

Zeitschrift: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege
= Annales de la Société Suisse d'Hygiène Scolaire

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Schulgesundheitspflege

Band: 4 (1903)

Artikel: Der Stundenplan der schweizerischen Gymnasien vom hygienischen Standpunkte aus betrachtet

Autor: Keller, Robert

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-90950>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.01.2026

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

4. Der Stundenplan der schweizerischen Gymnasien vom hygienischen Standpunkte aus betrachtet.

Referat von Dr. Robert Keller,

Rektor, Winterthur.

Dem Wunsche des Vorstandes der schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege an der IV. Jahresversammlung über den Stundenplan unserer Gymnasien vom hygienischen Standpunkte aus zu sprechen, bin ich nur ungern nachgekommen. Ich konnte mir nicht verhehlen, dass, was ich Ihnen bieten kann, nach mehr als einer Richtung Enttäuschung bringen dürfte.

Es ist nun mehr als ein Dezennium her, seit ich, angeregt durch Mossos Studien über die Ermüdung, mit nicht geringem Enthusiasmus auf ergographischem Wege die Ermüdungswerte verschiedener Unterrichtsfächer der Gymnasien zu bestimmen suchte. Wenn ich die erzielten Resultate mit den Erwartungen und mit der aufgewandten Arbeit vergleiche, muss ich gestehen, dass sie recht bescheidener Art sind. Als Ziel der Hygiene des Unterrichtes schwebte mir die Bestimmung des Optimums der Arbeitsleistung vor, die Lösung der Frage: Bei welcher Anordnung der einzelnen Unterrichtsgebiete unseres Lehrplanes ist die maximale Leistungsfähigkeit mit der minimalen Belastung des Schülers verbunden?

Von diesem idealen Ziele der Hygiene des Unterrichtes bin ich heute so weit entfernt, wie zur Zeit, da ich über die ersten Versuche referierte¹⁾; ja ich glaube, dass dieses Ziel für den Klassenunterricht wegen der ausserordentlich ungleichen Reaktionsweise der einzelnen Schüler kaum zu erreichen ist. Unter diesen Eindrücken stehen meine heutigen Darlegungen. Statt dem Fluge jener Schulhygieniker zu folgen, die bisweilen, mit der Technik der Schulorganisationen wenig vertraut, allein die Hygiene ihre Beraterin sein lassen, sich

¹⁾ Vergl. Vierundzwanzigstes Jahreshft des Vereins Schweiz. Gymnasiallehrer. 1894 und Biologisches Zentralblatt. Bd. XIV.

weniger um die Forderungen des Lebens an die Schule kümmern, als um die theoretischen Forderungen der Gesundheitspflege und auf diese ihre umfassenden Reformvorschläge gründen, muss ich mich, vielleicht gerade, weil ich die uns beschäftigende Frage auf Grund des Experimentes gelöst sehen möchte, bei Ihnen mit dem Geständnis einführen, dass nach meinem Dafürhalten zur Zeit die objektive Basis zur wissenschaftlichen Begründung der Hygiene des Stundenplanes wegen der Verschiedenartigkeit der Reaktion der Versuchsobjekte auf analoge Versuchsbedingungen fast völlig fehlt. So lange wir aber die objektive Basis entbehren müssen, so lange können durchgreifende Reformvorschläge keine Aussicht auf Erfolg haben. Wohl aber steht zu befürchten, dass diese den bescheideneren Einfluss der Hygiene auf die Schule hemmen, weil die Freunde des Bessern mit den Gleichgültigen zusammen die Feinde des Guten sind.

Wenn meine heutigen Reformvorschläge den begeisterten Schulhygienikern als zu bescheiden erscheinen werden, so mögen sie bedenken, dass sie vor vielen weitgehenden den einen nicht zu unterschätzenden Vorzug haben dürften, dass sie ohne fundamentale Änderungen unserer heutigen Schulorganisation durchführbar sind. Da aber erfahrungsgemäss der erste Schritt in neuen Bahnen der schwierigste ist, haben Vorschläge, die diesen erleichtern, grösseren praktischen Wert, als theoretisch wohl ausgebaute, vollkommeneren Schulreformen, die es aber, weil sie mit der Wirklichkeit zu wenig rechnen, nicht zum ersten Schritte zu bringen vermögen.

Vergleichen wir die heutigen Lehrpläne unserer Gymnasien mit solchen aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts, dann fällt uns die Vermehrung der Disziplinen und damit Hand in Hand gehend eine mehr oder weniger weitgehende Vermehrung der wöchentlichen Unterrichtsstunden einzelner Klassen, namentlich aber eine gewisse Verschiebung der den einzelnen Fächern, bzw. Fächergruppen zugeteilten Stunden auf. Die gewaltigen Kulturwandlungen während der zweiten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts, die mächtige Ausdehnung und Erleichterung des Verkehrs, der Völker verschiedenster Sprachen sich näher brachte, als vordem die Staaten deutscher Zunge unter sich standen, rief namentlich bei uns, die wir durch die Dreisprachigkeit unseres Landes und seine Kleinheit diese Änderungen der Verkehrsverhältnisse besonders intensiv spüren mussten, der Notwendigkeit einer viel eingehenderen Pflege der modernen Fremdsprachen als ehemals.

Übersicht über die Verteilung des fremdsprachlichen Unterrichtes
am Gymnasium in Winterthur.

		I. Kl.	II. Kl.	III. Kl.	IV. Kl.	V. Kl.	VI. Kl.	VII. Kl. (¹ / ₂ Jahr)
Französisch	1862	—	—	5	5	4	3	3
	1903	—	6	4	4	4	4	3
Englisch	1862	—	—	—	—	—	—	—
	1903	—	—	3	3	3	3	3
Italienisch	1862	—	—	—	—	—	—	—
	1903	—	—	—	3	2	2	2

Englisch und Italienisch sind Ersatzsprachen für Griechisch.

Moderne Fremdsprachen 1862 18 ¹/₂ wöchentliche Unterrichtstdn.

„ „ 1903 46 ¹/₂ „ „

Die ungeahnte Entwicklung der Naturwissenschaften und ihrer Anwendungen, der Technik, zwang auch die Gymnasien, wenn sie die Fühlung mit dem Leben nicht verlieren wollten, den Naturwissenschaften in ihrem Lehrplan eine ganz andere Stellung einzuräumen als vor wenigen Dezennien.

Übersicht über die Verteilung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes
am Gymnasium in Winterthur.

	1862							1903						
	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII (¹ / ₂)
Botanik	2 ^s	2 ^s	—	—	—	—	—	2 ^s	—	—	2	—	—	—
Zoologie	2 ^w	2 ^w	—	—	—	—	—	—	2 ^s	—	—	2	—	—
Anthropologie inkl. Gesundheitslehre.	—	—	—	—	—	—	—	2 ^w	—	—	—	—	2 ^w	—
Geologie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 ^s	—
Physik	—	—	—	2	2	3	—	—	2 ^w	2	2	2	2	—
Chemie inkl. Mine- ralogie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
Chemisches Labora- torium; fak.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
	2	2	—	2	2	3	—	2	2	2	4	4	6	5

Gesamtstundenzahl 11

22 ¹/₂

21 Stunden oblig. 1 ¹/₂ fak.

Mit diesen inhaltlich durchaus gerechtfertigten Reorganisationen der alten Lehrpläne ging nun mancherorts eine hygienisch unpassende Hand in Hand. Die Anhänger der alten Lehrpläne waren vielfach nur dadurch für die moderne Ausgestaltung leichter zu gewinnen, dass diese nicht mit zu weit gehender Beschränkung der bisherigen

Disziplinen verbunden war. Der klassische Philologe hätte es fast als eine Missachtung der von ihm vertretenen Wissensgebiete empfunden, wenn er modernen Sprachen und Naturwissenschaften dadurch Eingang und Ausbreitung gewährt hätte, dass er einen nennenswerten Teil der seinen Disziplinen bestimmten Zeit den neuen Eindringlingen zugewiesen hätte. Zu dem Vorhandenen fügte man Neues, ohne durch entsprechenden entlastenden Abbau das frühere Gleichgewicht herzustellen.

Ob die Kraft der Schüler, die durch die bedeutende Erweiterung der Unterrichtsziele geschaffene geistige Mehrbelastung zu tragen befähigt sei, interessierte die Anhänger des Alten viel weniger als die Sorge um die Erhaltung ihres Besitzstandes und die Anhänger des Neuen viel weniger als die Gewinnung neuen Bodens und die Erweiterung der gewonnenen Positionen. Der formellen Verantwortlich-

Organisation am Collège de Genève.

Branches	Divis. inf.			Section classique				Section réelle			
	VII	VI	V	IV	III	II	I	IV	III	II	I
Französisch	5	5	5	3	3	3	3	4	4	4	3
Latein	6	6	6	7	7	6	6	5	5	4	4
Griechisch	—	—	—	7	6	6	6	—	—	—	—
Deutsch	4	4	4	3	3	3	3	5	5	5	5
Englisch	—	—	—	—	—	—	—	3	3	2	2
Italienisch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(3)	(3)
Geschichte	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2
Geographie	2	2	2	2	2	2	—	3	3	2	—
Mathematik	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
Naturwissenschaft	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Kosmographie	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Naturgeschichte	—	—	—	—	2	2	—	3	3	2	—
Physik	—	—	—	—	—	2	2	—	—	3	3
Chemie	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	3
Philosophie	—	—	—	—	—	1	2	—	—	R. 2	Lb. 3
Diction	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	1
Zeichnen	2	2	3	2	1	—	—	2	2	1	—
Kalligraphie	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Musik	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Turnen	2	2	2	2	2	1	—	2	2	1	—
	31	31	31	33	33	33	32	33	33	33	31

R. = kaufmännisches Rechnen; Lb. = chemische und physikalische Übungen (fakultativ).

keit für die drohende Überlastung suchte sich die Schule oft genug dadurch zu entziehen, dass sie neuen Disziplinen zunächst unter dem Titel „fakultative Fächer“ Zutritt gewährte. Den Schülern oder doch der grossen Mehrzahl derselben blieb eine Mehrbelastung deshalb doch nicht erspart. Denn weil gerade diese neuen Disziplinen die Konzeption an die Bedürfnisse des Lebens der modernen Zeit darstellten, erfreuten sie sich stets bedeutenden Anklangs und wuchsen deshalb vielfach sehr schnell, zumal wenn tüchtige Lehrkräfte ihre Träger waren, zu obligatorischen Fächern aus.

In der Differenzierung der Ziele der Gymnasien findet man mancherorts das der entstandenen Mehrbelastung wirksam entgegenarbeitende Gegengewicht. Man sucht auf der einen Seite den Charakter des Alten möglichst zu bewahren (humanistisches Gymnasium; Section classique) und andererseits auch dem Neuen in besonderer Organisation die gebührende Stellung zu schaffen (Realgymnasium; Section réelle) und damit durch verschiedene Organisationen den verschiedenen Bildungsbedürfnissen Rechnung zu tragen. (Vergl. Organisation am Collège de Genève, pag. 100).

Dem richtigen Prinzip die Stundenzahl durch Differenzierung in der Organisation zu beschränken, wird allerdings auch die Genfer Organisation dadurch wieder untreu, dass sie in einzelnen Klassen eine grössere Zahl fakultativer Fächer zulässt.

An kleineren Gymnasien verbieten ökonomische und pädagogische Gründe eine ähnliche Teilung der an sich kleinen Klassen. Die Schüler humanistischer Richtung haben daher auf dem Gebiete der Mathematik und der Naturwissenschaften die gleichen Pensen zu bewältigen, wie die realistische Richtung. Ebenso wird das sprachliche Pensum dieser durch die mathematisch-naturwissenschaftlichen Anforderungen nicht beschränkt.

Die einzig mögliche Kompensation der durch die Vermehrung der Disziplinen und den intensiveren Unterrichtsbetrieb entstandenen geistigen Mehrbelastung, die ihren auffälligsten Ausdruck vielleicht weniger in einer bedeutenden Vermehrung der wöchentlichen Unterrichtsstunden der einzelnen Klassen fand, als darin, dass die kompakte, die geistigen Interessen sammelnde frühere Organisation des Gymnasiums in der modernen Organisation eine viel weitergehende Teilung des Interesses und damit eine nicht unbedeutende Expansion der geistigen Arbeit verlangt, finde ich

1. in der Reduktion der Zahl der wöchentlichen Unterrichtsstunden;

2. in der Reduktion des das Gedächtnis belastenden Unterrichtsstoffes der einzelnen Disziplinen.

Letzteren Punkt, der die Stundenplanfrage nicht direkt berührt, will ich, so wichtig er ist, in meinen heutigen Darlegungen nur kurz streifen.

Unter den der deutschen Naturforscherversammlung von Herberich und Schmid vorgelegten Thesen findet sich eine, die lautet:

„Festsetzung der Zahl der wissenschaftlichen Unterrichtsstunden auf 24 wöchentlich im Maximum.“

Wie verhalten sich dieser Forderung gegenüber unsere Gymnasien? Ich will in der nachfolgenden Zusammenstellung mich auf die Wiedergabe der obligatorischen Unterrichtsstunden der Griechischabteilungen der Gymnasien beschränken; als wissenschaftliche Fächer sind die Sprachfächer (Deutsch, Latein, Griechisch, Französisch), Mathematik (Rechnen, Algebra, Geometrie), Naturwissenschaften (Naturgeschichte, Physik, Chemie), Geschichte und Geographie aufgefasst. Religion (als fakultatives Fach), Zeichnen, Schreiben, Singen und körperliche Übungen (Turnen, Schwimmen, militärische Übungen) werden in der Zusammenstellung nicht berücksichtigt.

Für unsere Zwecke genügt die Gegenüberstellung der bezüglichen Verhältnisse einiger schweizerischer Mittelschulen.

Vollendetes Altersjahr	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Aarau	—	—	—	—	—	30 ¹ / ₂	29	29 ¹ / ₂	30 ¹ / ₂	—
Basel	19	22	26	28	29	30	30	28	—	—
Bern	21	21	25	28	28	29	29	26	25	—
Chur	—	—	—	25	25	28	29	29	29	28
Frauenfeld	—	—	22	25	27	29	29	28	30	—
Genf	—	25	25	25	29	30	32	32	—	—
Luzern	—	24	26	26	26	26	26	28	28	—
Schaffhausen . . .	—	—	—	27	28	27 ¹ / ₂	30 ¹ / ₂	27 ¹ / ₂	28 ¹ / ₂	—
St. Gallen	—	—	23	26	27	29	28	30	27	—
Winterthur	—	—	24	24	28	29	29	31	29	—
Zürich	—	—	23	27	27 ¹ / ₂	31	31	31	32	—
Durchschnitt . .	—	—	24,75	26,1	27,45	29	29,3	29,1	28,8	28

Da nun einerseits in allen Klassen ganz regelmässig neben den Kunstfächern und den Disziplinen der körperlichen Übung fast von allen Schülern auch fakultative Fächer, vor allem wenigstens in den untern Klassen Religion und vielerorts eine zweite moderne Fremdsprache auch von den Griechen besucht werden, da ferner das Turnen durchaus

nicht, wie man ehemals annahm, eine Kompensation der geistigen Belastung durch wissenschaftlichen Unterricht darstellt, ist die wirkliche Belastung unserer Schüler viel grösser, als wie sie aus der obigen Zusammenstellung ersichtlich ist. Die Stundenzahl des wissenschaftlichen Unterrichtes stellt in vielen Klassen nur zirka $\frac{3}{4}$ der gesamten wöchentlichen Stundenzahl dar. Und dennoch sehen wir, dass, wenn wir von den mit der V., bzw. VI. Klasse der Volksschule sich deckenden untersten Klassen des Gymnasiums in Basel, Bern, Genf, Luzern absehen, fast ausnahmslos, die von hervorragenden deutschen Schulhygienikern (Ärzten und Lehrern) gestattete Maximalstundenzahl für wissenschaftlichen Unterricht im Durchschnitt um 16%, im Maximum um 35% überschritten wird.

Zu gesunden Verhältnissen können wir also zweifellos nur kommen, wenn eine Stundenverminderung in allen Klassen angestrebt wird. Dabei scheint es mir zweckmässig, nicht nur die wissenschaftlichen Unterrichtsfächer ins Auge zu fassen, sondern die im Maximum zulässige Stundenzahl zu normieren, weil sonst in hohem Masse die Gefahr besteht, dass durch das Mittel des fakultativen Unterrichtes der Nutzen der Reduktion der Stundenzahl der obligatorischen Fächer mehr oder weniger illusorisch gemacht wird.

Wie ist nun diese Reduktion zu erreichen? Das Natürlichste dürfte sein, dass alle Disziplinen relativ gleichmässig an derselben partizipieren, indem man die Lektionsdauer verkürzt. Darin, dass man nicht eine Fächergruppe gleichsam gegen die andere auspielt, jeder das gleiche Opfer — in meinen Augen allerdings nur ein scheinbares Opfer — im Interesse der Gesundheit der Jugend zuzumuten, sehe ich die grösste Gewähr der wirklichen Durchführung meiner Forderung. Andererseits glaube ich, dass durch dieselbe, ohne dass etwa die Hausaufgaben vermehrt werden, das Unterrichtsergebnis nicht beeinträchtigt, sondern vielleicht eher gesteigert wird, indem das Optimum der Leistungsfähigkeit der Schüler besser ausgenutzt wird, als bisher, und zugleich der Umfang der zu unterrichtenden Disziplinen eine etwelche Beschränkung erfährt.

Die Verkürzung der Lektionsdauer soll so erfolgen, dass in den Zeitraum von vier Stunden fünf Lektionen gelegt werden. Die Lektionen sind durch Pausen von 10 Minuten von einander zu trennen. Nach der zweiten Lektion ist eine Pause von 15 Minuten einzuschalten, welche die Schüler im Freien zuzubringen haben. Indem wir so die Lektionsdauer auf 40 Minuten reduzieren, wird es möglich, ohne das relative Verhältnis der einzelnen

Fächern zugewiesenen Stundenzahl zu modifizieren, den Durchschnitt von 28 Stunden für den wissenschaftlichen auf $22\frac{1}{2}$ zu reduzieren und die gesamte wöchentliche Stundenzahl auf 30—32 Stunden zu beschränken.

Wird damit, das ist nun die den Pädagogen berührende Frage, die Leistungsfähigkeit unserer Schulen beeinträchtigt, das Unterrichtsergebnis verringert?

Die Bestimmung des Optimums der Lektionsdauer ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen, ohne dass wir zur Zeit eine allgemein verbindliche Norm als Ergebnis exakter Forschung aufstellen könnten. Ich würde Ihre Zeit ungebührlich in Anspruch nehmen, wollte ich auf all' diese Experimente eintreten. Ich verweise auf Burgersteins treffliches Handbuch der Schulhygiene. Wenn ich mir gestatte, Ihnen Ergebnisse meiner eigenen Versuche mitzuteilen, so geschieht es nicht etwa deshalb, weil ich glaubte, Ihnen damit Besseres zu bieten als in der Wiedergabe der Versuchsergebnisse anderer, sondern weil mir damit die Möglichkeit gegeben ist, die Schwierigkeit der Erzielung eindeutiger Versuchsergebnisse, die, wie schon betont, in der ausserordentlichen Ungleichartigkeit der Reaktionen der Versuchsobjekte auf gleiche Versuchsbedingungen liegt, besser beleuchten zu können, als an Hand der summarischen Angaben anderer Autoren.

Ich habe durch Versuchsserien, die mit 13—16jährigen Schülern durchgeführt wurden, die Frage zu beantworten gesucht: In welche von 9—10 aufeinanderfolgenden Fünfminutenperioden fällt beim Rechnen (Multiplizieren, Addieren, Dividieren) das Optimum der Leistungsfähigkeit? Fällt es vorwiegend an den Schluss der Reihe, dann möchte die Gefahr vorhanden sein, dass eine Verkürzung der üblichen Lektionsdauer eine Verminderung der Leistungsfähigkeit der Schule nach sich ziehen könnte. Liegt es aber in der Mehrheit der Fälle vom Schluss der Reihe mehr oder weniger entfernt, dann wird die Verkürzung der Lektionsdauer identisch mit einer Kräfteökonomie.

Das Ergebnis gleichartiger Arbeit wird von verschiedenen Faktoren ungleichsinnig beeinflusst. Die Übung, welche gerade bei der Additions- und Multiplikationsmethode eine ausserordentlich grosse Rolle spielt, begünstigt die Leistungsfähigkeit. Andererseits führt aber die Arbeitsleistung zu einer Ansammlung hemmend wirkender Stoffwechselprodukte, die den Zustand der Ermüdung, d. h. eine gegenüber dem ausgeruhten Körper verminderte Leistungsfähigkeit hervorrufen. Wenn also in 9—10 aufeinanderfolgenden Fünfminutenperioden

die Leistungsfähigkeit gegenüber jener der ersten Periode sich nicht vermindert, so wird das wahrscheinlich die Folge der Übung sein. Indem sie einen höheren positiven Wert darstellt als die Ermüdung einen negativen, könnte selbst in der letzten Periode eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit als Wirkung der Übung trotz der Ermüdung eintreten. Ein die Arbeit begünstigender Faktor liegt ferner in der Anpassung der Aufmerksamkeit, welche erfahrungsgemäss nicht mit dem Beginn der geistigen Arbeit zusammenfällt. Endlich wird die Arbeitsleistung durch den Antrieb des Versuchsobjektes beeinflusst, der bewirkt, dass die durch Ermüdung entstandene Verminderung der Leistungsfähigkeit durch vermehrte Energie wieder erhöht wird.

Diese Überlegungen sind unerlässlich zur richtigen Würdigung der Versuchsergebnisse. Sie lassen uns sofort erkennen, dass eine eindeutige Interpretation der Versuchsergebnisse sehr schwer, oftmals unmöglich ist.

1. Versuchsreihe. 8—9 Uhr. Multiplikation zweistelliger Zahlen durch 13-jährige Schüler. Die Versuchszeit von 45 Minuten ist in 9 Fünfminutenperioden geteilt.

Durchschnittsergebnis:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Zahl der Rechnungen . .	148	117	140	148	148	156	160	144	155
Zahl der fehlerhaften R. .	8	10	6	4	5	18	16	14	14
Gültige Ergebnisse . . .	140	107	134	144	143	138	144	130	141

In der II. Fünfminutenperiode macht sich also in sehr entschiedener Weise eine Abnahme der Leistungsfähigkeit geltend. Ihr wirken Übung und Adaption der Aufmerksamkeit entgegen und diese bewirken allmählich eine kleine Steigerung der Leistungsfähigkeit, so dass in der IV. und V. Periode ein Optimum erreicht wird, welches eine Erhebung der Leistungsfähigkeit um fast 3 % bedeutet. Würde sich diese Wirkung der Übung in gleichem Sinne bis zum Schlusse der Versuchsdauer geltend machen — in Wirklichkeit dürfen wir uns ja allerdings die Wirkung der Übung eher in geometrischer Progression als in arithmetischer vorstellen — dann wäre das Endergebnis um ca. 8 % günstiger, als es in Wirklichkeit ist. Es entspricht aber in Wahrheit nur wieder dem Ergebnis der I. Fünfminutenperiode und dies nur dadurch, dass dem starken Abfall der Leistungsfähigkeit, wie er in der VIII. Periode zum Ausdruck kommt, der Antrieb der Versuchsobjekte, kräftige Willensimpulse, entgegenarbeitet.

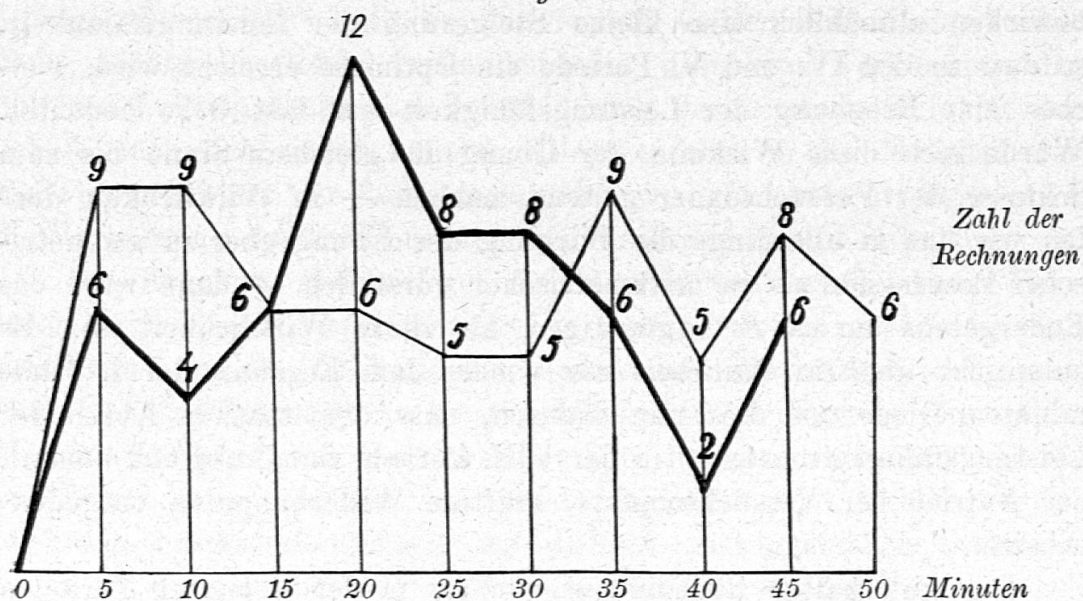
Die fehlerhaften Rechnungen, welche in den 4 letzten Perioden

gemacht wurden, betragen etwas mehr als 10 % der gemachten Rechnungen, während die fehlerhaften Rechnungen der 5 ersten Perioden nur 4,7 % der ausgeführten Rechnungen sind. Tritt also eine Verkürzung der Lektionsdauer ein, so wird nach dieser ersten Versuchsreihe in der Tat der für den geistigen Gewinn weniger wertvolle Teil der gegenwärtig üblichen Lektionsdauer abgeschnitten. Betrachten wir die einzelnen Versuchsobjekte der 20 Schüler, so können wir gegenüber den oben zusammengestellten und diskutierten Durchschnittsergebnissen weitgehendste Unterschiede feststellen. Wir sehen in 4 Fällen, dass nie eine Arbeitsleistung erzielt wird, welche die der I. Fünfminutenperiode überträfe; dreimal wird die Maximalleistung in der IX. Fünfminutenperiode erzielt, wobei dieselbe ca. 30 % grösser ist als zu Anfang. In 13 Fällen liegt die Maximalleistung in der III.—VII. Periode und zwar in 7 Fällen schon in der IV. Die maximale Leistungszunahme beträgt 100 %. Das Minimum der Leistungsfähigkeit ist 28 % der anfänglichen Leistung. In 17 Fällen ist die Leistung in der II. Fünfminutenperiode kleiner als in der ersten.

Die grosse individuelle Verschiedenheit kommt in den Arbeitskurven von drei Versuchsobjekten ganz besonders auffällig zum Ausdruck. (Vergl. Fig. 1—3, fettgedruckte Kurve.)

Das Detailstudium der Ergebnisse unserer ersten Versuchsreihe spricht noch viel entschiedener als das Durchschnittsergebnis dafür, dass wir durch Verkürzung der Lektionen für die Mehrzahl der Schüler das Arbeitsoptimum besser ausnutzen als bei länger dauern-

Fig. 1.



der Lektion. Denn in diesem Falle muss der höhere Grad der Ermüdung auf die nachfolgende Arbeitsleistung einen ungünstigen Einfluss ausüben.

2. Versuchsreihe. Am gleichen Tage wurden mit den gleichen Schülern in der Zeit von 3—4 Uhr gleichartige Rechnungen ausgeführt. Folgendes ist das Durchschnittsergebnis:

Fig. 2.

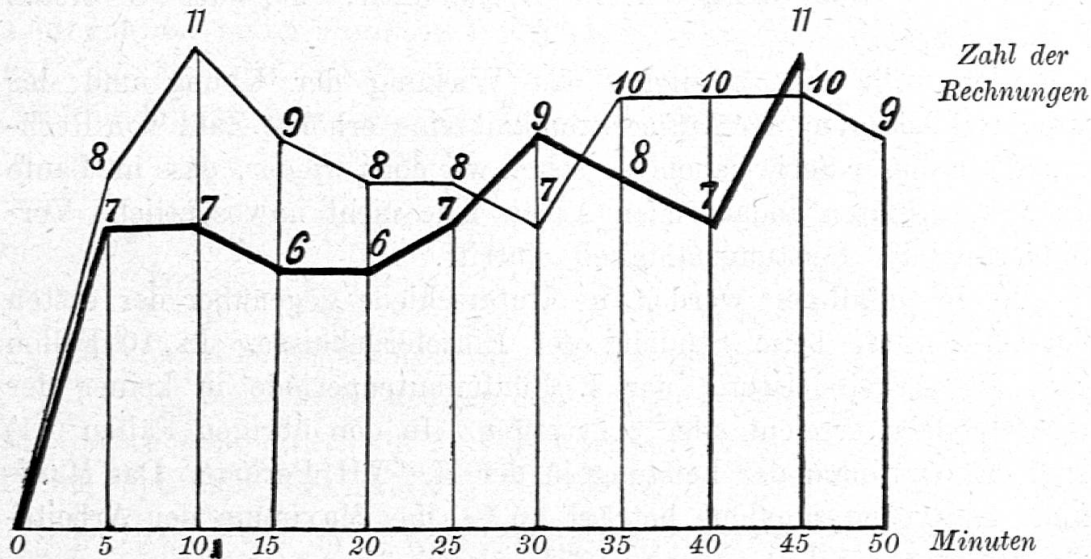
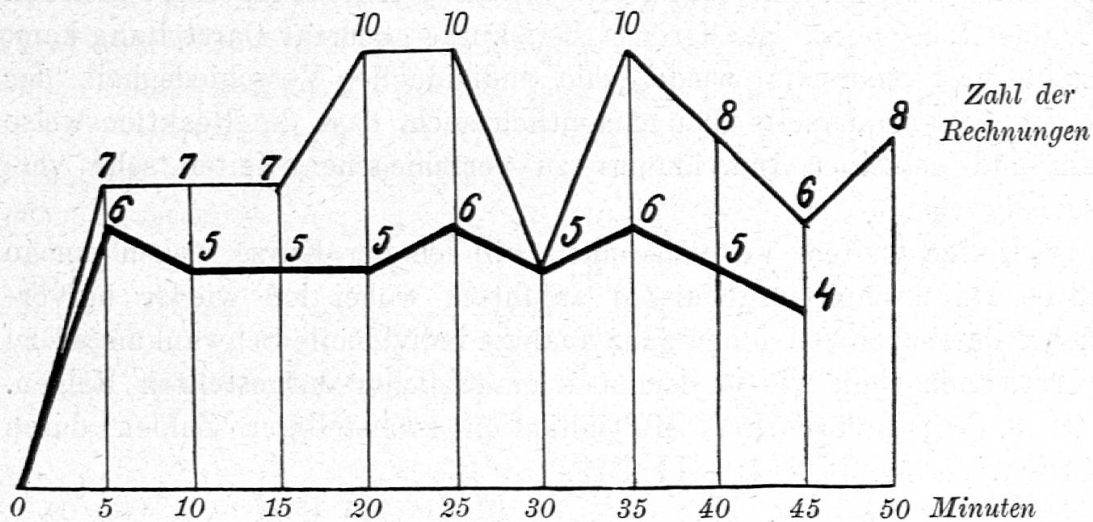


Fig. 3.



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Zahl der Rechnungen	213	207	195	199	204	191	202	190	205	186
Zahl fehlerhafter R. .	16	14	12	10	11	12	25	15	14	29

Gültige Ergebnisse . 197 193 183 189 193 179 177 175 191 155

Das Durchschnittsergebnis dieser Periode, in welcher die Ver-

suchsbedingungen nur in dem Punkte abgeändert sind, dass der Versuch auf die zweite Stunde des Nachmittagsunterrichtes fiel und über 10 Fünfminutenperioden ausgedehnt wurde, ist ein durchaus anderes als das oben mitgeteilte.

In allen Fünfminutenperioden ist die Leistungsfähigkeit geringer als in der I. Ihre Abnahme von der I. bis zur X. Periode beträgt ca. 22 %. Die fehlerhaften Rechnungen der 5 letzten Perioden betragen 10 % der ausgeführten Rechnungen, die der 5 ersten Perioden 6 %.

Wenn wir nun zweifellos als Wirkung der Übung und der rascheren Adaption der Aufmerksamkeit eine erhöhte Zahl von Rechnungen in dieser Serie haben, so sehen wir doch wieder, dass im Laufe einer 50 Minuten andauernden Arbeit eine nicht unwesentliche Verminderung der Leistungsfähigkeit eintritt.

Noch auffälliger werden die Unterschiede gegenüber der ersten Versuchsperiode beim Studium der Einzelergebnisse. In 10 Fällen wird die Arbeitsleistung der I. Fünfminutenperiode in keiner der nachfolgenden erreicht oder übertroffen. In den übrigen Fällen (11) liegt das Optimum der Leistung in der II.—VII. Periode. Das Maximum der Arbeitszunahme beträgt 40 %, das Maximum der Arbeitsverminderung 45 %.

Das Bild der Arbeitskurve der 2. Versuchsserie (die schwach ausgezogene Kurve in Fig. 1—3), die aus den Leistungen der gleichen Schüler konstruiert ist, deren Arbeitskurve oben zur Darstellung kam, zeigt uns einerseits wieder die individuelle Verschiedenheit der Leistungen, anderseits aber namentlich auch, dass die Reaktionsweise ein und desselben Individuums zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden ist.

Einige weitere Versuchsreihen will ich der Kürze wegen nur in ihren Durchschnittsergebnissen anführen, wobei ich wieder hervorhebe, dass auch bei ihnen ganz analoge individuelle Schwankungen zu verzeichnen sind, wie in den oben einlässlicher dargestellten Reihen.

3. Versuchsreihe. Multiplikation zweistelliger Zahlen durch 14-jährige Schüler. 10—11 Uhr.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Zahl der Rechnungen . . .	171	164	163	172	160	175	150	167	175
Zahl der fehlerhaften R. . .	15	13	15	12	14	14	13	14	21
Gültige Ergebnisse . . .	156	151	148	160	146	161	137	153	154
Das Optimum der Leistung fällt in die									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
	6	1	3	5	2	5	0	5	5

Maximale Schwankungen der Leistungsfähigkeit:

1. Die maximale Zunahme der Leistungsfähigkeit im Vergleich zur Leistungsfähigkeit der I. Fünfminutenperiode beträgt 100 %. Sie fällt in die VIII. Periode.

2. Die maximale Abnahme der Leistungsfähigkeit im Vergleich zur I. Fünfminutenperiode beträgt 55 %. Sie fällt in die VIII. Periode.

4. Versuchsreihe. 9—10. Multiplikation dreistelliger Zahlen durch 13-jährige Schüler. In der nachfolgenden Zusammenstellung sind nur die guten Resultate verzeichnet. Die Zahlen beziehen sich auf die bei der Multiplikation auszuführenden Einzeloperationen (Multiplikation, Addition, bei der Probe Division und Subtraktion).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
438	427	365	365	374	321	454	336	419

Das Optimum fällt in die

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
6 mal	7	0	0	4	1	10	0	5

Maximale Schwankungen der Leistungsfähigkeit:

1. Die maximale Zunahme der Leistungsfähigkeit im Vergleich zur Leistungsfähigkeit der I. Fünfminutenperiode beträgt fast 60 %. Dieses Optimum fällt in die VII. Periode.

2. Das Maximum der Abnahme der Leistungsfähigkeit im Vergleich zur Anfangsleistungsfähigkeit beträgt fast 82 %. Diese Minimaleistung fällt in die VIII. Periode.

3. Über den Grad der individuellen Verschiedenheit giebt die Fig. 4 (fettgedruckte Kurve) Aufschluss, welche die Arbeitskurve desselben Schülers darstellt wie die Fig. 1 aus früheren Versuchsreihen.

5. Versuchsreihe. 9—10. Multiplikation zweistelliger Zahlen, ausgeführt von 15-jährigen Schülern.

Fünfminutenperiode	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Ausgeführte Rechnungen	340	294	308	314	306	336	320	325	313
Fehler	28	9	12	16	20	17	21	23	26

Gültige R.	317	285	296	298	284	319	299	302	287
--------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Die optimale Leistung fällt in die

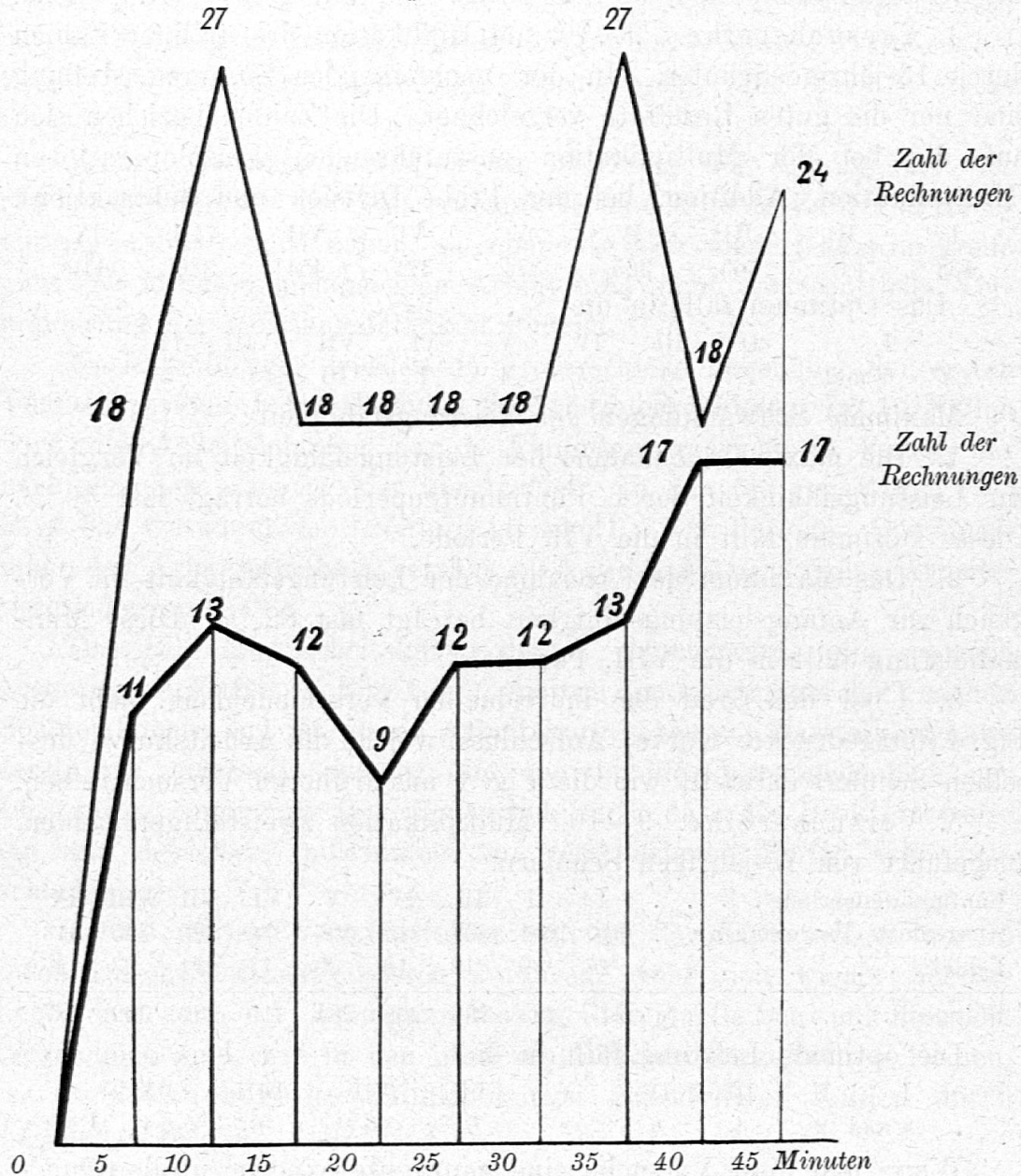
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
8 mal	2	4	6	2	6	6	6	4

Wenn nun diese Versuche eine ganz gute experimentelle Grundlage für die Annahme darstellen, dass ohne Beeinträchtigung der Unterrichtsziele durch gute Ausnutzung des Optimums der Leistungsfähigkeit eine Reduktion der Lektionsdauer stattfinden könne, so fehlen nun allerdings auch solche Versuchsreihen nicht, in denen durch die Verkürzung der Lektion gerade die Periode abgeschnitten

erscheint, in welche das durchschnittliche Maximum der Leistungsfähigkeit fiel.

6. Versuchsreihe. 9—10 (Mittwoch). Vierstellige Zahlen werden multipliziert durch 13-jährige Schüler. Die im Nachfolgenden

Fig. 4.



zusammengestellten Zahlen beziehen sich auf die gültigen Operationen.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
257	237	273	272	284	252	279	246	299	298

Das Optimum der Leistungsfähigkeit liegt

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
2 mal 0	3	5	5	0	3	3	3	3	6

Maximale Schwankungen der Leistungsfähigkeit:

1. Die maximale Zunahme der Leistungsfähigkeit im Vergleich zur Leistungsfähigkeit der I. Fünfminutenperiode beträgt 200 %. Dieses Optimum fällt in die V. Periode.

2. Die maximale Abnahme der Leistungsfähigkeit im Vergleich zur Leistungsfähigkeit der I. Periode beträgt fast 77 %. Diese Minimaleistung fällt in die IV. Periode. (Fig. 4; schwach ausgezogene Kurve ist die Arbeitskurve des Schülers wie zu Fig. 1.)

7. Versuchsreihe 8—9 (Montag). Multiplikation vierstelliger Zahlen durch 15-jährige Schüler. Die nachfolgenden Zahlen stellen die Anzahl der guten Operationen (Multiplikation, Addition, bei der Probe Division und Subtraktion dar)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
333	305	310	296	342	299	330	339	384
Das Optimum der Leistungsfähigkeit fiel in die								
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1	0	3	4	6	1	4	4	11

Die maximale Zunahme der Leistungsfähigkeit gegenüber der ursprünglichen beträgt 225 %; sie fällt in die IX. Fünfminutenperiode.

Die maximale Abnahme der Leistungsfähigkeit gegenüber der anfänglichen beträgt 83 %; sie fällt in die VI. Periode.

Diese beiden Versuchsreihen zeigen nun sehr deutlich, wie schwer die objektive, experimentell belegbare Beweisführung für unsere Annahme ist, dass eine gewisse Verkürzung der Lektionsdauer keine Beeinträchtigung der Unterrichtsziele nach sich zieht. Die Verschiebung des Optimums könnte man mit der Wirkung der Übung zusammenbringen, wobei man anzunehmen hätte, dass die grössere Komplikation der zu lösenden Aufgaben die Wirkung der die Leistungsfähigkeit erhöhenden Übung nicht so schnell eintreten liess, wie bei den einfacheren Rechnungen. Man könnte die Deutung der Versuchsergebnisse auch darin finden, dass die Anpassung der Aufmerksamkeit aus irgend welchem Grunde das spätere Eintreten des Optimums der Leistungsfähigkeit bewirkte. Wahrscheinlicher erscheint mir die Deutung, dass das Gefühl erheblicher vermindelter Leistung in einer bestimmten Fünfminutenperiode den Antrieb des Versuchsobjektes, Kräftigung der Willensimpulse, auslöste und dadurch, trotz der durch die Arbeit entstandenen Ermüdung, ein günstigeres Arbeitsergebnis in später Fünfminutenperiode entstehen liess.

Wenn durch diese Versuchsergebnisse wegen der anderen Lage des Optimums der Leistungsfähigkeit eine Verkürzung der Lektionsdauer nicht direkt als im Interesse des Unterrichtes liegend erwiesen

wird, so scheint mir aus anderer Erwägung, dass sie nicht gegen die Zweckmässigkeit derselben sprechen. Denn derartige Verschiebungen des Optimums müssen, wenn sie Folgen des Antriebes sind, notwendig auf die nachfolgenden Lektionen, die nun unter dem Einfluss höherer Ermüdung stehen, einen ungünstigen Einfluss ausüben.

Wird aber die Ermüdung nicht, so werden die Befürworter längerer Lektionsdauer einwenden, durch die übliche Zehnminutepause hinlänglich kompensiert?

Die Antwort auf diese Frage will ich auf Grund meiner früheren ergographischen Experimente zu geben versuchen. Die Zuverlässigkeit der ergographischen Methode zur Beurteilung der Ermüdungserscheinungen ist vielfach in Frage gestellt worden. Eine genaue Proportionalität zwischen der Grösse geistiger Ermüdung und Verminderung der Muskelarbeit besteht nicht. Ebenso sind bei gleichen Bedingungen die durch den Ergograph angezeigten Ermüdungen individuell sehr ungleich. Wenn dadurch eine einheitliche Beurteilung der Erscheinungen verunmöglicht wird, so ist das sicherlich ein Nachteil, ein Nachteil, der aber nicht nur der ergographischen, sondern allen Methoden, auch der, die geistige Ermüdung durch geistige Arbeit zu messen, in mehr oder weniger hohem Masse anhaftet. Auch hier sind die Ergebnisse, wie wir sahen (vergl. Fig. 1—4), individuell ausserordentlich verschieden. Wenn von massgebender Seite betont wird, dass nach längerer geistiger Arbeit mittelst des Ergographen oft grössere Muskelleistungen erzielt werden, als vor dem Beginne, so steht auch das durchaus mit den Tatsachen im Einklang. Mir scheint aber, es spreche auch diese Erfahrung nicht in höherem Masse gegen die ergographische Methode als die ähnlichen Ergebnisse anderer Untersuchungsmethoden (vergleiche Versuchsreihe 7) gegen diese.

Die Aufmerksamkeit passt sich nicht momentan der geistigen Arbeit an. Das Stadium der Adaption der Aufmerksamkeit ist individuell verschieden, und es fällt erfahrungsgemäss durchaus nicht notwendig mit dem Momente geringster Ermüdung zusammen. Die grösste geistige Regsamkeit tritt oft erst dann ein, nachdem eine länger dauernde geistige Arbeit verrichtet ist. Wenn ich nun die Kurve der Arbeitsleistung z. B. von A (Fig. 1), die die Arbeit der 1. Versuchsreihe darstellt, mit einer auf ergographischem Wege erzielten Arbeitskurve vergleiche¹⁾, so frappiert doch eine derartige

¹⁾ Vergl. Experimentelle Untersuchungen etc. im 24. Jahresheft d. Ver. schweiz. Gymnasiallehrer 1894. Fig. 10—15.

Analogie des Verlaufes, dass wir sie auf ähnliche Ursachen zurückzuführen geneigt sind. Ist die erhöhte Leistung im ersten Falle die Folge der den hemmenden Stoffwechselprodukten entgegen wirkenden Übung und der Anpassung der Aufmerksamkeit, so ist die trotz geistiger Arbeit und der sie begleitenden Ermüdung erhöhte Muskelarbeit die Folge des durch die Arbeit geschaffenen Erregungszustandes und des Antriebes. Diese psychischen Momente wirken eine Zeit lang physiologischen Hemmungsprodukten entgegen.

Ich will damit ja nicht die unzweifelhafte Zuverlässigkeit der ergographischen Methode zur Bestimmung der Ermüdungserscheinungen durch geistige Arbeit dargetan, sondern nur betont haben, dass sie das Fehlen der Stabilität ihrer Ergebnisse, das sich nicht nur auf verschiedene Individuen, sondern auch auf das gleiche Individuum bezieht, mit den verschiedensten Prüfungsmethoden teilt. Ob es ihr in höherem Masse anhaftet als den Methoden geistige Ermüdung durch geistige Arbeit zu prüfen, wodurch sie diesen Methoden gegenüber minderwertig würde, wage ich auf Grund persönlicher Erfahrung nicht zu entscheiden, obschon mir diese die Variabilität der Ergebnisse letzterer Methode viel drastischer vor Augen führte, als ich nach dem Studium der in der Literatur zu findenden Durchschnittsergebnisse zu glauben geneigt war.

Auf Grund der Ergebnisse ergographischer Versuche halte ich dafür, dass der durch geistige Arbeit geschaffene Ermüdungszustand nur durch eine Pause wirklich aufgehoben werden kann, deren Dauer der Dauer geistiger Arbeit nicht nachsteht. Das öftere Einschieben solch lange dauernder Pausen zwischen die längeren Lektionen wäre aber — wenn auch hygieinisch eine ganz gute Organisation — mit einer viel bedeutenderen Verkürzung der Unterrichtszeit verbunden als die von uns vorgeschlagene Reduktion der Lektionsdauer. Zudem hätte sie wegen des ungünstigen Einflusses auf die Adaption der Aufmerksamkeit ihre Nachteile.

Eine wirkliche Erholungspause, die eine Kompensation höherer Ermüdungsgrade sein will, muss allerdings täglich einmal eingeschaltet werden, indem der Vor- und Nachmittagsunterricht, der nach unseren Vorschlägen nicht völlig ausfiel, durch eine zirka dreistündige Pause von einander getrennt würden, die aber nicht der Präparation für den Nachmittagsunterricht gewidmet werden darf.

Ist ein unanfechtbarer Beweis dafür, dass eine Verkürzung der Lektionsdauer ausnahmslos eine Ökonomie der Geistesarbeit der Schüler bedeute, nicht erbracht, so ist doch dargetan, dass dies vielfach

zweifelloos der Fall ist. Denn auch in den zwei zuletzt angeführten Versuchsreihen ist das Optimum der Arbeitsleistung für eine grössere Zahl der Schüler vor der letzten Periode erreicht, welche durchschnittlich die maximale Leistung zeigte.

Auf Zehnminutenperioden verteilt, liegen die optimalen Leistungen bei unsern Versuchen

55	mal	in	der	I.	Zehnminutenperiode.
47	"	"	"	II.	"
48	"	"	"	III.	"
50	"	"	"	IV.	"
45	"	"	"	V.	"

In 18% der Fälle liegt das Optimum der beobachteten Leistung in der V. Zehnminutenperiode. Bei einer Reduktion der Lektionsdauer auf 40 Minuten sind also, die Analogie der Lektionen mit den Versuchen vorausgesetzt, 82% der optimalen Leistung auszunützen.

Darum stehe ich nicht an, der Meinung Ausdruck zu geben, dass bei einer Verkürzung der Lektionsdauer die Unterrichtsergebnisse nicht beeinträchtigt werden. Denn indem sie eine Verkürzung der gesamten Unterrichtszeit bedingt, muss sie eine nicht unwesentliche Verminderung der Ermüdung — eine Wirkung, die sich natürlich nicht durch kürzere Versuchsserien zahlenmässig belegen lässt — nach sich ziehen, die die geistige Frische, die Dauer der Anpassungsfähigkeit der Aufmerksamkeit, notwendig steigern wird.

Wohl mag eine Wirkung der Verkürzung der Unterrichtszeit darin bestehen, dass man im Unterrichte auf diese und jene Einzelheit verzichten muss, dass man den Umfang des gedächtnismässigen Wissens etwas beschränkt. Darin sehe ich keine Beeinträchtigung der Unterrichtsergebnisse. Wenn ich auch die Meinung derer nicht teilen kann, die glauben, das Ziel des Schulunterrichtes habe nur darin zu bestehen, dass man das Verständnis erwecke, wenn ich vielmehr glaube, dass die Erkenntnis unbedingt als Brücke eine gewisse Summe positiver Kenntnisse verlangt, die zum bleibenden geistigen Eigentum werden müssen, so halte ich anderseits dafür, dass eine zu weit gehende Belastung des Gedächtnisses mit Detailwissen dieses höchste Unterrichtsziel nur gefährdet. Man hat mit Recht die Diktiermethode, die sich ehemals auf den verschiedensten Unterrichtsgebieten breit machte, aus der Schule verbannt oder sehr beschränkt. Indem man Lehrbücher den Platz der Diktate einnehmen liess, hat man aber auch fast ausnahmslos auf die durch das Diktieren bedingte Stoffbeschränkung verzichtet und wohl nicht zum kleinsten damit der

höheren Beanspruchung des Gedächtnisses gerufen, welche in der Neuzeit von zahlreichen Ärzten als eine der wesentlichen Ursachen der Neurasthenie der Jugend bezeichnet wird.

Während ich in der Verkürzung der Lektionsdauer die wichtigste und mögliche schulhygienische Reform des Stundenplanes der Mittelschulen sehe, schwebt den Schulhygienikern als Ideal der Hygiene des Stundenplanes die Anordnung der Fächer nach ihren Ermüdungswerten vor. Sie verlangen, dass die Fächer mit grösstem Ermüdungsindex in erste Reihe gestellt werden oder durch Fächer mit geringem Ermüdungsindex unterbrochen werden.

Auf der Mittelschulstufe ist diese Forderung, wenn man nicht mit dem ganzen gegenwärtigen Bildungswesen der Mittelschullehrer und der Organisation der Mittelschule brechen will, d. h. an Stelle des Fachlehrersystems das Klassenlehrersystem der Volksschule treten lassen will, nicht durchführbar.

Aber nicht allein dem Fachlehrersystem ist es zuzuschreiben, dass die Verwirklichung des Ideales noch lange wird auf sich warten lassen. Die Ermüdungswerte, die verschiedene Autoren den einzelnen Disziplinen der Mittelschulstufe zuschreiben, sind zu different, als dass man ihre Anordnung nach Ermüdungswerten auf eine sichere Grundlage stellen könnte.

Ich habe versucht, den Ermüdungswert der einzelnen Disziplinen dadurch festzustellen, dass ich während einer Schulwoche nach jeder Unterrichtsstunde an einigen Versuchspersonen auf ergographischem Wege die mögliche Muskelarbeit bestimmte. Die nachfolgende Zusammenstellung gibt ein willkürlich ausgewähltes Beispiel aus zahlreicheren Versuchsreihen. Ich glaube mit ihm zu zeigen

1. dass die Versuchsergebnisse individuell sehr bedeutend schwanken,
2. dass auf ergographischem Wege eine einigermaßen sichere Vorstellung über die Ermüdungswerte verschiedener Unterrichtsstunden nicht gewonnen wird.

Die Arbeit, die durch das Heben des Gewichtes geleistet wurde, ist vor dem Beginne des Unterrichtes Tag um Tag verschieden. Diese erste Arbeit wurde mit 100 bezeichnet und auf sie die Arbeit nach jeder Stunde des gleichen Tages umgerechnet. (Vergleiche Tabelle Seite 115.) Die Buchstaben bedeuten die Fächer. Alter der Versuchspersonen A und B 14 Jahre.

Würde nun der Ermüdungswert der einzelnen Unterrichtsstunden in der Weise bestimmt, dass man ihren Einfluss auf den durchschnittlichen Verlauf der Arbeitskurve feststellte, dann ergäbe sich für die

Zeit	18. Januar			19. Januar			20. Januar			21. Januar			22. Januar			23. Januar			Durchschnitt	
	A	B		A	B		A	B		A	B		A	B		A	B		A	B
8	100	100	Rl	100	100	L	100	100	A	—	—	—	100	100	F	100	100	A	100	100
9	126	196	K	164	98	Gg	128	121	D	100	100	T	123	70	L	112	133	F	125	119
10	126	169	D	216	103	Gm	145	113	L	85	161	R	121	72	Gm	104	116	Gg	133	124
11	119	211	T	189	122	F	104	113	F	66	135	F	110	95	G	129	145	L	119	137
12	104	150	—	154	105	—	120	70	—	61	143	—	104	—	—	87	98	—	105	113
2	80	119	F	193	118	S	112	88	Z	—	—	—	110	71	K	—	—	—	124	99
3	112	219	L	184	108	G	173	122	Z	—	—	—	206	140	S	—	—	—	169	147
4	114	141	Ph	159	109	Ph	126	99	—	81	128	L	122	81	D	—	—	—	120	111
5	104	169	—	134	109	—	—	—	—	66	144	—	109	101	—	—	—	—	103	130

Fächer: A = Algebra, D = Deutsch, F = Französisch, G = Geschichte, Gg = Geographie, Gm = Geometrie, K = Kalligraphie, L = Latein, Ph = Physik, R = Rechnen, Rl = Religion, S = Singen, T = Turnen, Z = Zeichnen.

Die Zahlen von 9 Uhr an sind je das Ergebnis der Messungen am Schluss der vorangegangenen Lektionen, also A am 18. Januar nach der Re-Stunde 126, nach der K-Stunde 126, nach der D-Stunde 119, nach der T-Stunde 104 etc.

Versuchsperson A folgende Anordnung, wobei wir mit dem Unterrichtsfach höchsten Ermüdungswertes beginnen: Latein, Turnen, Mathematik, Zeichnen, Singen, Deutsch, Französisch, Physik, Kalligraphie, Geschichte, Geographie und für die Versuchsperson B Latein, Geschichte, Zeichnen, Mathematik, Geographie, Deutsch, Französisch, Physik, Kalligraphie, Turnen.

Wie problematisch der Wert der bisherigen Erfahrungen über Ermüdungswerte einzelner Disziplinen ist, geht aber auch aus den Versuchsergebnissen anderer Autoren untrüglich hervor. Kemsies, der auf ergographischem Wege die Ermüdungswerte bestimmte, ordnet die Disziplinen in folgender Weise: Turnen, Mathematik, Fremdsprachen, Religion, Muttersprache, Naturwissenschaften, Geographie, Geschichte, Singen, Zeichnen. Auf Grund ästhesiometrischer Messungen ordnet Wagner: Mathematik, Latein, Griechisch, Turnen, Geschichte, Geographie, Rechnen, moderne Fremdsprachen (Französisch), Deutsch, Naturkunde, Zeichnen, Religion und Blažek: Naturkunde, Griechisch, Latein und Mathematik, Geschichte und moderne Fremdsprache (Deutsch), Religion, Muttersprache (Polnisch).

Kann diese Differenz der Versuchsergebnisse überraschen oder spricht sie nicht vielmehr für die Erwartung des Pädagogen, der a priori sagen wird: Jeder Disziplin einen allgemein gültigen Ermüdungsindex zuschreiben zu wollen, ist ein Ding der Unmöglichkeit; denn

1. schwankt der Inhalt der Lektionen ein und derselben Disziplin in bezug auf die geistige Beanspruchung der Schüler innert sehr weiter Grenzen;
2. bedingt die Unterrichtsweise des Lehrers in ebenso hohem Masse die ungleiche Beanspruchung der Schüler durch den Unterricht, wie die Verschiedenheit der Fächer;
3. stellt die Schülerzahl einen sehr wichtigen Faktor in der Beanspruchung durch den Unterricht dar.

An einem Beispiel will ich dies kurz beleuchten. Ein Lehrer der Chemie hat durch einige Versuche die Grundlage zur Erkenntnis der Begriffe Säure, Basis und Salz gegeben. In heuristischer Weise entwickelt er von der Erfahrung, d. i. von der Beobachtung der Versuche ausgehend, mit wenigen Schülern diese Begriffe. In jedem Moment muss jeder der wenigen gewärtig sein, den Gedankengang des fragenden, durch den Unterricht führenden Lehrers weiter zu entwickeln oder an die Antwort seines Mitschülers anzuknüpfen. Unausgesetzte Aufmerksamkeit allein, die während der ganzen Lektion andauern muss, ermöglicht ihm, dieser Aufgabe gerecht zu werden. Seine Geistes-

arbeit wird in dieser Lektion so unausgesetzt beansprucht sein, dass die ästhesiometrische Messung nach dieser Chemiestunde für dieses Unterrichtsgebiet zweifellos einen hohen Ermüdungswert ergäbe. Wenn aber der gleiche Lehrer in einer andern Lektion durch vielfach variierte Experimente die Schüler auf induktivem Wege zur Erkenntnis führen will: Der Sauerstoff unterhält die Verbrennung in vorzüglichem Masse, dann zweifle ich, ob diese Stunde, auch wenn die Schüler dem unterhaltenden Schauspiele mannigfacher Verbrennungen eifrig folgten, den gleich hohen Ermüdungswert für die Chemie ergibt.

Wo ein Unterrichtsstoff von einem Lehrer nicht so geboten werden kann, dass er die Schüler zu fesseln vermag, da wird er, der in der Hand eines anregenden, die Schüler in gespannter Aufmerksamkeit haltenden Lehrers einen hohen Ermüdungswert erzielt, nur einen geringen Ermüdungsindex erhalten.

Über die Stellung einer Disziplin besteht heute kaum mehr ein Meinungsunterschied, über die Stellung der körperlichen Übungen im Stundenplan. Turnen hat einen hohen Ermüdungswert. Die Einordnung zwischen wissenschaftliche Fächer zum Zwecke der Erholung von geistiger Arbeit, zum Zwecke der Kompensation der Wirkung geistiger Ermüdung ist unzweckmässig. Ideal wäre es, alle Turnstunden an den Schluss des Vor- oder Nachmittagsunterrichtes verlegen zu können, ein Ideal, das leider deswegen nur zu häufig nicht verwirklicht werden kann, weil die Turnhallen, in die wir während des grösseren Teiles des Jahres den Unterricht zu verlegen genötigt sind, von verschiedensten Schulabteilungen stark beansprucht werden.

Reduktion der Unterrichtszeit bedingt die Vermehrung der schulfreien Zeit. Die Erörterung ihrer Verwendung liegt ausserhalb der mir gestellten Aufgabe. Dass aber von ihrer Verwertung die Wirkung der Beschränkung des Schulunterrichtes ganz wesentlich abhängen muss, liegt auf der Hand.

Ich bin am Schlusse meiner Darlegung.

Wenn ich auch nicht der Meinung bin, dass man unserer Jugend Mühe und Arbeit ersparen soll, dass Aufregungen der und jener Art, die unerlässlich mit dem Unterrichtsbetrieb verbunden sind, stets ängstlich gemieden werden müssten, so halte ich doch mit den Schulhygienikern dafür, dass es im Interesse der Widerstandsfähigkeit und Arbeitstüchtigkeit des kommenden Geschlechtes liegt, die Hirnarbeit der sich entwickelnden Jugend nur massvoll zu beanspruchen. Dies wird geschehen, wenn wir durch Verkürzung der Lektionsdauer nicht das Leistungsmaximum, dessen stete Beanspruchung verzehrend

wirkt, daher eine Quelle der besorgniserregenden neurasthenischen Zustände des neuen Geschlechtes ist, unausgesetzt in den Dienst der Schule stellen. Indem wir zugleich bestrebt sind, den Inhalt des Unterrichtes durch weise Beschränkung des Unterrichtsstoffes möglichst von beschwerendem, das Gedächtnis belastendem und doch die Erkenntnis nicht förderndem Beiwerk zu befreien, glauben wir die Wege zu weisen, die wir gehen müssen, um ein Geschlecht zu erziehen, dessen körperliche Tüchtigkeit und geistige Frische gute Wehr und Waffen im rauen Kampfe ums Dasein sind.
