben Schüler bestimmten Texte unter einander möglichst gleich schwierig zu machen, da in dieser Hinsicht oft schon das Vorhandensein oder Fehlen eines einzigen Buchstabens erhebliche Unterschiede bewirkt. Natürlich läßt sich dieses Ziel wegen der Verschiedenheit der ein-

von den Aufgaben, die Leben und Wissenschaft unserem Intellekt stellen, als von Rätseln zu sprechen. Eine Probe auf das Nachdenken kann daher ganz naturgemäß in nichts Anderem bestehen, als daß man irgend etwas erraten läßt. Schief wird die Sache nur, wenn man an das Raten im engeren Sinne denkt, nämlich an das Raten von absichtlich erdichteten Rätseln. Dieses Rätsel ist eine Kunstform. Es veranlaßt freilich auch eine Entfesselung der kombinatorischen Verstandesthätigkeit, aber mit einer ganz bestimmten Absicht, nämlich mit der Absicht, dadurch ästhetisch zu erfreuen. Um diese zu erreichen, wird (aus Gründen, die hier nicht interessieren) das Zustandekommen der Kombination absichtlich erschwert, die Gedanken werden einerseits zwar auf den Gegenstand hin, andererseits aber auch von ihm weg und in die Irre gelenkt. Das kunstmäßige Rätsel ist ein „Vexierspiel des Scharfsinns“. (Köstlin.) Seine Lösung erfordert zwar eine gewisse Intelligenz, zugleich aber auch die Fähigkeit, die Gedanken etwas ins Blaue hinein, wie man sagt, herumfahren zu lassen. Zu einer eigentlichen Intelligenzprüfung eignet es sich daher ganz und gar nicht.

zernen Individuen immer nur in einer gewissen allgemeinen Weise erreichen. Aber soweit es der Fall ist, suchte ich ihm nicht nur durch wiederholte eigene Prüfung der Texte, sondern auch noch dadurch nahezu kommen, daß ich sie einigen anderen Personen zur Ergänzung vorlegte und dabei dort modifizierte, wo allzu große Ungleichheiten hervortraten.

Im ganzen hatte sich also unsere Kommission für die Anwendung von drei Verfahrensweisen zur Prüfung der Wirkungen des Unterrichts entschieden, für die Rechenmethode, Gedächtnismethode und Kombinationsmethode. Indes da über die tatsächliche Brauchbarkeit der drei, abgesehen von der Rechenmethode, noch keine Erfahrungen vorlagen, schien es ihr nicht empfehlenswert, sogleich mit ihnen in größerem Umfange die praktischen Fragen in Angriff zu nehmen, von deren Erörterung ihre ganze Thätigkeit ausgegangen war. Zweifellos wäre dabei sehr viel überflüssige Arbeit gethan worden. Sie beschloß vielmehr, mit den drei Methoden zunächst nur eine vergleichende Vorprüfung anzustellen, die einfach darin bestehen sollte, daß man einige Schulklassen an je einem Schultage nach jeder Methode einmal arbeiten liefs. Die Arbeit sollte dabei, wie oben erwähnt, zuerst gleich beim Eintritt in die Schule und dann weiter am Ende jeder Lehrstunde vorgenommen werden; bei der Rechenmethode sollte sie jedesmal genau 10 Minuten, bei der Kombinationsmethode genau 5 Minuten dauern; bei der Gedächtnismethode kam sie gleichfalls auf annähernd 5 Minuten heraus.

Durch das bereitwillige Entgegenkommen der königlichen und städtischen Behörden standen zu dieser Voruntersuchung, die allein bisher verwirklicht worden ist, zwei vollständige höhere Schulen zur Verfügung, ein Gymnasium und eine höhere Mädchenschule. Direktoren und Lehrer dieser Anstalten nahmen sich mit sehr dankenswertem Eifer der Sache an, obwohl sie natürlich nur Unbequemlichkeiten davon hatten, und unter ihrer Leitung wurden dann die Prüfungen an drei, je 14 Tage auseinander liegenden Mittwochen der Monate Februar und März 1896 angestellt. Das Gymnasium hatte im ganzen 15 Klassen (Sexta bis Untersekunda in Halbjahrscoeten), die Mädchenschule 11 Klassen (VI—II in Parallelcoeten), im ganzen waren somit 26 Klassen beteiligt. Rechnet man auf jede Klasse durchschnittlich nur 25 Schüler und bedenkt, daß der

Unterricht beinahe ausnahmslos fünfstündig war, also an jedem Tage sechs Prüfungen stattfanden, so überschlägt man leicht, daß an den drei Prüfungstagen ein sehr ansehnliches Material zusammengeschrieben worden ist: zwischen 11- und 12000 Einzelleistungen.

II. Die Resultate.

Leider hat sich der Reichtum des eingegangenen Materials nicht in seiner ganzen Fülle verwerten lassen. Einzelne Klassenleistungen sind durch Unregelmäßigkeiten in dem Bestande der mitarbeitenden Schüler beeinträchtigt, (z. B. infolge des Konfirmandenunterrichts), andere durch kleine Zufälligkeiten oder auch durch unzweckmäßige Anordnungen. Wenn ich weiterhin einiges davon erwähne, wird man finden, daß sich dergleichen auch wohl hätte vermeiden lassen, aber man ist eben bei solchen erstmaligen Untersuchungen vorher noch nicht so klug wie hinterher. Die Bearbeitung des Materials auf alle vorhandenen Klassen auszudehnen, hatte bei solchen nicht mehr abzustellenden Mängeln keinen Sinn. Ich habe mich daher mit der Auswahl einer größeren Anzahl von ihnen begnügt, und zwar habe ich vorwiegend die Unterklassen berücksichtigt, an die sich zumeist das größte Interesse heftet. Die beachtenswertesten dabei gewonnenen Resultate teile ich unter den folgenden vier Titeln mit.

1. Bemerkungen über die praktische Handhabung der drei Methoden.

2. Ihre Beziehungen zu der allgemeinen geistigen Leistungsfähigkeit der Schüler.

3. Der Unterschied von Knaben- und Mädchenleistungen.

4. Ergebnisse für die Ermüdungsfrage.

1. Über die praktische Handhabung der drei Methoden. Wenn man die Ergebnisse der einzelnen Methoden zunächst einmal bloß auf das hin betrachtet, was man aus allgemeineren Gründen erwarten sollte, so befremdet die Gedächtnismethode bisweilen durch auffallend starke Sprünge der aufeinander folgenden Zahlen. In der Untertertia 1 z. B. machten 29 Schüler am Ende der 4 ersten Unterrichtsstunden beim Niederschreiben der zehnziffrigen Zahlenreihen folgende Fehler:

135, 128, 215, 120.

Noch stärkere Schwankungen zeigt die Quarta 1. Hier liefern 35 Schüler zu denselben Zeiten die Fehlerzahlen

143, 65, 255, 106.

Mit der Beschaffenheit der jeweilig vorangegangenen Lehrgegenstände können diese Verschiedenheiten kaum in Verbindung gebracht werden. In der Quarta z. B. wurde in jenen 4 Stunden gegeben: Latein, Latein, Rechnen, Deutsch. Also eine besonders niedrige Fehlerzahl am Ende einer zweiten Lateinstunde, eine besonders hohe am Ende einer Rechenstunde. Zur Erklärung der Störungen sind mithin andere Ursachen heranzuziehen. Vielleicht kommen u. a. folgende beiden Momente in Betracht.

Erstens ist bei der Gedächtnismethode notwendig die Individualität des Lehrers von einer gewissen Bedeutung, da er ja die Zahlen vorsagen muß. Man giebt dazu zwar allgemeine Anweisungen, eine bestimmte Geschwindigkeit, einen bestimmten Rhythmus innezuhalten, aber völlige Gleichheit der Ausführung ist natürlich nicht zu erzielen. Der eine wird etwas lauter und langsamer, der andere etwas weniger laut und schneller sprechen. Unterrichtet derselbe Lehrer zum zweiten Male, so hat er sich den Schülern und haben die Schüler sich ihm besser angepaßt, als bei dem ersten Experiment u. s. w. Das alles kann für die Leichtigkeit des Merkens große Unterschiede bedingen.

Zweitens aber spielt vermutlich auch das Verhalten der Schüler eine Rolle. Bei der Rechen- sowohl wie der Kombinationsmethode werden nebeneinandersitzende Schüler im allgemeinen wohl durch verschiedene Schnelligkeit des Arbeitens bald auseinandergerissen werden. Bei der Gedächtnismethode dagegen ist die Beschäftigung für alle jederzeit genau dieselbe. Dadurch können gewisse kleine Listen von Bedeutung werden, durch die der wohlmeinende Schüler seinen Kameraden, der minder wohlmeinende sich selbst die Bürde der Obliegenheiten zu erleichtern sucht, wie Vorsagen, Ablesen u. dergl. Die Thatsächlichkeit solcher Wechselwirkungen habe ich einigemal aus der Gleichheit von Fehlern bei nebeneinandersitzenden Schülern sicher konstatieren können. Die Gelegenheiten dazu aber sind bekanntlich nicht bei allen Lehrern gleich günstig, und so könnten also hie und da wohl einmal stärkere Schwankungen der Resultate durch diese Ursache mitbedingt sein.

Aus alledem wird man nun nicht gerade folgern dürfen, daß die Gedächtnismethode nichts taugt, sondern nur, daß sie nicht für alle Verhältnisse paßt. Für große Massenexperimente mit wechselnden Lehrern und vollbesetzten Klassen eignet sie sich anscheinend weniger. Wo dagegen, wie z. B. bei Volksschulen, der ganze Unterricht in der Hand eines Lehrers liegt und zugleich eine straffe Disziplin verbürgt werden kann, da ist sie, wegen mancher Besonderheiten ihrer Ergebnisse, die wir kennen lernen werden, einer erneuten Prüfung wohl wert.

Ein weiterer Punkt, der sich als wichtig herausgestellt hat, betrifft hauptsächlich die Kombinationsmethode, nebenher allerdings auch in geringerem Maße die anderen. Der gute Wille der Schüler, die vorgelegten Aufgaben ernsthaft und gewissenhaft zu behandeln, hat bei längeren und häufiger wiederkehrenden Untersuchungen die Tendenz, nachzulassen oder sich in sein Gegenteil zu verkehren. Man muß also auf geeignete Weise Sorge tragen, daß er annähernd gleichmäÙig erhalten bleibe.¹ An dem ersten Prüfungstage, an dem die Rechenaufgaben zu absolvieren waren, entwickelten die Schüler, wenigstens die des Gymnasiums, einen großen Eifer. Die Sache war ihnen neu und eine interessante Abwechslung; außerdem war einigen Klassen zu Ohren gebracht worden, — ohne besonderen Auftrag seitens der Kommission und ohne sachliche Unterlage — wenn die Prüfung nicht gut ausfalle, würde der Nachmittagsunterricht wieder eingeführt werden. Die Resultate lassen dementsprechend an dem guten Willen der Beteiligten, ihr Bestes zu thun, keinen Zweifel aufkommen. In einzelnen Fällen ist die Aufgabe mißverstanden worden und also das Ergebnis objektiv unsinnig. Aber nur bei einer verschwindend kleinen Zahl von Schülern ist es mir nicht möglich gewesen, die Art des Mißverständnisses zu erkennen, so daß man allenfalls auf den Gedanken kommen könnte, die Zahlen seien auch subjektiv unsinnig, d. h. rein willkürlich zusammengeschrieben worden. Vierzehn Tage später, bei der Gedächtnisprobe, begegnen Fälle schon häufiger, in denen es sich sicher so verhält. Der Schüler hat von einer der vor-

¹ In der Kommission waren einige Mittel hierzu, wie sie sich jedem praktischen Lehrer von selbst ergeben werden, in Vorschlag gebracht, aber gerade von den Schulmännern als überflüssig abgelehnt worden.

gesagten Zahlenreihen wenig oder gar nichts behalten und statt nun, wie vorgeschrieben, Lücken zu lassen, schreibt er ganz beliebig einige Zahlen nieder, die ihm gerade einfallen. Am schlechtesten aber ist in dieser Hinsicht die Kombinationsprobe weggekommen. Sie fiel abermals vierzehn Tage später, unmittelbar vor den Beginn der Osterferien. Daß die Sache mit dem Nachmittagsunterricht nicht so schlimm sei, hatte sich längst herausgestellt; zweifellos bietet auch die Methode der Bethätigung des Mutwillens viel bessere Handhaben als die beiden anderen, und so tritt denn hier bei einer gewissen Anzahl von Schülern die Tendenz hervor, die Aufgabe nicht mehr ganz ernst zu nehmen und sich über entgegnetretende Schwierigkeiten durch absichtlichen Unsinn hinwegzuhelfen. Am meisten natürlich in denjenigen Klassen, in denen auch nach sonstigen Erfahrungen die Neigung zu allerlei kleinem und großem Schabernack am stärksten entwickelt ist; auch hier übrigens nicht von vornherein in der ersten Stunde, sondern in allmählicher Ausbreitung von der zweiten oder dritten Stunde ab, offenbar weitergetragen durch Erzählungen in den Zwischenpausen. Von unfreiwilligen Fehlern, die durch irregeleitete Assoziationen oder Unaufmerksamkeit verursacht werden, unterscheidet man jenen beabsichtigten Unsinn fast ausnahmslos auf den ersten Blick¹ und kann daher die betreffen-

¹ Bisweilen finden sich fehlerhafte Ausfüllungen von großer Komik, ohne daß doch an dem guten Willen des Schülers nach dem sonstigen Charakter seiner Arbeit der geringste Zweifel möglich wäre. Zwei davon will ich dem Leser nicht vorenthalten. An einer Stelle der Nettelbecktexte heißt es: „Ich schloß mich dem Zuge mit zwei in der Vorstadt aufgegriffenen Wagen an, um nötigenfalls unsere Toten und Verwundeten aufnehmen zu können.“ Als Schluß des Satzes war gegeben: „— nötigenfalls unsere T — — und V — — — — aufn — — zu können.“ Da von einem Ausfall gegen den Feind schon mehrere Zeilen lang die Rede ist, so liegen die „Toten und Verwundeten“ ziemlich nahe. Aber die Gedanken eines braven Mädchens nahmen nicht diese Richtung, und sie schrieb also: „um nötigenfalls unsere Tanten und Verwandten aufnehmen zu können.“ An einer anderen Stelle liegt die Entstehung des Fehlers auf der Hand. Die Soldaten der Kolberger Garnison rufen auf die erste Ansprache Gneisenaus mit Begeisterung aus: „sie wollten mit — für K — — und V — — — leben und — ben“. Statt der jedermann sofort einfallenden Ergänzung „König und Vaterland“ finden wir bei einem Schüler: „sie wollten mit ihm für Kolberg und Vaterleben leben und sterben.“

den Arbeiten oder auch sämtliche Arbeiten der betreffenden Schüler leicht ausscheiden. Aber allerdings wird durch die Notwendigkeit einer solchen Sichtung das Gewicht einzelner Klassenleistungen herabgemindert und zugleich der Durchschnittswert der Leistung etwas erhöht, da es überwiegend schwächere Schüler sind, die auf das erwähnte Auskunftsmittel verfallen.

Es wird nützlich sein, hier noch einige Bemerkungen über die Berechnung der Resultate anzuschließen, da ohne das die Zahlen der folgenden Tabellen nicht genügend verständlich sind. Diese Arbeit ist bei allen Methoden mühsam und zeitraubend, zumal die dabei zu befolgenden Grundsätze zum Teil nicht von vornherein klar sind, sondern erst durch einiges Herumprobieren gefunden werden müssen.

Bei der Rechenmethode wurde für die Feststellung des Arbeitsquantums lediglich die Zahl der thatsächlich ausgeführten Additionen und Multiplikationen als maßgebend betrachtet, ohne Rücksicht darauf, ob am linken Ende der Rechnung eine Ziffer mehr geschrieben werden mußte oder nicht. Die Resultatziffer zeigt also an, wie viele Ziffernpaare berechnet worden sind. Zwischen Additionen und Multiplikationen wurde nicht unterschieden. Allerdings dürften Multiplikationen mit 4 oder 5 den meisten etwas schwerer fallen als Additionen, allein es fehlt jeder Maßstab, diesen Unterschied numerisch zu bewerten. Bei der Ermittlung der Fehler ist es am einfachsten, zu verfahren wie BURGERSTEIN, nämlich jede falsche Ziffer des Resultats einfach als Fehler zu rechnen. So geschah es daher auch zunächst seitens eines Lehrers, der mit der Durcharbeitung der Rechenresultate betraut war; die richtigen Resultatziffern lagen ihm gedruckt vor, und er stellte fest, wie oft von ihnen abgewichen war. Allein auf diese Weise erhält man von den Leistungen der Schüler doch ein viel zu schlechtes Bild. Ein thatsächlich nur einmal gemachter Fehler zieht sich mit seinen Konsequenzen, namentlich bei den Multiplikationen, ungemein häufig durch mehrere Stellen. Verglichen mit der Vorlage sind also mehrere Ziffern falsch, aber nicht weil falsch, sondern gerade weil, bis auf jenes eine Versehen, vollkommen richtig gerechnet worden ist. Ja, es kommt bei solchem mechanischen Vergleichen mehrfach vor, daß das bloße Auslassen einer Ziffer mit Anrechnung von drei oder vier Fehlern bestraft wird. Äußerlich ist keine Lücke bemerkbar, aber die dastehenden Ziffern stimmen nun natürlich nicht mit den an denselben Stellen der Vorlage befindlichen; also — roter Strich. Bei allen Fehlerreihen ist demnach je eine besondere kleine Untersuchung notwendig über die Art und richtige Bewertung der hinter den falschen Ziffern steckenden wirklichen Fehler. Die im folgenden mitgeteilten Prozentzahlen der Rechenfehler beruhen auf solchen richtigen Zählungen, jedoch schien es genügend, das zeitraubende Geschäft ihrer Ermittlung auf 6 Klassen zu beschränken.

Die Resultate der Gedächtnismethode habe ich nach zwei ver-

schiedenen Verfahrensweisen berechnet. Die eine ist sehr kurz und bequem: man zählt einfach ab, wie viele von den vorgesagten Zifferreihen falsch oder unvollständig niedergeschrieben sind, ohne Rücksicht auf Zahl oder Art der Fehler. Für manche Zwecke dürften diese Ergebnisse schon vollkommen genügen; aber natürlich ist das Verfahren etwas grob und nutzt das vorhandene Material nur unvollständig aus. Reihen, die über die durchschnittliche Fassungskraft einer Klasse hinausgehen (S. 411 Anm.), werden oft in großer Zahl falsch niedergeschrieben; die bloße Zählung der falschen Reihen bei verschiedener Länge der Reihen oder unter verschiedenen Beobachtungsumständen liefert also häufig nur geringe Verschiedenheiten. Thatsächlich aber bestehen hier doch große Unterschiede; die kürzeren Reihen kommen der Richtigkeit bedeutend näher, sie haben erheblich weniger Fehler als längere Reihen; ebenso gleichlange Reihen unter günstigeren Umständen des Behaltens. Ich habe daher für die meisten Klassen noch ein zweites Verfahren in Anwendung gebracht, indem ich auch die Zahl der einzelnen Fehler feststellte (oder durch eine Hilfskraft feststellen liefs). Diese Ermittlung nimmt recht viel Zeit in Anspruch. Die Fehler bestehen nämlich nicht nur darin, daß vorgesagte Ziffern fehlen oder an ihrer Stelle durch falsche ersetzt sind, sondern in zahlreichen Fällen in Umstellungen: die richtigen Ziffern sind behalten worden, aber an eine falsche Stelle geraten. Da solche Irrtümer minder schwer wiegen, wurde festgesetzt, daß für eine richtige Ziffer, die etwa mit der benachbarten den Platz getauscht hatte, oder die aus einer Gruppe von drei Zahlen an denselben Platz einer Nachbargruppe gewandert war (S. 410 Anm. 2), ein halber Fehler gerechnet werden sollte, für jede vollständig vergessene Ziffer ein ganzer Fehler. Ganze Fehler und halbe Fehler wurden dann natürlich zusammengezogen.

Bei der Kombinationsmethode wurde zunächst dreierlei gezählt: erstens die Zahl der überhaupt ausgefüllten Silben, zweitens die Zahl der dabei übersprungenen Silben, drittens die Zahl der sinnwidrig ausgefüllten Silben, sowie die Verstöße gegen die vorgeschriebene Silbenzahl. Diese drei Werte wurden dann in folgender Weise gegeneinander aufgerechnet. Jede übersprungene Silbe wurde als halber Fehler gezählt. Denn liefse man sie einfach unberücksichtigt (was bei der Zählung der ausgefüllten Silben selbstverständlich bereits geschah), so kämen diejenigen Schüler zu gut weg, die mit Übergehung der eigentlichen Schwierigkeiten sich die ganz leichten Kombinationen herausuchten und von diesen nun natürlich eine größere Anzahl fertig stellten. Jede sinnwidrig ausgefüllte Silbe dagegen und ebenso jeder Verstoß gegen die vorgeschriebene Silbenzahl eines Wortes zählte als ganzer Fehler. Dann wurde die Gesamtsumme der Fehler von der Bruttozahl der ausgefüllten Silben in Abzug gebracht und der so erhaltene Wert als Maß für das Quantum der richtig geleisteten Arbeit betrachtet. Zur Beurteilung der Güte der Arbeit habe ich außerdem immer jene Gesamtzahl der Fehler angegeben, und zwar diese in Prozenten der Bruttoleistung. Von einer verschiedenen Bewertung der Sinnfehler je nach dem Grade der Sinnwidrigkeit wurde abgesehen. Die Sache wäre zu kompliziert ge-

worden; außerdem mußte auch hier ein Hilfsarbeiter zur Bewältigung der Resultate herangezogen werden und so konnten nur Regeln aufgestellt werden, deren Anwendung von individuellem Ermessen ganz unabhängig ist.

Man könnte nun einwenden, daß bei den getroffenen Festsetzungen das Auslassen einer Silbe zu schwer, dagegen die sinnwidrige Ausfüllung zu leicht geahndet werde. Dieser Einwand ist an sich ganz berechtigt. Die ausgelassene Silbe wird erstens nicht gezählt und zweitens von der Bruttoleistung mit einer halben Einheit in Abzug gebracht, die falsch ausgefüllte Silbe wird lediglich in Abzug gebracht; wer also beliebige Einfälle niederschreibt, kommt besser weg, als wer nach einigem Nachdenken schliesslich doch eine Lücke läßt. Außerdem haben sich noch bei einzelnen sehr schwachen Schülern hauptsächlich der untersten Klassen direkte Schwierigkeiten ergeben, indem hier relativ so große Mengen von Silben übersprungen waren, daß bei einer Berücksichtigung der betreffenden Schüler eine negative Leistung in Ansatz gekommen wäre. Gleichwohl ist jener Einwand praktisch von geringer Bedeutung. Ich habe probeweise ein paar Klassen auf eine andere und kompliziertere Art ausgezählt. Schwierigkeiten ergaben sich dann auch unter Umständen, die Verhältnisse der Resultate aber, auf die es schliesslich doch allein ankommt, blieben fast ganz dieselben. Eine Zusammenziehung der verschiedenen Arten von Fehlern ist eben nicht zu umgehen, sonst werden die Endergebnisse zu wenig übersichtlich. Auf welche Weise man dabei verfährt, scheint nicht so sehr in Betracht zu kommen, und dann ist natürlich der einfachste Weg der beste. Bei einer etwaigen Wiederholung von Kombinationsprüfungen empfiehlt es sich, von den Schülern in erster Linie Geschlossenheit und Korrektheit der Arbeit, statt Schnelligkeit und große Silbenzahl zu verlangen; dann erledigen sich die Schwierigkeiten der Auswertung von selbst.

2. Beziehungen der drei Methoden zu geistiger Leistungsfähigkeit. Wie man von vornherein nicht anders erwarten wird, kommt die allmähliche Steigerung der geistigen Leistungsfähigkeit, die mit dem zunehmenden Alter des jungen Menschen, mit seinem allmählichen Heranwachsen Hand in Hand geht, bei jeder Methode zum Ausdruck, d. h. die höheren Klassen rechnen im großen und ganzen besser, behalten besser und kombinieren besser als die niederen Klassen. Daß dieses Verhältnis zwar durchaus im großen und ganzen, aber nicht in allen einzelnen Fällen, etwa bei jeder Vergleichung von zwei unmittelbar aufeinander folgenden Klassen, gilt, wird man gleichfalls von vornherein begreiflich finden. Denn auf das positive Wissen, das eine höhere Klasse vor einer niederen voraus hat, kommt es hier in unserem Falle bei der Rechen- und Gedächtnisprobe gar nicht, bei der Kombinationsprobe nur in

geringem Maße an. Es können also sehr wohl jüngere Schüler vermöge einer durchschnittlich besseren Begabung andere von etwas größerer Altersreife in der einen oder anderen jener Leistungen übertreffen. So kombiniert z. B. die Quinta 1 etwas besser als die um ein halbes Schuljahr ältere Quarta 2 und erreicht im Rechnen selbst noch die ein ganzes Jahr ältere Quarta 1. Die Quarta 1 ist ihrerseits der wieder um ein Jahr älteren Untertertia 1 in der Gedächtnisleistung etwas überlegen u. s. w.

Allein obschon nun die verschiedene geistige Reife der aufeinanderfolgenden Klassen bei jeder Methode irgendwie zu Tage tritt, geschieht es doch bei den einzelnen in sehr verschiedenem Maße. Im allgemeinen sind die Unterschiede bei der Kombinationsmethode viel beträchtlicher als bei den beiden anderen; die einzelnen Klassenleistungen treten bei ihr viel mehr auseinander als beim Rechnen und Behalten. Einige Belege hierzu liefert Tabelle I.

Tabelle I.

a. Rechenmethode (Anzahl der durchschnittlich in 10 Minuten von einem Schüler gerechneten Ziffernpaare nebst Fehlern in % der Leistung).¹

| | |
|----------------|-------------|
| Obersekunda | 290 — 1,5 ‰ |
| Untersekunda 1 | 318 — 1,2 „ |
| Obertertia 1 | 286 — 1,8 „ |
| Untertertia 1 | 259 |
| Quarta 1 | 250 — 2,0 „ |
| Quinta 1 | 251 — 1,7 „ |
| Sexta 1 | 211 |

¹ Beiläufig bemerke ich hier, daß die Angaben für die Ziffernpaare der oberen Klassen eigentlich etwas höher lauten müßten. Einzelne Schüler dieser Klassen waren mehrfach vor Ablauf der 10 Minuten mit den ihnen überhaupt vorgelegten 400 Ziffernpaaren fertig und hätten also bei mehr Material auch noch mehr leisten können. Von einer Korrektur der Zahlen habe ich Abstand genommen, da sie sich doch nicht ganz sicher bewerkstelligen läßt. Um mehr als eine Erhöhung des Durchschnitts um etwa 6—7 Einheiten kann es sich jedoch z. B. bei der obigen Untersekunda 1 nicht handeln, bei der Obersekunda noch nicht einmal um soviel.

b. Gedächtnismethode (Anzahl der durchschnittlich von einem Schüler in zwei Zahlenreihen gemachten Fehler.)

| | 8stellige Reihen | 9stellige Reihen | 10stellige Reihen | 6—10stellige Reihen zusammen |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------------------------|
| Unterprima | 0.9 | 1.4 | 3.4 | 6.1 |
| Untersekunda 1 | 0.8 | 1.4 | 3.9 | 6.5 |
| Obertertia 1 | 1.0 | 2.1 | 3.7 | 7.6 |
| Untertertia 1 | 1.6 | 3.0 | 4.9 | 10.5 |
| Quarta 1 | 1.5 | 2.6 | 4.2 | 9.1 |
| Quinta 1 | 2.9 | 4.7 | 7.9 | 17.5 |
| Sexta 1 | 3.1 | 5.1 | 7.4 | 17.8 |

c. Kombinationsmethode (Anzahl der durchschnittlich in 5 Minuten von einem Schüler richtig ausgefüllten Silben nebst Fehlern in % der Bruttoleistung).

| | | | | |
|-------------------------|---|----------------|---------|---|
| Texte für obere Klassen | { | Unterprima | 65 — 14 | % |
| | | Untersekunda 1 | 59 — 19 | „ |
| | | Obertertia 1 | 53 — 22 | „ |
| „ „ untere „ | { | Untertertia 1 | 69 — 10 | „ |
| | | Quarta 1 | 49 — 17 | „ |
| | | Quinta 1 | 46 — 26 | „ |
| | | Sexta 1 | 32 — 33 | „ |

Bei der Rechenmethode also wächst die Menge der geleisteten Arbeit von der Sexta bis zu der um 3 Schuljahre älteren Untertertia erst um ein knappes Viertel; bei 5 Schuljahren Differenz (Sexta bis Untersekunda) beträgt die Zunahme erst rund 50 %; in der Obersekunda tritt gar wieder ein Rückschlag ein. Den Prozentzahlen der Fehler ist wenig zu entnehmen. Allerdings sind sie am oberen Ende der Reihe entschieden kleiner als am unteren Ende. Wenn ich aber hinzufüge, daß bei Weglassung von zwei ganz ungewöhnlich schlechten Rechnern der Quinta 1 die Fehlerprocente dieser Klasse auf 1,2 zurückgehen, während sie sich bei der Untersekunda 1 nach Weglassung der beiden schlechtesten Rechner nur auf etwa 1 % vermindern, so erscheinen die Unterschiede auch in der Güte der Leistung ziemlich geringfügig. In den mittleren und oberen Klassen der Gymnasien wird bekanntlich praktisches Rechnen nur noch verhältnismäfsig wenig geübt, daher können auch mit Hülfe

dieses Prüfungsmittels keine sehr grossen Unterschiede zwischen den verschiedenen Klassen herausgebracht werden.

Aber auch bei der Gedächtnismethode sind diese noch nicht sehr erheblich. In den Unterklassen finden wir für drei Schuljahre Differenz (Sexta bis Untertertia) übereinstimmend bei allen vorgesagten Zahlenreihen ein Zurückgehen der Fehlerzahl auf etwa $\frac{6}{10}$. Die Oberklassen aber zeigen für den gleichen Abstand kaum noch eine Veränderung der Leistung.

Bei der Kombinationsmethode dagegen wächst für drei Jahre Differenz in den Unterklassen die Quantität der Leistung auf mehr als das Doppelte und vermindert sich gleichzeitig die Anzahl der Fehler auf weniger als ein Drittel. Bei den Oberklassen ist die Verbesserung zwar geringer, aber immer noch recht beträchtlich. Die Unterschiede in der intellektuellen Leistungsfähigkeit der aufeinanderfolgenden Klassen gelangen also hier durch vielstärkere numerische Differenzen zum Ausdruck.¹

Von gröfserem Interesse aber für die Schätzung der einzelnen Methoden erscheinen mir die folgenden Thatsachen. Die geistige Leistungsfähigkeit der Schüler ist nicht nur verschieden von Klasse zu Klasse, sondern namentlich auch innerhalb jeder einzelnen Klasse. Einen gewissen Anhalt für die relative Bewertung der Schüler in dieser Hinsicht besitzen wir in dem Klassenplatz, den die Einzelnen einnehmen, obwohl ja freilich bei dessen Festsetzung auch noch andere Momente mitspielen. Es fragt sich, wie sich unsere Methoden zu dieser Verschiedenheit verhalten. Um darüber Aufschluss zu erhalten, habe ich eine Anzahl von Klassenleistungen nach Klassendritteln fraktioniert, d. h. ich habe die Schüler einer Klasse unter Beibehaltung ihrer Rangordnung in drei möglichst gleiche Gruppen geteilt, also je die oberen, mittleren und unteren Schüler zusammengefaßt, und nun die Durchschnittsresultate jeder Gruppe gesondert berechnet.² Die Ergebnisse sind in Tabelle II vereinigt.

¹ Auf Unterschiede in der Schreibfertigkeit der verschiedenen Klassen kann man diese Eigentümlichkeit der Kombinationsmethode nicht zurückführen. Hinsichtlich der Menge der Leistung liefert sie gröfsere Differenzen als die Rechenmethode; bei dieser aber spielt die Schreibfertigkeit dieselbe Rolle wie bei ihr. Hinsichtlich der Fehler sind die Differenzen gröfser als bei der Gedächtnismethode; durch das schnellere Schreiben der höheren Klassen wird aber nicht verständlich, weshalb sie relativ so beträchtlich korrekter arbeiten.

² War die Zahl der Schüler nicht durch 3 teilbar, so wurde, um jede Willkür auszuschließen, zunächst die letzte, danach die mittlere Gruppe um 1 stärker genommen als die erste.

Tabelle II.

a. Gedächtnismethode (Anzahl der durchschnittlich von einem Schüler in sämtlichen Zahlenreihen gemachten Fehler).

| | Erstes, | zweites, letztes Klassendrittel | |
|------------------------|--------------------|---------------------------------|----|
| | 9 stellige Reihen. | | |
| Untersekunda 1 | 9 | 8 | 9 |
| Untertertia 1 | 19 | 19 | 17 |
| Quinta 1 (nur 4 Stdn.) | 26 | 22 | 22 |
| Mädchenschule Va | 30 | 38 | 36 |
| Zusammen: | 84 | 87 | 84 |

| | | | |
|------------------|---------------------|-----|-----|
| | 10 stellige Reihen. | | |
| Untersekunda 1 | 25 | 23 | 25 |
| Untertertia 1 | 33 | 32 | 23 |
| Quinta 1 | 39 | 39 | 37 |
| Mädchenschule Va | 50 | 53 | 50 |
| Zusammen: | 147 | 147 | 135 |

| | | | |
|------------------|------------------------------------|-----|-----|
| | 6 bis 10 stellige Reihen zusammen. | | |
| Untersekunda 1 | 40 | 37 | 43 |
| Untertertia 1 | 72 | 63 | 56 |
| Quinta 1 | 91 | 84 | 81 |
| Mädchenschule Va | 115 | 135 | 123 |
| Zusammen: | 318 | 319 | 303 |

b. Rechenmethode (Anzahl der durchschnittlich in 10 Min. von einem Schüler gerechneten Ziffernpaare; Fehler in % der Leistung).

| Klasse | Schüler- zahl | Erstes Drittel | | Zweites Drittel | | Letztes Drittel | |
|-------------------|------------------|----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|
| | | Ziffern | Fehler | Ziffern | Fehler | Ziffern | Fehler |
| Untersekunda 1 | 24 | 352 | 1,2 % | 288 | 1,3 % | 320 | 0,9 % |
| Obertertia 1 | 37 | 289 | 1,9 „ | 284 | 1,3 „ | 288 | 2,2 „ |
| Untertertia 1 | 27 | 272 | | 240 | | 266 | |
| Quarta 1 | 35 | 257 | 1,4 „ | 255 | 1,7 „ | 239 | 2,8 „ |
| Quinta 1 | 27 | 258 | 1,0 „ | 231 | 2,4 „ | 255 | 1,7 „ |
| Sexta 1 | 23 | 243 | | 186 | | 207 | |
| Mädchenschule IVa | 28 | 200 | | 209 | | 219 | |
| Mädchenschule Va | 24 | 179 | | 139 | | 152 | |
| Im Durchschnitt: | | 256 | 1,4 % | 229 | 1,7 % | 243 | 1,9 % |

c. Kombinationsmethode (Anzahl der durchschnittlich in 5 Minuten von einem Schüler richtig ausgefüllten Silben nebst Fehlern in % der Bruttoleistung).

| Klasse | Schüler- zahl | Erstes Drittel | | Zweites Drittel | | Letztes Drittel | |
|-------------------------------|------------------|----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|
| | | Silben | Fehler | Silben | Fehler | Silben | Fehler |
| Unterprima | 24 | 74 | 12,2 % | 64 | 13,8 % | 57 | 16,9 % |
| Obersekunda | 26 | 74 | 10,7 „ | 66 | 13,5 „ | 67 | 9,9 „ |
| Obertertia 1 | 37 | 58 | 19,5 „ | 51 | 21,6 „ | 48 | 24,8 „ |
| Obertertia 2 | 21 | 60 | 21 „ | 56 | 24,5 „ | 36 | 33,9 „ |
| Untertertia 1 | 24 | 65 | 11 „ | 68 | 10,4 „ | 69 | 8,4 „ |
| Untertertia 2 | 18 | 65 | 10,9 „ | 53 | 13 „ | 57 | 14,2 „ |
| Quarta 1 | 33 | 53 | 14 „ | 50 | 15,1 „ | 43 | 24,4 „ |
| Quarta 2 | 27 | 52 | 22,2 „ | 42 | 27,9 „ | 38 | 28,6 „ |
| Quinta 1 | 27 | 53 | 23,7 „ | 50 | 21,9 „ | 34 | 36,3 „ |
| Quinta 2 | 16 | 55 | 18,8 „ | 37 | 33,2 „ | 29 | 38 „ |
| Sexta 1 | 24 | 43 | 20,9 „ | 30 | 30,2 „ | 28 | 46,5 „ |
| Mädchenschule IIa | 24 | 44 | 26,7 „ | 44 | 24,1 „ | 36 | 29,9 „ |
| „ IVa | 27 | 39 | 15,1 „ | 35 | 20,3 „ | 30 | 24,9 „ |
| „ Va | 26 | 42 | 16,1 „ | 30 | 22,1 „ | 29 | 30,9 „ |
| Im Durchschnitt: ¹ | | 56 | 17,3 % | 48 | 20,8 % | 43 | 26,3 % |

Diese Zahlenverhältnisse sind sehr bemerkenswert. Am überraschendsten sind vielleicht die Resultate der Gedächtnismethode, die ich deshalb an die Spitze gestellt habe. Die Fehlersummen für die drei Dritteile einer Klasse nehmen nicht etwa regelmäßig zu von den besseren zu den schwächeren Schülern, sondern sie zeigen im ganzen genommen die deutliche Tendenz, einander gleich zu bleiben. Ja, soweit hiervon etwa eine geringe Abweichung besteht, ist sie eher zu Gunsten

¹ Das Gewicht der verschiedenen Klassen ist nicht nur wegen der verschiedenen Schülerzahl, sondern auch wegen verschiedener Unterrichtsdauer ziemlich verschieden. Obersekunda z. B. hatte nur 3 Stunden Unterricht (daher die niedrigen Fehlerprozente), die beiden Quinten nur 4 Stunden, von IIa der Mädchenschule konnten wegen der Konfirmandinnen nur 4 Stunden verwertet werden. Bei der Berechnung des Durchschnitts ist auf diese Verschiedenheiten keine Rücksicht genommen.

als zu Ungunsten der schwächeren Schüler: unter den mitgeteilten 12 Fällen fällt die überhaupt erreichte niedrigste Fehlerzahl 5mal auf das unterste Drittel einer Klasse, 3mal auf das mittlere und nur 2mal auf das oberste Drittel, und die gleiche Bevorzugung des letzten Drittels zeigen daher auch die Summenzahlen. Jene elementare Gedächtnisleistung, die in dem sofortigen getreuen Reproduzieren einer Reihe von relativ einfachen Eindrücken besteht, ist also bei den besseren Intelligenzen im Durchschnitt nicht stärker, sondern eher eine Spur schlechter entwickelt als bei den schlechteren Intelligenzen. Und die Befähigung zu ihr, die natürlich von Individuum zu Individuum ungeheuer variiert, ist doch im ganzen über die Angehörigen einer Klasse, die möglichst nach dem Gesamtwert ihrer Leistungen für die Schule angeordnet sind, leidlich gleichförmig verteilt. Auf den Unterschied zwischen bloßem Gedächtnis und intellektueller Bethätigung scheint mir damit ein gutes Licht zu fallen, ob schon natürlich durchaus nicht außer Acht zu lassen ist, daß das Behalten komplizierterer Vorstellungen auf längere Zeit noch etwas Anderes ist als die hier geprüfte einfache Leistung.

Einen gewissen Anschluß an die Rangordnung der Schüler finden wir bei den Ergebnissen der Rechenmethode. Mit nur einer Ausnahme ist bei allen daraufhin untersuchten 8 Klassen die Leistung des ersten Drittels die beste; diejenige der mittleren Schülergruppe bleibt bisweilen ziemlich beträchtlich, im Durchschnitt aller Klassen um etwa 10 %, hinter ihr zurück. Aber der Wert dieses Resultates wird beeinträchtigt durch den weiteren Fortgang der Zahlen. Denn von dem zweiten zum letzten Drittel finden wir nicht, wie doch zu erwarten wäre, einen abermaligen Abfall, sondern vielmehr fast überall eine Zunahme der gerechneten Ziffernpaare, und im Durchschnitt aller Klassen steht die Leistung der untersten Schüler gerade in der Mitte zwischen denen der beiden obersten Gruppen.¹

¹ Man könnte daran denken, dies darauf zurückzuführen, daß vielleicht in den letzten Klassendritteln Schüler enthalten seien, die erst kürzlich in die Klasse hineinversetzt und nun trotz ihrer Überlegenheit über manche älteren Schüler doch vorläufig am Ende untergebracht seien. Allein bei den hier zu Grunde gelegten Platzlisten hatte bereits (bis einschließlich Untersekunda) eine Einordnung der neuen in die alten Schüler stattgefunden.

In den Prozentzahlen der Fehler tritt gleichfalls die Superiorität des ersten Drittels deutlich hervor. Aber im übrigen lassen sie in den Klassen, in denen sie ermittelt worden sind, keinen entschieden übereinstimmenden Gang erkennen. Dazu wird ihre Bedeutung für Quarta 1 und Quinta 1 noch verringert durch je zwei besonders fehlerhaft rechnende Schüler, die dort dem letzten, hier dem mittleren Drittel angehören und die betreffenden Durchschnittswerte ganz abnorm in die Höhe treiben.

Mit großer Deutlichkeit dagegen spiegelt sich der verschiedene Klassenwert der drei Schülergruppen in den Resultaten der Kombinationsmethode. Die Gymnasialklassen habe ich fast sämtlich in dieser Hinsicht untersucht, von der Mädchenschule einige Klassen als Stichproben herangezogen, und mit wenigen Ausnahmen, auf die ich sogleich zu sprechen komme, findet sich überall dasselbe Verhältnis. Die Menge der geleisteten Arbeit nimmt von dem obersten zu dem untersten Drittel jeder Klasse durchweg ab, die Prozentzahl der dabei gemachten Fehler dagegen durchweg zu; die Leistungen werden also in der Richtung von oben nach unten gleichzeitig an Umfang immer kleiner und an Wert immer geringer. Im Durchschnitt aller in Betracht gezogenen Klassen ist der Gang der Zahlen ein recht gleichmäßiger: Die Anzahl der richtig ausgefüllten Silben sinkt von jedem Klassendrittel zu dem nächstfolgenden um etwa 12 %, während dabei die Prozentzahl der Fehler je um etwa 24 % anwächst.

Betrachtet man die Unterschiede der Zahlen nicht in ihrem Gesamtdurchschnitt, sondern bei einer Reihe von unmittelbar aufeinanderfolgenden Klassen im einzelnen (natürlich aber nur bei solchen, die dieselben Texte zu bearbeiten hatten), so ergibt sich ein anderes interessantes Verhältnis. Die Leistungen der drei Klassendrittel differieren am stärksten von einander in den untersten Klassen und werden beim Fortschreiten zu höheren Klassen einander immer ähnlicher. Als Beleg hierzu diene Tabelle III. Hier sind für alle Klassen des Gymnasiums von Sexta 1 bis Untertertia 1 die Differenzen zwischen den Arbeitsquanten des ersten und des letzten Klassendrittels angegeben, sowohl ihrer absoluten GröÙe nach, wie in Prozenten des Wertes für das

erste Drittel. Die Zahlen bilden, wie man sieht, eine ziemlich gleichmäßig fallende Reihe.

Tabelle III.

Differenz der Anzahlen richtig ausgefüllter Silben für die ersten und letzten Klassendritteln.

| Klasse | Absolut | In % des ersten Drittels |
|---------------|---------|--------------------------|
| Sexta 1 | 15 | 35 % |
| Quinta 2 | 26 | 47 „ |
| Quinta 1 | 19 | 36 „ |
| Quarta 2 | 14 | 27 „ |
| Quarta 1 | 10 | 19 „ |
| Untertertia 1 | 8 | 12 „ |
| Untertertia 2 | — 4 | — 6 „ |

Auch bei den Oberklassen des Gymnasiums ist ein solcher Gang der Zahlen in Tabelle IIc im ganzen unverkennbar, obwohl hier allerdings die Unterprima eine starke Ausnahme bildet. Allem Vermuten nach beruht die Erscheinung darauf, daß ein und derselbe Text beim Aufsteigen zu höheren Klassen für die sämtlichen Schüler immer leichter wird. Es bedarf immer weniger eines eigentlichen, Zeit kostenden und irgendwie intensiven Nachdenkens, um die richtigen Kombinationen zu finden. Ist hierin aber eine gewisse Grenze erreicht, fällt jedem jede Kombination sozusagen sofort ein, wie er ihrer ansichtig wird, so ist auch der intelligentere und für die Schule bessere Schüler dem schwächeren nicht mehr überlegen, es hängt dann ausschließlich von allerlei sonstigen Umständen ab, ob der eine oder der andere mehr zu stande bringt.

Hierin liegt nun auch, wenigstens teilweise, eine Erklärung dafür, daß das im allgemeinen zu beobachtende Verhältnis zwischen den Kombinationsresultaten und den Klassendritteln einzelne Ausnahmen zeigt. Der stärksten Abweichung begegnen wir bei der Untertertia 1: hier verlaufen alle Zahlen gerade umgekehrt wie oben als Regel auseinandergesetzt, ohne sich übrigens besonders weit voneinander zu entfernen; an einer Stelle tritt auch bei der Untertertia 2 noch eine größere

Abweichung auf. Diese beiden Klassen sind aber gerade die höchsten von denen, die die Texte für Unterklassen zu bearbeiten hatten. Man wird also mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen dürfen, dafs jene Texte für die beiden Klassen bereits zu leicht gewesen seien. Sie boten den Schülern kein genügendes Material mehr für die Bethätigung ihrer verschiedenen intellektuellen Fähigkeiten, und so kommen diese Verschiedenheiten auch nicht in den Resultaten zum Vorschein. Eine gewisse mäßige Schwierigkeit der Texte mufs daher für die Kombinationsmethode als zweckmäfsig betrachtet werden.

Dafs daneben auch noch einzelne andere Ausnahmen vorkommen, und dafs namentlich die Zahlen innerhalb der einzelnen Klassen oft ziemlich ungleichmäfsig fallen oder ansteigen, ist aus anderen Gründen unschwer verständlich. Denn bei aller Verwandtschaft zwischen den Anforderungen, die die Kombinationsmethode und die im grofsen und ganzen die Schule an den Geist stellt, bestehen doch auch erhebliche Verschiedenheiten. Bei dem Kombinieren, wie überhaupt wohl bei jeder Prüfungsmethode, die man nur eine beschränkte Zeit hindurch in Anwendung bringen kann, kommt es ganz besonders auf Schnelligkeit der Auffassung an. In der Schule dagegen wird der langsamere und bedächtige, aber im übrigen doch umsichtige und tüchtige Denker vielfach und mit Recht besser bewertet als der schnellfertige. Ausserdem spielt bei dem Kombinieren die rein formale Gewandtheit in der Handhabung der Muttersprache eine grofse Rolle, die in der Schule wieder nur bei einzelnen Leistungen, wie dem deutschen Aufsatz, dem Übersetzen aus fremden Sprachen, zur Geltung gelangt. Vorzüge dagegen, wie grammatikalisches Wissen, gutes Betragen u. a. gelten in ihr sehr viel, für das Kombinieren gar nichts. So verliert sich denn naturgemäfs auch die Übereinstimmung zwischen Kombinationsleistung und Klassenplatz, wenn man mit der Fraktionierung der Resultate zu allzu kleinen Abteilungen herabsteigt oder gar nur einzelne Individuen in Betracht zieht. Die Mannigfaltigkeit der beiderseits maßgebenden Momente wird in ihrer Zuspitzung auf den einzelnen Schüler zu grofs, als dafs man einen parallelen Gang der beiden Zahlenreihen auch nur erwarten könnte.

Werden aber, wie oben geschehen, mäßige grofse Anzahlen von Individuen zu Gruppen vereinigt, so wird man nach den

mitgeteilten Ergebnissen anerkennen müssen, daß die Kombinationsmethode den auf sie gesetzten Erwartungen durchaus entspricht: sie bildet ein einfaches, zu seiner Anwendung nur wenig Zeit forderndes Prüfungsmittel für die in Schule und Leben wahrhaft wichtige und wertvolle intellektuelle Bethätigung des Geistes, sie ermöglicht eine eigentliche Intelligenzprüfung.

3. Verschiedenheit der Knaben- und Mädchenleistungen. In dieser Hinsicht sind zwei interessante Resultate zu verzeichnen, obwohl leider bei dem zweiten und wichtigeren von ihnen das Material teilweise versagt.

Was zunächst die untersten Klassen betrifft, so stehen die Mädchen ausnahmslos bei allen drei Methoden hinter den gleichaltrigen Knaben zurück. Die näheren Nachweise hierzu giebt Tabelle IV.¹

Tabelle IV.

Verschiedenheit der Knaben- und Mädchenleistungen.

a) Rechenmethode.

| Knaben | | | | Mädchen | | | |
|----------|-------------|--------------------|-----------------------------------|---------|-------------|--------------------|-------------------------------------|
| Klasse | Schülerzahl | Durchschnittsalter | Ziffernpaare pro Schüler u. Probe | Klasse | Schülerzahl | Durchschnittsalter | Ziffernpaare pro Schülerin u. Probe |
| Sexta 1 | 23 | 10,6 | 211 | VIa | 32 | 10,5 | 167 |
| Quinta 1 | 28 | 11,9 | 251 | Va | 24 | 11,8 | 152 |

¹ Kleine Abweichungen bei der Wiederholung von Angaben, die dieselbe Klasse betreffen, beruhen hier und im Folgenden nicht auf Versehen, sondern auf allerlei besonderen Gründen, deren jedesmalige Erwähnung nicht lohnt. Unterschiede in der Schülerzahl und dem Durchschnittsalter derselben Klasse bei den verschiedenen Methoden rühren z. B. daher, daß an den verschiedenen Versuchstagen nicht stets dieselben Schüler anwesend waren. Wo ferner, wie hier, zwei Klassen direkt miteinander in Vergleich gestellt sind, von denen der einen etwa eine Unterrichtsstunde fehlt, da ist auch bei der anderen Klasse das Resultat dieser Stunde außer Betracht gelassen. Wo es dagegen nicht auf eine genauere Vergleichung ankommt, sind von jeder Klasse alle vorhandenen Resultate verwertet worden.

b) Gedächtnismethode.

| Knaben | | | | | | | Mädchen | | | | | | |
|----------|--------------------|--|-----|-----|-----|--------|---------|--------------------|--|-----|-----|------|--------|
| Klasse | Durchschnittsalter | Fehlerzahl pro Schüler in je 2 Reihen folgender Ziffernzahl: | | | | | Klasse | Durchschnittsalter | Fehlerzahl pro Schülerin in je 2 Reihen folgender Ziffernzahl: | | | | |
| | | 7 | 8 | 9 | 10 | 6 — 10 | | | 7 | 8 | 9 | 10 | 6 — 10 |
| Sexta 1 | 10,6 | 1,5 | 3,1 | 5,1 | 7,4 | 17,8 | VIa | 10,6 | 3,1 | 5,7 | 7,7 | 10,5 | 29,6 |
| Quinta 1 | 12,1 | 1,2 | 2,9 | 4,7 | 7,9 | 17,5 | Va | 11,6 | 1,8 | 4,0 | 5,9 | 9,1 | 21,5 |

c) Kombinationsmethode.

| Knaben | | | | Mädchen | | | |
|----------------------|-------------|--------------------|--|---------|-------------|--------------------|--|
| Klasse | Schülerzahl | Durchschnittsalter | Silbenzahl und Fehlerprocente pro Schüler u. Probe | Klasse | Schülerzahl | Durchschnittsalter | Silbenzahl und Fehlerprocente pro Schülerin u. Probe |
| | | | | | | | |
| Sexta 1 ¹ | 25 | 10,7 | 34 — 32,3 % | VIa | 33 | 10,6 | 17 — 50,9 % |
| | | | | VIb | 30 | 11,0 | 21 — 42,5 „ |
| Quinta 2 | 16 | 11,5 | 40 — 29,2 „ | Vb | 25 | 11,5 | 31 — 22,8 „ |
| Quinta 1 | 27 | 12,1 | 46 — 26,2 „ | Va | 26 | 11,7 | 32 — 22,5 „ |

Abgesehen von den Fehlerprozenten der Kombinationsresultate in den beiden fünften Mädchenklassen sind die Leistungen der Mädchen, wie man sieht, durchweg schwächer, stellenweise ganz erheblich schwächer, als die der gleichaltrigen Knaben. Zugleich aber erkennt man auch noch dies, wenigstens bei der Gedächtnis- und Kombinationsmethode: jenes Zurückbleiben der Mädchen ist bei den allerjüngsten von ihnen (VIa und b) viel beträchtlicher, als bei den schon etwas älteren der V. Klasse. Bei der Gedächtnisleistung machen die 10½-jährigen Mädchen überall etwa um die Hälfte mehr Fehler als

¹ Sexta 2 ist unberücksichtigt geblieben. Bei mehreren sehr schwachen Arbeiten dieser Klasse stieß die Ermittlung der Fehlerzahl nach den einmal aufgestellten Grundsätzen auf Schwierigkeiten (S. 424), und da die Schülerzahl nur gering ist (15), wurde hierdurch das Gesamtergebnis unsicher. Übrigens ist das Durchschnittsalter der Klasse nur 10,0 J., so daß eine direkt vergleichbare Mädchenklasse fehlt. Im großen und ganzen steht die Leistung quantitativ derjenigen der jüngsten Mädchenklasse (VIa) gleich, ist aber qualitativ noch etwas schlechter.

die 10 $\frac{1}{2}$ jährigen Knaben, dagegen die 11 $\frac{1}{2}$ jährigen Mädchen nur noch etwa um ein Viertel mehr Fehler als die 12jährigen Knaben. Beim Kombinieren liefern die jüngsten Mädchen nur halb soviel richtige Silben, wie die mit ihnen zu vergleichenden Knaben, die um ein Jahr älteren Mädchen dagegen erreichen schon $\frac{3}{4}$ der entsprechenden Knabenleistung und übertreffen sogar die Knaben noch etwas an Korrektheit der Arbeit. Bei der Rechenmethode verhält es sich freilich umgekehrt; hier fallen die älteren Mädchen stärker gegen die Knaben ab als die jüngeren, aber es läßt sich deutlich zeigen, daß hier die Resultate durch anderweitige Einflüsse etwas verschoben sein müssen. Die Quinta 1 der Knaben rechnet zufällig ungewöhnlich gut, sie übertrifft an Quantität und Qualität sogar noch die um ein Jahr ältere Quarta 1 (s. Tab. I, S. 425). Die mit ihr zu vergleichende Mädchenklasse Va dagegen rechnet relativ schlecht, da sie noch hinter der ein Jahr jüngeren Klasse VIa zurückbleibt.

Wie steht es nun aber am oberen Ende unserer Klassenreihe? Die höchste Klasse der Mädchenschule ist die sechste Jahresklasse von unten auf; als solche ist sie demnach mit der Untersekunda 1 in Vergleich zu stellen. Thut man das hinsichtlich der Rechenresultate, so zeigt sich, daß in der Quantität der Leistung die Knaben von den Mädchen nicht nur erreicht, sondern sogar noch übertroffen worden sind. Die Mädchen liefern im Durchschnitt der ersten 4 Stunden (nur diese kommen bei ihnen in Betracht) 333 Ziffernpaare pro Kopf und Probe, die Untersekunda nur 317 Ziffernpaare. Der Unterschied würde sich noch etwas zu Gunsten der Mädchen vergrößern, wenn den Schülern mehr Material zur Verfügung gestanden hätte (s. S. 425 Anm.). Denn bei jenen erreichen 26 $\frac{1}{2}$ % aller Einzelarbeiten die Maximalgrenze von 400 Ziffernpaaren, bei den Knaben nur 19%; vermutlich wird also auch eine relativ etwas größere Zahl von Mädchen nach Vollendung der Arbeit kurze Zeit müßig gesessen haben als von Knaben. In der Korrektheit der Leistung sind die Knaben allerdings die überlegeneren: bei je 1000 Ziffernpaaren machen sie nur 12 Fehler, die Mädchen dagegen 16. Aber wenn man eins gegen das andere abwägt, wird man zu dem Urteil kommen, daß die beiden in Parallele gesetzten Klassen einander ungefähr die Wage halten. Daß durch den starken Rückgang der Rechen-

leistung bei der Obersekunda (S. 425) dieses Urteil noch bedeutend zu Gunsten der Mädchen verstärkt wird, sei nur beiläufig erwähnt.

Bei den beiden anderen Methoden stößt die Vergleichung auf Schwierigkeiten. Hinter der Untersekunda 1 steht die erste Mädchenklasse sowohl in der Gedächtnis- wie in der Kombinationsleistung merklich zurück (s. Tab. V, S. 440 und Tab. VIII, S. 445). Aber man muß sagen, daß damit die Sache doch noch nicht abgemacht ist. Jene beiden Klassen entsprechen einander freilich als Jahresklassen der Schule, aber sie thun es keineswegs mehr nach dem Lebensalter der ihnen angehörigen Schüler. Das Durchschnittsalter der Untersekunda 1 beträgt 17, das der ersten Mädchenklasse 15,6 Jahre. Die Mädchen erfreuen sich zweifellos einer milderen Versetzungspraxis als die Knaben, außerdem brauchen sie sich keine Zeugnisse zu ersitzen. Daher differieren die Durchschnittsalter der um ein Schuljahr voneinander entfernten Mädchenklassen auch ziemlich genau um ein Jahr; bei den Knaben dagegen sind die Differenzen bis zur Obersekunda durchweg größer, und so werden bis zu unseren beiden sechsten Klassen die Knaben durchschnittlich schon um mehr als ein Jahr älter als die Mädchen. Wenn demnach die Mädchen der obersten Klasse den Knaben der Untersekunda 1 im Rechnen jedenfalls nicht nachstehen, so ist das eigentlich schon etwas mehr, als man billigerweise von ihnen verlangen kann, eine überverdienstliche Leistung, die vermutlich damit zusammenhängt, daß in den höheren Gymnasialklassen das praktische Rechnen sehr zurücktritt. Wenn dagegen die Mädchen hinter jener Untersekunda zurückstehen, so folgt daraus zunächst noch nichts weiter, als daß man sie unrichtig verglichen hat, und daß man sich nach einer ihnen besser entsprechenden Klasse umsehen muß.

Dem Durchschnittsalter nach wäre dies die Obertertia 1, bei der jenes Alter 15,5 Jahre beträgt. Indes man kann gegen ihre Heranziehung einwenden, daß damit den Knaben ein gewisses Unrecht geschehe. Denn die Angehörigen der obersten Mädchenklasse stehen sämtlich mindestens im sechsten Jahre eines höheren Schulunterrichts, von den Obertertianern dagegen alle diejenigen, die bis dahin glatt durch die Schule gegangen sind, erst im fünften Jahre.¹ Es dürfte sich sonach am meisten

¹ Die Obertertia hat dementsprechend relativ mehr jüngere Schüler als die Mädchenklasse. Von den 36 Angehörigen dieser letzteren geben

empfehlen, die zwischen Obertertia 1 und Untersekunda 1 in der Mitte stehende Untersekunda 2 zum Vergleich mit unserer Mädchenklasse heranzuziehen. Im Durchschnittsalter (16,1 J.) ist sie den Mädchen ein halbes Jahr voraus, und gewissermaßen als Kompensation dafür werden einige ihrer Schüler ein halbes Jahr später in die Sexta eingetreten sein als die Mädchen in ihre sechste Klasse. Leider muß gerade diese Klasse im ganzen als wenig maßgebend bezeichnet werden. Ihre Schülerzahl ist gering (17) und ihre Leistungen im Behalten und Kombinieren entsprechen anscheinend nicht der Norm. Wenigstens ist der Abstand zwischen ihnen und den Leistungen der nächsthöheren Klasse (Untersekunda 1) sehr beträchtlich, dagegen der Unterschied von den Leistungen der nächsttieferen Klasse (Obertertia 1) ganz geringfügig; ja in der Korrektheit des Kombinierens wird die Untersekunda 2 nicht nur von der Obertertia 1, sondern selbst noch von der ein weiteres halbes Schuljahr jüngeren Obertertia 2 übertroffen. Allein da das Material keine andere Handhabe bietet, und da sich auch nicht sicher entscheiden läßt, auf welcher Seite die Zufälligkeiten liegen, ob nicht vielleicht die Leistungen der beiden Nachbarklassen als besonders gut betrachtet werden müssen, so bleiben wir bei dieser Klasse.

Den Vergleich nun mit ihr besteht die oberste Mädchenklasse vortrefflich. Beim Niederschreiben der sämtlichen 7-, 8-, 9- und 10stelligen Zifferreihen werden pro Kopf in je 2 Reihen folgende Fehler gemacht:

| | 7- | 8- | 9- | 10stellige Reihen |
|-----------------|-----|-----|-----|-------------------|
| Untersekunda 2 | 0,6 | 1,5 | 2,9 | 4,7 |
| Mädchenschule I | 0,3 | 1,3 | 2,6 | 4,9 |

Das sind so vollkommen übereinstimmende Zahlen, wie man überhaupt bei verschiedenen Klassen nur erwarten

nur 4 (= 11%) ihr Alter zu 14½ Jahren und darunter (also 1 Jahr unter dem Durchschnitt) an, von den 37 Obertertianern dagegen 10 (= 27%). Daß die Durchschnittsalter beider Klassen dennoch gleich werden, liegt an einigen besonders seltsamen jungen Herren, die als junge Damen der Schule längst den Rücken gekehrt haben würden.

kann. Beim Kombinieren liefern im Durchschnitt von vier Proben:¹

die Knaben je 49,9 Silben mit 32% Fehler,

„ Mädchen „ 49,7 „ „ 24,1% „

Also in der Quantität der Leistung völlige Gleichheit, in der Qualität wesentliches Zurückstehen der Knaben, die hier, wie soeben bemerkt, auch im Vergleich mit ihren eigenen Nachbarklassen ungewöhnlich schwach sind. Bei der Obertertia 1 finden wir im Durchschnitt derselben vier Proben

48,9 Silben mit 24,8% Fehlern.

Hier zeigen sich also sehr ähnliche Werte für Menge und Güte der Arbeit wie bei den Mädchen, und zwar, dem Verhältnis der beiden Klassen durchaus entsprechend, in beiden Hinsichten mit einem geringen Vorrang der Mädchenleistung.

Soweit demnach unser Material überhaupt ein Urteil gestattet, ergiebt sich, daß die Mädchen die im 11. Lebensjahre in verschiedenen Beziehungen bestehende geistige Überlegenheit der Knaben im 16. Lebensjahre so gut wie vollständig eingeholt haben. Sie entwickeln sich in jenem Lebensalter geistig etwas schneller als die Knaben, was ja mit den unbestimmten, unzuverlässigen und darum stets diskutablen Erfahrungen des täglichen Lebens wohl zusammen stimmt.

4. Ermüdung. In praktischer Hinsicht gipfelt das Interesse an den Versuchsergebnissen naturgemäß in ihrem etwaigen Ergebnis für die Ermüdungsfrage, aus der die ganze Untersuchung hervorgegangen ist. Ich bemerke gleich, daß in dieser Hinsicht der Ertrag ein reichlicher gewesen wäre, wenn die Versuche nicht notwendig zunächst einen bloß allgemein orientierenden Charakter hätten haben müssen (S. 417). Aber da die Wirkungsweise der einzelnen Methoden ja unbekannt war, so konnte man nicht auf alles Rücksicht nehmen, was sich jetzt als wünschenswert bezeichnen läßt. Immerhin lassen sich auch so schon den gefundenen Zahlen einige sehr beachtenswerte Resultate entnehmen.

Diejenige Methode zunächst, die nach dem Früheren keine

¹ Bei der Mädchenklasse waren die Proben IV und VI (Ende der dritten und fünften Stunde), anscheinend durch ein Versehen beim Verteilen, durcheinandergeraten. Sie mußten daher auch bei den Knaben außer Betracht gelassen werden.

Beziehung zu den Verschiedenheiten der intellektuellen Leistungsfähigkeit erkennen läßt, die Gedächtnismethode, zeigt auch keinen entschieden nachteiligen Einfluß des mehrstündigen Vormittagsunterrichts. Im Gegenteil, in der großen Mehrzahl der daraufhin untersuchten Klassen nehmen die bei dem Niederschreiben der verschiedenen Ziffernreihen gemachten Fehler, trotz einigen Hin- und Herschwankens, im ganzen deutlich ab. Rechnet man die Zahlen vom Ende der 4. und 5. Stunde einerseits und vom Anfang und Ende der 1. Stunde andererseits zusammen, so findet man fast überall jene wesentlich geringer als diese. Tabelle V giebt die Werte für einige Klassen.

Tabelle V.

Gedächtnisresultate zu verschiedenen Zeiten.

| Klasse | Schulanfang und Ende der 1. Stunde. | | | | Ende der 4. und Ende der 5. Stunde. | | | |
|------------------|--|-----|-----|-------|--|-----|------|-------|
| | Fehler pro Schüler in 2 Reihen folgender Ziffernzahl: | | | | Fehler pro Schüler in 2 Reihen folgender Ziffernzahl: | | | |
| | 8. | 9. | 10. | 6—10. | 8. | 9. | 10. | 6—10. |
| Unterprima | 1.4 | 1.5 | 4.6 | 8.5 | 0.6 | 1.0 | 3.3 | 5.1 |
| | 0.9 | 1.5 | 3.5 | 6.3 | 0.4 | 0.8 | 3.5 | 4.7 |
| Untersekunda 1 | 1.1 | 2.1 | 4.2 | 8.1 | 0.6 | 1.2 | 2.4 | 4.3 |
| | 0.7 | 1.4 | 5.1 | 7.6 | 0.6 | 0.7 | 1.8 | 3.4 |
| Obertertia 1 | 2.1 | 4.0 | 5.4 | 12.9 | 1.3 | 2.4 | 3.7 | 7.7 |
| | 0.9 | 2.5 | 4.8 | 9.1 | 0.6 | 0.8 | 1.2 | 2.8 |
| Quarta 1 | 1.2 | 2.7 | 3.4 | 8.9 | 1.7 | 2.4 | 3.0 | 7.9 |
| | 1.3 | 2.5 | 4.1 | 8.9 | 2.0 | 2.5 | 5.4 | 10.7 |
| Sexta 1 | 4.3 | 6.9 | 8.6 | 22.6 | 1.2 | 3.0 | 5.0 | 10.3 |
| | 4.1 | 5.4 | 9.0 | 21.0 | 2.9 | 4.4 | 6.7 | 15.5 |
| Mädchenschule I | 2.1 | 3.5 | 6.2 | 12.7 | 0.9 | 1.7 | 3.5 | 6.4 |
| | 1.7 | 2.8 | 5.9 | 10.8 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 4.9 |
| Mädchenschule Va | 3.1 | 3.8 | 6.8 | 16.9 | 3.8 | 6.7 | 10.5 | 22.5 |
| | 3.4 | 5.9 | 7.2 | 18.2 | 4.0 | 5.2 | 5.9 | 17.8 |

In einzelnen Fällen sind die Zahlen vom Ende des Vormittags zusammengenommen ungefähr eben so groß wie die vom Anfang des Vormittags (z. B. in Quarta 1 der Tabelle),

oder gar eine Kleinigkeit höher (Va der Tabelle), aber das bei weitem überwiegende Verhalten ist das soeben beschriebene, daß sie nämlich abnehmen. Vielleicht ist es kein Zufall, daß die abweichenden Klassen alle zu den Unterklassen gehören. Aber besondere Folgerungen lassen sich doch einstweilen daran nicht knüpfen. Denn wenn die beiden von einander entferntesten Gymnasialklassen mit einander verglichen werden, die überhaupt untersucht worden sind, nämlich Sexta 1 und Unterprima, so findet sich, wie Tabelle VI darthut, fast genau dieselbe Art des Abfalls von den früheren zu den späteren Zahlen, d. h. die am Anfang und am Ende des Vormittags erhaltenen Fehlerzahlen haben in der höchsten Klasse nahezu das gleiche Verhältnis zueinander wie in der niedrigsten Klasse.

Tabelle VI.

| | | Fehler pro Schüler in 4 Reihen folgender Ziffernzahl: | | | |
|--|-------------------------------------|--|------|------|-------|
| | | 8. | 9. | 10. | 6—10. |
| Unterprima | {Schulanfang u. Ende der 1. Stunde | 2.3 | 3.0 | 8.1 | 14.8 |
| | {Ende der 4. u. 5. Stunde | 1.0 | 1.8 | 6.8 | 9.8 |
| Sexta 1 | {Schulanfang u. Ende der 1. Stunde | 8.4 | 12.3 | 17.6 | 43.6 |
| | {Ende der 4. u. 5. Stunde | 4.1 | 7.4 | 11.7 | 25.8 |
| Quotient der Zahlen für Unterprima | | 2.3 | 1.7 | 1.2 | 1.5 |
| " " " " Sexta 1 | | 2.0 | 1.7 | 1.5 | 1.7 |

Das Ergebnis der Rechenmethode stimmt im großen und ganzen überein mit dem, was man nach den Versuchen von BURGERSTEIN und LASER erwarten durfte. Die Zahlen der gerechneten Ziffernpaare setzen beim Beginn der ersten Schulstunde relativ niedrig ein, steigen rasch an zu einem um etwa 40—50% höheren Maximum, das sie in der Regel bei der dritten Probe, also am Ende der zweiten Stunde erreichen, und bleiben dann entweder annähernd konstant oder fallen auch wohl von der erreichten Höhe um ein Geringes wieder ab. Die Prozentzahlen der dabei gemachten Fehler sind gleichfalls am niedrigsten beim Beginn des Unterrichts, gehen gleich bei der zweiten Probe ziemlich beträchtlich in die Höhe und nehmen dann langsam weiter zu, um in der Regel in der

4. oder 5. Stunde ihren höchsten Wert zu erreichen. Stärkere Abweichungen von diesem Gang der Zahlen kommen kaum vor; er ist typisch der gleiche für die oberen wie für die unteren Klassen. Unter den 11 Klassen, deren Einzelresultate in Tabelle VII enthalten sind, treffen wir nur eine wesentliche Ausnahme, die Obersekunda, bei der die Zahlen zwischen höheren und niederen Werten mehrfach hin und her oszillieren. Außerdem ist noch einmal eine stärkere Schwankung zu verzeichnen, in der Sexta 1, und ebenfalls einmal eine anhaltende Zunahme der gerechneten Ziffernpaare bis zum Ende der 5. Stunde, nämlich in der Mädchenklasse IVa.

Tabelle VII.

Rechenresultate (Ziffernpaare und Fehlerprozente pro Schüler)
im Verlauf des Vormittagsunterrichts.

| K l a s s e | I. Schul- anfang | | II. Ende der 1. Stunde | | III. Ende der 2. Stunde | | IV. Ende der 3. Stunde | | V. Ende der 4. Stunde | | VI. Ende der 5. Stunde | |
|------------------|------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
| | Ziffernpaare | Fehler- prozente | Ziffernpaare | Fehler- prozente | Ziffernpaare | Fehler- prozente | Ziffernpaare | Fehler- prozente | Ziffernpaare | Fehler- prozente | Ziffernpaare | Fehler- prozente |
| Obersekunda | 248 | 1.1 | 316 | 1.3 | 273 | 1.1 | 327 | 1.8 | 239 | 1.6 | 336 | 2.3 |
| Untersekunda 1 | 224 | 0.8 | 318 | 1.1 | 342 | 1.0 | 367 | 1.5 | 335 | 1.4 | 323 | 1.2 |
| Obertertia 1 | 213 | 1.3 | 281 | 1.6 | 312 | 1.7 | 318 | 1.9 | 289 | 2.2 | 305 | 2.0 |
| Untertertia 1 | 181 | | 258 | | 291 | | 286 | | 271 | | 268 | |
| Quarta 1 | 190 | 1.5 | 238 | 1.8 | 277 | 2.0 | 280 | 2.0 | 242 | 2.3 | 272 | 2.0 |
| Quinta 1 | 183 | 0.8 | 239 | 1.7 | 288 | 2.0 | 284 | 2.0 | 262 | 1.5 | — | — |
| Sexta 1 | 168 | | 221 | | 239 | | 184 | | 219 | | 234 | |
| Mädchenschule I | 241 | 0.9 | 366 | 1.6 | 353 | 1.5 | 356 | 1.7 | 344 | 2.2 | — | — |
| " IVa | 133 | | 190 | | 217 | | 231 | | 229 | | 255 | |
| " Va | 96 | | 144 | | 176 | | 173 | | 173 | | 175 | |
| " VIa | 136 | | 155 | | 181 | | 182 | | 187 | | 163 | |
| Im Durchschnitt: | 183 | 1.1 | 248 | 1.5 | 268 | 1.6 | 272 | 1.8 | 254 | 1.9 | (259 | 1.9) |

Die Diskussion der Resultate kann in der Hauptsache nur wiederholen, was gleich zu Eingang über die Versuchsergebnisse BURGERSTEINS bemerkt wurde. Unzweifelhaft spielt bei der Steigerung der gerechneten Ziffernmenge die Übung eine wesentliche Rolle. Durch das anhaltende Hantieren mit einigen

wenigen Assoziationen werden diese, obschon sie von vornherein bereits eine große Festigkeit besitzen, doch vorübergehend zu noch sehr viel leichterem Ansprechen gebracht. Ebenso unzweifelhaft kommen in dem späteren Stillstand der Steigerung oder gar in der Abnahme der Ziffernmenge, sowie in dem Anwachsen der Fehlerprocente Ermüdungswirkungen des Unterrichts zur Erscheinung. Allein, weil doch auch noch mancherlei andere Momente auf die Zahlen einwirken, so ist es kaum möglich, die Größe der durch den Unterricht hervorgebrachten geistigen Schwächung leidlich sicher zu bewerten. Die jedesmalige Ausdehnung der intensiv betriebenen Rechenarbeit auf 10 Minuten wird gegen das Ende der Probe auch schon anfangen ermüdend zu wirken. Namentlich ist es das vorauszusetzende Nachlassen des Interesses, wodurch die Deutung der Resultate erschwert wird. Auf die Prozentzahlen der Fehler muß es in gleicher Weise steigernd wirken wie die Ermüdung; auf die Anzahl der gerechneten Ziffernpaare kann es sowohl steigernd wirken, weil das saloppe Arbeiten schneller geht als das sorgfältige, wie auch abschwächend, weil dem Schüler nicht einmal mehr daran liegt, viel zu stande zu bringen.

Trägt man diesen Momenten irgendwie Rechnung, so erscheint die Steigerung der Fehlerprocente doch nicht als beängstigend groß. Allerdings wachsen sie vom Anfang bis zum Ende des Vormittagsunterrichts im Durchschnitt von 6 Klassen von 1.1 bis zu 1.9%; bei einzelnen Klassen (Quinta 1 und Mädchenschule I) besteht gar eine Zunahme vom Einfachen bis auf das Zweieinhalbfache. Aber man kann doch billigerweise von der Schule nicht verlangen, daß sie die geistige Leistungsfähigkeit ihrer Schüler im Laufe des Vormittags ganz und gar intakt lasse. Wenn die Kinder, wie in den Ferien, den ganzen Vormittag spielen und spazieren gehen, so vermögen sie am Mittage doch auch nicht mehr dasselbe zu leisten, wie in der Frische der ersten Morgenstunde. Eine gewisse Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit ist mit jeder körperlichen und geistigen Bethätigung verbunden. Darin liegt an und für sich, wie jedermann vom Turnen und Marschieren her weiß, durchaus noch keine dauernde Schwächung, sondern vielmehr eine Stählung der Kraft. Für die Schule also kann die Frage nur gestellt werden, ob die in den späteren

Vormittagsstunden erkennbare geistige Ermüdung der Kinder wesentlich gröfser sei als die zu Ende der ersten oder zweiten Stunde erkennbare. Denn auch schon eine und zwei Unterrichtsstunden für eine zu schwere Belastung gröfserer Kinder zu halten, kann doch ernstlich Niemandem in den Sinn kommen. Aus den Resultaten der Rechenmethode nun ergibt sich kein genügend sicherer Anhalt zur Bejahung jener Frage. Am Ende der ersten und zweiten Stunde betragen die Fehler in den daraufhin untersuchten Klassen 1.5 und 1.6 %, am Ende der vierten und fünften 1.9 %. Der Unterschied dieser Zahlen ist nicht übermäfsig grofs; es ist aber nach dem Vorangegangenen noch nicht einmal sicher, dafs der ganze Betrag der Verschlechterung dem Unterrichte zur Last gelegt werden darf. Die Rechenmethode läfst also zwar eine gewisse geistige Ermüdung als Wirkung mehrstündigen Unterrichts deutlich erkennen, aber ihre Gröfse erscheint gering, und ausserdem scheinen Unterschiede zwischen den verschiedenen Klassen nicht vorhanden zu sein.

Eine wichtige Ergänzung erfährt dieses Resultat durch die Ergebnisse der Kombinationsmethode. Allerdings hat hier die Verwertung der Zahlen in einer Hinsicht mit einem Übelstande zu kämpfen: die zu verschiedenen Zeiten bearbeiteten Texte können nicht als vollkommen gleich schwierig betrachtet werden. Durchmustert man die Tabelle VIII, in der die successiven Kombinationsleistungen für die grofse Mehrzahl aller Klassen vereinigt sind, daraufhin etwas näher, so wird man z. B. bemerken, dafs die sämtlichen Oberklassen des Gymnasiums bei dem dritten, die sämtlichen Unterklassen bei dem zweiten Text in quantitativer Hinsicht weniger geleistet haben als bei den unmittelbar vorhergehenden und nachfolgenden Texten. Man wird daraus schliessen müssen, dafs jene beiden Texte gegen die Absicht etwas schwieriger ausgefallen waren als die übrigen, wenngleich die Resultate bei den Mädchenklassen zu dieser Auffassung nicht recht stimmen wollen. Bei einer wiederholten Anwendung der Methode könnte man diesem Übelstande dadurch begegnen, dafs man bei jeder Probe sämtliche Texte bearbeiten läfst, von einigen Schülern den ersten, von anderen den zweiten u. s. f., und nun bei den aufeinanderfolgenden Versuchen nur die Verteilung der Texte ändert. Oder man könnte durch einige Vorversuche mit bestimmten Personen

Tabelle VIII.

Kombinationsresultate (Silbenzahl und Fehlerprocente pro Schüler)
im Verlaufe des Vormittagsunterrichts.

| Klasse | Schülerzahl | Durchschnittsalter | I. | | II. | | III. | | IV. | | V. | | VI. | |
|-------------------|-------------|--------------------|------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| | | | Schul- anfang | | Ende der 1. Stunde | | Ende der 2. Stunde | | Ende der 3. Stunde | | Ende der 4. Stunde | | Ende der 5. Stunde | |
| | | | Silbenzahl | Fehler- procente | Silbenzahl | Fehler- procente | Silbenzahl | Fehler- procente | Silbenzahl | Fehler- procente | Silbenzahl | Fehler- procente | Silbenzahl | Fehler- procente |
| Unterprima | 24 | 18.0 J. | 63 | 11 | 67 | 10 | 54 | 13 | 67 | 13 | 68 | 18 | 70 | 18 |
| Obersekunda | 26 | 17.8 „ | 71 | 9 | 68 | 11 | 54 | 13 | 82 | 13 | — | — | — | — |
| Untersekunda 1 | 23 | 17.1 „ | 64 | 14 | 66 | 15 | 57 | 19 | 59 | 19 | 49 | 21 | 60 | 28 |
| Obertertia 1 | 37 | 15.5 „ | 48 | 21 | 55 | 18 | 43 | 24 | 57 | 20 | 48 | 26 | 64 | 23 |
| Obertertia 2 | 21 | 15.3 „ | 47 | 21 | 52 | 23 | 40 | 30 | 44 | 29 | 46 | 28 | 73 | 23 |
| Untertertia 1 | 24 | 14.4 „ | 70 | 5 | 62 | 8 | 66 | 12 | 67 | 12 | 70 | 10 | 67 | 13 |
| Untertertia 2 | 18 | 14.0 „ | 55 | 8 | 45 | 16 | 58 | 14 | 56 | 17 | 67 | 14 | 70 | 11 |
| Quarta 1 | 35 | 13.2 „ | 48 | 9 | 41 | 11 | 53 | 17 | 46 | 23 | 46 | 24 | 59 | 20 |
| Quarta 2 | 27 | 12.4 „ | 41 | 18 | 38 | 22 | 39 | 32 | 53 | 26 | 50 | 34 | 51 | 20 |
| Quinta 1 | 27 | 12.1 „ | 47 | 16 | 42 | 22 | 51 | 30 | 46 | 28 | 41 | 35 | — | — |
| Quinta 2 | 16 | 11.5 „ | 48 | 18 | 33 | 28 | 47 | 32 | 34 | 33 | 37 | 38 | — | — |
| Sexta 1 | 25 | 10.7 „ | 43 | 15 | 28 | 37 | 32 | 42 | 36 | 28 | 27 | 34 | 28 | 39 |
| Mädchenschule I | 36 | 15.6 „ | 52 | 20 | 53 | 22 | 43 | 22 | — | — | 50 | 32 | — | — |
| „ IIa | 24 | 14.4 „ | 39 | 19 | 45 | 30 | 39 | 27 | 34 | 30 | 44 | 28 | — | — |
| Mädchenschule IVa | 27 | 12.9 „ | 36 | 10 | 36 | 16 | 27 | 30 | 36 | 25 | 35 | 16 | 40 | 19 |
| „ IVb | 31 | 12.6 „ | 47 | 8 | 44 | 17 | 37 | 27 | 48 | 21 | 43 | 26 | 48 | 21 |
| „ Va | 26 | 11.7 „ | 35 | 12 | 37 | 19 | 30 | 27 | 26 | 30 | 30 | 25 | 41 | 26 |
| „ Vb | 25 | 11.5 „ | 34 | 12 | 37 | 14 | 30 | 33 | 28 | 31 | 28 | 24 | 34 | 21 |
| „ VIa | 33 | 10.6 „ | 20 | 32 | 20 | 40 | 15 | 59 | 13 | 56 | 17 | 58 | 16 | 61 |
| „ VIb | 30 | 11.0 „ | 26 | 27 | 23 | 32 | 17 | 54 | 23 | 52 | 18 | 48 | — | — |

unter genau gleichen Umständen sozusagen einen Schwierigkeitskoeffizienten für jeden Text ermitteln und danach die Ergebnisse korrigieren. Indes das erste Mittel läßt sich in dem gegenwärtigen Falle nicht mehr anwenden; das zweite bringt für manchen vielleicht eine gewisse Unsicherheit in die Sache, sodaß ich darauf verzichte und die Zahlen nehme, wie sie sind. Man kann dann freilich bei einer einzelnen Klasse nicht weiter entscheiden, ob z. B. eine Abnahme des geleisteten Arbeitsquantums auf verminderter Leistungsfähigkeit oder auf größserer Schwierigkeit des Textes beruht, ebensowenig ob eine Zunahme jenes Quantums durch größere Übung oder durch einen leichteren Text veranlaßt wird. Aber man kann doch noch den Gang der Zahlen in verschiedenen Klassen mit einander vergleichen und zusehen, ob sich hier gesetzmäßige Unterschiede herausstellen.

Das ist nun in der That der Fall. Aus dem Material der Tabelle VIII wird man sie vielleicht nicht sogleich herausfinden, weil die Schwankungen im einzelnen zu bedeutend sind. Aber wenn man durch Zusammenlegung von einigen Klassen die Zufälligkeiten etwas stärker ausgleicht, springen sie leicht in die Augen. In Tabelle IX sind die Kombinationsresultate

Tabelle IX.
Kombinationsresultate pro Schüler für je 2 Klassen.

| Klasse | Durchschnittsalter | I. | | II. | | III. | | IV. | | V. | | VI. | |
|----------------------|--------------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|
| | | Silbenzahl | Fehlerprocente | Silbenzahl | Fehlerprocente | Silbenzahl | Fehlerprocente | Silbenzahl | Fehlerprocente | Silbenzahl | Fehlerprocente | Silbenzahl | Fehlerprocente |
| Untertertia 1 u. 2 | 14.2 J. | 63 | 7 | 54 | 12 | 62 | 13 | 62 | 15 | 69 | 12 | 69 | 12 |
| Quarta 1 u. 2 | 12.8 „ | 44 | 14 | 39 | 17 | 46 | 24 | 50 | 25 | 48 | 29 | 55 | 20 |
| Quinta 1 u. 2 | 11.8 „ | 48 | 17 | 38 | 25 | 50 | 30 | 40 | 31 | 39 | 36 | — | — |
| Sexta 1 | 10.7 „ | 43 | 15 | 28 | 37 | 32 | 42 | 36 | 28 | 27 | 34 | 28 | 39 |
| Mädchensch. IVa u. b | 12.8 „ | 41 | 9 | 40 | 17 | 32 | 29 | 42 | 23 | 39 | 21 | 44 | 19 |
| „ Va u. b | 11.6 „ | 35 | 12 | 37 | 17 | 30 | 30 | 27 | 30 | 29 | 25 | 38 | 23 |
| „ VIa u. b | 10.8 „ | 23 | 30 | 22 | 36 | 16 | 56 | 18 | 54 | 17 | 53 | — | — |

für je zwei gleichnamige Unterklassen (also z. B. Untertertia 1 und 2, Quarta 1 und 2) zu Durchschnittswerten zusammengezogen.¹

Betrachtet man an diesen Zahlenreihen zunächst bloß die Angaben für die ausgefüllten Silben, also für die Leistungsquantum, so unterscheidet man bei den Gymnasialklassen deutlich zwei Typen. Bei der Untertertia und Quarta setzen die Zahlen relativ niedrig ein und steigen allmählich an, abgesehen von der zweiten Textprobe, die nach dem Vorigen als relativ zu schwierig betrachtet werden muß. Das Arbeitsquantum des Schulanfangs wird in Untertertia weiterhin noch zweimal annähernd wiedererreicht und zweimal überschritten, in Quarta viermal überschritten. In Quinta und Sexta 1 dagegen setzen die Zahlen relativ hoch ein und fallen weiterhin allmählich ab; das Arbeitsquantum des Schulanfangs wird in Quinta noch einmal um ein Geringes überschritten, in Sexta nirgendwo auch nur annähernd wiedererreicht. Zu diesem fallenden Typus gehört unzweideutig auch die 6. Mädchenklasse. Bei der 4. und 5. Mädchenklasse ist ein Mittleres der Fall: die Zahlen oszillieren mehrfach um ihre Mittellage hin und her, was besonders bei IV gut hervortritt. Diese beiden Klassen repräsentieren also einen dritten Typus, der zwischen dem steigenden und fallenden in erwünschter Weise das Bindeglied bildet. Die Fehlerprocente steigen dabei ausnahmslos in allen Klassen, ohne bestimmte Verschiedenheiten mit Sicherheit erkennen zu lassen: sie erheben sich in der Regel auf etwas mehr als das Doppelte, stellenweise gar auf das Dreifache ihres Ausgangswertes am Schulanfang.

Um die anderweitig bedingten Schwankungen noch etwas stärker auszugleichen und so den hier interessierenden Unterschied deutlicher hervortreten zu lassen, habe ich jederseits vier Klassen zu Durchschnittswerten zusammengezogen und diese von einander subtrahiert. Nämlich einerseits die beiden Untertertien und beiden Quarten des Gymnasiums, andererseits die beiden vorjüngsten Klassen sowohl des Gymnasiums (Quinta 2 und Sexta 1) wie der Mädchenschule (Vb und VIb). Das Resultat enthält Tabelle X.

¹ Dabei sind die einzelnen Klassen hier und im Folgenden als gleichwertig behandelt.

Tabelle X.

Unterschied der Kombinationsresultate für mittlere und untere Klassen

| Klasse | Durchschnittsalter | I. | | II. | | III. | | IV. | | V. | | VI. | |
|--|--------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|-----------------|
| | | Silbenzahl | Fehler-prozente | Silbenzahl | Fehler-prozente | Silbenzahl | Fehler-prozente | Silbenzahl | Fehler-prozente | Silbenzahl | Fehler-prozente | Silbenzahl | Fehler-prozente |
| Untertertia 1 u. 2 Quarta 1 u. 2 | 13.5 J. | 53 | 10 | 46 | 14 | 54 | 19 | 56 | 20 | 58 | 20 | 62 | 16 |
| Quinta 2, Sexta 1 Mädchensch.Vb u.VIb | 11.2 „ | 38 | 18 | 30 | 28 | 32 | 40 | 30 | 38 | 28 | 38 | — | — |
| Differenz | 2.3 J. | 15 | 8 | 16 | 14 | 22 | 21 | 26 | 18 | 30 | 18 | — | — |

In dieser stärkeren Verdichtung der Zahlen gelangen die Verschiedenheiten des steigenden und fallenden Typus mit großer Deutlichkeit zum Ausdruck. Abgesehen von der zweiten Textprobe bilden die Zahlen der richtig ausgefüllten Silben für die mittleren Klassen eine ganz gleichmäßig steigende, für die unteren Klassen eine ebenso gleichmäßig fallende Reihe. In der Differenz der Zahlen fällt auch jene einzige Unregelmäßigkeit nahezu fort: die Leistung der Unterklassen bleibt im Laufe des Vormittags um eine sehr regelmäßig wachsende Anzahl von Silben hinter der der Mittelklassen zurück. Am Ende der 4. Stunde (weiter kann die Sache mit dem gegebenen Material nicht verfolgt werden) ist der Unterschied der Leistungen gerade doppelt so groß als zu Anfang oder auch zu Ende der ersten Stunde. Auch der Gang der Fehlerprozente ist etwas zu Ungunsten der unteren Klassen. Während sie in den Mittelklassen nur vom Einfachen auf das Doppelte steigen, nehmen sie bei den unteren etwas stärker zu, was gleichfalls in den Differenzen der Fehlerprozente seinen Ausdruck findet.

Die Bedeutung dieses Ergebnisses für die Ermüdungsfrage liegt auf der Hand. Ob und in welchem Maße die Schüler

der Tertia und Quarta unter dem Einfluß des Vormittagsunterrichts allmählich ermüden, kann ganz dahingestellt bleiben; es läßt sich aus den gegenwärtigen Resultaten der Kombinationsmethode nicht entscheiden. Erstens können nach dem vorhin Gesagten die verschiedenen Texte nicht als völlig gleichwertig betrachtet werden, zweitens sind hier ganz ähnliche Erwägungen über die Einflüsse von Übung und abnehmendem Interesse anzustellen, wie oben (S. 443) zu den Rechenresultaten. Obgleich die auszufüllenden Silben fast niemals ganz in derselben Weise wiederkehren und demgemäß die Übungserleichterung bei weitem nicht so stark wirken kann, wie bei der Rechenmethode, so werden doch die Schüler zu der anfänglich ungewohnten Arbeit allmählich geschickter und vermögen in gleichen Zeiten ein größeres Quantum von ihr zu bewältigen. Die Abnahme des Interesses ferner bewirkt, daß sie sich mehr und mehr gehen lassen, Silben überspringen, die sie noch ganz wohl ohne besondere Anstrengung hätten finden können, allerlei nur halb passende Einfälle niederschreiben u. s. w., kurz sie bewirkt wesentlich eine Steigerung der relativen Fehlerzahl.

Aber man mache nun, wenn sich nichts Sicheres feststellen läßt, hinsichtlich jener Klassen die denkbar günstigste Annahme, beispielsweise, daß sie durch den mehrstündigen Unterricht in gar keiner nennenswerten Weise angestrengt und ermüdet werden. Dann bilden die von ihnen gelieferten Silbenzahlen und Fehlerprocente sozusagen die Norm dessen, was man bei den successiven Kombinationsprüfungen erwarten muß; d. h. man muß verlangen, daß andere Klassen, die gleichfalls als nicht ermüdet infolge des Unterrichts anerkannt werden sollen, im großen und ganzen einen ähnlichen Gang der Zahlen, wenn auch in anderer Höhenlage, erkennen lassen. Bei den oberen Klassen ist das in der That, wie ein Blick in Tabelle VIII lehrt, befriedigend der Fall, obwohl die von ihnen bearbeiteten Texte andere waren und daher auch die Schwankungen etwas andere sind. Aber bei den untersten Klassen ist es ganz und gar nicht der Fall. Die Zahlen laufen hier nicht einigermaßen parallel den für Untertertia und Quarta gefundenen Werten, sondern bleiben in ganz regelmäfsigem Abfall mehr und mehr hinter diesen zurück. Am Ende der 4. Stunde sollte man für die in Tabelle X vereinigten vier Unterklassen nach der Analogie der ebendort vereinigten vier Mittelklassen eine An-

zahl von etwa 42 richtig ausgefüllten Silben pro Schüler erwarten. Statt dessen hat jeder Schüler durchschnittlich nur 28 Silben fertig gebracht, also gerade nur $\frac{2}{3}$ dessen, was er hätte liefern müssen, wenn seine Leistungsfähigkeit — wie bei Tertianern und Quartanern nach unserer Annahme — konstant geblieben wäre.

Natürlich aber ist nun diese Annahme unter allen Umständen eine etwas zu günstige. Niemand wird zweifeln, daß auch die höheren Klassen im Laufe des Vormittags an geistiger Frische und Leistungsfähigkeit allmählich einbüßen; es ist ja gar nicht gesagt, daß diese Einbuße gleich schädlich sein muß. Zeigen die von ihnen gelieferten Silbenzahlen trotzdem in den späteren Stunden eine leichte Zunahme, so kann das nur daran liegen, daß die hier sonst noch mitspielenden und vorhin berührten Faktoren die Ermüdungswirkung verdecken. Wenn dem aber so ist, wenn schon für die mittleren Klassen eine gewisse, sei es auch vielleicht nur geringgradige Ermüdung in den späteren Unterrichtsstunden angenommen werden muß, dann gilt die für die untersten Klassen zu ziehende Folgerung in erhöhtem Maße: sie erleiden als Wirkung des mehrstündigen Unterrichts eine allmählich und gleichmäßig zunehmende Abschwächung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit, die am Ende der vierten Schulstunde, wo also die meisten Schüler noch in eine fünfte hineingehen, nur als recht beträchtlich bezeichnet werden kann. Und zwar eine Abschwächung der Leistungsfähigkeit nicht etwa für diese oder jene, im übrigen vielleicht minder wichtige geistige Bethätigung, sondern für die eigentliche Verstandesarbeit, für eine Sache, bei der es auf Urteil, Auffassung, Nachdenken ankommt.

Allerdings könnte man hier noch auf folgenden Gedanken kommen. Man könnte vermuten, das Zurückbleiben der unteren Klassen bedeute nicht sowohl, daß sie in intellektueller Hinsicht allgemein leistungsunfähiger würden, sondern beweise lediglich eine wachsende Unfähigkeit gegenüber den bestimmten, ihnen vorgelegten Texten. Diese seien für sie eigentlich zu schwierig, und bei der Bewältigung einer solchen, über ihr durchschnittliches Können schon hinausgehenden Arbeit erlahme ihre Kraft freilich ziemlich schnell, während sie für die gewöhnlichen und ihnen vertrauten Anforderungen der Schule

durchaus nicht besonders geschwächt zu sein brauche. Ich würde diese Vermutung für berechtigt halten, wenn die Arbeit an den Texten längere Zeit in Anspruch nähme, so daß die anhaltende Beschäftigung mit den darin enthaltenen Schwierigkeiten selbst ermüdend wirken könnte. Allein sie dauerte jedesmal nur 5 Minuten, und es ist doch in der That nicht einzusehen, weshalb nun eine dabei nicht von vornherein, sondern erst allmählich hervortretende Erscheinung so wesentlich von der Besonderheit dieser Texte und nicht vielmehr wesentlich von den Dingen abhängen soll, die in den übrigen 40—50 Minuten der Stunde auf den Schüler einwirkten.

Abgesehen von solchen allgemeinen Erwägungen aber erledigt sich die Sache durch Heranziehung der oberen Klassen. Obertertia (1 und 2 zusammengekommen) und Unterprima verhalten sich gegenüber den ihnen vorgelegten schwierigeren Texten in den ersten Stunden ganz ähnlich wie Quinta und Untertertia gegenüber den leichteren Texten. Im Durchschnitt der ersten drei Proben liefern die beiden höheren Klassen 61,5 und 44,2 Silben mit 11,4 und 22,1% Fehlern, die beiden niederen 59,5 und 45,2 Silben mit 10,4 und 23,9% Fehlern. Man wird also die Schwierigkeiten der Nettelbecktexte für die Obertertianer ungefähr mit denen der Gullivertexte für die Quintaner auf eine Linie stellen dürfen. Verhielte es sich nun so, wie vorhin vermutet, daß nämlich die allmähliche Abnahme der Leistung bei den unteren Klassen wesentlich durch die größere Schwierigkeit der Texte für sie herbeigeführt würde, so müßte man bei der Obertertia eine ähnliche Abnahme zu finden erwarten wie bei der Quinta. Und die Differenzen zwischen ihren Leistungen und denen der Unterprima müßten ungefähr den gleichen Gang zeigen wie die Differenzen zwischen den Zahlen der Quinta und Untertertia. Tabelle XI (S. 452) lehrt, daß das keineswegs der Fall ist.

Die Zahlen nehmen infolge ihrer geringeren Ausgeglichenheit keinen so glatten Verlauf wie diejenigen der Tabelle X. Immerhin zeigen sie deutlich, wie die Leistung der Quinta am Ende der 3. und 4. Stunde (Kol. IV u. V) beträchtlich hinter der Anfangsleistung zurückbleibt, während sie bei der Obertertia, wenigstens quantitativ, der Anfangsleistung durchaus gleich ist und diese am Ende der 5. Stunde sogar noch bedeutend übertrifft. Dementsprechend wachsen auch die Diffe-

Tabelle XI.

Unterschied der Kombinationsresultate für obere und untere Klassen.

| Klasse | I | | II | | III | | IV | | V | | VI | |
|---|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
| | Silbenzahlen | Fehler-prozente | Silbenzahlen | Fehler-prozente | Silbenzahlen | Fehler-prozente | Silbenzahlen | Fehler-prozente | Silbenzahlen | Fehler-prozente | Silbenzahlen | Fehler-prozente |
| Obertertia 1 u. 2 | 48 | 20 | 53 | 20 | 42 | 26 | 49 | 25 | 48 | 25 | 66 | 22 |
| Quinta 1 u. 2 | 48 | 17 | 38 | 25 | 50 | 30 | 40 | 31 | 39 | 36 | — | — |
| Differenzen zwischen Unterprima u. Obertertia | 15 | 9 | 14 | 10 | 13 | 13 | 17 | 11 | 20 | 7 | 4 | 3 |
| Differenzen zwischen Untertertia u. Quinta | 15 | 10 | 16 | 13 | 12 | 17 | 21 | 16 | 29 | 24 | — | — |

renzen zwischen Untertertia und Quinta allmählich auf das Doppelte der anfänglichen Silbenzahl und das Zweieinhalbfache der Fehlerprozente. Bei Unterprima und Obertertia dagegen steigt der Unterschied der Silbenzahlen überhaupt nur um ein Drittel des Anfangsunterschiedes (wobei aber zugleich der Unterschied der Fehlerprozente geringer ausfällt als zu Anfang), und am Ende des Vormittags vermag die Obertertia gar, die Unterprima sowohl quantitativ wie qualitativ nahezu einzuholen. Das allmähliche Zurückbleiben der Kombinationsleistungen der untersten Klassen in den späteren Vormittagsstunden liegt also, soweit unser Material ein Urteil gestattet, nicht daran, daß die von ihnen zu bearbeitenden Texte für sie zu schwierig waren. Somit kann es offenbar lediglich daran liegen, daß jene Klassen eben die untersten Klassen sind, d. h. daß ihre Angehörigen noch zu jung sind und den Anforderungen eines längeren Schulunterrichts gegenüber noch nicht die nötige Widerstandskraft besitzen.

In kurzer Zusammenfassung ist also das Ergebnis unserer Untersuchungen für die Ermüdungsfrage dieses.

Bei der elementarsten Gedächtnisleistung, dem sofortigen Reproduzieren relativ einfacher Eindrücke, ist eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit durch den fünfstündigen Vormittagsunterricht nicht nachweisbar. Falls sie überhaupt be-

steht, ist sie durch die allmähliche bessere Anpassung der Schüler an die Forderungen der gewählten Methode überkompensiert worden.

Bei dem wiederholten Hantieren mit einer mäßig grossen Anzahl fest eingepprägter Assoziationen, wie es die Rechenmethode verlangt, ist eine allmähliche Abschwächung der Leistung in den späteren Unterrichtsstunden deutlich zu erkennen. Eine bestimmte Grösse für sie läßt sich wegen der Verwicklung der sonst noch mitspielenden Einflüsse zur Zeit nicht angeben. Als sehr erheblich kann sie jedoch nicht betrachtet werden; auch ist ein Unterschied zwischen höheren und niederen Klassen in dieser Hinsicht nicht nachzuweisen.

Bei der freieren und wichtigeren Geistesthätigkeit endlich, die in der Auffassung und Verarbeitung einer Mehrheit von Eindrücken zu einem Ganzen besteht, läßt sich zwar, wieder wegen der Verwicklung der Umstände, über Ermüdung oder Nichtermüdung bei den höheren und mittleren Klassen noch kein Urteil abgeben. Was aber mit grosser Deutlichkeit hier hervortritt, ist ein ganz gleichmässig zunehmendes Zurückbleiben der untersten Klassen (im Durchschnittsalter von 10 bis 12 Jahren) hinter dem, was man nach den Leistungen der höheren von ihnen erwarten sollte. Einerlei also, ob diese selbst viel oder wenig ermüden, jene ermüden ohne Zweifel erheblich stärker als sie.

Ob nun diese Ermüdung nicht als sehr schädlich anzusehen sei, wird man sogleich fragen. Darüber vermögen unsere Zahlen keinen Aufschluß zu geben; denn an und für sich beweist das Vorhandensein einer Ermüdung noch keineswegs eine Schädigung, obwohl man es in der Regel als selbstverständlich vorausgesetzt findet. Wenn man am Ende einer längeren körperlichen Übung eine bestimmte Leistung, z. B. das Heben eines Gewichts, nur noch halb so oft vollziehen kann, wie zu Anfang, so ist damit nicht gesagt, daß die Übung schädlich war. Man gewinnt darüber erst ein Urteil, wenn sich nach häufiger Wiederholung solcher Übungen, ganz abgesehen von direkten Erkrankungen, die Kraft des Armes nicht gesteigert, sondern geschwächt zeigt. So auch hier. Um zu erfahren, ob die täglich wiederkehrende starke geistige Anspannung der Schüler der untersten Klassen ihnen von Nachteil sei, muß man die Untersuchungen mindestens zweimal an-

stellen. Einmal bald nach längeren Ferien, sowie nur erst der Unterricht einigermaßen in Zug gekommen ist, und das zweite Mal 6—8 Wochen später, nachdem also die Schüler den möglicherweise schädigenden Einflüssen längere Zeit hindurch immer wieder ausgesetzt gewesen sind. Zeigen dann die Resultate merklich andere Verschiedenheiten, als sich durch die Wiederholung der Prüfung, durch das etwas größere Alter der Schüler u. s. w. erklären lassen, so gewinnt man eine sachliche Unterlage zu Betrachtungen, die bisher im ganzen in der Luft stehen.

Allerdings aber kann man statt jener Frage nach der Schädlichkeit eine andere aufwerfen. Angenommen, der vollständige Unterricht sei auch für die untersten Klassen garnicht schädlich, — ist er denn nützlich? Kann sich die Schule bei der beträchtlichen Herabsetzung der intellektuellen Leistungsfähigkeit jener Klassen von einer fünften Vormittagsstunde noch einen nennenswerten Vorteil für ihre Zwecke versprechen? Einen Vorteil natürlich, der für das Opfer an Zeit und Kraft auf seiten der Lehrer wie der Schüler ein angemessenes Äquivalent bildet? Das scheint doch einigermaßen zweifelhaft. „Nach Möglichkeit“ werden ja wohl bei Aufstellung der Stundenpläne auf die späteren Vormittagsstunden die leichteren Unterrichtsgegenstände verlegt. Aber jene Möglichkeit will sich bekanntlich noch recht oft durchaus nicht finden lassen. Auch weiß ich nicht, ob die Schule über viele Lehrgegenstände verfügt, bei denen es auf Verstandesthätigkeit, also auf richtige Auffassung und Beurteilung der Dinge, nicht sonderlich ankommt.

Um nicht mißverstanden zu werden, muß ich noch eins hinzufügen. Unsere Zahlen waren überall Durchschnittswerte aus den Leistungen ganzer Klassen. Nur von ganzen Klassen, als Einheiten betrachtet, gilt daher auch das eben Gesagte, daß nämlich einstweilen dahingestellt bleiben müsse, ob der Unterricht der letzten Vormittagsstunde positiv schädlich sei, daß es aber fraglich erscheine, ob er in den untersten Klassen noch einen nennenswerten Nutzen habe. Auf jeden beliebigen einzelnen Schüler dürfen diese Folgerungen also selbstverständlich nicht übertragen werden. Nicht nur in den untersten Klassen, sondern vermutlich auch noch höher hinauf wird es einzelne Individuen geben, bei denen eine gänzliche Unfruchtbarkeit des letzten Vormittagsunterrichts oder gar eine direkte

Überanstrengung durch ihn gar nicht mehr fraglich, sondern völlig sicher ist. Das ist aber eine Sache, die nicht sowohl die Schule, als vielmehr die Eltern der betreffenden Schüler angeht. Von der Schule, wenigstens von der höheren Schule, kann man füglich nicht verlangen, daß sie ihre Einrichtungen der Veranlagung der schwächeren und schwächsten Individuen anpassen solle. Ohne ihren Zweck zu verfehlen, kann sie nicht anders als auf die geistige Kraft der guten Mitte berechnet sein.¹

Eine wichtige weitere Frage, die hinsichtlich der Ermüdung noch gestellt werden kann, betrifft den besonderen Einfluß verschiedener Lehrgegenstände auf ihre Größe. Leider läßt sich in dieser Hinsicht unserem Materiale nicht viel entnehmen, wegen eines leicht verständlichen Grundes. Bei der Wirkung der verschiedenen Unterrichtsstunden spielt nicht nur der Gegenstand, sondern namentlich auch die Person des Lehrers eine bedeutende Rolle. Um die hierdurch bedingten Verschiedenheiten aber zu eliminieren, müßten die Untersuchungen entweder unter sehr einfachen Verhältnissen angestellt sein, wo in allen Fächern von ein und demselben Lehrer unterrichtet wird, oder sie müßten über mehrere Schulen ausgedehnt werden, damit man durch Zusammenlegung vieler und im übrigen annähernd gleichwertiger Klassen die individuellen Besonderheiten der einzelnen Lehrer einigermaßen ausgleichen kann. Aus dem vorhandenen und nicht unter solchen Umständen

¹ Eine Ausnutzung unseres Materials für die einzelnen Individuen ist naturgemäß nicht möglich. Denn da von jedem Schüler für jede Methode nur eine Reihe von Vormittagsleistungen vorliegt, so ist der Einfluß der Zufälligkeiten zu groß. Um indes in der Spezialisierung der Ergebnisse etwas weiter zu kommen, habe ich bei einigen Klassen noch die Ermüdungsergebnisse nach Klassendritteln fraktioniert, d. h. ich habe die successiven Leistungen je für das oberste, mittlere und unterste Drittel der Klasse gesondert berechnet. Leider sind diese Ermittlungen noch nicht sehr weit gediehen; soweit sie gehen, haben sie auffallende Unterschiede zwischen den drei Gruppen nicht hervortreten lassen. Die Zahlen verlaufen unter Umständen in sehr verschiedener Höhenlage, entsprechend dem unter No. 2, S. 430 f., Auseinandergesetzten, aber im ganzen überall ähnlich wie die Durchschnittswerte für die ganze Klasse. Eine Interpretation dieses Resultates ist unsicher, da z. B. die schwächeren Schüler einer Klasse vielfach zur Teilnahme an dem Unterrichte nicht ebenso stark herangezogen werden, wie die übrigen.

gewonnenen Material liefs sich nur in einem Falle ein hierhergehöriges Resultat ermitteln, für das eine gewisse Sicherheit in Anspruch genommen werden kann, und das daher hier zum Schlufs noch kurz erwähnt werden möge.

Bei den Unterklassen des Gymnasiums bot sich nämlich Gelegenheit zu einer interessanten Vergleichung zwischen den Wirkungen altsprachlichen und anderen Unterrichts. Zufällig haben hier während der zweiten und dritten Vormittagsstunde von sechs Klassen drei zuerst Unterricht in einer alten Sprache und darnach in einem anderen Gegenstande, die drei übrigen den anderen Unterricht zuerst und den altsprachlichen an zweiter Stelle. Zugleich wechseln bei der natürlichen Anordnung der Klassen die drei der einen Gruppe angehörigen regelmäfsig mit denen der anderen Gruppe ab, sodafs auf jeder Seite jüngere und ältere Schüler annähernd gleich stark vertreten sind. Dadurch war es möglich, eine gewisse Mehrzahl von Klassenleistungen bei einiger Gleichheit der übrigen Bedingungen einmal nach der Zeit und einmal nach verschiedenen Unterrichtsgegenständen zu gruppieren. Die Einzelheiten enthält Tabelle XII.

Tabelle XII.

Vergleichung von Kombinationsresultaten
(Silbenzahlen und Fehlerprocente).

a) Nach der Zeit.

| | Ende der 2. Stunde | | Ende der 3. Stunde | |
|------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| | Vorhergehender Unterricht | Silbenzahlen und Fehlerprocente | Vorhergehender Unterricht | Silbenzahlen und Fehlerprocente |
| Untertertia 1 | Latein | 66,2—11,9 | Zeichnen | 67,2—12,1 |
| Untertertia 2 | Zeichnen | 58,4—13,7 | Griechisch | 56,0—17,0 |
| Quarta 1 | Latein | 52,6—16,9 | Rechnen | 46,3—23,1 |
| Quarta 2 | Naturgesch. | 38,6—31,6 | Latein, Nepos | 53,2—26,3 |
| Quinta 2 | Latein | 49,1—29,0 | Erdkunde | 34,2—32,8 |
| Sexta 1 | Religion | 32,0—42,4 | Latein | 35,9—27,7 |
| Im Durchschnitt: | | 49,5—24,3 | | 48,8—23,2 |

b) Nach dem Unterrichtsgegenstand.

| | Nach altsprachlichem Unterricht | | Nach anderweitigem Unterricht | |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | Vorhergehender Unterricht | Silbenzahlen und Fehlerprocente | Vorhergehender Unterricht | Silbenzahlen und Fehlerprocente |
| Untertertia 1 | Latein | 66,2—11,9 | Zeichnen | 67,2—12,1 |
| Untertertia 2 | Griechisch | 56,0—17,0 | Zeichnen | 58,4—13,7 |
| Quarta 1 | Latein | 52,6—16,9 | Rechnen | 46,3—13,1 |
| Quarta 2 | Latein, Nepos | 53,2—26,3 | Naturgesch. | 38,6—31,6 |
| Quinta 2 | Latein | 49,1—29,0 | Erdkunde | 34,2—32,8 |
| Sexta 1 | Latein | 35,9—27,7 | Religion | 32,0—42,4 |
| Im Durchschnitt: | | 52,5—21,5 | | 46,1—25,9 |

Das Resultat wird manchen überraschen. Bei der Anordnung der Zahlen nach der Zeit, wo der gesamte Unterricht während der einen Stunde als einigermaßen gleichwertig betrachtet werden kann dem gesamten Unterricht während der anderen Stunde, unterscheiden sich die Durchschnittswerte kaum nennenswert voneinander. In den Silbenzahlen steht die spätere Stunde eine Spur schlechter, dafür in den Fehlerprozenten etwas besser als die frühere Stunde. Bei der Anordnung nach Gegenständen dagegen tritt eine nicht unerhebliche Verschiedenheit der Werte hervor, aber sie spricht keineswegs zu Ungunsten, sondern vielmehr zu Gunsten der sprachlichen Fächer. Nach dem Unterricht in ihnen sind die durchschnittlichen Kombinationsleistungen, sowohl quantitativ wie qualitativ, besser als nach dem Unterricht in anderen Fächern, obwohl sich unter diesen zweimal ein so anerkannt leichter Gegenstand wie Zeichnen befindet. Bleiben die beiden Klassen, in denen gezeichnet wurde, außer Betracht, so werden die beiderseitigen Durchschnittswerte 47,7—25 und 37,8—32,5, d. h. der Unterschied der Leistungen zu Gunsten der alten Sprachen wird noch beträchtlich größer.

Anhang.

Textproben für die Kombinationsmethode.

Die Texte waren auf die Innenseite eines zusammengefalteten Blattes gedruckt, auf dessen Außenseite der Schüler vorweg Namen, Klasse, Platz und Alter vermerkte. Auf das Zeichen des Lehrers zum Beginn der Arbeit wurde das Blatt aufgeschlagen und auf das Zeichen zum Aufhören wieder zugeklappt. Die Länge der Texte war so bemessen, daß sie voraussichtlich für eine Beschäftigung von 5 Minuten vollauf ausreichten. In der That ist unter mehreren Tausend Arbeiten nur viermal ohne ein Überspringen von Silben das Ende erreicht worden. In Schriftgröße und sonstiger Gestaltung entsprachen die Texte ganz den folgenden Proben. Durch die verschiedene Länge der Striche sollte der verschiedene Raumbedarf der Ausfüllung ungefähr angedeutet werden.

Obere Klassen.

I.

Belagerung Colbergs. 1807.

Gleich des näch_____ Tages stellte sich _____ neue Kommandant, Major von Gneisenau, der Gar_____ als ihren jetzigen Anf_____ vor, und d_____ Feierl_____ begleitete er _____ einer A_____ die so _____ rucksvoll und rü_____ war, wie wenn ein g_____ Vater mit sei_____ lieben _____ spräche. Alles _____ auch da_____ dergestalt ersch_____, daß die _____ bär_____ Krieger _____ die

Kinder w_____ und mit schluchzender _____
 ausr_____: sie wollten mit _____ für R_____
 und Ba_____ leben und _____ben. Darauf machte
 _____ sie _____ den Grundf_____ bekannt, nach
 _____ er _____ befehligen _____, wessen sie
 _____ von ihm zu vers_____ hätten und was er von
 _____ erw_____. U. s. w.

Untere Klassen.

I.

Gullivers Reisen.

Nach langer Wand_____ in dem fremden Lande
 fühlte ich _____ so schwach, daß ich _____ Ohn_____
 nahe war. Bis _____ Tode _____mattet f_____ ich ins
 Gras nieder und _____ bald ein, fester als _____mals in
 _____ Leben. Als ich erw_____, war der Tag
 längst _____brochen; die S_____strahlen schienen
 _____ ganz unerträglich ins _____, da ich auf
 _____ Rücken _____. Ich wollte auf_____, aber
 sonderbarerweise konnte ich _____ Glied rühren; ich f_____=
 _____ mich wie _____lähmt. Vermundert bl_____ ich um
 mich, da entdeckte _____, daß _____Arme und B_____=
 _____, ja selbst meine damals sehr l_____ und dicken
 Haare mit Schnüren und Bin_____ an Pflocke _____stigt
 waren, welche fest in der Erde _____. U. s. w.
