

PSYCHOLOGISCHE SCHULVERSUCHE

**EIN BEITRAG ZUR METHODIK
DES PSYCHOLOGIEUNTERRICHTS**

VON

KONSTANTIN RAMUL

MIT 48 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 2 TAFELN

TARTU 1936

Vorwort.

Die vorliegende kleine Schrift ist vor allem als Anleitung zur Ausführung von psychologischen Versuchen in der Schulstunde gedacht und wendet sich daher an erster Stelle an den Lehrer der Psychologie. Doch dürfte sie vielleicht auch für den Dozenten der Psychologie beim Unterricht in den ersten Anfangsgründen seiner Wissenschaft von einigem Nutzen sein. Bei ihrer Anfertigung hat sich der Verfasser bemüht, seine langjährigen Erfahrungen als Gymnasiallehrer, als Vorstand des Psychologischen Laboratoriums an der hiesigen Universität und als Leiter des Seminars für Methodik des Philosophie- und Psychologieunterrichts nach Möglichkeit zunutze zu machen. Jedoch ist er sich der verschiedenen Unzulänglichkeiten, die seinem Versuche noch anhaften, in vollem Masse bewusst und wird daher alle ihm zugehenden wohlwollenden kritischen Bemerkungen, Vorschläge, Berichtigungen, Wünsche usw., die bei einer etwaigen weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Schrift von Nutzen sein könnten, stets mit dem grössten Dank entgegennehmen.

Eine Arbeit wie die vorliegende ist ohne Benutzung zahlreicher Quellen an sich nicht denkbar. Doch hat der Verfasser geglaubt, von dem Nachweis derselben, der ja im gegebenen Falle auch von keiner besonderen Bedeutung wäre, absehen zu dürfen. In vielen Fällen wäre es ihm zur Zeit auch kaum mehr möglich gewesen, genau anzugeben, was von anderen entlehnt, was sein eigen Gut ist. Nur eine Schrift, die in gewissem Sinne als direkte Vorgängerin der vorliegenden Arbeit angesehen werden kann, möge hier mit Anerkennung genannt werden: A. Höfler und S. Witasek, Hundert psychologische Schulversuche, Leipzig 1899, 4. Aufl. 1918. Doch hat dieses Büchlein, das auch jetzt noch brauchbar ist, für den Verfasser mehr die Bedeutung einer Anregung zu seiner eigenen Arbeit gehabt und hat er daraus nur wenig direkt entnehmen können.

Was die Darstellung an sich anbetrifft, so möge einige Weitläufigkeit und grössere Ausführlichkeit bei der Beschreibung einzelner Versuche eine Entschuldigung darin finden, dass der Verfasser bei der Abfassung seiner Schrift auch an experimentell-psychologisch nicht geschulte Philosophielehrer gedacht hat, denen eine grössere Ausführlichkeit manchmal willkommen sein dürfte. Die mehr oder weniger genauen Angaben über die Grösse der einzelnen Apparate und Vorrichtungen bezwecken lediglich eine Erleichterung ihrer zweckentsprechenden Anfertigung und sind nicht als irgendwelche absoluten Normen anzusehen, an die man sich peinlich zu halten hätte.

Zum Schlusse möchte der Verfasser an dieser Stelle seinen aufrichtigsten Dank aussprechen vor allem seinem langjährigen treuen Mitarbeiter am Psychologischen Laboratorium Herrn Mag. E. Bakis, der ihm bei seiner Arbeit in allen Fragen stets mit Rat und Tat hilfsbereit zur Seite gestanden hat, ferner Herrn Mechaniker E. Pikkand, durch dessen stets verständnisvolles Entgegenkommen den Absichten des Verfassers gegenüber dem letzteren die Konstruierung einzelner neuer Apparate in hohem Masse erleichtert worden ist, und zuletzt— allen denjenigen Kollegen unter den Lehrern, die den Bemühungen des Verfassers um eine zeitgemässere Ausgestaltung des Psychologieunterrichts in der Schule mit Sympathie und Verständnis begegnet sind und ihm dadurch die Erfüllung seiner Aufgabe auch in mancher Hinsicht erleichtert haben, vor allem Herrn Mag. T. Künnapas in Tartu. Der aufrichtige Dank des Verfassers gebührt auch Herrn N. Jasnetsky in Tartu, der die nötigen Zeichnungen angefertigt hat.

K. R.

Tartu (Dorpat),
d. 26. Januar 1936.

Inhalt.

§ 1. Einleitung.

	Seite.
I. Über den Unterricht in der Psychologie an der höheren Schule	9
II. Der psychologische Schulversuch	17

§ 2. Die Gesichtsempfindungen.

I. Das System der Lichtempfindungen	21
II. Farbenmischen	22
III. Simultankontrast	23
IV. Nachdauer der Gesichtsempfindung	24
V. Sukzessivkontrast	25
VI. Das periphere Farbensehen	26
VII. Das Purkinje'sche Phänomen	26
VIII. Die Farbenblindheit	26

§ 3. Die Gehörsempfindungen.

I. Hörschärfe	27
II. Tonhöhe	27
III. Obertöne	28
IV. Klangfarbe	29
V. Tonverschmelzung	29

§ 4. Die Intensität der Empfindung.

I. Reizschwelle	29
II. Das Webersche Gesetz	29

§ 5. Die Wahrnehmung.

I. Ergänzung der Empfindungsdaten	31
II. Einfluss der Erfahrung	32
III. Illusionen	34

§ 6. Die Raumwahrnehmung.

I. Die Sehschärfe	36
II. Augenmass	36
III. Tiefensehen	36
IV. Geometrisch-optische Täuschungen	37
V. Der Gehörtraum	41
VI. Der Tastraum	42

§ 7. Die Zeitauffassung.

I. Schätzung und Unterscheidung von Zeitstrecken	43
II. Erfassung der Gleichzeitigkeit zweier Reize	43

§ 8. Bewegungsehen.

	Seite.
I. Sehen von Scheinbewegungen	44
II. Das Stroboskop	46

§ 9. Die Gestaltwahrnehmung.

I. Gestaltauffassung	47
II. Gestalt und Farbenkontrast	48
III. Gestalt und geometrisch-optische Täuschungen	49

§ 10. Die Vorstellungen.

I. Verharren von Vorstellungen	49
II. Vorstellungstypen	50
III. Eidetiker	52

§ 11. Die Assoziation.

I. Assoziationszeiten	53
II. Assoziationsstatistik	54
III. Psychische Gleichförmigkeit	55

§ 12. Das Gedächtnis.

I. Gedächtnisspanne	55
II. Versuche nach der Methode der behaltene Glieder	56
III. Versuche nach der Treffermethode	57
IV. Aussageversuche	58

§ 13. Die Aufmerksamkeit.

I. Umfang der Aufmerksamkeit	59
II. Verteilung der Aufmerksamkeit	59

§ 14. Die Phantasie.

I. Phantasietests	60
II. Träume	62

§ 15. Die Intelligenz.

I. Beurteilung der Intelligenz auf Grund der Gesichtszüge	62
II. Intelligenztests	63

§ 16. Die Gefühle.

I. Wohlgefälligkeit von Farben	66
II. Wohlgefälligkeit von Farbkombinationen	67
III. Wohlgefälligkeit von Kombinationen von Tönen	67
IV. Wohlgefälligkeit von räumlichen Proportionen	68
V. Atmungssymptome von Gefühlen	68
VI. Schreckerlebnis und Händezittern	69
VII. Beurteilung der Gemütsbewegungen auf Grund von Photographien	70
VIII. Gefühl und Gedächtnis	71

§ 17. Der Wille.

I. Reflexe	71
II. Reaktionsversuche	72

§ 18. Persönlichkeit.

	Seite.
I. Beurteilung von Personen auf Grund von Photographien	77
II. Temperament	77

§ 19. Die Suggestion.

Suggestionsversuche	78
-------------------------------	----

§ 20. Arbeit und Ermüdung.

I. Körperliche Arbeit	79
II. Geistige Arbeit	80

§ 1. Einleitung.

I. Über den Unterricht in der Psychologie an der höheren Schule.¹⁾

Die Frage des Unterrichts in der Psychologie an der höheren Schule ist an sich mehr oder weniger unabhängig von der Frage des Unterrichts in der Philosophie, schon aus dem Grunde, dass die Psychologie tatsächlich nicht mehr wie früher zu den „philosophischen Disziplinen“ gehört, obgleich sie äusserlich — vor allem durch die Gepflogenheiten des akademischen Unterrichts — immer noch an ihre Mutterwissenschaft, die Philosophie, gebunden geblieben ist. Ihren Aufgaben und ihrer Methode nach ist die moderne Psychologie eine empirische Einzelwissenschaft, ähnlich der Physik, Chemie, Zoologie, Sprachwissenschaft, Geschichte usw., und bei der Frage des Unterrichts in der Psychologie an der höheren Schule muss daher von ähnlichen Voraussetzungen ausgegangen werden, wie bei der Frage des Unterrichts in den genannten anderen Einzelwissenschaften. Bei der Bestimmung, welche Stellung der Psychologie im Lehrplan der höheren Schule anzuweisen sei, hat man sich deshalb vor allem zu hüten, an die Aufgaben und bisherigen Ergebnisse der Psychologie einen ihr fremden philosophischen Massstab anzulegen, was leicht zu einer ganz unberechtigten Unterschätzung der Psychologie führen könnte. Wir müssen den von der Psychologie zu behandelnden Problemen nicht die Probleme der Philosophie, sondern diejenigen anderer Einzelwissenschaften zur Seite stellen; wir müssen fragen, ob wohl vom Standpunkt einer Allgemeinbildung im modernen Sinne des Wortes der Kenntnis der Eigenschaften der Wahrnehmung und Vorstellung, der Ergebnisse der Gedächtnisforschung, der Methoden der Intelligenzprüfung, der körperlichen Begleiterscheinungen der Ge-

1) Dieser erste Teil der Einleitung gibt (in Übersetzung) einen Vortrag — zum grössten Teil wörtlich — wieder, den der Verfasser auf der I. Tagung der estnischen Philosophielehrer am 3. Januar 1933 in Tartu (Dorpat) gehalten hat.

fühlserlebnisse usw. eine viel geringere Bedeutung beizumessen sei, als etwa der Kenntnis der Fallgesetze, der Eigenschaften des Wasserstoffes, des Baues des Vogelkörpers, der Geschichte des Dreissigjährigen Krieges usw.? Ist die Antwort auf diese Frage eine verneinende — und für eine unvoreingenommene Betrachtung kann sie nur eine solche sein, — so ergibt sich hieraus als erstes die Forderung nach einer selbständigen Stellung der Psychologie im Lehrplan der höheren Schule: die Psychologie muss an der höheren Schule nicht bloss im Interesse irgendeines anderen Faches, als dessen „Vorfach“, sondern als selbständiges Fach systematisch und mit einer genügenden Stundenanzahl gelehrt werden.

Diese Forderung einer selbständigen Stellung der Psychologie im Schulunterricht führt jedoch sofort zu einer nächsten wichtigen Frage: was für eine Psychologie soll in der Schule gelehrt werden? Erstens zerfällt die Psychologie zur Zeit in zahlreiche mehr oder weniger weite Einzelgebiete, wie allgemeine Psychologie, Kinder- und Jugendpsychologie, Tierpsychologie, angewandte Psychologie, pädagogische Psychologie, Religionspsychologie usw., — welche von ihnen wäre in den Lehrplan der höheren Schule aufzunehmen? Es ist doch an sich klar, dass von der gewaltigen Masse des vorhandenen Stoffes der Psychologie für den Schulunterricht nur ein ganz kleiner Teil in Betracht kommen kann. Angesichts der Aufgaben, die der Unterricht in den theoretischen Fächern in der höheren Schule an erster Stelle zu erfüllen hat, kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass den Hauptinhalt des Psychologieunterrichts in der Schule — wie es bisher tatsächlich auch überall der Fall gewesen ist — die sogenannte *allgemeine Psychologie* zu bilden hat und dass Fragen aus anderen Einzelgebieten der Psychologie hier immer nur gelegentlich, in Verbindung mit den Fragen der allgemeinen Psychologie, berührt werden können. Viel schwieriger ist die Lösung einer anderen hierher gehörigen Frage. Die Psychologie unserer Tage zerfällt nicht nur in mehrere Einzelgebiete, sondern auch in eine grosse Anzahl von einzelnen Richtungen und Schulen: Assoziationspsychologie, Gestaltpsychologie, phänomenologische Psychologie, geisteswissenschaftliche Psychologie, verstehende Psychologie, Psychoanalyse, Individualpsychologie, Behaviorismus usw., — welche von ihnen allen hat die Grundlage des Psychologiekurses in der

Schule zu bilden? Vor allem dürfte hier wohl klar sein, dass von den vorhandenen „Psychologien“ als systematischer Schulkursus nur diejenigen in Betracht kommen könnten, die sich auch selbst schon zu einem systematischen Wissenszweig ausgebildet haben. Von den obengenannten Richtungen der Psychologie hat aber ein Teil — wie die geisteswissenschaftliche, die verstehende, die phänomenologische Psychologie — es bisher nicht viel weiter als bis zu einem Programm und einigen ersten Ansätzen gebracht, und es hat noch niemand ein Lehrbuch der geisteswissenschaftlichen, verstehenden oder phänomenologischen Psychologie (im Sinne Husserls) geschrieben. Infolgedessen müssten alle derartigen „Programmpsychologien“, wie Bedeutendes sie an sich auch sonst enthalten sollten, als mögliche Grundlage des Psychologiekursus von vornherein ausscheiden, — falls man nicht vom Lehrer verlangen wollte, das Programm einer bestimmten Psychologie, das die Verfasser des Programms bisher selbst nicht auszuführen vermocht haben, aus eigenen Kräften und auf eigenes Risiko hin auszuführen. Was die übrigen Richtungen der Psychologie betrifft, die schon zu einem gewissen systematischen Abschluss gelangt sind, so ist die allgemeine Lage hier im Grunde nicht so hoffnungslos, wie es auf den ersten Blick vielleicht scheinen könnte. Das, worin die einzelnen Richtungen der Psychologie auseinandergehen, sind vor allem gewisse theoretische Standpunkte — in betreff des Gegenstandes, der allgemeinen Methoden, der allgemeinen Erklärungsprinzipien usw. der Psychologie, während man in sehr vielen speziellen Fragen schon zu mehr oder weniger einmütigen Ansichten gelangt ist. Dass es in der Psychologie neben umstrittenen Ansichten auch etwas Sicheres und Unumstrittenes geben muss, wird uns vor allem durch das Bestehen und die Entwicklung eines psychologischen Sondergebietes — der angewandten Psychologie — bewiesen: gäbe es in der Psychologie nichts Gesichertes, so könnte auch von einer erfolgreichen praktischen Anwendung der Psychologie keine Rede sein¹⁾. Diesen — wir können sagen — eisernen Bestand der Psychologie bilden vor allem gewisse Tatsachen und gewisse gesetzmässige Zusammenhänge zwischen den

1) S. auch die treffenden Bemerkungen über die gegenwärtige allgemeine Lage der Psychologie bei R. S. Woodworth, *Contemporary schools of psychology*, London, Methuen and Co., 1931, S. 15 f. und 218—233.

einzelnen Erscheinungen, von denen viele schon längst aus der Alltagserfahrung bekannt waren, der grösste Teil jedoch erst dank systematischer Forschungsarbeit aufgedeckt worden ist oder wenigstens durch sie eine strengere Formulierung erhalten hat. Der vielen Richtungen und Schulen in der Psychologie, der vielen „Psychologien“ ungeachtet, gibt es somit auch in der Psychologie eine genügende Menge mehr oder weniger gesicherten Stoffes, der den Inhalt für den Schulkursus liefern könnte. Allerdings dürfen einige allgemeinere Theorien von grösserer Bedeutung auch im Schulkursus nicht völlig umgangen werden, jedoch werden sie hier im Vergleich zum Tatsachenmaterial immer im Hintergrunde bleiben müssen. Beim Zusammenstellen eines ausführlichen Programms für den Unterricht in der Psychologie an der höheren Schule wäre deshalb aus dem vorliegenden umfangreichen Material eine Auswahl zu treffen, eine Auswahl des am meisten Gesicherten und für einen Elementarkursus Wichtigsten. Einen ähnlichen „eklektischen“ Weg habe auch ich selbst in meinem Lehrbuch der Psychologie¹⁾ eingeschlagen, indem ich bei jeder Frage vor allem bemüht war, dem Lernenden irgendwelche gesicherten konkreten Daten zu bieten. Andererseits habe ich es jedoch auch nicht zu verhehlen versucht, wenn der Zustand der Frage ein derartiger war, dass man darin noch zu keinen mehr oder weniger gesicherten Ergebnissen gelangt war. Allerdings ist es dabei nicht immer leicht, die richtige Grenze zwischen einer dogmatischen und einer kritischen Darbietungsweise des Stoffes einzuhalten, und muss aus pädagogischen Erwägungen gar manches in einer dogmatischeren Form geboten werden, als es vielleicht dem Stande der Frage nach zur Zeit erlaubt erscheinen dürfte.

Ich bin mir dessen völlig bewusst, dass man bei einer derartigen Festsetzung des Inhalts des psychologischen Schulkursus gewissen mehr oder weniger schweren Vorwürfen nicht entgehen wird. Die am meisten gesicherten Ergebnisse der Psychologie beziehen sich vor allem auf die elementarerer Vorgänge, insbesondere auf diejenigen, bei deren Erforschung es bisher möglich gewesen ist, die experimentelle Methode in weiterem Umfange anzuwenden. Und nun wird man vor allem auf das dadurch entstehende Missverhältnis zwischen dem Inhalt

1) Tartu 1932/33 (in estnischer Sprache).

des Psychologieunterrichts im obigen Sinne einerseits, und den tatsächlichen seelischen Bedürfnissen und Erwartungen des an das Studium der Psychologie herantretenden Jugendlichen andererseits hinweisen können. Man wird sagen können: der Jugendliche, für den der Psychologiekursus bestimmt ist, verlange vor allem nach Klärung seiner eigenen Erlebnisse, nach besserem Verstehen seiner Mitmenschen, nach Lösung für ihn wichtiger Lebensfragen usw. und hoffe, dass die Psychologie als Wissenschaft vom Seelischen mehr als alle anderen Schulfächer ihm hierin in bedeutendem Masse behilflich sein werde. Aber anstatt ihm wirklich die helfende Hand zu reichen, kommt man nun mit „gesicherten“ Ergebnissen — mit Farbenkontrasten, geometrisch-optischen Illusionen, Assoziationsgesetzen, Lernkurven, Reaktionszeiten usw., was alles dem Jugendlichen gar nicht dasjenige bietet, wessen er so benötigt. Es ist bekannt, dass ähnliche Vorwürfe: Lebensfremdheit, Ferne vom Konkretseelischen, wie es uns im Leben und in der Kunst entgegentritt, usw. — zu wiederholten Malen auch der gesamten wissenschaftlichen Psychologie unserer Zeit gemacht worden sind, Vorwürfe, die auch zu Bemühungen geführt haben, an Stelle der bisherigen „naturwissenschaftlichen“ und „erklärenden“ Psychologie oder neben ihr eine andere neue „geisteswissenschaftliche“ und „verstehende“ Psychologie auszubilden. Ein Verweilen bei den verschiedenen hiermit berührten Fragen würde uns jedoch zu weit führen. Ich beschränke mich daher auf ein paar kurze Bemerkungen. Erstens will ich nicht leugnen, dass für den Anfänger das Studium der Psychologie nicht selten tatsächlich mit einer gewissen Enttäuschung verbunden ist. Jedoch dürfte dieses nicht nur an der Psychologie selbst liegen, sondern zum Teil auch an den übertriebenen Erwartungen, mit denen man an das Studium derselben herangetreten war. Auch ein Teil der gegen die bestehende wissenschaftliche Psychologie gerichteten Kritiken beruht auf übertriebenen, meist von einer ungenügenden Vertrautheit mit der tatsächlichen psychologischen Forschungsarbeit herrührenden Anforderungen an die Psychologie, insbesondere an die Psychologie des Menschen. Was den Inhalt des Psychologiekursus in der Schule anbetrifft, so läuft diese Frage schliesslich darauf hinaus, ob man dem Lernenden weniger, als er es vielleicht erwartet hatte, aber dafür etwas einigermassen Exaktes und Gesichertes bietet, oder ob man sich bemüht

ihm möglichst „viel“ zu bieten, auf die Gefahr hin, dass das Gebotene zum Teil nur wenig gesichert und bei dem heutigen Stande des psychologischen Wissens oft nichts weiter als interessante Populärpsychologie sein wird. Ich selbst kann mich nur für das erstere entscheiden und bin auch der Überzeugung, dass das Studium (ich meine natürlich ein gründliches Studium) der Psychologie im eben angedeuteten Sinne dem Jugendlichen nicht nur wertvolle theoretische Kenntnisse und Einsichten übermitteln, sondern ihm auch bei der Lösung der für ihn wichtigen Lebensfragen von Bedeutung sein wird. Und dieses weniger durch den Inhalt des Angeeigneten als durch Schärfung des Blickes für eigene und fremde Erlebnisse, Übung in der psychologischen Analyse und Gewinnung einer objektiveren Einstellung dem eigenen Seelenleben gegenüber.

Soviel über die Stellung der Psychologie im Schulunterricht und über den Inhalt des Psychologiekurses. Es braucht wohl kaum noch besonders bemerkt zu werden, dass die von mir für den Unterricht in der Psychologie aufgestellten Forderungen auf keinen Fall darauf abzielen, dem Unterricht in der eigentlichen Philosophie irgendwie Abbruch zu tun. Ebenso wenig braucht eine selbständige Stellung der Psychologie im Schulunterricht an sich den Philosophielehrer (der in den meisten Fällen ja zugleich auch den Psychologieunterricht übernehmen wird) zu verhindern, bei der Behandlung philosophischer Probleme auch das im Psychologiekursus (und im Kursus der anderen selbständigen Schulfächer) Behandelte in gehöriger Weise zu berücksichtigen.

Nun noch einige Bemerkungen über die Unterrichtsweise. Es kann wohl kein Zweifel darüber bestehen, dass in dem Unterricht einer Wissenschaft sich auch die Forschungsmethoden dieser Wissenschaft spiegeln müssen, da sonst auch die Ergebnisse der Wissenschaft nicht genügend bewertet werden können und überhaupt das allgemeine Bild von der ganzen Wissenschaft, das die Lernenden erhalten, nicht genügend vollständig wäre. Natürlich kann dieser Forderung im Unterricht der höheren Schule nur zum Teil Genüge getan werden — am vollständigsten noch in der Mathematik; dennoch ist sie auch hier aufrecht zu erhalten. Von diesem Standpunkt aus ist nun beim Psychologieunterricht besonderes Gewicht auf den Umstand zu legen, dass die moderne Psychologie eine zum grossen Teil

experimentelle Wissenschaft ist. Doch wird die Verwendung von Experimenten in der Psychologiestunde auch von rein pädagogischen Erwägungen gefordert: ein gut ausgeführter Versuch ist mehr als viele andere Mittel geeignet zur Belebung des Unterrichts und zur Erweckung des Interesses am Fach beizutragen. Selbstverständlich dürfen neben dem Experiment auch die anderen Möglichkeiten anschaulicher Darbietung des Stoffes, wie Selbstbeobachtung der Schüler, Erinnern an einzelne schon bekannte Erscheinungen, Beschreibung, Beispiele aus dem Alltagsleben, aus der Literatur, der Volksdichtung, der Geschichte usw. nicht unausgenutzt bleiben. Indem ich diese Forderung: den Unterricht der Psychologie durch Darbietung eines reichlichen anschaulichen Materials zu beleben — aufstelle, darf ich hierbei eine Schwierigkeit nicht verschweigen, die damit und besonders mit der Veranstaltung von psychologischen Versuchen in einzelnen Fällen verbunden sein kann. Zweifellos befinden sich unter denjenigen, die an der Universität Philosophie studieren und später Lehrer der philosophischen Propädeutik werden, einige mit klar ausgesprochenen philosophischen Interessen und klar ausgeprägter philosophischer Denkweise. Philosophische Interessen und philosophische Denkweise sind aber bis zu einem gewissen Grade einzelwissenschaftlichen Interessen und einzelwissenschaftlicher Denkweise entgegengesetzt. Allerdings gibt es auch Forscher, die die beiden entgegengesetzten Einstellungen, die Blickrichtung auf das Allgemeinste und daneben auch auf kleinste Einzelheiten, in glücklicher Weise in sich vereinigen. Ich brauche nur den uns allen gut bekannten Namen Külle zu nennen. Jedoch dürften solche Beispiele eher als Ausnahmen gelten. Es ergibt sich hieraus, dass unter den Philosophielehrern sich einige finden dürften, die beim Unterricht im rein philosophischen Programmteil mit grossem Interesse arbeiten und sehr gute Erfolge erzielen werden, während die Psychologie, insbesondere deren experimentelle und experimentell-technische Seite ihnen immer als etwas Fremdes und an sich wenig Wichtiges und Interessantes erscheinen wird und sie auch mit den ihnen fertig in die Hände gegebenen Apparaten und technischen Einrichtungen nicht viel anzufangen verstehen werden, geschweige denn, dass sie selbst etwas für die Versuche Notwendiges konstruieren oder verfertigen würden. Allerdings wird auch der entgegengesetzte Fall eintreten können:

jemand ist ein guter Psychologe, ein guter Experimentator und „Techniker“, es fehlt ihm jedoch die philosophische „Ader“. Es ist möglich, dass mit diesem Umstand, den verschiedenen Interessen- und Begabungstypen der Philosophielehrer, zum Teil auch bei der Festsetzung der bestehenden französischen Lehrpläne der Philosophie gerechnet worden ist. Diese Lehrpläne bieten nämlich neben einem für alle obligatorischen Teile des Kursus noch die Möglichkeit der Wahl zwischen verschiedenen Einzelgebieten. Unter diesen letzteren befindet sich neben der Geschichte der Philosophie, der Ästhetik, der Soziologie u. a. auch die experimentelle Psychologie (in engerem Sinne). Der einzige Ausweg aus der angedeuteten Schwierigkeit wäre wohl nur der, dass in denjenigen Städten, wo es mehrere Philosophielehrer gibt, die Stunden der philosophischen Propädeutik womöglich derart verteilt würden, dass alle rein philosophischen Stunden den „Philosophen“ und alle Psychologiestunden den „Psychologen“ übertragen würden.

Zum Schlusse muss ich noch eine besondere Frage berühren. Die psychologische Forschungsarbeit leidet immer noch an einem grossen Übelstand, über den sich schon Münsterberg vor Jahren mit einer gewissen Bitterkeit beklagt hatte¹⁾, — einer oft ganz ungenügenden Berücksichtigung anderssprachiger Fachliteratur, und das sogar in Gesamtdarstellungen, wie Hand- und Lehrbüchern, Sammelreferaten usw., die als solche schon an sich eine gewisse Vollständigkeit erstreben müssten. Besonders in die Augen springend ist in dieser Hinsicht die Entfremdung zwischen Europa und Amerika. Die unausbleibliche Folge von alledem ist eine Zerstückelung der Forschungsarbeit, die Entwicklung einseitiger Richtungen und Schulen innerhalb der einzelnen nationalen „Psychologien“, eine Überschätzung der Bedeutung der eigenen nationalen Forschungstätigkeit usw. Zwar scheint die allgemeine Lage in den letzten Jahren sich allmählich gebessert zu haben, wozu auch die in der Nachkriegszeit wieder aufgenommenen internationalen Psychologenkongresse, Besuche europäischer Psychologen in Amerika, internationale psychologische Sammelchriften (es mögen hier besonders die in Amerika von Murchison herausgegebenen Bücher genannt werden) usw. viel beigetragen haben mögen;

1) H. Münsterberg, Psychologie und Wirtschaftsleben, 5. Aufl., Leipzig 1922, S. 184—186 (erste Auflage erschienen 1912).

dennoch bleibt der angedeutete Übelstand immer noch bestehen. Es ist selbstverständlich, dass ein derartiger Zustand in keiner Weise als wünschenswert oder normal anzusehen ist und dass man ihm gegenüber nicht gleichgültig bleiben darf. Sollen die unerwünschten Folgen dieses Zustands möglichst auch schon im elementaren Psychologieunterricht vermieden werden, so bleibt dem Psychologielehrer nichts anderes übrig, als für den Unterricht in seinem Fache nach Möglichkeit verschiedensprachige Lehr- und Handbücher — bei dem jetzigen Stand der psychologischen Forschung in den einzelnen Ländern kämen vor allem solche in deutscher, englischer und französischer Sprache in Betracht — zu benutzen. Nur eine wohlwollende und möglichst gleichmässige Berücksichtigung der Methoden und Ergebnisse der in verschiedenen Ländern vor sich gehenden durchaus regen psychologischen Forschungsarbeit wird den Psychologielehrer beim Unterricht vor Einseitigkeit bewahren und ihn in die Lage versetzen, den Lernenden sein Bestes zu bieten.

II. Der psychologische Schulversuch.

Ein Versuch in der Psychologiestunde hat, näher betrachtet, die eine oder die andere von folgenden Aufgaben zu erfüllen: a) Vorführung von verschiedenen Erscheinungen, insbesondere von solchen, die den Schülern unbekannt oder wenig bekannt sind, wie z. B. Kontrasterscheinungen, Purkinje'sches Phänomen, verschiedene Illusionen usw.; b) Veranschaulichung und Erläuterung des Gesagten, z. B. dessen, wie die eine oder andere Forschungsmethode (Methoden der Intelligenzprüfung, der Atemuntersuchung u. a.) tatsächlich angewendet wird; c) Bekräftigung des Gesagten, z. B. der Gesetze der Farbmischung, der Angaben über die Grösse der Assoziations- und Reaktionszeiten usw.; d) Anregung in einer gewissen Richtung.

Da bei weitem nicht jeder Laboratoriumsversuch — und dieses gilt auch für die „klassischen“ Versuche in der Psychologie — an sich auch schon zum Schulversuch geeignet ist, so bedarf die Ausführung von Versuchen in der Psychologiestunde vor allem einer sorgfältigen Auswahl und in vielen Fällen auch einer entsprechenden Umgestaltung bekannter Laboratoriumsversuche. Es können für diesen Zweck in betreff eines Schulversuchs in der Psychologie folgende Anforderungen aufgestellt werden: 1) der Versuch darf nicht zu kostspielig sein, zu kost-

spielige Apparate, technische Vorrichtungen, Versuchsmaterialien erfordern, weshalb das für psychologische Lehrmittel zur Verfügung stehende Geld zweckmässig so zu verwenden ist, dass dafür nicht einige wenige teure Apparate (elektrisches Chronoskop, Zeitsinnapparat oder dgl.), sondern womöglich mehrere billigere Vorrichtungen und Materialien angeschafft werden; 2) der Versuch darf nicht zuviel Zeit in Anspruch nehmen, weshalb solche Versuche wie z. B. Versuche mit Gewichten über das Webersche Gesetz, Gedächtnisversuche nach der Erlernungsmethode und dgl. als für die Schulstunde ungeeignet auszuschliessen sind; 3) der Versuch darf nicht zu hohe Anforderungen an die psychologische Schulung der Versuchspersonen stellen, weshalb z. B. viele Versuche nach der Ausfragemethode (Methode der systematischen Selbstbeobachtung) in der Klasse in der Regel nur wenig ergiebig sein werden; 4) es müssen wie die Bedingungen so auch die Ergebnisse des Versuchs den Schülern jedesmal klar gegeben sein, was besonders bei Versuchen mit einer Vp, die vor der Klasse ausgeführt werden, zu berücksichtigen ist. Daher sind solche Versuche wie z. B. zur Aufweisung von Warm-, Kalt- und Schmerzpunkten der Haut, über die Feinheit der Lokalisation von Druckempfindungen u. dgl., wo die Entfernungen zwischen den betreffenden einzelnen Punkten auf der Haut der Vp zu klein sind, um von allen Schülern der Klasse gesehen zu werden, als ungeeignet auszuschliessen; 5) es müssen am Versuch alle Schüler der Klasse, entweder als Versuchspersonen (beim Massenversuch) oder als Beobachter (beim Einzelversuch) gleichzeitig beteiligt sein, weshalb solche Versuche wie z. B. über identische Sehrichtungen, über den Simultankontrast nach Ragoni Scina, Versuche mit dem Stereoskop u. a. als Klassenversuche ungeeignet sind; 6) jeder Versuch muss eine vom Standpunkt des elementaren Psychologieunterrichts genügend wichtige Frage betreffen, weshalb solche Versuche wie über Schwankungen der Aufmerksamkeit, über negative Bewegungsnachbilder u. a. wohl unterbleiben müssten. Was daneben die an einen psychologischen Schulversuch zu stellenden rein wissenschaftlichen Anforderungen anbetrifft, so wird man angesichts des elementaren Charakters des Psychologieunterrichts in der Schule und der besonderen Bedingungen des Schul- und Demonstrationsversuchs überhaupt mit diesen Anforderungen nicht zu weit gehen dürfen und sich

bei einzelnen Versuchen oft schon mit mehr oder weniger rohen Ergebnissen in betreff des bloss Wesentlichsten, ohne irgendwie grössere Genauigkeit anzustreben oder auf Einzelheiten einzugehen, begnügen müssen.

Für die Ausführung von solchen Versuchen, die für die Schulstunde als ungeeignet, für die Aneignung des Kursus jedoch als genügend wichtig erscheinen, bleiben noch zwei andere Möglichkeiten: es werden den Schülern in der Stunde Anleitungen gegeben, wie sie die Versuche etwa zu Hause selbst ausführen könnten, oder es wird für sie ausserhalb der Schulstunden ein kleines privates „Praktikum“ veranstaltet. In beiden Fällen können von den Schülern kurze schriftliche Notizen über die von ihnen persönlich ausgeführten Versuche verlangt werden. Die häusliche Ausführung von einfachen Versuchen und ebenso das „Praktikum“ empfehlen sich auch für die Wiederholung und Ergänzung einzelner in der Schulstunde schon ausgeführter Versuche.

Was nun die Ausführung der Versuche an sich anbetrifft, so möge hierüber folgendes bemerkt werden. Als das Wesentlichste des ganzen Psychologiekursus in der Schule ist zweifellos dessen allgemeiner theoretischer Teil — die Übermittlung von gewissen psychologischen Tatsachen, Begriffen und Einsichten — anzusehen. Daher ist jeder Versuch nur in Verbindung mit einer bestimmten Frage des theoretischen Kursus vorzuführen und soll jedesmal dafür gesorgt werden, dass dem Schüler auch genügend klar sei, worauf sich der Versuch eigentlich bezieht und was seine Ergebnisse eigentlich besagen wollen. Aus demselben Grunde ist das Experimentieren in der Schulstunde überhaupt auf das notwendige Mass zu beschränken und ist jede Vorführung von Versuchen ihrer selbst wegen, etwa weil sie „amüsant“ sind, sorgfältig zu vermeiden. Damit die Ausführung von Versuchen nicht zuviel Zeit in Anspruch nehme und auch glatt vor sich gehe, muss jeder einzelne Versuch, auch der einfachste, in allen seinen Einzelheiten zuvor durchdacht und vorbereitet sein. So empfiehlt es sich z. B. für Versuche über Farbenmischung die zugehörigen Farbenscheiben schon im voraus auszuwählen und in richtiger Stellung oder Proportion (Komplementärfarben!) ineinander zu stecken, für Assoziationsversuche die einzelnen Reizwörter schon im voraus auf einen Zettel zu schreiben usw. Was zuletzt die Frage anbetrifft, wie

viele Male jeder einzelne Versuch in der Stunde auszuführen ist — erfordern ja psychologische Versuche überhaupt mehrmaliges Wiederholen und empfiehlt sich eine Wiederholung des Versuchs oft auch schon zwecks besserer Einprägung desselben —, so wird man bei länger dauernden Massenversuchen, z. B. Gedächtnisversuchen, sich in der Regel mit einer einmaligen Ausführung des Versuchs begnügen müssen, wogegen bei Einzelversuchen, die weniger Zeit erfordern und bei denen es oft gerade auch auf individuelle Unterschiede ankommt (Versuche über die Gedächtnisspanne, Assoziationsversuche mit Zeitmessung, Reaktionsversuche u. a.), meistens eine Wiederholung erforderlich sein wird. (Näheres darüber siehe bei den einzelnen Versuchen.)

Diese kurzen Bemerkungen mögen genügen. Im ganzen wird man auch bei der Ausführung von psychologischen Versuchen in der Klasse immer im Auge behalten müssen, dass es sich bei ihnen nicht nur um eine wissenschaftliche, sondern auch um eine pädagogische Angelegenheit handelt, und darum sein Bestes tun, damit jeder einzelne Versuch auch in dieser Hinsicht die ihm gestellten Aufgaben erfülle.

Im Anschluss an das S. 17 Gesagte mögen hier noch einige für den Psychologielehrer mehr oder weniger zu empfehlende neuere psychologische Lehr- und Handbücher genannt werden (die — zum Teil aus didaktischen Rücksichten — besonders empfohlenen sind mit einem Sternchen versehen):

- *Boring, Langfeld, Weld and collaborators. *Psychology. A factual textbook*, New York, John Wiley and Sons (London, Chapman and Hall), 1935 (555 S.).
- *Collins, M. and Drever, J. *Experimental psychology*, 3. Aufl., London, Methuen and Co., 1930 (315 S.).
- Fröbes, J. *Lehrbuch der experimentellen Psychologie*, 2 Bände, 2. u. 3. Aufl., Freiburg i. B., Herder u. Co., 1923/29 (630+704 S.).
- *Guillaume, P. *Psychologie*, Paris, Alcan, 1931 (388 S.).
- Lindworsky, J. *Experimentelle Psychologie*, München, Kösel u. Pustet, 1922 u. öfters (306 S.).
- *Mc Dougall, W. *The energies of men. A study of the fundamentals of dynamic psychology*, 2. Aufl., London, Methuen and Co., 1933 (395 S.).
- Messer, A. *Psychologie*, 5. Aufl., Leipzig, Meiner, 1934 (383 S.).
- Müller, G. E. *Abriß der Psychologie*, Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht, 1924 (124 S.).
- Myers, C. S. *A text-book of experimental psychology*, 3. Aufl., Cambridge University Press, 1925 (344 S.).
- Piéron, H. *Psychologie expérimentale*, Paris, Armand Colin, 1929 (220 S.).
- Robinson, E. S. *Readings in general psychology*, The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 1930 (812 S.). Ein psychologisches Lesebuch.

- *Stern, W. Allgemeine Psychologie auf personalistischer Grundlage, Haag, Martinus Nijhoff, 1935 (831 S.).
- Warren, H. C. and Carmichael, L. Elements of human psychology, New York, Houghton Mifflin Co., 1930 (462 S.).
- *Woodworth, R. S. Psychology, 3. Aufl., New York, Henry Holt and Co., 1934 (546 S.).
- Brunswik, E. Experimentelle Psychologie in Demonstrationen, Wien, Julius Springer, 1935 (166 S.).
- Collins, M. and Drever, J. A first laboratory guide in psychology, London, Methuen and Co., 1926 (108 S.). Ergänzung zum obengenannten Lehrbuch der Verfasser.
- Foster, W. S. and Tinker, M. A. Experiments in psychology, rev. ed., New York, Henry Holt and Co., 1929 (392 S.).
- Höfler, A. u. Witasek, St. Hundert psychologisch Schulversuche 4. Aufl., Leipzig, A. Barth, 1918 (55 S.).
- Myers, C. S. and Bartlett, F. C. A text-book of experimental psychology, Part II, Laboratory exercises, Cambridge University Press, 1925 (121 S.). Der zweite Teil des obengenannten Lehrbuches von Myers.
- Pauli, R. Psychologisches Praktikum, 4. Aufl., Jena, Gustav Fischer, 1930 (244 S.).
- Schulze, Rud. Aus der Werkstatt der experimentellen Psychologie und Pädagogik, 5. Aufl., Leipzig, Voigtländer, 1922 (399 S.).
- Seashore, C. and Seashore, R. Elementary experiments in psychology, New York, Henry Holt and Co., 1935 (219 S.).
- *Murphy, G. An historical introduction to modern psychology, London, Kegan Paul, Trench, Trubner and Co., 1929 (470 S.).
- Saube, E. (hrsg.). Einführung in die neuere Psychologie, Osterwieck am Harz, Zickfeldt, 1927 u. öfters (396 S.).
- Ziehen, Th. Allgemeine Psychologie (aus „Quellenhandbücher der Philosophie“), Berlin, Pan-Verlag, 1923 (292 S.).
- *Bühler, Ch. Kindheit und Jugend, 3. Aufl., Leipzig, Hirzel, 1931 (308 S.).
- *Pintner, R. Educational psychology, New York, Henry Holt and Co., 1929 (378 S.).
- *Hempelmann, Fr. Tierpsychologie vom Standpunkte des Biologen, Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1926 (676 S.).
- Crane, G. W. Psychology applied, new edition, Northwestern University Press, Chicago, Illinois, 1935 (586 S.).
- Jaspers, K. Allgemeine Psychopathologie, 3. Aufl., Berlin, Springer, 1923 (458 S.).

§ 2. Die Gesichtsempfindungen.

I. Das System der Lichtempfindungen.

Ordnen der farblosen Lichter und der bunten Farben. Vergleichen einer bunten Farbe auf ihre Helligkeit hin mit Grau von verschiedener Helligkeit.

Ein grosses Blatt schwarzen Papiers mit einem Farbenkreis aus einer grösseren Zahl (etwa 16) bunter Farben, geordnet nach ihrer Ähnlichkeit, farbige Papiere, graue Papiere von verschiedener Helligkeit.

Es werden am Farbenkreise die Ähnlichkeitsverhältnisse der (gesättigten) bunten Farben erläutert. Mittels der farbigen und der grauen Papiere können einzelne bunte Farben auf ihre Helligkeit hin mit Grau von verschiedener Helligkeit verglichen werden. Dieser Versuch kann auch so ausgeführt werden, dass mittels des Farbenkreisels (s. Farbenmischen) durch Mischen von Weiss und Schwarz ein Grau von der gleichen Helligkeit wie die gegebene bunte Farbe hergestellt wird.

II. Farbenmischen.

Gesetze der Farbenmischung.

Farbenkreisel mit Farbenscheiben. Zu empfehlen ist der Farbenkreisel von dem auf Fig. 1 abgebildeten Typus für zwei Farbenscheiben mit Handbetrieb. Als Farbenkreisel kann aber auch oft eine entsprechende Vorrichtung aus dem physikalischen Kabinett verwendet werden. Farbenscheiben können

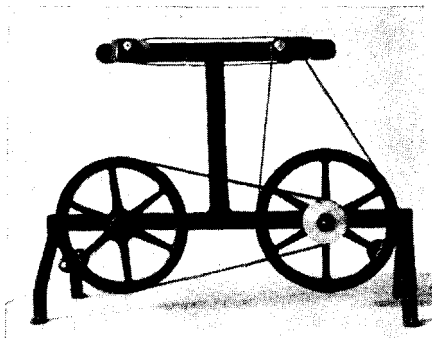


Fig. 1. Farbenkreisel.

von Schülern selbst angefertigt werden: Scheiben weissen Papiers (Durchmesser etwa 20 cm) werden auf Pappscheiben aufgeklebt, mit Aquarellfarben (Ostwaldsche Farben) gleichmässig angestrichen und danach durchlöchert (am besten mittels einer Lochstanze) und durchgeschlitzt. Falls die mittels des Farbenkreisels (oder einer anderen Vorrichtung) zu erzielende Umdrehungsgeschwindigkeit zu gering ist, um Flimmern zu vermeiden, sind besondere Scheiben mit mehreren festaufgeklebten verschiedenfarbigen Sektoren herzustellen (z. B. mit vier blauen und vier gelben Sektoren), wobei besonders auf die richtige Grösse der Sektoren (Komplementärfarben!) acht zu geben ist.

Die Ausführung der Versuche ist an sich sehr einfach und bedarf keiner besonderen Bemerkungen.

III. Simultankontrast.

Helligkeits- und Farbenkontrast.

1. Florkontrast.

Sechs gleiche Quadrate (Grösse etwa 16 cm²) in den Farben schwarz, weiss, grün, rot, gelb, blau, mit je einem kleinen Quadrat von mittlerem Grau in der Mitte, aufgeklebt auf Pappe, wie Fig. 2 zeigt, ein grosses Blatt schwarzen Papiers mit sechs kleinen quadratischen Ausschnitten entsprechend der Grösse und den Abständen der kleinen grauen Quadrate, ein Bogen weissen Seidenpapiers.

Das Pappblatt wird mit dem schwarzen Papier so bedeckt, dass nur die grauen Quadrate zu sehen sind, und es wird mit den Schülern festgestellt, dass alle Quadrate genau das gleiche Aussehen haben. Hiernach wird das schwarze Papier entfernt und die grauen Quadrate werden auf ihr Aussehen hin von neuem verglichen. Schliesslich wird das ganze Pappblatt mit dem Seidenpapier bedeckt und es werden die grauen Quadrate zum dritten Male betrachtet.

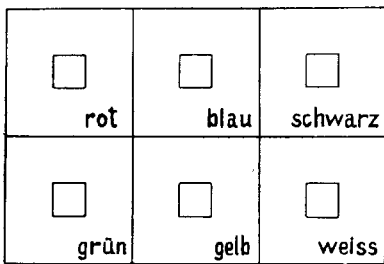


Fig. 2. Florkontrast.

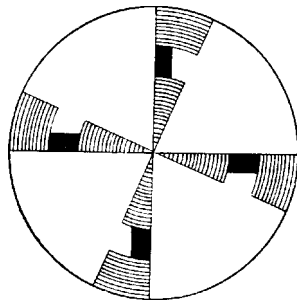


Fig. 3. Scheibe für Kontrastversuche.

2. Kontrastversuche mit rotierenden Scheiben.

Vier Farbenscheiben (Durchmesser etwa 30 cm) von mittlerem Grau mit Schwarz und je einer von den Farben: Rot, Grün, Blau, Gelb, das Schwarz und die bunte Farbe verteilt wie in Fig. 3 (bunte Farbe schraffiert).

Die Scheiben mit Rot und mit Grün und ebenso die mit Blau und Gelb werden gleichzeitig nebeneinander am Farbenkreisel angebracht, in Rotierung versetzt und auf das farbige Aussehen ihrer Ringe hin verglichen.

3. Farbige Schatten.

Farbige Glasplatten.

Der Versuch kann nur in einem vor Tageslicht verdunkelten Zimmer oder am Abend ausgeführt werden. Es werden nur zwei

Lichter brennen gelassen und dem einen von ihnen eine farbige Glasplatte vorgehalten (oder es wird ein Projektionsapparat aufgestellt und die Lichtöffnung zur Hälfte mit einem farbigen Glase bedeckt), und dann von einem Gegenstande (z. B. der Hand mit ausgespreizten Fingern) Schatten an die Wand geworfen. Die Schüler beachten jedesmal die Farbe der Glasplatte und diejenige des entsprechenden farbigen Schattens.

4. Ermüdung für Farben.

Farbenscheiben, schwarzer Karton.

Eine Farbenscheibe wird mit einem schwarzen Karton (oder einer anderen schwarzen Scheibe) zum Teil bedeckt und die Schüler werden aufgefordert, die Mitte der Scheibe etwa 20 Sek. lang zu fixieren. Der schwarze Karton wird dann plötzlich weggezogen, während die Schüler die Mitte der Farbenscheibe weiter zu fixieren und die Färbung ihres vorher bedeckten Teiles zu beachten haben.

IV. Nachdauer der Gesichtsempfindung.

Nachweis, dass die Gesichtsempfindungen eine längere Nachdauer haben als die Gehörsempfindungen.

Eine weisse Scheibe aus starker Pappe (Durchmesser etwa 20 cm) mit 12 farbigen (z. B. blauen) Sektoren und ebensoviel Zähnen, wie auf Fig. 4.

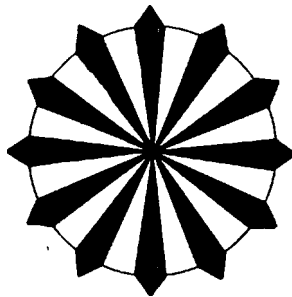


Fig. 4. Nachdauer der Gesichtsempfindungen (nach Höfler-Witasek).

Die Scheibe wird auf dem Farbenkreisel in allmählich immer schnellere Umdrehung versetzt und es wird gegen die Zähne derselben ein Kartonblatt (Visitenkarte) gehalten. Die Schüler haben zu beachten, dass die einzelnen Sektoren schon bei einer viel geringeren Umdrehungsgeschwindigkeit nicht mehr unterscheidbar werden als die einzelnen Schalleindrücke.

V. Sukzessivkontrast.

Sukzessivkontrast (negatives Nachbild).

Graue und farbige Kartons mit einfachen Zeichnungen (Quadrat, Kreuz u. dgl., Durchmesser der Zeichnung etwa 16 cm) in schwarzer, weisser, roter, grüner, blauer und gelber Farbe mit einem kleinen schwarzen (bei Schwarz—weissen) Kreis in der Mitte oder ähnliche Zeichnungen auf Glasplatten (es können alte von der Gelatinschicht befreite photographische Platten verwendet werden) mit Tuschfarben für den Projektionsapparat.

Der Karton mit der Zeichnung wird von dem Lehrer vor einer grauen Fläche (Wand, Pappschild) gehalten und der schwarze Kreis in der Mitte der Zeichnung von den Schülern binokular fixiert. Nach Verlauf von 30—40 Sekunden wird der Karton rasch weggezogen und eine auf der Wand oder dem



Fig. 5. Objekt für den Nachbildversuch
(Dürerkopf, nach Höfler-Witasek).

Schirm an derselben Stelle früher angebrachte Marke fixiert. Die Schüler haben die Farben der sich entwickelnden Nachbilder anzugeben. Ähnlich wird der Versuch auch mittels des Projektionsapparates ausgeführt. Als interessanter Abschluss der Versuche kann auch eine kompliziertere Zeichnung, wie z. B. Fig. 5 (die zu vergrössern oder von der ein Diapositiv anzufertigen ist), gezeigt werden. Wenn in der Klasse vor den Bänken genügend Raum vorhanden ist, um die Entfernung des Schirmes von den Schülern in grösserem Masse zu verändern, kann auch die Abhängigkeit der scheinbaren Grösse des Nachbildes von der Entfernung der Projektionsfläche demonstriert werden.

VI. Das periphere Farbensehen.

Farbensehen mit den seitlichen Teilen der Netzhaut.

Kleine (Durchmesser etwa 1 cm) farbige (rot, gelb, grün, blau) Scheibchen auf schwarzen (etwa 25 cm langen) Stäbchen, ein kleiner Taschenspiegel.

Das Spiegelchen wird mit Reissnägeln in Augenhöhe der Vp an der Tafel befestigt, die Vp stellt sich vor die Tafel, drückt das eine Auge zu und fixiert mit dem anderen Auge das Spiegelbild der eigenen Pupille (Entfernung des Auges vom Spiegelchen ungefähr 10 cm). Der Lehrer stellt sich hinter die Vp und führt jedes der Farbenscheibchen zweimal — das eine Mal von oben rechts und das andere Mal von oben links — langsam und unter ständigem Hin- und Herbewegen längs der Tafel vom Rande des Sehfeldes in der Richtung zum Fixationspunkt hin. Die Vp hat, sobald sie es für möglich hält, die ihr jedesmal gebotene Farbe zu benennen. Der Versuch wird noch mit 2—3 Schülern unter denselben Bedingungen, doch mit verschiedener Reihenfolge der Farben, wiederholt.

VII. Das Purkinje'sche Phänomen.

Das Verhalten der Farben bei Änderung der Beleuchtungsstärke.

Farbige Papiere oder Farbenscheiben.

Der Raum wird stark verdunkelt und es werden an die Tafel nebeneinander farbige Papiere (oder Farbenscheiben) geheftet. Die Schüler haben die einzelnen Farben anzugeben und auf ihre Helligkeit hin zu vergleichen (Rot und Blau!). Der Raum wird danach erhellt und die Farben werden auf ihre Helligkeit hin von neuem verglichen.

VIII. Die Farbenblindheit.

Nachweis der Farbenblindheit.

Stillings pseudoisochromatische Tafeln (hrsg. von E. Hertel, Leipzig, Verlag G. Thieme).

Es werden den Schülern einzelne Tafeln gezeigt (am zweckmässigsten im verdunkelten Raum mittels eines Epidiaskops), mit der Aufgabe die darauf befindlichen Nummern niederzuschreiben. In zweifelhaften Fällen wird noch eine nähere Nachprüfung vorgenommen. Für die letztere empfiehlt sich besonders der Versuch mit den Holmgrenschens Wollproben (E. Zimmermann, Leipzig) oder mit einer ähnlichen Sammlung von ver-

schiedenen Farbenmustern, wenn eine solche zu beschaffen ist: der als farbenblind verdächtige Schüler hat vor der Klasse zu einer gegebenen Farbe (rotbraun, dunkelgrün u. dgl.) alle anderen Proben, die den gleichen Farbenton (rot, grün) haben, zu wählen. Es sind dabei nicht nur die von der Vp begangenen Fehler, sondern auch ihr Schwanken bei ganz verschieden aussehenden Farben zu beachten.

§ 3. Die Gehörsempfindungen.

I. Hörschärfe.

Messen der Hörschärfe.

Taschenuhr, Bindfaden, Metermass.

Die Vp wird, mit verbundenen Augen und mit dem Gesicht zur Klasse gewendet, auf einen Stuhl gesetzt. Der Lehrer hält seine Taschenuhr in Kopfhöhe der Vp in seitlicher Richtung und in wechselnder Entfernung von ihr. Es wird die grösste Entfernung zwischen Uhr und Ohr, bei der die Vp das Ticken noch zu hören vermag, gemessen. Der Versuch wird, für jedes Ohr besonders, noch mit 2—3 Schülern ausgeführt.

II. Tonhöhe.

1. *Nachweis der Abhängigkeit der Tonhöhe von der Schwingungszahl.*

Zahn- oder Blassirene (aus dem physikalischen Kabinett).

Die Sirene wird in immer schnellere Umdrehung versetzt und die dabei stattfindende Veränderung der Tonhöhe beachtet.

2. *Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen.*

Zwei Stimmgabeln in mittlerer Tonhöhe (etwa 250—300 Schwingungen) auf Resonanzkasten, die eine von ihnen mit Laufgewichten, Gummihammer zum Anschlagen der Stimmgabeln (es kann auch ein Klavierhammer verwendet werden), Stoppuhr oder Taschenuhr.

Der Versuch geschieht, wie üblich, nach der Grenzmethode: der Tonhöhenunterschied der beiden Stimmgabeln wird durch Verschieben der Laufgewichte allmählich vergrössert und die Stimmgabeln werden nach jeder Verschiebung gleichmässig nacheinander angeschlagen (wobei die zuerst angeschlagene Stimmgabel vor dem Anschlagen der anderen jedesmal mit der

Hand zu dämpfen ist) — so lange, bis die Vp einige Male nacheinander den höheren Ton richtig angegeben hat. Danach werden die beiden Stimmgabeln durch kräftiges Anschlagen gleichzeitig zum Ertönen gebracht, die dabei entstehenden Schwebungen während 10 Sek. gezählt (bei rascheren Schwebungen sind diese in Gruppen, z. B. zu je vier, zu vereinigen und die Gruppen zu zählen) und die erhaltene Anzahl der Schwebungen (die erste, mit dem Anfang der ersten Sekunde zusammenfallende Schwebung wird nicht mitgezählt) durch 10 dividiert, was den Unterschied der Schwingungszahl der beiden Stimmgabeln ergibt. Der Versuch wird im ganzen mit 2—3 Schülern ausgeführt.

III. Obertöne.

Nachweis des Vorhandenseins von Obertönen.

Gut gestimmtes Klavier.

Erster Versuch. Es wird (ohne Pedal) mit der rechten Hand eine Taste sachte, ohne Erzeugung des Tones, niedergedrückt und in dieser Lage belassen und mit der linken Hand die ihr entsprechende untere Oktave oder Duodezime kräftig und kurz angeschlagen. Man hört dann den der niedergedrückten Taste entsprechenden Ton leise weiterklingen: durch den Oberton des angeschlagenen Tones erzeugtes Mitschwingen der freien Saite.

Zweiter Versuch. Ähnlich wie beim ersten Versuch werden mit den Fingern der linken Hand die Tasten des C-dur-Vierklangs in der oberen Lage niedergedrückt gehalten und mit dem Zeigefingernagel der rechten Hand in der unteren Lage ein kräftiges Glissando (ohne Pedal) erzeugt. Man hört dann den ganzen C-dur-Akkord leise weiterklingen (dieselbe Erklärung):



IV. Klangfarbe.

Nachweis der Zusammensetzung der Klangfarbe und des Vokalcharakters der einzelnen Töne.

Gut gestimmtes Klavier.

Es werden bei aufgehobenem Deckel und niedergedrücktem rechtem Pedal in das Klavier hinein in der genauen Höhe irgendeines Klaviertons auf verschiedene Weise (Violine, Trompete, Pflife u. dgl.) laute Töne erzeugt oder kräftig einzelne Vokale gesungen und es wird dabei der im Klavier jedesmal entstehende Widerhall auf seine Klangfarbe oder seinen Vokalcharakter hin beobachtet: Entstehung der Klangfarbe oder des Vokalcharakters infolge des (durch die Teiltöne des gegebenen Tones erzeugten) gleichzeitigen Schwingens mehrerer Klaviersaiten.

V. Tonverschmelzung.

Nachweis des Verschmelzungsgrades zweier Töne.

Klavier oder Harmonium.

Es werden den Schülern Zweiklänge mit verschiedenem Abstand der Töne — Oktave, Quinte, Quarte usw. — geboten. Die Schüler haben die Zweiklänge auf den Grad der Verschmelzung ihrer beiden Töne hin zu vergleichen.

§ 4. Die Intensität der Empfindung.

I. Reizschwelle.

Nachweis des Vorhandenseins einer Reizschwelle.

Taschenuhr.

Der Lehrer hält seine Taschenuhr in wechselnder Entfernung von den Schülern. Die Schüler haben zu beachten, dass das Ticken der Uhr nur von einer gewissen Entfernung an zu hören ist. (Es sind die Schüler auch auf den Versuch über die Hörschärfe in § 3, 1 hinzuweisen.)

II. Das Webersche Gesetz.

Nachweis der Gültigkeit des Weberschen Gesetzes.

1. Versuch.

Elektrische Taschenlampe oder Zündhölzchen.

Der Lehrer beleuchtet mit der Taschenlampe oder einem brennenden für die Augen der Schüler mit der Hand verdeckten

Zündhölzchen bei normaler Beleuchtung des Klassenzimmers eine für alle Schüler gut sichtbare Stelle der Wand und es wird festgestellt, bei welcher Entfernung der Lichtquelle von der Wand die Beleuchtung derselben eben noch zu merken ist. Danach wird die Beleuchtung des Klassenzimmers geändert — Vorhänge an Fenstern heruntergelassen, das Licht angezündet u. dgl. — und die erforderliche Entfernung der Lichtquelle von der Wand von neuem festgestellt.

2. Versuch.

Farbenkreisel, eine weisse und eine schwarze Scheibe, die letztere mit einem kleinen, etwa 2° – 3° breiten Einschnitt, wie Fig. 6 zeigt (anstatt des

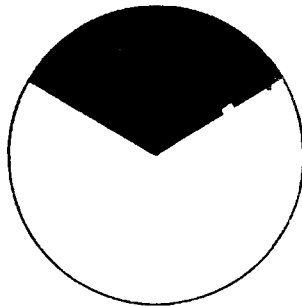


Fig. 6. Scheibe zum Nachweis des Weberschen Gesetzes (nach Rupp).

Einschnittes kann auch ein Stückchen weissen Papiers auf die schwarze Scheibe geklebt oder der entsprechende Teil der schwarzen Scheibe mit Kreide weiss gemacht werden).

Die weisse und die schwarze Scheibe werden ineinander gesteckt und an dem Farbenkreisel in Rotation versetzt. Die Schüler haben zu beachten, dass der so entstandene hellere Ring bei dunklerer Scheibe (mit mehr Schwarz) merkbar ist und bei hellerer Scheibe allmählich zum Verschwinden kommt. Anstatt eines einzigen Einschnittes kann die schwarze Scheibe auch mit mehreren radial angeordneten und gleich breiten Einschnitten versehen werden. Bei der allmählichen Aufhellung des Grundes werden dann erst die äusseren dunkleren und dann die inneren helleren Ringe verschwinden.

3. Versuch.

Vorrichtung für Versuche über das Augenmass: eine Leiste aus Metall oder Holz, 50 (oder 100) cm lang und etwa 5 cm breit, mit einem schwarzen Querstrich in der Mitte auf der Vorderseite, einer Millimeterteilung auf der

Hinterseite und zwei leicht verschiebbaren schwarz angestrichenen Läufern, in horizontaler Stellung auf einem niedrigen hölzernen Gestell (s. Fig. 7).

Der eine von den verschiebbaren Teilen der Vorrichtung wird auf 50 mm Entfernung vom Mittelstrich eingestellt. Die Vp hat den anderen Läufer nach dem Augenmass auf dieselbe Entfernung vom Mittelstrich einzustellen, und es wird der be-

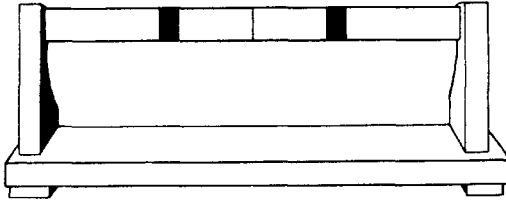


Fig. 7. Vorrichtung für Augenmassversuche.

gangene Fehler in Prozenten berechnet. Auf die gleiche Weise wird der Versuch auch mit den Strecken 100 und 150 mm ausgeführt¹⁾. Der ganze Versuch wird mit 2—3 Schülern wiederholt. Die Schüler haben zu beachten: 1) inwieweit der relative Fehler für eine gegebene Vp bei Versuchen mit verschiedenen Strecken konstant bleibt (Gültigkeit des Weberschen Gesetzes), 2) die individuellen Unterschiede in der Genauigkeit des Augenmasses. Beim Fehlen der oben beschriebenen Vorrichtung kann der Versuch auch so ausgeführt werden, dass die Vp-nen auf der Tafel Striche von verschiedener Länge nach dem Augenmass zu halbieren haben, wonach die erhaltenen Teile gemessen und die begangenen Fehler in Prozenten berechnet werden.

§ 5. Die Wahrnehmung.

I. Ergänzung der Empfindungsdaten.

Beispiele für die in der Wahrnehmung stattfindende Ergänzung der Empfindungsdaten durch anderweitige Elemente.

Tafeln oder Diapositive mit den in Fig. 8 und 9 gebrachten Bildern.

Die Schüler haben zu beachten, was auf den gezeigten Bildern „objektiv“ gegeben ist und was man in denselben noch darüber hinaus „sieht“.

1) Bei grösseren Strecken empfiehlt es sich zur Vermeidung der Vergleichung der Entfernungen der Läufer von den Enden der Leiste das eine Ende der Leiste mit einem Buche zu verdecken.

II. Einfluss der Erfahrung.

Nachweis des Einflusses der Erfahrung auf den Inhalt der Wahrnehmung.

Erster Versuch — Übersehen von Druck- und Schreibfehlern.

Grosse Tafel (auf dickerem Papier) oder Diapositiv — ein Text in Druck- oder Maschinenschrift mit mehreren weniger augenfälligen Schreibfehlern, z. B.



Fig. 8. Ergänzung der Empfindungsdaten in der Wahrnehmung (nach Schulze).

der folgende (die Fehler sind fett gedruckt): „Die rohen Pinselstiche einer Theaterdekoration, die in den oberflächlichen Umrissen das Bild einer Landschaft andeuten, erscheinen uns aus der Ferne und bei Lampelicht gesehen in der voller Naturtreue der wirklichen Landschaft. Wir übersehen beim Lesen die Druckfehler eines Buches, und manche entgehen sogar dem aufmerksamem Korektor“. (Wundt.)

Die Schüler sollen aufmerksam den Text einmal lesen, ohne vorher zu wissen, dass es sich um die Schreibfehler handelt,

EDITOR

Fig. 9. Jastrowsche Illusion.

und hiernach die von ihnen beim Lesen bemerkten Schreibfehler schriftlich angeben. Zum Schluss wird der Text gemeinsam noch einmal aufmerksam gelesen.

Zweiter Versuch.

Projektionsapparat, Diapositive: Bilder Fig. 10 und 11.

Das Bild Fig. 10 wird den Schülern zuerst in normaler und hiernach in umgekehrter (mit der unteren Seite nach oben) Stellung

gezeigt. Die Schüler haben die dabei stattfindende Umkehrung im Relief der grösseren Einbauschungen und der Bolzenköpfe zu beachten (Erklärung: die uns in der Erfahrung gegebenen Gegenstände sind in der Regel von oben beleuchtet, und wir sehen daher auch die auf dem Bilde dargestellte Fläche jedesmal

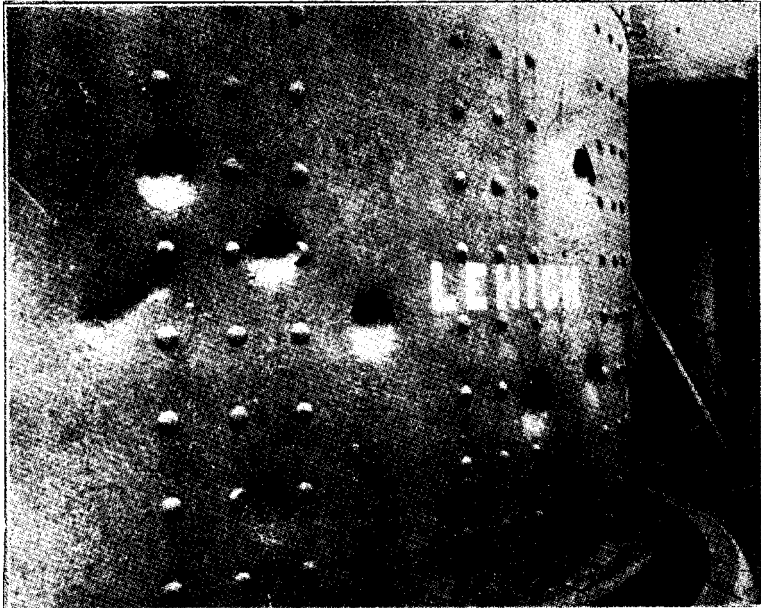


Fig. 10. Einfluss der Erfahrung auf den Inhalt der Wahrnehmung
(nach Dashiell).

so, als wäre sie von oben beleuchtet). In gleicher Weise kann der Versuch auch mit dem Bilde Fig. 11 ausgeführt werden.

Dritter Versuch — Gedächtnisfarben, Korrigieren der erhaltenen Farbeneindrücke auf Grund früherer Erfahrungen.

Zwei grosse (etwa 60×35 cm) Kartons, der eine weiss, der andere schwarz, der weisse Karton in der Mitte quer unter einem stumpfen Winkel geknickt, der schwarze Karton mit je einem quadratischen (etwa 8×8 cm grossen) Ausschnitt auf jeder Seite (in der Mitte der entsprechenden Hälfte) und einer breiten hölzernen oder Pappleiste an einer Längsseite (zum Aufstellen des Kartons).

Der schwarze Karton und hinter ihm der weisse Karton (der letztere wie ein aufgeklapptes Buch) werden vor die Schüler

auf den Tisch gestellt wie in Fig. 12 (die zu den Schülern gekehrte Seite des weissen Kartons darf ihnen dabei nicht vorher gezeigt worden sein). Die Schüler haben die Farbe der beiden durch die Öffnungen des schwarzen Kartons gesehene verschieden stark beleuchteten Hälften des weissen Kartons anzugeben. Hiernach wird der schwarze Karton entfernt und die

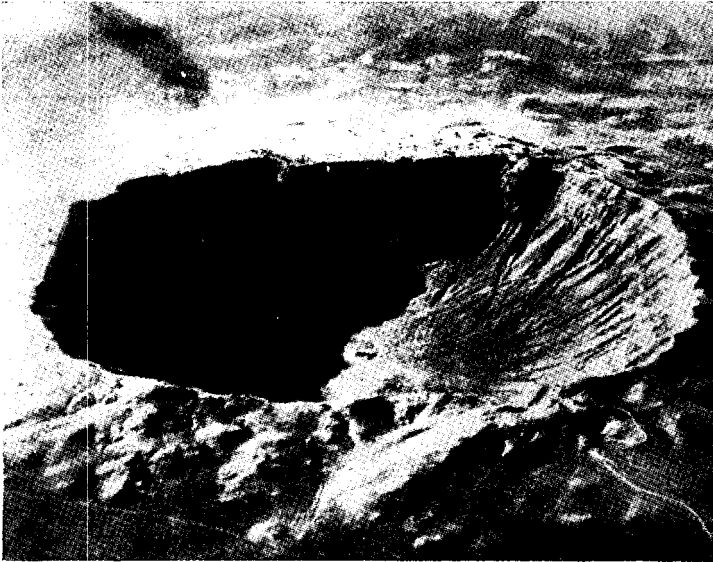


Fig. 11. Einfluss der Erfahrung auf den Inhalt der Wahrnehmung (Krater in Arizona, nach L. J. Spencer).

Schüler werden von neuem aufgefordert, die Farbe der beiden Hälften des weissen Kartons anzugeben (im ersten Fall wird die Antwort etwa „weiss—dunkelgrau“, im zweiten — „weiss—weiss“ lauten). Der Versuch kann auch so ausgeführt werden, dass die stärker beleuchtete Seite des geknickten Kartons an sich dunkler als die andere Seite, also grau ist.

III. Illusionen.

Beispiele von Illusionen (abgesehen von den geometrisch-optischen Täuschungen).

Illusion beim Heben von Gewichten.

Zwei Täuschungsgewichte von gleichem Gewicht (200 gr) und verschiedener Grösse -- verschiedener Grösse Pappkästchen mit Schrot gefüllt oder

speziell aus Messing verfertigte Gewichte (das grössere zum Teil hohl und mit abschraubbarem Deckel), eine Wage (aus dem physikalischen Kabinett).

Man stellt die beiden Gewichte der Reihe nach vor mehrere Schüler auf ihren Tisch, lässt sie die Gewichte nacheinander mit derselben Hand heben und angeben, welches von beiden das schwerere zu sein scheint. Die anderen Schüler haben dabei die Versuchspersonen auf ihr Verhalten hin beim Heben der Gewichte zu beobachten. Danach werden die beiden Gewichte je auf eine Wagschale gelegt und wird gezeigt, dass sie gleichschwer sind. Es wird erklärt, worum es sich bei dem Versuch handelt, und darauf hingewiesen, dass etwa die eine oder andere Vp, die die Gewichte als gleichschwer bezeichnet hatte, dieselben beim Heben nicht angesehen hatte (den Blick etwa nach

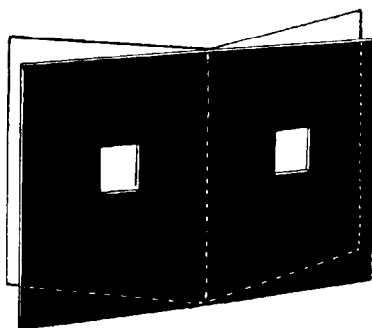


Fig. 12. Gedächtnisfarben.

oben gerichtet hatte). Es kann bei diesem Versuch auch die Grösse der Illusion gemessen werden, indem man dem grösseren Pappkästchen (oder Gewichte) in kleinen Mengen so lange Schrot hinzufügt, bis es ebenso schwer wie das kleinere erscheint, wonach der Gewichtsunterschied zwischen den beiden Pappkästchen (oder Gewichten) mittels der Wage festgestellt und in Prozenten berechnet wird, was die Grösse der Täuschung ergibt. Der Versuch wird mit einem Schüler ausgeführt.

Die Aristotelische Illusion.

Den Schülern wird gezeigt, wie der Versuch auszuführen ist, worauf jeder Schüler ihn selbst (mit Hilfe eines Bleistiftes oder Radiergummis) ausführt.

Andere Illusionen.

Es können die Versuche mit der Jastrow'schen Illusion (§ 5, I) und mit den Druckfehlern (§ 5, II) auch in diesem Zusammenhange (Thema: Illusionen) ausgeführt werden.

§ 6. Die Raumwahrnehmung.

I. Die Sehschärfe.

Bestimmung der Sehschärfe.

Eine von den gebräuchlichen Sehproben, z. B. A. Roth, Sehproben (Leipzig, Verlag Georg Thieme).

Der Versuch wird nach der den Sehproben beigefügten Instruktion für jedes Auge besonders mit etwa drei Schülern (von ihnen einer mit mehr oder weniger normaler Sehschärfe, einer kurzsichtig), für brillentragende ohne und mit Brille, ausgeführt. Die Schüler haben die zu Tage tretenden grossen individuellen Unterschiede zu beachten.

II. Augenmass.

Bestimmung der Genauigkeit des Augenmasses.

Der in § 4, II zuletzt beschriebene Versuch kann auch in diesem Zusammenhang ausgeführt werden. Es können ferner folgende Versuche ausgeführt werden: a) es wird an der Tafel ein horizontaler Strich von 100 cm Länge gezogen, durch einen kurzen vertikalen Strich in zwei Teile geteilt und die Schüler aufgefordert, die Länge des kürzeren Teiles in cm schriftlich anzugeben; b) es wird mit Hilfe des Zirkels an der Tafel ein grosser Kreis gezeichnet und die Schüler aufgefordert, die Grösse eines mit zwei kurzen Strichen bezeichneten Kreisausschnittes in Graden schriftlich anzugeben. Bei der Besprechung der Ergebnisse können auch die Mittelwerte der beiden Schätzungen für die ganze Klasse berechnet werden.

III. Tiefensehen.

Nachweis der Mangelhaftigkeit des einäugigen Tiefensehens im Vergleich zum zweiäugigen Tiefensehen.

Zwei Bleifedern.

Der Lehrer stellt sich vor die Klasse mit der rechten Seite zu derselben, ihm gegenüber die Vp. Der Lehrer hält in der

ausgestreckten rechten Hand mit dem Ende nach oben eine lange Bleifeder, die Vp hat mit der Spitze einer anderen ebenfalls in der rechten Hand horizontal gehaltenen Bleifeder die vom Lehrer gehaltene Bleifeder zu treffen (die Bewegung muss

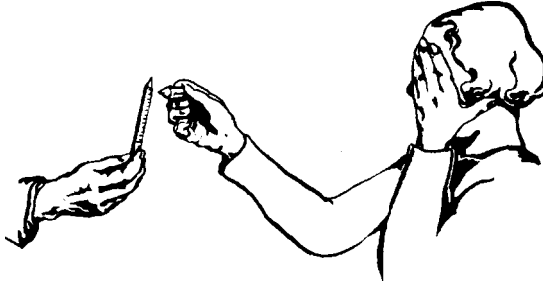


Fig. 13. Monokulares Tiefensehen,

dabei genau von rechts nach links geschehen), wie Fig. 13 zeigt. Der Versuch wird zuerst einige Male bei geschlossenem einem Auge, hiernach mit offenen beiden Augen ausgeführt und dann in derselben Weise mit noch 2—3 Schülern wiederholt.

IV. Geometrisch-optische Täuschungen.

1. Beispiele von geometrisch-optischen Täuschungen.

Tafeln oder Diapositive mit geometrisch-optischen Täuschungen.

Es empfiehlt sich alle geometrisch-optischen Täuschungen zwecks besserer Übersicht in Klassen, z. B.: a) Grössen- und Entfernungstäuschungen, b) Richtungstäuschungen, c) Täuschun-

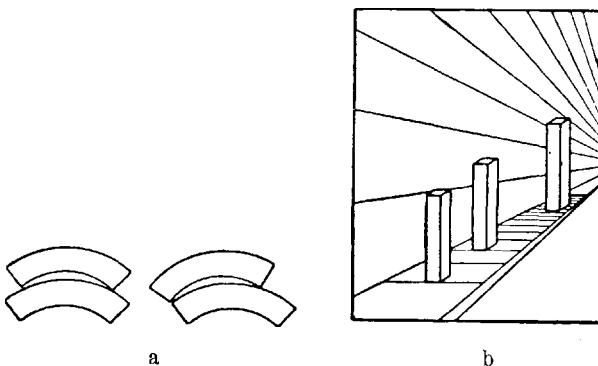


Fig. 14. Grössentäuschungen.

gen der umkehrbaren Perspektive, einzuteilen und von jeder Klasse 2—3 Beispiele anzuführen. Z. B. können für *a* die Müller-Lyersche und die beiden in Fig. 14 abgebildeten Täuschungen (Fig. 14a kann auch in grösserem Format aus weissem Karton ausgeschnitten werden und an der Tafel demonstriert werden),

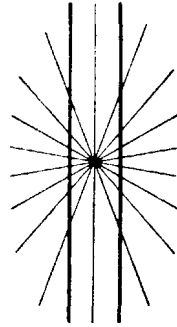
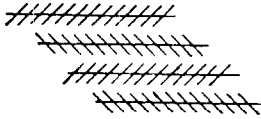


Fig. 15. Zöllnersche Täuschung. Fig. 16. Heringsche Täuschung.

für *b* — die Zöllnersche und die Heringsche Täuschung (Fig. 15 u. 16), für *c* die Schrödersche Treppe (Fig. 17) und die Scripture'schen Würfel (Fig. 18) angeführt werden. Für *c* kann auch der Visitenkartenversuch ausgeführt werden: ein grösseres Blatt weissen Kartons wird in der Mitte geknickt und, mit der vorspringenden

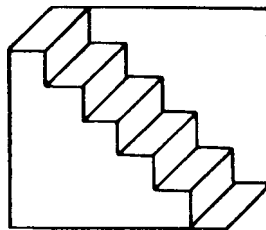


Fig. 17. Schrödersche Treppe.

Kante zu den Schülern gekehrt (Fig. 19), auf ein grösseres in horizontaler Stellung vor der Klasse gehaltenes Buch gestellt. Die Schüler haben das Blatt mit einem Auge zu fixieren und die dabei entstehende Änderung des räumlichen Eindrucks zu beachten.

2. Messen der Grösse der Täuschung.

A. Müller-Lyersche Täuschung.

Drei Figuren aus weissem Karton in der Gestalt eines V, Länge des Schenkels etwa 12 cm, Breite — etwa 1 cm, ein dünnes schwarzes Stäbchen mit gespaltenem Ende, (weisse) Reissnägel, Metermass.

Es wird an der Tafel ein langer starker horizontaler Strich gezogen und an jedes Ende je eine V-Figur geheftet. Das Ende

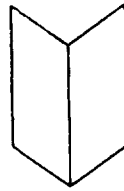
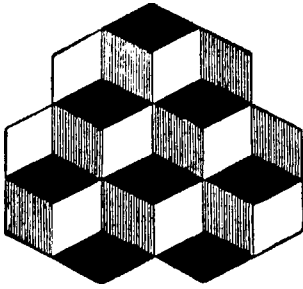


Fig. 18. Scripture'sche Würfel. Fig. 19. Visitenkartenversuch.

des einen Schenkels der dritten V-Figur wird in den Spalt des Stäbchens gesteckt, mittels des Stäbchens in der Mitte des Striches gehalten und dann allmählich längs dem Striche so

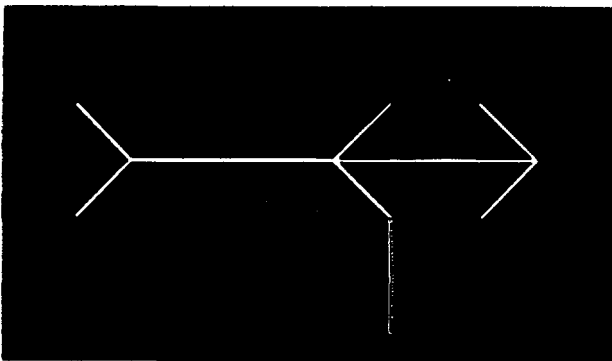


Fig. 20. Messen der Grösse der Müller-Lyerschen Täuschung.

lange nach links geschoben, bis die Klasse angibt, dass die Abschnitte des Striches zu beiden Seiten der Figur gleich sind (s. Fig. 20). Die bewegliche V-Figur wird an der betreffenden Stelle an die Tafel geheftet und nötigenfalls noch eine Korrektur

vorgenommen. Die Länge der beiden Abschnitte wird gemessen, der begangene Fehler in Prozenten berechnet und an die Tafel geschrieben.

B. Überschätzung der vertikalen Strecken.

Drei Scheiben aus Papier oder weissem Karton, Durchmesser etwa 16 cm, Reissnägeln, Metermass.

Zwei von den Scheiben werden in gleicher Höhe und mit einem Abstand ihrer inneren Ränder von 16 cm an die Tafel (näher dem unteren Rande) geheftet, die dritte Scheibe wird

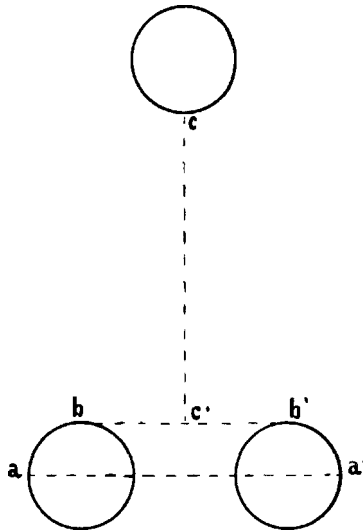


Fig. 21. Überschätzung der vertikalen Strecken.

zwischen die beiden ersten gelegt und aus dieser Stellung heraus so lange langsam nach oben geschoben, bis angegeben wird, dass der Abstand ihres unteren Randes c von der (gedachten) Verbindungslinie bb' der oberen Ränder der beiden ersten Scheiben dem Abstand aa' der äusseren Ränder derselben (s. Fig. 21) gleich geworden ist. Die Scheibe wird in dieser Stellung an die Tafel geheftet, der betreffende Abstand gemessen, der begangene Fehler in Prozenten berechnet und an die Tafel geschrieben. Die Scheiben werden an einer anderen Stelle an die Tafel geheftet und der Versuch wird wiederholt (in der Regel wird auch beim wiederholten Versuch, trotzdem die Schüler jetzt „klüger“ geworden sind, noch ein ziemlich merklicher Fehler

begangen). Zwecks Vorbeugung von Missverständnissen seitens der Schüler ist es dringend geboten, die ihnen als Vp-nen vor dem Versuch gegebene Instruktion mittels einer entsprechenden Zeichnung an der Tafel zu erläutern. Der Versuch kann auch in einer anderen Gestalt ausgeführt werden: an der Tafel (näher ihrem unteren Rande) wird ein längerer horizontaler Strich gezogen und ein Schüler aufgefordert, aus dessen Mitte nach Augenmass einen gleichlangen vertikalen Strich nach oben zu ziehen, wonach beide Striche gemessen werden und der begangene Fehler in Prozenten berechnet wird.

3. Schwächung der Täuschung durch Erfahrungsmomente.

Tafel oder Diapositiv mit Bild Fig. 22.

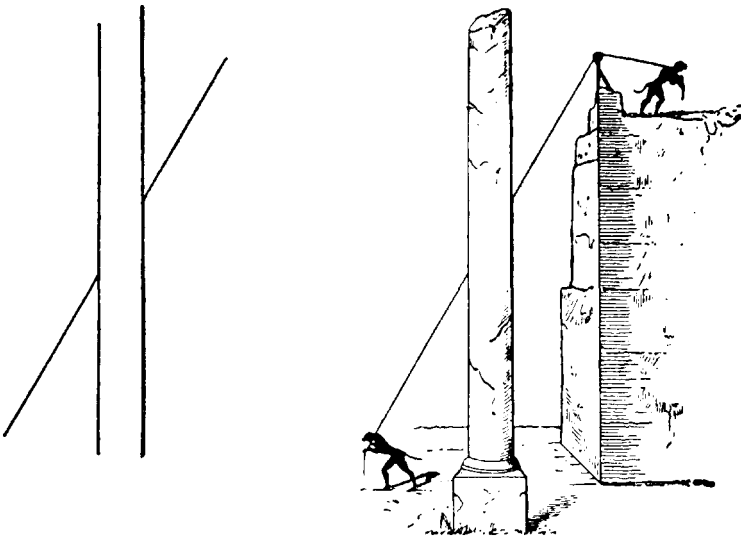


Fig. 22. Schwächung der Täuschung durch Erfahrungsmomente (nach Schumann).

Die Schüler haben zu beachten, dass die Täuschung rechts auf dem Bilde schwächer ist (Erfahrungen an gespannten Seilen!).

V. Der Gehörraum.

Genauigkeit der Lokalisation von Gehörseindrücken.

A. Die Vp sitzt vor der Klasse, mit dem Gesicht zur Klasse gewandt, alle übrigen Schüler sitzen auf ihren Plätzen und halten ihre Hände unter dem Tische. Der eine oder andere Schüler,

dessen Namen der Lehrer hinter dem Rücken der Vp schweigend an die Tafel geschrieben hat, schnippt mit den Fingern oder klopft mit der Bleifeder an den Tisch. Die Vp hat nach dem erhaltenen Gehörseindruck den Schüler, der den Schall verursacht hatte, anzugeben. Der Versuch wird noch mit zwei anderen Schülern wiederholt.

B. Die Vp sitzt vor der Klasse, mit dem Gesicht zur Klasse, in einem Abstand von etwa 1 Meter von der Wand oder der Schultafel. Der Lehrer steht hinter der Vp und schlägt mit einem langen Stock zweimal an die eine oder andere Stelle der Wand (oder der Tafel). Die Vp hat nach einer kurzen Pause sich umzuwenden und die angeschlagene Stelle mit der Hand oder einem Stock zu zeigen. Der Versuch wird noch mit einem anderen Schüler wiederholt.

VI. Der Tastraum.

1. *Bestimmung der Raumschwelle des Tastsinnes.*

Zirkel mit abgestumpften Spitzen (oder mit etwas Siegellack an den Spitzen) und Millimetermass; oder Ästhesiometer nach Spearman.

Ein Schüler wird vor die Klasse gestellt und die Raumschwelle nach der Grenzmethode (allmähliche Vergrößerung des Abstandes der Zirkelspitzen), bei gleichzeitiger Darbietung der beiden Druckreize, für den Handrücken, die Spitze des Zeigefingers und den Nacken ermittelt. Der Versuch wird mit noch 2—3 Schülern wiederholt. Um die Zuverlässigkeit der Angaben der Vp zu prüfen, ist beim Versuch ab und zu nur ein einziger Reiz zu bieten.

2. *Erkennen von räumlichen Gestalten mittels des Tastsinnes.*

Sammlung von verschiedenen Figuren aus Karton (etwa unregelmässiges Fünf-, Sechs-, Achteck, Oval usw.; Grösse — wechselnd zwischen 8 und 16 cm Länge).

Der Schüler hat die eine oder andere Figur mit abgewandtem Blicke mit beiden Händen zu betasten und sie dann der Gestalt und Grösse nach möglichst getreu an der Tafel nachzuzeichnen. Die Zeichnung wird hernach mit der Figur verglichen. Der Versuch wird (mit anderen Figuren) noch mit einem anderen Schüler wiederholt. Im Anschluss an diesen Versuch können auch einige Versuche über Erkennen mittels des Tastsinnes von kleinen Gegenständen — Modellen, Statuetten,

kleinen Gebrauchsgegenständen u. dgl. — ausgeführt werden, wobei die Vp während des Betastens ihre einzelnen Vermutungen über das Betastete auszusprechen hat.

§ 7. Die Zeitauffassung.

I. Schätzung und Unterscheidung von Zeitstrecken.

Genauigkeit der Schätzung und Unterscheidung kürzerer Zeitstrecken.

Stoppuhr oder Taschenuhr.

Es werden den Schülern kürzere Zeitstrecken (von etwa 3—20 Sek.) geboten (indem man etwa „eins—zwei“ sagt). Die Schüler haben, ohne irgendwelche künstliche Mittel (z. B. Zählen) zu gebrauchen, die gegebenen Zeitstrecken in Sekunden zu schätzen und die entsprechenden Zahlen zu notieren. Es erfolgt eine Befragung der einzelnen Schüler.

Der eine oder andere Schüler hat eine zuvor genannte kürzere Zeitstrecke anzugeben (indem etwa der Lehrer „eins“ und der Schüler „zwei“ sagt).

Es werden den Schülern nacheinander zwei kürzere Zeitstrecken geboten, indem man auf den Zeiger der Stoppuhr blickend etwa „eins—zwei—drei“ sagt. Die Schüler haben die beiden Strecken auf ihre Gleichheit oder Ungleichheit hin zu beurteilen.

II. Erfassung der Gleichzeitigkeit zweier Reize.

Komplikationsversuch.

Vorrichtung für den Versuch: Metronom mit verlängertem Pendel (abnehmbarer leichter Zusatz aus Aluminium), Quecksilberkontakten und einem am Gehäuse befestigten Schirm (aus Pappe oder dünnem Blech) mit Teilstrichen (s. Fig. 23), elektrische Klingel, Stromquelle (3—4 Volt), Verbindungsdrähte. Die Klingel ist so zu regulieren, dass der Klöppel bei Stromschluss nur einmal anschlägt.

Das Metronom in Verbindung mit der Klingel wird in Gang gesetzt und die Schüler haben den Strich auf dem Schirm anzugeben, bei dessen Passieren durch den Pendel die Klingel erschallt. Zur Kontrolle nimmt man den Pendel mit der Hand und führt ihn langsam längs der Teilung bis die Klingel er-

schallt. Der Versuch wird mit Veränderung der Stellung der Kontakte und Wechseln der Richtung der Pendelbewegung beim Erschallen der Klingel wiederholt.

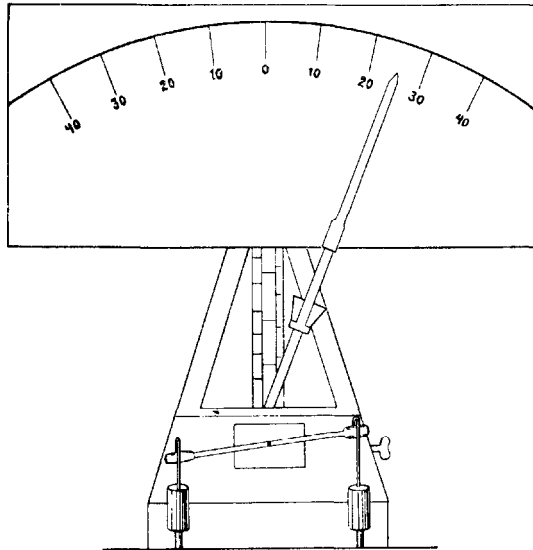


Fig. 23. Vorrichtung für Komplikationsversuche.

§ 8. Bewegungssehen.

I. Sehen von Scheinbewegungen.

Sehen von Scheinbewegungen unter verschiedenen Bedingungen.

A. Grössere Tafel mit Zeichnung wie Fig. 24.

Man hält die Tafel vor der Klasse (oder die Zeichnung im Buche unter einem Epidiaskop) und beschreibt mit ihr in der Ebene des Papiers kleine Kreise. Die Schüler haben den dabei entstehenden Eindruck zu beschreiben.

B. Weisse Pappscheibe (Durchmesser etwa 30 cm) mit Spirale, wie Fig. 25.

Die Scheibe wird am Farbenkreisel in der einen und anderen Richtung langsam in Umdrehung versetzt. Die Schüler haben den jedesmal entstehenden Eindruck zu beschreiben.

C₁. Projektionsapparat, ein in den Projektionsapparat gut passender Rahmen mit Öffnungen wie Fig. 26 a, Schieber mit Öffnungen wie Fig. 26 b, verdunkelter Raum.

Der Schieber wird hin- und herbewegt, wodurch erst der eine und dann der andere Spalt im Rahmen erhellt wird. Bei

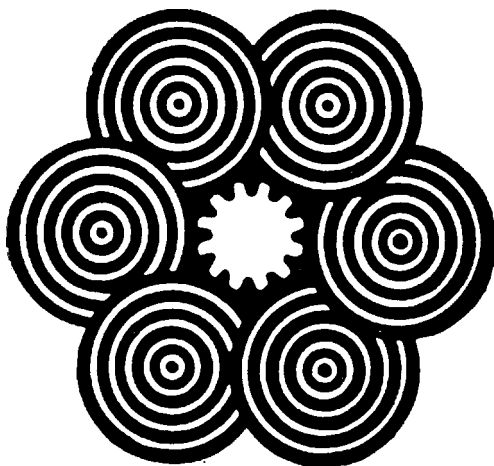


Fig. 24. Scheinbewegung.

einer genügenden Geschwindigkeit der Aufeinanderfolge der Belichtungen scheint der Spalt sich ununterbrochen hin und zurück zu bewegen. Diese scheinbare Bewegung ist mit der



Fig. 25. Scheibe mit Spirale.

wirklichen Bewegung des anderen (in der Abbildung unteren) Spaltes zu vergleichen.

C₂. Ein flacher aufrechter Kasten aus Holz oder Pappe, etwa 30 cm hoch und 20 cm breit, im Inneren durch Scheidewände in drei Abteilungen

geteilt, in jeder Abteilung eine Osramlampe (4 Volt), ein die Vorderseite des Kastens bedeckendes Kartonblatt mit drei Spalten (Fig. 27 a und b), Stromquelle (4 Volt), Gleitkontakt, verdunkelter Raum.

Es wird mittels des Gleitkontaktes (es kann auch ein Metronom mit Quecksilberkontakten verwendet werden) abwechselnd

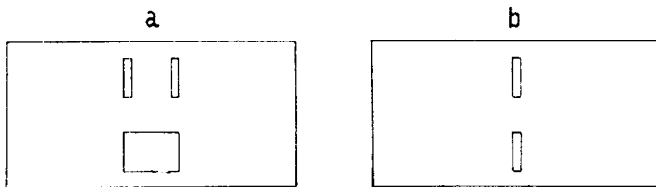


Fig. 26. Rahmen und Schieber für Demonstrierung von Scheinbewegungen.

der Spalt a und der Spalt b oder der Spalt a und der Spalt c erhellt. Wie bei Versuch C₁ entsteht bei einer genügenden Geschwindigkeit der Aufeinanderfolge der Erhellungen der Eindruck einer ununterbrochenen Bewegung des Spaltes.

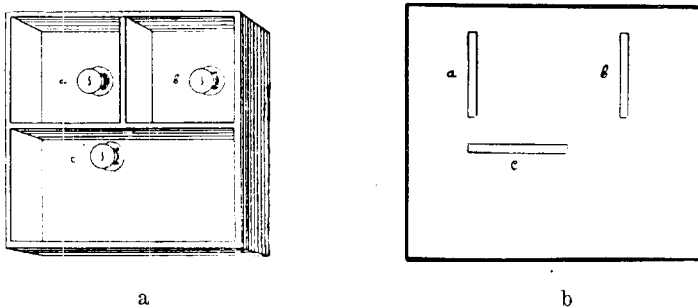


Fig. 27. Vorrichtung für Demonstrierung von Scheinbewegungen.

II. Das Stroboskop.

Vorführung des Stroboskops.

Gewöhnliches Stroboskop mit Bildern (Durchmesser der Trommel 27 cm, 12 Spalten, Spaltbreite 0,5 cm), oft in Spielwarengeschäften erhältlich.

Der Versuch wird am zweckmässigsten so ausgeführt, dass das Stroboskop auf dem Tische in der Mitte des freien Raums der Klasse aufgestellt wird und die Schüler in weitem Kreise (in gebückter Stellung) um den Tisch herum stehen. Aus pädagogischen Rücksichten empfiehlt es sich den Versuch am Schlusse der Stunde auszuführen.

§ 9. Die Gestaltwahrnehmung.

I. Gestaltauffassung.

1. Faktoren der Gestaltauffassung.

Es werden an der Hand entsprechender einfacher Zeichnungen, die an der Tafel wiedergegeben werden, die Faktoren der

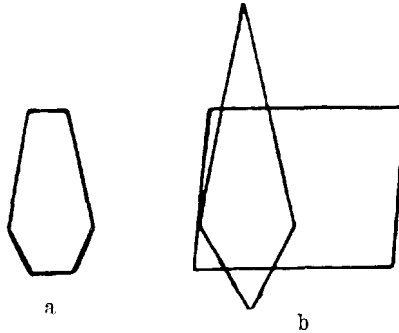


Fig. 28. Maskierung der Gestalt.

Gestaltauffassung (Nähe der Elemente, Ähnlichkeit der Elemente u. a.) erläutert.

2. Maskierung der Gestalt.

Tafeln oder Diapositive mit Fig. 28 und 29, Diapositiv mit Vexierbild Fig. 30.

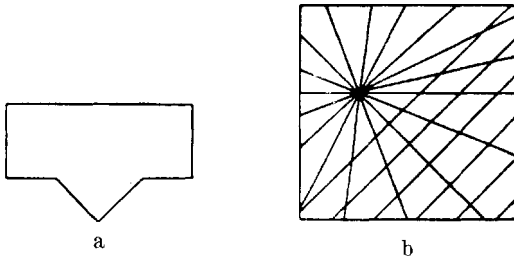


Fig. 29. Maskierung der Gestalt.

Es wird an der Hand der gezeigten Zeichnungen die Maskierung der Gestalt erläutert.

3. Figur und Grund.

Tafeln oder Diapositive mit Fig. 31, 32 und 33.

Erläuterungen auf Grund der gezeigten Zeichnungen.

II. Gestalt und Farbenkontrast.

Beeinflussung des Simultankontrasts durch das Gestaltmoment.

Ein grösseres Blatt (etwa 40×40 cm) Pappe, die eine Hälfte blau, die andere gelb, über die Grenzlinie der beiden Farben ein grösserer, schmaler



Fig. 30. Vexierbild: wo ist das Mädchen? (nach Henning).

Ring aus grauem Papier aufgeklebt (s. Fig. 34), ein langer schmaler Streifen Pappe oder ein langes dünnes Stäbchen (z. B. ein Pinselstiel).

Das Blatt wird den Schülern das eine Mal einfach gezeigt, das andere Mal wird der Pappstreifen über den Ring längs der

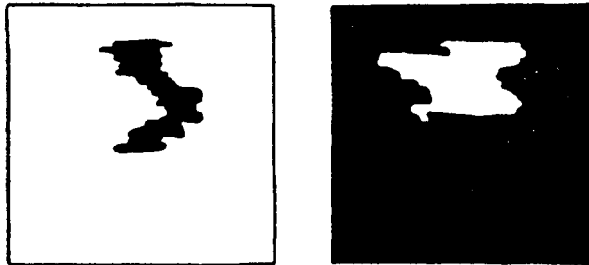


Fig. 31. Figur und Grund (nach Woodworth).

Grenzlinie der beiden Farben gelegt. Die Schüler haben die Unterschiede in der Kontrastverfärbung der beiden Ringhälften in beiden Fällen zu beachten (im ersten Fall der Ring als ein-

heitliches Ganzes, und demgemäss der Unterschied in der Verfärbung der beiden Ringhälften geringer und die Grenzlinie zwischen den beiden Kontrastfarben weniger scharf).

III. Gestalt und geometrisch-optische Täuschungen.

Schwächung der Täuschung durch das Gestaltmoment.

Zwei Tafeln mit der Sanderschen Täuschung Fig. 35, auf der einen Tafel die Striche ab, bc und ac viel dicker.

Die Schüler haben zu beachten, dass in der Zeichnung mit den dickeren Strichen die Täuschung schwächer ist (Erklärung:

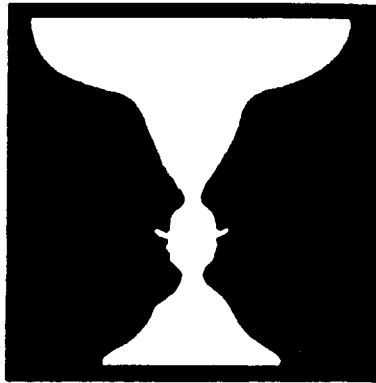


Fig. 32. Pokal-Profilmuster. Bei Umdrehen von oben nach unten erscheinen zwei neue Profile (nach Warren).

in dem einen Fall die Zugehörigkeit der Striche ab und bc zu den entsprechenden (ungleichen) Vierecken, im anderen Fall ihre Zugehörigkeit — auf Grund der Ähnlichkeit — als Schenkel zu dem gleichschenkligen Dreieck abc).

§ 10. Die Vorstellungen.

I. Verharren von Vorstellungen.

Verharren von Vorstellungen (Vorstellungsdispositionen).

Eine Stimmgabel; verschiedene Farbenmuster.

Es wird mit der Stimmgabel (oder einem Musikinstrument) ein Ton gegeben. Nach dem Verlauf von einigen Minuten oder einer Viertelstunde wird ein Schüler aufgefordert, den Ton mit

der Stimme anzugeben. Zum Vergleich wird der Ton von neuem mit der Stimmgabel gegeben.

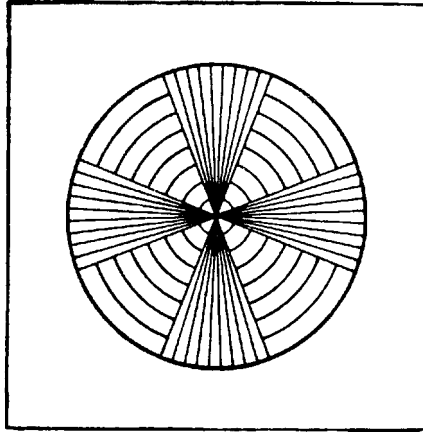


Fig. 33. Figur und Grund.

Es wird den Schülern eine Farbe gezeigt. Nach Verlauf etwa einer Viertelstunde hat ein Schüler die Farbe unter anderen ähnlichen Farben zu finden.

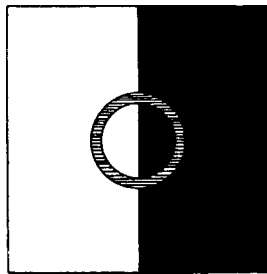


Fig. 34. Gestalt und Farbenkontrast.

II. Vorstellungstypen.

Bestimmung von Vorstellungstypen.

Stoppuhr oder Taschenuhr.

A. Es wird einem Schüler ein längeres Wort gegeben mit der Aufgabe, die einzelnen Buchstaben in umgekehrter Folge zu nennen (also z. B. „Psychologie“ — e—i—g—o—l—o... usw.). Die Zeit, welche die Vp dazu benötigt, wird gemessen. Der

Versuch wird mit ähnlichen Wörtern mit noch 3—4 Schülern ausgeführt. Schnelleres und fehlerfreies Lösen der Aufgabe gilt als Kennzeichen des visuellen Typus.

B. Es wird an der Tafel ein Quadrat gezeichnet, in 9 Felder eingeteilt und in jedes Feld ein Buchstabe geschrieben. Nachdem die Schüler das Quadrat eine kurze Zeit angesehen haben, wird es von der Tafel gewischt und die Schüler werden aufgefordert das Quadrat mit den Buchstaben in ihren Heften wiederzugeben. Schnelles und fehlerfreies Lösen der Aufgabe

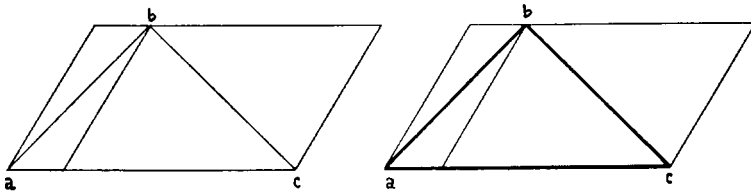


Fig. 35. Sandersche Täuschung.

gilt ebenfalls als Kennzeichen des visuellen Typus. Als Einzelversuch kann der Versuch so ausgeführt werden, dass ein einzelner Schüler aufgefordert wird mit dem Rücken zur Tafel die Buchstaben in den kleinen Quadraten in verschiedener Reihenfolge (von rechts nach links, von oben nach unten usw.) zu nennen, wobei bei der Wiederholung des Versuches mit anderen Schülern in die kleinen Quadrate jedesmal andere Buchstaben zu schreiben sind.

C. Den Schülern wird die folgende Aufgabe gestellt: ein ringsum rot bemalter Würfel mit einer Kantenlänge von 3 cm wird in kleine Würfel mit 1 cm Kantenlänge zerlegt — man soll sich den Würfel lebhaft vorstellen und auf Grund seiner Vorstellung schriftlich angeben, wieviele von den kleinen Würfeln drei, wieviele zwei, wieviele eine und wieviele keine rote Seite haben werden. Eine schnelle und fehlerfreie Lösung der Aufgabe würde auf das Vorhandensein lebhafter visueller Vorstellungen hinweisen.

D. Es werden den Schülern in Abständen folgende Wörter vorgelesen: Orangegelb, Flugzeuggeräusch, Sammetweich, Benzingeruch, Zitronensauer, Laufanstrengung. Die Schüler haben jedes Wort aufzuschreiben, danach die Augen zu schliessen und einige Sekunden abzuwarten, bis sich die entsprechende Vor-

stellung entwickelt hat, und dann den Grad der Lebhaftigkeit der Vorstellung mit Nummern von 0 bis 3 zu notieren, wobei 0 — „keine Vorstellung“, 1 — „schwach“, 2 — „deutlich“ und 3 — „sehr lebhaft“ bedeuten soll. Zum Schluss erfolgt eine Befragung der Schüler.

III. Eidetiker.

Vorführung eines Eidetikers.

Ein grösseres detailreiches Bild in Farben.

Es wird vor der Klasse ein Aussageversuch (s. § 12, IV) mit einem Eidetiker ausgeführt. Falls ein solcher nicht ausfindig zu machen ist, begnügt man sich mit dem Zeigen (mittels



Fig. 36. Vorlage für Eidetiker (nach Jaensch).

des Projektionsapparates) des Bildes Fig. 36 und der Mitteilung des folgenden Auszuges aus dem Stenogramm der Beschreibung des Bildes durch einen Eidetiker (Vp — 14-jähriger Untersekundaner, Darbietungszeit der Vorlage — etwa 1 Minute):

„Da ist zunächst vorn ein Haus. Davor ist ein Bürgersteig, und an der Ecke dieses Bürgersteiges ist ein Eckstein, und von links kommt ein Bedienter von einem Hotel angefahren. Der hat einen zweirädrigen Karren, und auf dem Karren liegen verschiedene Gepäckstücke, und da er auf die Strasse hinguckt und nicht aufpasst, rennt er mit dem Karren gegen den Eckstein; dabei fliegen zwei Gepäckstücke heraus.“ — „Kannst du die einzelnen Stücke, die herausfallen, genauer schildern?“ — „Da ist oben ein Koffer. Aus dem Koffer sind verschiedene Sachen herausgefallen.“ — „Kannst Du sie der Reihe nach, wie sie herausgefallen sind, aufzählen?“ — „Zuletzt herausgefallen ist ein Handspiegel mit einem Griff, dann eine Bretzel, zwei Käämme, ein Handschuh, eine Schere und auf dem Boden ein zusammengebundenes Paket mit Wäsche. Auf der Strasse liegt ein Apfel mit einem Blatt. Dann liegen auf dem Boden zwei Flaschen. Die rechte, eine grössere, ist entzweigesprungen, und der Inhalt fliesst heraus. Die linke ist etwas kleiner. Sie ist nicht entzweigesprungen. Es fliesst aber der Inhalt heraus. Nun ist da ein unliebsamer Vorgang; denn die Frau, gegen die die Gepäckstücke gekommen sind, hat ihren Schirm erhoben und damit einen Mann getroffen, der hinter ihr steht. Der andere Mann, der direkt neben der Frau steht, hat einen Hut auf, eine Art Filzhut mit einer Feder darauf.“ — „Wie steht die Feder?“ — „Die Feder steht nach hinten und ist gebogen.“ — „Kannst Du noch weitere Einzelheiten an der Kleidung des Mannes schildern?“ — „Der Mann ist nicht ganz glatt angezogen. Die Hose hat viele Falten. Die Schuhe scheinen vorn durchbrochen zu sein. Man weiss nicht, ob es Sandalen sind, usw.“ (E. R. Jaensch, Über die subjektiven Anschauungsbilder (mit Vorführung von Versuchen), im Bericht über den VII. Kongress für experimentelle Psychologie in Marburg vom 20.—23. April 1921, Jena 1922, S. 36—38).

Zum Vergleich mit den vorgelesenen Aussagen des Eideikers können zum Schluss noch 2—3 Schüler über manche (im vorgelesenen Protokollauszug nicht genannte) Einzelheiten des gezeigten Bildes befragt werden.

§ 11. Die Assoziation.

I. Assoziationszeiten.

Messen der Assoziationszeit.

Stoppuhr, Zettel mit Reizworten.

Es werden der Vp 6—8 verschiedene Substantiva mit konkreter Bedeutung zugerufen. Die Vp hat jedesmal möglichst schnell mit dem ersten ihr darauf eingefallenen Worte zu antworten, die Assoziationszeit wird gemessen und an die Tafel geschrieben. Der Versuch wird mit noch 2—3 Schülern — jedesmal mit anderen Reizworten — wiederholt. Es wird das arithmetische Mittel oder das Stellungsmittel („der Wert, der in der

Mitte der nach der Grösse geordneten Einzelwerte steht“; z. B. wäre in der Reihe 1,4—1,6—1,8—2,2—2,8 das Stellungsmittel — 1,8) der Zeiten für jede einzelne Vp gefunden. In ähnlicher Weise wird auch der Versuch mit gebundenen Assoziationen (Gattung—Art, Teil—Ganzes, Farbe—Gegenstand usw.) — mit denselben Vp-nen (damit ein Vergleich zwischen den Ergebnissen der beiden Versuche möglich wäre) — ausgeführt. Falls keine Stoppuhr zur Verfügung steht, kann der Versuch auch auf folgende Weise ausgeführt werden. Vor die Vp wird auf den Tisch ein Zettel mit 10 untereinander geschriebenen Reizworten gelegt und mit einem Stück Karton oder einem Heft bedeckt. Auf ein gegebenes Zeichen hin hat die Vp das Stück Karton oder das Heft nach unten zu schieben, bis das erste Wort sichtbar wird, und darauf dann sofort mit einem Reaktionswort zu antworten. Nachdem dieses geschehen ist, schiebt sie das Stück Karton sofort weiter nach unten, beantwortet das zweite Reizwort wieder mit einem Reaktionswort und fährt in derselben Weise fort, bis sie zum letzten Reizwort gelangt ist — alles möglichst schnell. Die Dauer des ganzen Versuchs wird mittels der Taschenuhr gemessen (es können sich am Messen gleichzeitig mehrere Schüler beteiligen) und die erhaltene Zahl der Sekunden durch 10 dividiert, was die mittlere Assoziationszeit für die gegebene Vp ergibt.

II. Assoziationsstatistik.

Assoziationsstatistik.

Zettel mit Reizworten.

Es werden den Schülern einzelne Worte — Substantiva, Adjektiva, Zeitwörter, Zahlwörter — zugerufen; die Schüler haben jedesmal das ihnen auf das Reizwort zuerst eingefallene Wort niederzuschreiben. Es erfolgt eine Befragung der Schüler über die von ihnen niedergeschriebenen Reaktionsworte (bei bevorzugten Assoziationen am zweckmässigsten mittels Aufheben der Hände, also z. B.: wer hat auf „schreiben“ „lesen“ geschrieben?) und eine Besprechung der vorliegenden Ergebnisse in bezug auf die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Assoziationsarten: Berührung (räumliche, zeitliche), Ähnlichkeit (lautliche, der Bedeutung nach) usw. Es wird auch auf das mehrmalige

Vorkommen derselben Reaktionsworte hingewiesen („bevorzugte Assoziationen“).

III. Psychische Gleichförmigkeit.

Versuche über die psychische Gleichförmigkeit.

Zettel mit Reizworten.

Im Anschluss an die Versuche zur Assoziationsstatistik und als Ergänzung zu denselben empfiehlt es sich noch einige spezielle Versuche über die „psychische Gleichförmigkeit“ (s. Marbe, Grundzüge der forensischen Psychologie, München, Becksche Verlagsbuchhandlung, 1913, S. 45—60, oder derselbe, Die Gleichförmigkeit in der Welt, Bd. I, ebenda, 1916) auszuführen. Die Schüler werden aufgefordert zu nennen (schriftlich): irgendeine Farbe, irgendeine Zahl unter 10, irgendeine Zahl zwischen 30 und 40, irgendeine vierstellige Zahl, ein beliebiges Wort. Es erfolgt eine Befragung der Schüler über das von ihnen Geschriebene und es wird auf das zwei- oder mehrmalige Vorkommen derselben Antworten hingewiesen.

§ 12. Das Gedächtnis.

I. Gedächtnisspanne.

Bestimmung der Gedächtnisspanne.

Zettel mit Reihen von sinnlosen Silben und längeren (12—15 Worte) Sätzen.

Es werden der Vp Reihen von sinnlosen Silben mit wachsender Anzahl der Silben (angefangen mit einer Reihe von 4 Silben) — mit gleichen Zeitabständen zwischen den einzelnen Silben und möglichst eintönig — vorgelesen. Die Vp hat die vorgelesene Silbenreihe jedesmal sofort zu wiederholen und der Versuch wird so lange fortgesetzt, bis man zu einer Silbenanzahl gelangt ist, wo eine fehlerfreie Wiederholung der ganzen Silbenreihe der Vp nicht mehr möglich ist. Der ganze Versuch wird (jedesmal mit anderen Silben) mit noch 2—3 Schülern wiederholt. Danach werden jeder der Vp-nen zum Vergleich ein paar längere Sätze (sinnvolles Material!) vorgelesen, die sie ebenfalls zu wiederholen haben.

Reihen von sinnlosen Silben (beim Versuch von oben nach unten zu lesen):

sap	sek	tom	räl	bom	gün
dez	jam	lik	pak	gep	päs
nol	för	nel	nip	nar	mel
kum	lut	paf	ter	fil	dok
sip	gäs	tun	lum	sot	rat
raf	nep	sir	san	pän	sem
bor	taz	müp	bös	his	fir
mek	pül	kod	rup	lep	nup
döl	maf	bul	min	kof	kos
räs	kor	rap	waf	rük	def

II. Versuche nach der Methode der behaltene n Glieder.

Bestimmung: a) der Anzahl der behaltene n Glieder, b) der Stellen der Reihe, an denen stehend die Elemente am öftesten behalten worden sind. c) der Bedeutung der einzelnen Wiederholungen.

Zettel mit Versuchsmaterial.

Es wird der Klasse eine Reihe von 12 sinnlosen Silben, zweistelligen Zahlen, Worten der Muttersprache oder dgl. einmal vorgelesen, worauf die Schüler die von ihnen behaltene n Elemente der Reihe (ohne die Reihenfolge derselben zu beachten) niederzuschreiben haben. Zwecks Kontrollierung des Geschriebenen wird die Reihe von neuem vorgelesen, worauf eine Befragung der Schüler erfolgt. Dieselbe geschieht zweimal und beide Male am zweckmässigsten mittels Aufhebens der Hände. Das erste Mal lautet die Frage: wer hat nur 4 (5, 6, 7 usw.) Silben (Zahlen, Worte usw.) behalten? und die Ergebnisse der Befragung werden in folgender Form an die Tafel geschrieben:

Silben	Personen
4	2
5	3
6	5

usw.

Die Berechnung des Mittelwertes für die Zahl der behaltene n Elemente geschieht auf folgende Weise:

Silben	Personen	
4	× 2 =	8
5	× 3 =	15
6	× 5 =	30
10	53	

		10 (Zahl der Vp-nen)
		= 5,3 Silben

Bei der zweiten Befragung lautet die Frage etwa: wer hat die erste Silbe „mik“ richtig behalten? usw., und die Ergebnisse der Befragung werden wie folgt an die Tafel geschrieben:

Silben	Personen
I.	23
II.	15
III.	12
	usw.

woraus eine Antwort auf die gestellte Frage: an welchen Stellen der Reihe stehende Elemente sind am öftesten behalten worden? ohne weiteres ersichtlich ist. Zur Beantwortung der dritten Frage (Bedeutung der einzelnen Wiederholungen) wird nach Abschluss des ersten Versuchs in gleicher Weise ein zweiter Versuch mit neuem Material (von gleicher Beschaffenheit) und einer zweimaligen Darbietung des Materials ausgeführt, der Mittelwert für die Zahl der behaltenen Glieder von neuem berechnet und mit dem ersten Mittelwert verglichen.

III. Versuche nach der Treffermethode.

Bestimmung der Anzahl der gestifteten Assoziationen für Elementenpaare a) ohne logische Verbindung, b) mit logischer Verbindung zwischen den Elementen (Bedeutung der logischen Verbindung für das Erlernen!).

Zettel mit Versuchsmaterial.

Es wird den Schülern eine Reihe von 16 Paaren von Worten ohne logische Verbindung untereinander (z. B.: Fenster—Tinte, Haus—Finger usw.) einmal vorgelesen und dann von neuem in anderer Reihenfolge das erste Wort eines jeden Paares gegeben. Die Schüler haben jedesmal das ihnen gegebene Wort und neben dasselbe nach dem Gedächtnis das zweite Wort des Paares aufzuschreiben, wonach die ganze Reihe der Wortpaare zwecks Kontrolle des Geschriebenen nochmals vorgelesen wird. Die Befragung der Schüler und die Berechnung des Mittelwertes für die Zahl der richtigen Antworten oder Treffer geschieht wie in § 12, II. Hiernach wird in ganz gleicher Weise ein zweiter Versuch mit 16 Paaren von Worten mit logischer Verbindung untereinander (z. B.: Lampe—Licht, Wohnung—Miete usw.) ausgeführt und der erhaltene Mittelwert für die Zahl der Treffer mit dem ersten Mittelwert verglichen.

IV. Aussageversuche.

Versuche zur Psychologie der Aussage.

Erster Versuch.

Zettel mit Fragen.

Es werden den Schülern verschiedene Fragen über früher — ein oder mehrere Male — Gesehenes und Gehörtes gestellt, wie z. B. über den Zeitpunkt eines Ereignisses, über die Anzahl der Fenster in einem den Schülern gut bekannten Raume, über die Grösse (an der Tafel anzugeben) bekannter Gegenstände usw. Der Versuch kann mündlich oder schriftlich geschehen.

Zweiter Versuch.

Ein grösseres detailreiches Bild, womöglich in Farben (etwa ein bei dem fremdsprachlichen oder Geschichtsunterricht verwendetes), oder ein entsprechendes Diapositiv.

Es wird ein grösseres, für die ganzen Klasse gut sichtbares Bild an die Tafel oder an die Wand gehängt. Nachdem die Schüler das Bild etwa 1 Minute lang aufmerksam betrachtet haben, werden ein oder mehrere (3—4) Schüler mit dem Rücken zum Bilde gestellt und über verschiedene Einzelheiten des im Bilde Dargestellten (Anzahl der Gegenstände, ihre Farbe, Gestalt, Bekleidung der Personen usw.) befragt, wobei auch einige suggestive Fragen (d. h. solche, die eine bestimmte — falsche — Antwort suggerieren) gestellt werden. Der Versuch kann auch als Massenversuch schriftlich ausgeführt werden.

Dritter Versuch.

Eine kleine detailreichere Erzählung.

Es wird den Schülern eine kleine Erzählung vorgelesen und danach eine Reihe von Fragen (etwa 15—20) — darunter auch einige Suggestivfragen — in Bezug auf verschiedene Einzelheiten des Inhalts der Erzählung vorgelegt. Die Schüler haben die Fragen schriftlich zu beantworten, worauf sie über die von ihnen gegebenen Antworten einzeln befragt werden (es kann auch der Mittelwert für die Zahl der richtigen Antworten wie in § 12, II gefunden werden). Die verschiedenen Einzelheiten der Ergebnisse werden besprochen. Der Versuch kann auch so ausgeführt werden, dass die Schüler frei den Inhalt der Erzählung möglichst treu schriftlich wiedergeben, wonach einige Schüler das von ihnen Aufgezeichnete vorlesen.

Schätzung.

Im Anschluss an die im Vorhergehenden beschriebenen Aussageversuche, bei denen es sich in erster Linie um das Gedächtnis handelte, können auch einige andere Versuche ausgeführt werden, bei denen es sich um ein Schätzen handelt. Man lässt z. B. die Schüler — mündlich oder schriftlich — ähnliche Fragen wie die folgenden beantworten: wieviel Minuten sind seit dem Anfang der Stunde verstrichen? Masse (in Metern) des Klassenraumes (Länge, Breite, Höhe); Anzahl der Worte in der vorgelesenen Erzählung; Anzahl der Kreise auf dem Blatte (es wird den Schülern ein grosses Blatt mit etwa 150 unregelmässig verteilten schwarzen Kreisen gezeigt), u. dgl.

§ 13. Die Aufmerksamkeit.

I. Umfang der Aufmerksamkeit.

Bestimmung des Umfangs der Aufmerksamkeit.

Projektionsapparat, photographischer Momentverschluss, Glasplatten (es können gereinigte alte photographische Platten verwendet werden) mit Tusche oder Tinte beschrieben.

Es genügen Versuche mit folgendem Material: a) zerstreute schwarze Kreise in verschiedener Anzahl (etwa 3—12), b) sinnlose Wörter von verschiedener Anzahl (etwa 3—8) von Buchstaben, c) kürzere und längere (von etwa 5—15 Buchstaben) Wörter der Muttersprache, die ersteren zum Teil aus denselben Buchstaben wie einige sinnlose Wörter. Der Versuch erfolgt wie üblich: es wird ein Zeichen („jetzt!“) gegeben, worauf nach etwa 2 Sekunden die Darbietung folgt. Jedem einzelnen Versuch folgt eine mündliche Befragung der Schüler. Bei schwereren, längeren Wörtern mit mehrmaliger Darbietung bis zum ersten fehlerfreien Lesen des Wortes kann die Befragung (zwecks Feststellung des „subjektiven“ und „objektiven“ Typus) auch schriftlich geschehen.

II. Verteilung der Aufmerksamkeit.

Versuche über Verteilung der Aufmerksamkeit.

Erster Versuch.

60 Karten, von ihnen 20 mit einem roten, 20 mit einem blauen und 20 mit einem gelben Quadrat (oder entsprechend mit einem +, einem — und einem Kreis) in der Mitte.

Die Vp sitzt am Lehrertisch mit dem Gesicht zur Klasse gewendet. Der Lehrer hat einen Packen, der nur Karten mit Rot und Blau (gut gemischt) enthält, und legt die Karten einzeln, in Zeitabständen von etwa 2 Sekunden, in einen Haufen vor die Vp auf den Tisch. Die Vp hat dabei die Karten, für jede Farbe besonders, mit lauter Stimme zu zählen, also z. B.: „rot eins, blau eins, rot zwei, rot drei, blau zwei“ usw., was von einem zweiten Schüler in folgender Weise an die Tafel notiert wird (andere Schüler können — zwecks Kontrolle — dasselbe gleichzeitig auf einem Blatt Papier machen):

rot: 1 2 3 4 5 6 7
 blau: 1 2 3 4 5 7 8

Die von der Vp begangenen Fehler (bei uns unterstrichen) werden gezählt und an der Tafel vermerkt. Hiernach wird der Versuch in derselben Weise mit noch 2–3 Schülern wiederholt. Zum Vergleich können weiter in derselben Weise noch einige Versuche mit drei Farben ausgeführt werden.

Zweiter Versuch.

Die Vp hat aus einem Buch laut vorzulesen und gleichzeitig an der Tafel etwas (z. B.: + — + — oder abab . . . u. dgl.) zu schreiben, oder die Zahlenreihe von 1—20 zu schreiben und gleichzeitig dieselbe Zahlenreihe in umgekehrter Folge laut aufzusagen u. dgl. Die Schüler haben die Vp in Bezug auf die Gleichmässigkeit des Ablaufs der beiden Tätigkeiten zu beobachten. Der Versuch wird mit noch 2–3 Schülern wiederholt.

§ 14. Die Phantasie.

I. Phantasietests.

Beispiele von Phantasietests.

Erster Versuch.

Es werden den Schülern drei Worte, z. B. „heranschleichender Mörder—Spiegel—Rettung“ gegeben. Die Schüler haben möglichst viele Sätze zu bilden, worin diese Worte (gleichgültig, in welcher Reihenfolge) vorkommen, und die gebildeten Sätze niederzuschreiben. Zeit — 4–5 Minuten. Es folgt eine Befragung der Schüler über die Zahl der notierten Sätze und das Vorlesen des Geschriebenen seitens einzelner Schüler. Beispiele

von anderen schwierigeren Wortgruppen für Versuche nach der Dreiwortmethode: „Schulstunde—Post—Herde“, „Wald—Mathematik—Hunger“, „Kälte—Dienst—Hahn“, „Apfel—Wolke—Pferd.“

Zweiter Versuch.

Tafel oder Diapositiv mit den Zeichnungen Fig. 37 oder anderen ähnlichen (Diapositive können leicht durch Auflegen von Glasplatten auf Zeichnungen

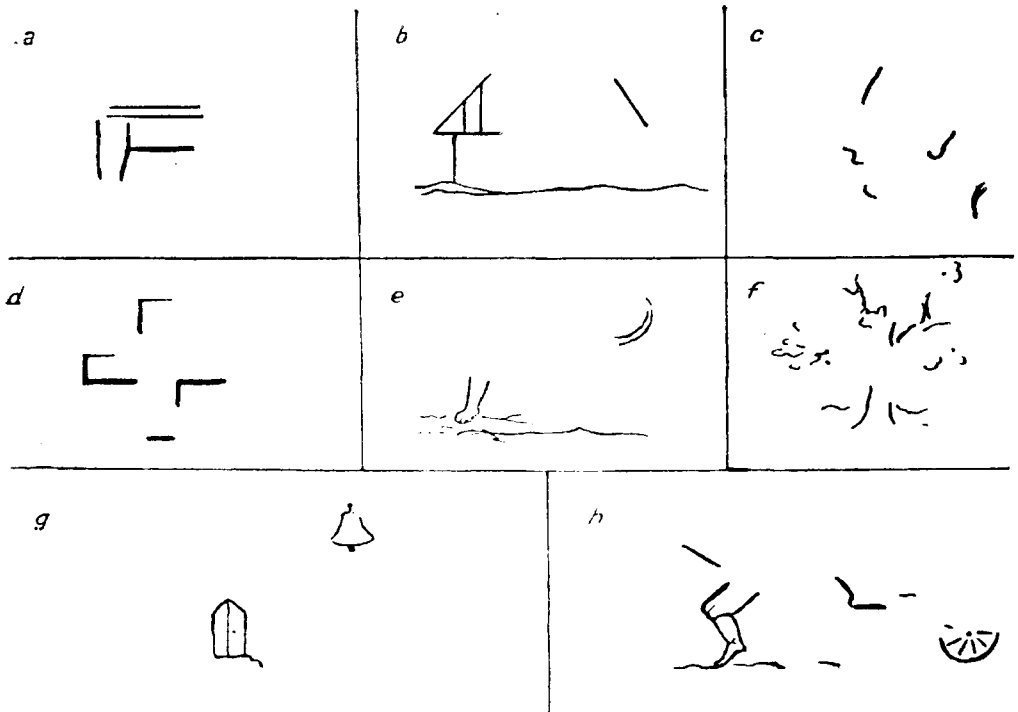


Fig. 37. Unvollständige Zeichnungen (nach Rossolimo).

und Nachzeichnen — mit einer Zeichenfeder — mittels Tusche oder Tinte angefertigt werden).

Es werden den Schülern unvollendet gelassene Zeichnungen gezeigt und die Schüler aufgefordert, für jede einzelne Zeichnung schriftlich (oder mündlich) anzugeben: a) den dargestellten Gegenstand, b) was davon in der Zeichnung zu sehen ist.

Die richtigen Antworten sind die folgenden:

- a. Tisch; linker Tischrand und oberer Teil des Tischbeins.
- b. Haus; linke untere Dachdecke und die darunterstehende Mauer, rechts das durch einen Strich angedeutete Dach und die Grundlinie.

- c. Menschenkopf; Stirn, untere Nasenlinie, Unterlippe, unterer Teil des Ohres, Nackenlinie.
- d. Kreuz; die entgegengesetzten Parallelen nur andeutungsweise.
- e. Hund; Vorderfuss und Schwanz.
- f. Baum; unterer Teil des Stammes, einige Zweige.
- g. Kirche; Tür und Glocke.
- h. Knabe mit Karren; ein Bein, ein Strich vom vorgebeugten Oberkörper, die untere Hälfte des Rades vom Karren, ein Strich vom Boden des Karrens.

Dritter Versuch.

Tafeln mit Tintenklecksen (Herstellung: in die Mitte eines grossen Blattes wird etwas Tinte gegossen und das Blatt in der Mitte zusammengelegt).

Es werden den Schülern Tafeln mit Tintenklecksen gezeigt und einzelne Schüler aufgefordert anzugeben, welche Gegenstände oder Szenen sie in den einzelnen Klecksen zu „sehen“ vermögen.

Vierter Versuch.

Der in § 10, II, C beschriebene Versuch (Zerlegen des Würfels) wird auch als Phantasietest verwendet.

II. Träume.

Schriftliche Wiedergabe von Träumen.

Es werden den Schülern Anleitungen zum Beobachten und Aufschreiben von Träumen (etwa nach Pauli, Psychologisches Praktikum, 4. Aufl., S. 225—228) gegeben und danach in einer späteren Stunde einige von den gemachten Aufzeichnungen vorgelesen und besprochen.

§ 15. Die Intelligenz.

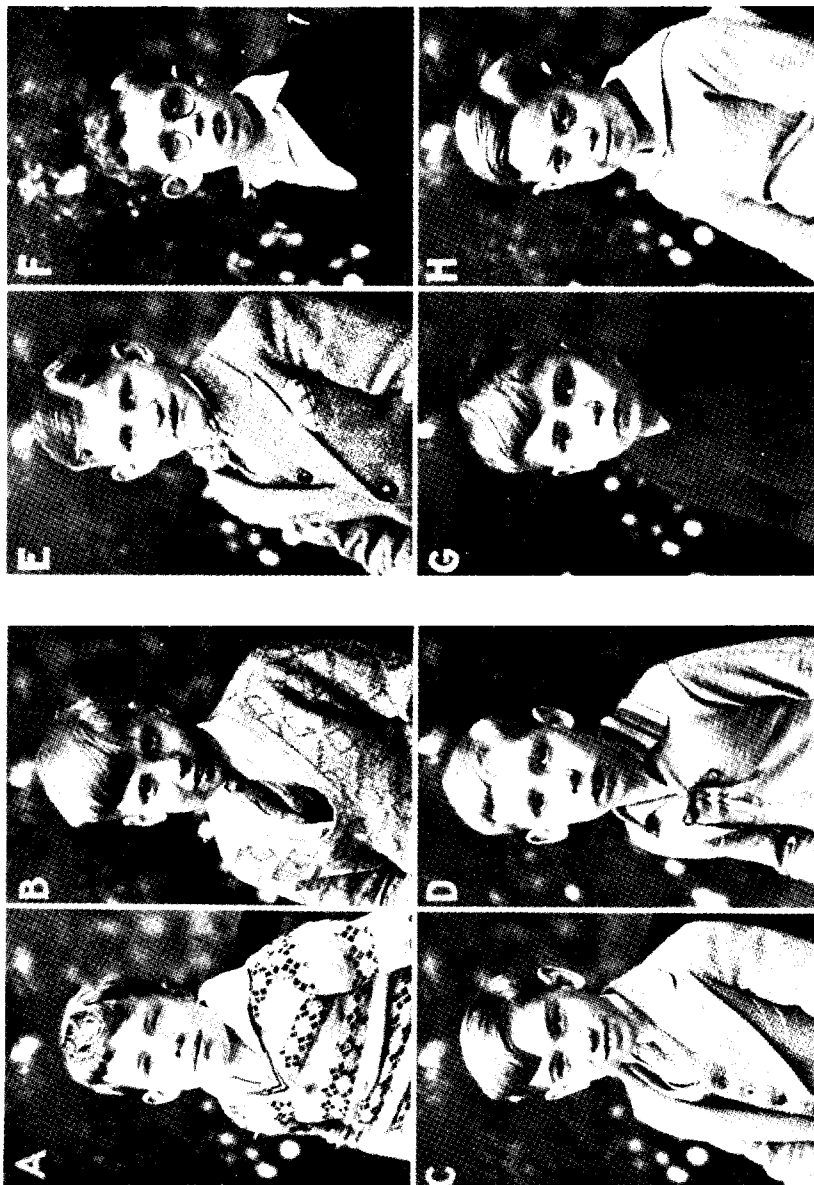
I. Beurteilung der Intelligenz auf Grund der Gesichtszüge.

Beurteilung der Intelligenz auf Grund von Photographien.

Projektionsapparat, Diapositiv mit Photographien von 8 Knaben: Tafel 1.

Es werden den Schülern mittels des Projektionsapparats Photographien von 8 Knaben gezeigt. Die Schüler haben auf Grund derselben die Knaben nach ihrer Intelligenz zu ordnen und die erhaltene Reihenfolge zu notieren. Es wird dann die richtige Reihenfolge der Knaben mitgeteilt und die Korrelation zwischen dieser und der auf Grund der eigenen Schätzung er-

Tafel 1 (zu Seite 62).
(Aus Hollingworth.)



haltenen von jedem Schüler für sich selbst nach folgender Formel berechnet

$$q = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2-1)}$$

wo q den Korrelationskoeffizienten, Σ — die „Summe von“, D — die Differenz in der Rangordnung und n — die Zahl der geordneten Fälle (hier 8) bedeutet.

Zur Erläuterung dessen, wie die einzelnen D erhalten werden und wie die ganze Berechnung erfolgt, sei hier das folgende Beispiel angeführt:

Richtige Rangordnung	Rangordnung auf Grund der Schätzung	Differenz <i>D</i>	<i>D</i> ²
<i>E</i> 1	<i>E</i> 1	0	0
<i>C</i> 2	<i>C</i> 5	3	9
<i>A</i> 3	<i>A</i> 2	1	1
<i>G</i> 4	<i>G</i> 4	0	0
<i>H</i> 5	<i>H</i> 8	3	9
<i>D</i> 6	<i>D</i> 7	1	1
<i>B</i> 7	<i>B</i> 3	4	16
<i>F</i> 8	<i>F</i> 6	2	4
			$\Sigma D^2 = 40$
			$\times 6$
			$6 \Sigma D^2 = 240$

$$n = 8, n^2 = 64, n^2 - 1 = 63$$

$$n(n^2 - 1) = 8 \times 63 = 504$$

$$q = 1 - \frac{6 \Sigma D^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{240}{504} = \frac{264}{504} = 0,52$$

Die Intelligenzquotienten (multipliziert mit hundert) der einzelnen Knaben sind folgende:

<i>A</i>	131
<i>B</i>	70
<i>C</i>	141
<i>D</i>	86
<i>E</i>	151
<i>F</i>	56
<i>G</i>	116
<i>H</i>	106

II. Intelligenztests.

Es empfiehlt sich den Schülern zuerst Beispiele für verschiedene Arten von Tests, wie sprachliche Tests, Ausführungstests (performance t.), individuelle Tests, Massentests, Tests zur Prüfung der technischen Intelligenz, vorzuführen und dann einige Versuche mit den Schülern selbst auszuführen.

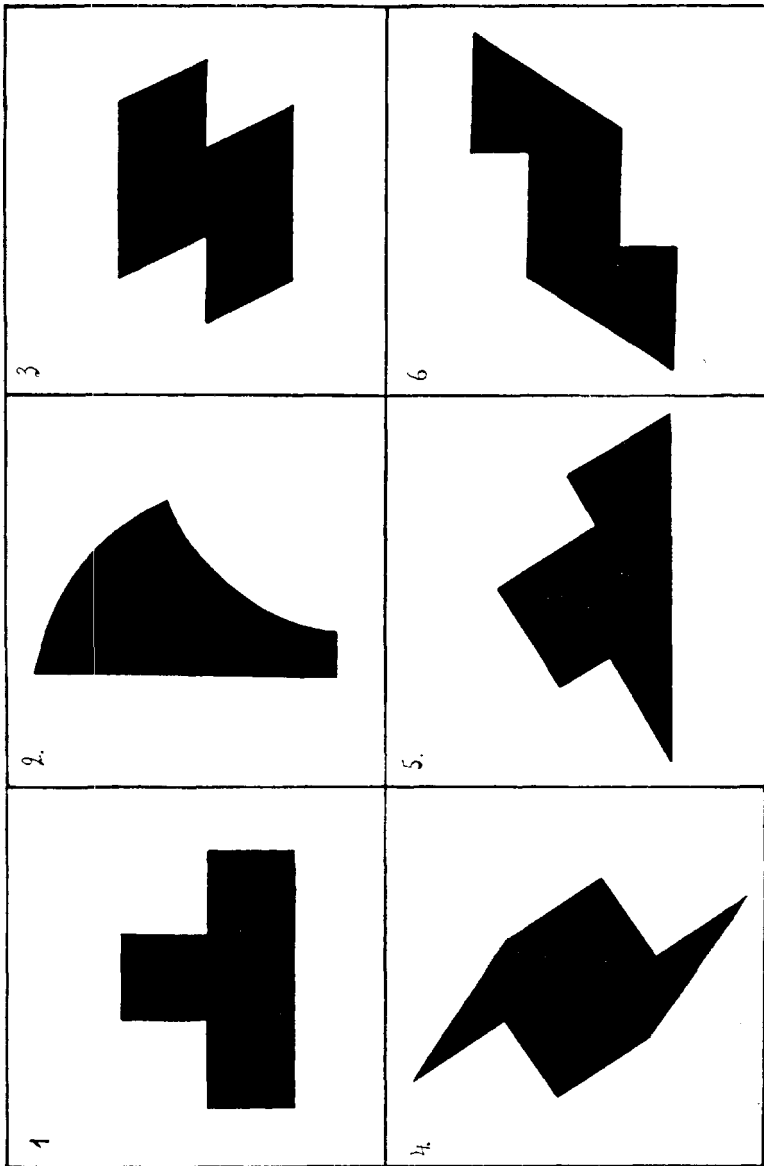


Fig. 38. Zerlegen von geometrischen Figuren (nach Rybakow).

Es können dazu z. B. einige von den folgenden Tests verwendet werden :
 a) der Dreiworttest (s. § 14, I), b) der Dreibuchstabentest — es werden den Schülern drei Buchstaben, z. B. b—r—n, p—l—t, k—p—l, gegeben und die Schüler haben möglichst viele Wörter zu notieren (Zeit — 3—4 Minuten), in denen die gegebenen Buchstaben in der gegebenen Reihenfolge vorkommen, z. B. für b—r—n — solche Wörter wie Baron, Braun, Birne, Brand, Abgrund

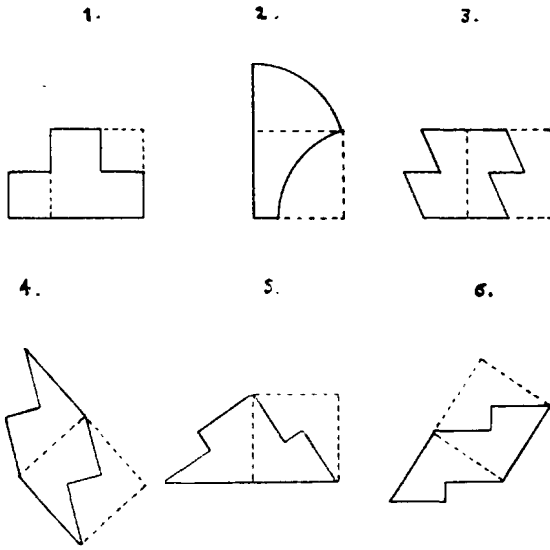


Fig. 39. Lösungen der Aufgaben Fig. 38 (nach Rybakow).

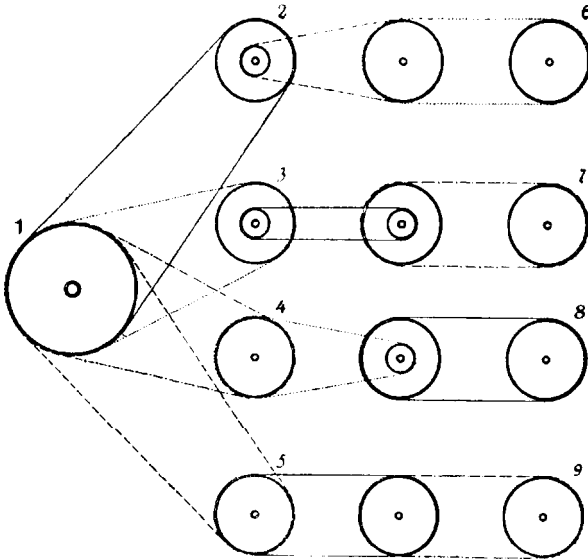


Fig. 40. Riemenscheiben mit Treibriemen (nach Lipmann-Stolzenberg).

usw. (es müssen solche Buchstabengruppen gewählt werden, für die es in genügender Zahl entsprechende Wörter gibt), c) der Rybakowtest Fig. 38 (Tafel oder Diapositiv) — jede Figur ist durch einen geraden Schnitt so zu zerlegen, dass die erhaltenen beiden Teile zu einem Quadrat zusammengesetzt werden

können (jede Figur ist abzuzeichnen und die Schnittlinie und das durch Zusammensetzen erhaltene Quadrat in die Abbildung einzuzeichnen, wie in Fig. 39), d) Vertauschung der Uhrzeiger — es ist schriftlich anzugeben, welche Zeit man erhält, wenn man bei den folgenden ursprünglichen Zeigerstellungen die beiden Uhrzeiger in Gedanken miteinander vertauscht (Zeit — 2—3 Minuten): 1) 6 Uhr 22 Min. 2) 8 Uhr 13 Min. 3) 2 Uhr 46 Min. e) Modell Fig. 40 (Tafel oder Diapositiv) — mit der folgenden Instruktion (nach Roloff): Die Kreise stellen Riemenscheiben dar, die Linien Treibriemen. Mitunter sind zwei Riemenscheiben fest auf gleicher Drehachse montiert. Wenn sich 1 dreht, drehen sich alle Scheiben. Es sind nun folgende 6 Fragen schriftlich zu beantworten:

1) Welche von den beiden Scheiben 2 und 6 dreht sich schneller? Oder drehen sich beide gleich schnell? 2—4) Ebenso die Frage bei Scheibe 3 und 7, 4 und 8, 5 und 9. 5) Welche von den vier Scheiben 6, 7, 8, 9 dreht sich am schnellsten? 6) Welche am langsamsten?

Nach jeder Frage wird eine Pause gemacht, bis die schriftliche Antwort erfolgt ist.

Zum Schluss erfolgt eine Besprechung der Ergebnisse der ausgeführten Versuche, wobei besonders die bei der Lösung der gestellten Aufgaben hervorgetretenen individuellen Unterschiede beachtet werden.

§ 16. Die Gefühle.

I. Wohlgefälligkeit von Farben.

Bestimmung der Wohlgefälligkeit der einzelnen Farben.

Verschiedenfarbige Papiere oder Farbenscheiben (oder besser ein breites Band schwarzen Papiers mit in Abständen aufgeklebten farbigen Papieren, jedes in der Grösse von etwa 12×8 cm).

Es werden an die Tafel in einer horizontalen Reihe in Abständen 10—12 verschiedenfarbige Papiere geheftet und es wird jedes Papier mit seiner Stellennummer in der Reihe (von links gerechnet) bezeichnet. Jeder Schüler hat die für ihn wohlgefälligste Farbe festzustellen, wonach eine Befragung der Schüler erfolgt. Die Frage lautet jedesmal: „Wem gefällt diese Farbe am besten von allen gegebenen Farben?“; die Zahl der Schüler, die sich (durch Aufheben der Hand) für eine gegebene Farbe ausgesprochen haben, wird unter diese Farbe an die Tafel geschrieben und gilt dann als „Mass“ ihrer Wohlgefälligkeit in der gegebenen Gruppe von Vp-nen (es kann auch eine Wohlgefälligkeitskurve konstruiert werden, indem über jeder Farbe ein senkrechter Strich gezogen wird, dessen Höhe dem Grad der Wohlgefälligkeit der Farbe entspricht — man nimmt etwa 1

oder 2 cm pro jede Person, die sich für die Farbe ausgesprochen hat — und die Enden der Striche durch Gerade miteinander verbunden werden). Im Anschluss an E. Bullough, der in bezug auf die Gründe der Wohlgefälligkeit der einzelnen Farben vier Typen aufgestellt hat, kann sodann eine kürzere Befragung einzelner Schüler über die Gründe, warum ihnen eine bestimmte Farbe besonders gefällt, vorgenommen werden.

Die Bullough'schen Typen sind: a) der objektive Typus — eine Farbe gefällt oder missfällt wegen ihrer objektiven Qualitäten als Farbe, d. h. wegen ihrer Sättigung, oder Reinheit, oder Helligkeit u. dgl., b) der physiologische Typus — eine Farbe gefällt oder missfällt wegen ihrer physiologischen Wirkung auf den Beobachter, d. h. weil sie erregend oder beruhigend oder deprimierend usw. wirkt, c) der assoziative Typus — eine Farbe gefällt oder missfällt wegen ihrer Assoziation mit etwas anderem, für die Vp Gefälligen oder Missfälligen, d) der einführende Typus — eine Farbe gefällt oder missfällt wegen des von der Vp ihr zugeschriebenen „Charakters“ — als lustige, sympathische, aufdringliche usw. (E. Bullough, *The perceptive problem in aesthetic appreciation of single colours*, in *British Journal of Psychology*, vol. II (1906), zitiert nach M. Collins and J. Drever, *Experimental Psychology*, 3. Aufl., London 1930, S. 202).

II. Wohlgefälligkeit von Farbkombinationen.

Bestimmung der Wohlgefälligkeit von Farbkombinationen.

Papiere mit den folgenden Farbkombinationen: rot-orange, rot-gelb, rot-grün, rot-blau, rot-violett, orange-gelb, orange-grün, orange-blau, orange-violett, gelb-grün, gelb-blau, gelb-violett, grün-blau, grün-violett, blau-violett, — einzeln oder in Abständen nebeneinander auf lange Bänder schwarzen Papiers geklebt (Grösse der Papiere etwa 16×8 cm, die Farbenteilung in Querrichtung).

Es werden die Papiere mit den Farbkombinationen an die Tafel geheftet oder den Schülern einzeln gezeigt und die Schüler (mündlich) über den Grad der Wohlgefälligkeit der einzelnen Kombinationen — auch bei verschiedener Lage der einen Farbe (oben, unten, rechts, links) — befragt.

III. Wohlgefälligkeit von Kombinationen von Tönen.

Bestimmung der Wohlgefälligkeit von Zweiklängen.

Klavier oder Harmonium.

Es werden den Schülern am Klavier oder Harmonium Zweiklänge mit verschiedenem Abstand der Töne gegeben und die Schüler über die Wohlgefälligkeit der einzelnen Zweiklänge (mündlich) befragt.

IV. Wohlgefälligkeit von räumlichen Proportionen.

Bestimmung der Wohlgefälligkeit von Rechtecken mit verschiedenem Verhältnis des Seitenlängen; Wohlgefälligkeit des goldenen Schnittes.

Zehn Rechtecke aus weissem Karton (Höhe 16 cm) mit folgenden Verhältnissen der Seitenlängen: $\frac{1}{1}$, $\frac{6}{5}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{4}{3}$, $\frac{29}{20}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{34}{21}$, $\frac{23}{13}$, $\frac{2}{1}$, $\frac{5}{2}$ (oder besser wie in § 16, I ein breites Band schwarzen Papiers mit in Abständen aufgeklebten Rechtecken aus Karton), Metermass.

Die Bestimmung des Wohlgefälligkeitsgrades der einzelnen Rechtecke geschieht in gleicher Weise wie die Bestimmung des Wohlgefälligkeitsgrades der einzelnen Farben in § 16, I. Im Anschluss an diesen Versuch können weiter auch einige Versuche über die Wohlgefälligkeit der Teilung nach dem Verhältnis des goldenen Schnittes ($\frac{\text{Ganzes}}{\text{grösserer Teil}} = \frac{\text{grösserer Teil}}{\text{kleinerer Teil}}$, in Zahlen ungefähr — $\frac{34}{21}$) ausgeführt werden: es werden an der Tafel horizontale und vertikale Striche (Länge — $34 + 21 = 55$ cm) gezogen und einzelne Schüler aufgefordert, die Striche so, wie es ihnen am wohlgefälligsten erscheint, in zwei Teile zu teilen. Die erhaltenen beiden Teile des Striches werden gemessen und das Verhältnis ihrer Längen zueinander festgestellt.

V. Atmungssymptome von Gefühlen.

Nachweis von Änderungen in der Atmung bei verschiedenen Erlebnissen.

Kymographion mit berusstem Papier, Gürtelpneumograph nach Gutzmann, Marey'scher Tambour, Gummischlauch, Stativ. Als Schulkymographion empfiehlt

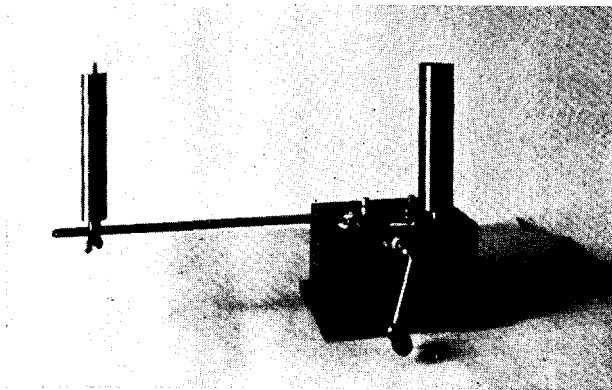


Fig. 41. Schulkymographion.

sich aus praktischen Gründen (geringere Kosten, grössere Schreibfläche) das in Fig. 41 abgebildete (Höhe der Zylinder — 20 cm, Abstand — 50 cm). Zum Antrieb ist bei demselben ein Grammophonmechanismus verwendet worden, der zwecks Verlangsamung der Bewegung noch durch Einbauung eines entsprechenden Zahnrades ergänzt worden ist. Die Ingangsetzung und ebenso die Regulierung der Ganggeschwindigkeit geschieht mittels der vorn links sichtbaren Schraube. Als Kymographionpapier können Streifen von weisser Glanztapete verwendet werden. Auch der Gürtelpneumograph und der Marey'sche Tambour können von einem Mechaniker an Ort und Stelle angefertigt werden.

Es wird in üblicher Weise die Atmung registriert und von Zeit zu Zeit irgendwie (lauter Zuruf, Fallenlassen eines Stuhles hinter dem Rücken der Vp, Aufgeben einer Rechenaufgabe u. dgl.) auf die Vp eingewirkt. Der Versuch wird mit noch 1—2 Schülern wiederholt.

VI. Schreckerlebnis und Händezittern.

Nachweis von Änderungen im Händezittern bei Schreckerlebnissen (Test zur Prüfung der „Kaltblütigkeit“).

Kymographion mit berusstem Papier, Tambour mit Knopf anstatt des Schreibhebels wie Fig. 42, Marey'scher Tambour mit Schreibhebel, Gummischlauch, Stativ.

Es wird, indem die Vp in ihrer Linken die Röhre des Tambours und in ihrer Rechten zwischen Daumen und Zeige-

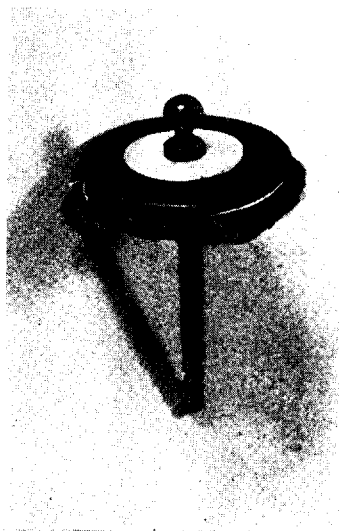


Fig. 42. Tambour mit Knopf.

finger dessen Knopf hält (s. Fig. 43), das Zittern ihrer Hände registriert, sodann nach einer Weile auf die Vp mit einem unerwarteten Schreckreiz (Pistolenschuss, Knallerbse, lauter Zuruf u. dgl.) eingewirkt und der Verlauf der Kurve noch einige

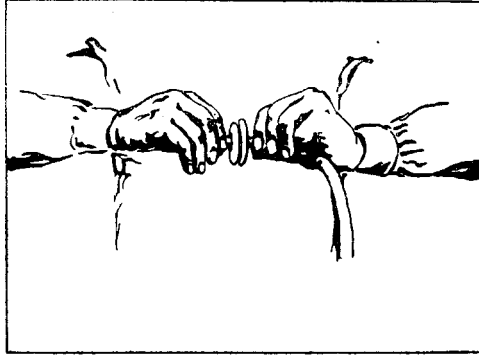


Fig. 43. Halten des Tambours.

Zeit nach Einwirkung des Schreckreizes verfolgt. Der Versuch kann sodann mit noch 1—2 Schülern (die am besten vor dem ersten Versuch, ohne zu wissen, worum es sich handelt, aus der Klasse entfernt waren) ausgeführt werden.

VII. Beurteilung der Gemütsbewegungen auf Grund von Photographien.

Feststellung von Gemütsbewegungen auf Grund von Photographien.

Projektionsapparat, Diapositiv: Mimik der einzelnen Gemütsbewegungen (Bild Tafel 2). Geeignet für den Versuch sind auch die Bilder 185—187, 203, 205¹⁾ in Schulze, Aus der Werkstatt der experimentellen Psychologie und Pädagogik, 5. Aufl., 1922 (vorzuziehen sind wegen des besseren Papiers die Bilder in den älteren Auflagen).

Es werden den Schülern mittels des Projektionsapparates photographische Aufnahmen verschiedener mimischer Ausdrucksbewegungen gezeigt. Die Schüler haben ihre Meinungen darüber zu notieren, was jeder einzelne Gesichtsausdruck besagen soll. Die Urteile der einzelnen Schüler werden miteinander verglichen und es wird für das Diapositiv mit den 8 Aufnahmen festgestellt: a) welche Gemütsbewegung jeder ein-

1) 185—187 — Mimik des Süßes, Sauren und Bitteren, 203 u. 205 — „Welche Stimmung zeigen die Kinder?“

Tafel 2 (zu Seite 70).
(Nach Feleky aus Woodworth.)



1



2



3



4



5



6



7



8

zelen Aufnahme am öftesten zuerteilt worden ist, b) bei welcher Aufnahme die Urteile am einmütigsten und bei welcher sie am wenigsten einmütig waren, c) bei welcher Aufnahme die Zahl der mehr oder weniger zutreffenden Urteile am grössten und bei welcher sie am geringsten war¹⁾.

VIII. Gefühl und Gedächtnis.

Etwaige Bedeutung der Gefühlsbetontheit für die Erinnerung.

Es wird den Schülern die folgende Reihe von Wörtern, von denen 8 als gleichgültige (0), 8 als lustbetonte (+) und 8 als unlustbetonte (—) angesehen werden können, langsam und eintönig einmal vorgelesen: Papier (0), Zirkus (+), Schulden (—), Tinte (0), Mutter (+), Wand (0), Zahnschmerz (—), Liebe (+), Zahl (0), Schmutz (—), Musik (+), Wunde (—), Fenster (0), Mord (—), Weihnachten (+), Giftschlange (—), Haus (0), Geld (+), Schrift (0), Ärger (—), Geburtstag (+), Begräbnis (—), Heft (0), Freude (+). Die Schüler haben danach die von ihnen behaltenen Wörter zu notieren, wonach eine Befragung der Schüler (mittels Aufheben der Hand) erfolgt. Die Frage lautet jedesmal: „Wer hat Tinte notiert?“ usw. Die Ergebnisse der Befragung für die einzelnen Wörter werden in drei Kolonnen (für „gleichgültig“, „lustbetont“ und „unlustbetont“) untereinander an die Tafel geschrieben und es wird festgestellt, wievielmals Wörter jeder Gruppe im ganzen notiert worden sind.

§ 17. Der Wille.

I. Reflexe.

Reflexversuch.

Die Vp setzt sich auf das Ende des Lehrertisches, mit ihrer linken Seite zur Klasse gewendet, und schlägt ihr rechtes Bein über das linke. Der Lehrer, der hinter der Vp steht, findet bei ihr durch Betasten den unteren Rand der Kniescheibe, bezeichnet diese Stelle durch einen Kreidestrich auf ihrer Bekleidung und erteilt ihr darnach mit der äusseren Handschneide (oder besser einem kleinen Hammer) einen festen kurzen Schlag

1) Als am meisten zutreffend dürften wohl die folgenden Bezeichnungen angesehen werden: 1 — freudige Überraschung; 2 — Entschlossenheit; 3 — Entsetzen; 4 — heftiger Schmerz; 5 — angenehme Stimmung; 6 — Hass; 7 — Widerwille; 8 — Lachen.

gerade unterhalb des Kreidestriches. Der Versuch wird wiederholt, wobei das zweite Mal die V_p vor dem Schlag die Muskeln ihrer linken Hand möglichst stark zu spannen hat. Es wird in beiden Fällen die Grösse der durch den Schlag ausgelösten Bewegung beobachtet. Der Versuch wird mit noch 2 Schülern ausgeführt, wobei etwaige individuelle Unterschiede in der Reflexerscheinung (Grösse der Bewegung u. a.) zu beachten sind.

II. Reaktionsversuche.

Bestimmung der Reaktionszeiten.

Fallchronoskop mit Zuhör. Wegen seiner Billigkeit und einfachen Handhabung empfiehlt sich für Schulversuche am besten das in Fig. 44 abgebildete Fallchronoskop, bei dem zur Messung von kleinen Zeitstrecken der gleichmässig beschleunigte freie Fall eines Körpers benutzt wird. Die Ein-

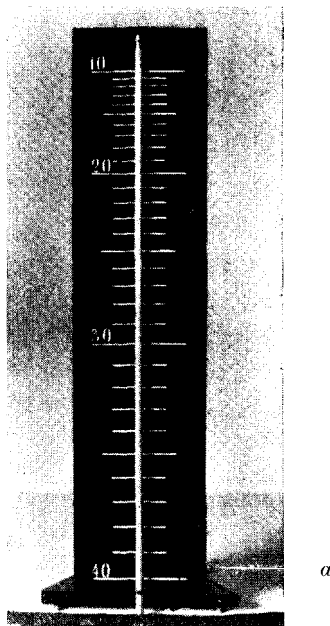


Fig. 44. Fallchronoskop.

richtung des Fallchronoskops ist sehr einfach und aus den Abbildungen ersichtlich. Der 82 cm lange Stock aus schwerem Holz, an dessen oberem Ende ein kleiner Kopf aus Eisen angebracht ist, wird mittels eines Elektromagneten (in der Abbildung nur ein Teil davon sichtbar) festgehalten. Beim Verschieben des an der hinteren Seite des Gestells (dreikantiger Holzkasten) links angebrachten Gleitkontakts wird der Strom (es genügt eine Taschenlampenbatterie) im Elektro-

magneten unterbrochen und gleichzeitig in eine kleine Glühbirne (für Taschenlampen) hinter der mit Milchglas bedeckten runden Öffnung (rechts von der Skala) oder eine hinter dem Gestell befindliche elektrische Klingel (die so zu regulieren ist, dass der Klöppel bei Stromschluss nur einmal anschlägt) geleitet. Damit wird der Stock zum Fallen gebracht und der Vp gleichzeitig ein Reiz geboten, den sie mit Niederdrücken von *a* zu beantworten hat, wodurch eine stark federnde Klammer ausgelöst wird, die den fallenden Stock sofort zum Stehen bringt. Die Reaktionszeit kann dann nach der Stellung des oberen

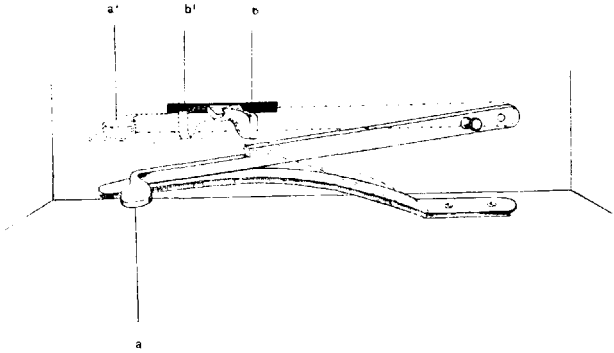


Fig. 45. Reaktionstaster am Fallchronoskop (*a*¹ und *b*¹ — Stellung von *a* und *b* vor dem Versuch).

Stockendes an der Skala von der ganzen Klasse sofort bequem abgelesen werden¹⁾. Für Versuche mit bedingten Reaktionen ist hinter der runden Öffnung ausser einer weissen Glühbirne noch eine rote (mit roter Tusche bestrichene) angebracht, für die ein besonderer Kontakt vorhanden ist und die

1) Die Abstände der — je $\frac{1}{100}$ Sekunde entsprechenden — einzelnen Skalastriche von deren Nullpunkt (untere Seite des Elektromagneten) ergeben sich durch Berechnung (nach der Formel $s = \frac{1}{2} g t^2$) wie folgt:

Hundertstel Sekunden		mm	Hundertstel Sekunden		mm
10		49	25		306
11		59	26		331
12		71	27		357
13		83	28		384
14		96	29		412
15		111	30		441
16		126	31		471
17		142	32		502
18		159	33		534
19		177	34		567
20		196	35		601
21		216	36		636
22		237	37		671
23		259	38		707
24		282	39		745
			40		785

mit einer anderen Batterie verbunden ist, so dass der Stock bei rotem Licht nicht zum Fallen gebracht wird. Zwecks eines schnellen und bequemen Übergangs von der Klingel zur Glühbirne und umgekehrt sind links hinten am Gestell entsprechende Kontakte angebracht. Zwecks Kontrollierung des Fallchronoskops mittels eines elektrischen Chronoskops (Hipp) oder einer elektromagnetischen Stimmgabel (deren Schwingungen auf ein Kymographion übertragen werden) können an die Teile *a* und *b* (Fig. 45) feine Drähte angebracht und dann eine solche Anordnung getroffen werden, dass bei Verschieben des Gleitkontakts der Strom in das elektrische Chronoskop (oder den Markiermagneten) geleitet und beim Niederdrücken von *a* unterbrochen wird, wodurch man für dieselbe Zeitstrecke zugleich zwei Zeitmessungen erhält, die dann ohne weiteres miteinander verglichen werden können. [Für das in Fig. 44 abgebildete Exemplar ergaben sich auf diese Weise bei der Kontrollierung durch das Hippsche Chronoskop Fehler bis zu 1 hundertstel Sek., mit einem Durchschnittsfehler von 0,42 hundertstel Sek., was eine für Schulversuche befriedigende Genauigkeit ergibt. Eine kaum grössere Genauigkeit dürfte auch mit anderen nach dem gleichen Prinzip konstruierten Chronoskopen zu erzielen sein, wie z. B. mit dem Schulchronoskop nach Netschajew (Jeshegodnik eksperimentalnoj pedagogiki 1908, S. 55–57), dem „Stangenfallapparat“ von Piorowski (in der illustrierten Preisliste des Organisations-Instituts Piorowski und Hamburger) oder dem „Chronoptoskop“ nach Piéron (L'Année psychologique 29, 1928, S. 236–238).]

1. Einfache Reaktion.

Das Fallchronoskop wird auf einen (besser etwas höheren) Tisch vor die Klasse gestellt, der Lehrer steht links vom Apparat (von der Klasse aus gesehen), die Vp — rechts. Der Versuch wird wie üblich ausgeführt: ein „Jetzt!“ und dann nach etwa 2 Sek. durch schnelles Verschieben des Gleitkontakts Darbietung des Reizes, den die Vp so schnell wie möglich durch die geforderte Bewegung — Niederdrücken von *a* — zu beantworten hat. Die Versuche werden im ganzen mit 2–3 Schülern ausgeführt, mit jedem — anfangs einige Vorversuche (die nicht mitzählen) und dann 12 Hauptversuche — 6 akustische und 6 optische. Die Reaktionszeiten werden jedesmal an die Tafel geschrieben und zum Schluss — für jede Vp und jede Art der Versuche besonders — das arithmetische Mittel oder das Stellungsmittel (s. § 11, I) errechnet. Einzelne missglückte Versuche werden nicht mitgerechnet und durch neue Versuche ersetzt. Falls kein Fallchronoskop vorhanden ist, kann der Versuch mit der einfachen Reaktion auch auf folgende Weise ausgeführt werden. Der Lehrer hält den Stock, der in diesem Falle selbst mit der Skala (Nullpunkt am unteren Ende) versehen ist (am besten wird ein Papierstreifen mit der Skala auf den Stock

geklebt), mit zwei Fingern an seinem oberen Ende fest, die Vp umschliesst mit ihrer auf dem Tischrande ruhenden Hand das untere Ende des Stockes (ohne ihn jedoch zu berühren) so, dass das Ende des Stockes und der untere Rand der Hand genau auf der gleichen Höhe sind, und fixiert die den Stock haltenden Finger des Lehrers (s. Fig. 46). Nach einem „Jetzt!“ lässt der Lehrer durch schnelles Spreizen der Finger den Stock



Fig. 46. Reaktionsversuch mit dem Stock.

fallen (es ist darauf zu achten, dass dem Stock dabei nicht ein Stoss nach unten erteilt werde), die Vp merkt die Bewegung der Finger und beantwortet diesen „Reiz“ durch schnelles Schliessen ihrer Hand. Die Reaktionszeit wird an der Skala am Stock abgelesen (Abstand des unteren Randes der Hand vom unteren Ende des Stockes) und an die Tafel geschrieben. Die Hauptversuche erfolgen erst nach einigen Vorversuchen.

2. Bedingte Reaktion.

Die Versuche werden mit denselben Vp-en in derselben Weise, nur mit zwei Reizen — Weiss und Rot (oder bei der akustischen Reaktion — Klingel und Schlag auf den Tisch mit einem harten Gegenstand), die abwechselnd (in unregelmässiger

Reihenfolge) der Vp geboten werden, ausgeführt, wobei von den beiden Reizen die Vp jedesmal nur auf den einen — z. B. Weiss — zu reagieren hat. Mit jeder Vp werden im ganzen 6 Hauptversuche mit Darbietung des „richtigen“ Reizes ausgeführt, und es wird für jede Vp ausser den Reaktionszeiten auch die Zahl der Fehlreaktionen (verfrühte, verspätete Reaktion, Unterbleiben der Reaktion beim „richtigen“ Reiz, Reagieren auf den „falschen“ Reiz) notiert. Zum Schluss erfolgt eine Besprechung aller ausgeführten Versuche und eine Befragung der Vp-en — zwecks etwaiger Feststellung ihrer Reaktionstypen (sensorischer, motorischer, Mischtypus).

3. Massenversuch.

Stoppuhr oder Taschenuhr.

Alle Schüler reichen sich die Hände und bilden so eine Kette (die Kette kann auch bei Sitzenbleiben der Schüler auf ihren Plätzen gebildet werden, in welchem Falle sie eine Zickzackgestalt hat). Der Lehrer hält die linke Hand der ersten Vp in der Kette und übermittelt ihr nach einem „Jetzt!“ einen Druck in die Hand, den sie so rasch wie möglich ihrem Nachbar weiterzugeben hat, der den Druck seinerseits wieder weitergibt usw., bis der Druck zuletzt zur letzten Vp gelangt ist, die dabei „Jetzt!“ zu rufen hat, wonach der Versuch wieder von neuem begonnen wird. Die Zeit vom Händedruck des Lehrers bis zum Ausruf der letzten Vp in der Kette wird mittels einer Stoppuhr oder Taschenuhr gemessen und nach jedem einzelnen Versuch an die Tafel geschrieben. Da bei den ersten Versuchen die Zeiten in der Regel viel grösser sind als bei den folgenden, so werden die Versuche so lange wiederholt, bis keine Zeitabnahme mehr zu merken ist, was gewöhnlich nach 6—8 Versuchen geschieht. Der zuletzt erhaltene kleinste Zeitwert wird durch die Zahl der Teilnehmer am Versuch dividiert, was die mittlere Reaktionszeit für die Klasse ergibt. Da bei diesem Versuch die Stimmung der Schüler eine sehr lebhaftere zu werden pflegt, so empfiehlt es sich aus pädagogischen Rücksichten, ihn zum Schluss der Stunde auszuführen. Der ganze Versuch — mit den nötigen Erklärungen, einigen misslungenen Versuchen im Anfang usw. — dürfte etwa 8—10 Minuten in Anspruch nehmen.

§ 18. Persönlichkeit.

I. Beurteilung von Personen auf Grund von Photographien.

Möglichkeit einzelne Personen auf Grund ihrer Photographien zu beurteilen.

Projektionsapparat, Diapositive mit photographischen Aufnahmen einzelner Personen.

Es werden den Schülern mittels des Projektionsapparats gut gelungene Aufnahmen von etwa 6 dem Lehrer persönlich gut bekannten Personen (Verwandten, Freunden, früheren Kollegen an anderen Schulen, Schulkameraden u. a.) gezeigt. Die Schüler werden aufgefordert, in Betreff der einzelnen Personen etwa folgende Fragen schriftlich zu beantworten zu versuchen (es empfiehlt sich die einzelnen Aufnahmen mit Nummern oder den Vornamen der entsprechenden Personen zu versehen): a) Alter, b) Beruf, c) allgemeine Intelligenz und etwaige besondere Begabung, d) hervorstechende Charakterzüge. Die erhaltenen Antworten werden miteinander und mit den vom Lehrer mitgeteilten richtigen Angaben verglichen und einzelne Schüler über die näheren Gründe ihrer Urteile befragt.

Es können für diesen Versuch auch die Knabenphotographien von § 15, I benutzt werden, indem man die Schüler etwa hervorstechende Charakterzüge der einzelnen Knaben schriftlich angeben oder die Knaben nach irgendeiner einzelnen Charaktereigenschaft (Geselligkeit, Humor, Energie, Ausdauer oder dgl.) ordnen lässt, wonach die Urteile der einzelnen Schüler wie beim obigen Versuch miteinander verglichen und die Schüler über die näheren Gründe ihrer Urteile befragt werden.

II. Temperament.

Versuch einer Bestimmung des Temperaments einzelner Schüler mittels Abstimmung, im Anschluss an Wundts Charakterisierung der einzelnen Temperamente.

Im Anschluss an Wundts bekannte Charakterisierung der einzelnen Temperamente nach der Stärke der Gemütsbewegungen und der Schnelligkeit ihres Wechsels¹⁾ (Sanguiniker — schwach und schnell, Choleriker — stark und schnell, Melan-

1) W. Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie, 6. Aufl. Leipzig 1911, Bd. III, S. 612 f.

choliker — stark und langsam, Phlegmatiker — schwach und langsam) wird ein Versuch unternommen, das Vorwiegen von Zügen eines bestimmten Temperaments bei einzelnen Schülern zu bestimmen. Der betreffende Schüler steht vor der Tafel, mit dem Rücken zur Klasse. Die übrigen Schüler werden aufgefordert, sich durch Aufheben der Hand darüber offen zu äussern, ob die Gemütsbewegungen des betreffenden Mitschülers von einer schwächeren oder stärkeren und einer langsamer oder schneller wechselnden Art sind. Die Stimmen werden jedesmal vom Lehrer gezählt und von der Vp an die Tafel geschrieben, woraus dann das bei der Mehrheit der Klasse vorherrschende Urteil leicht zu entnehmen ist. Der Versuch wird in derselben Weise mit noch 3—4 Schülern wiederholt.

§ 19. Die Suggestion.

I. Suggestionenversuche.

Wirkung der Suggestion.

Erster Versuch.

Fläschchen mit reinem Wasser.

Es wird ein entkorktes Fläschchen mit reinem Wasser, das aber angeblich eine stark riechende Flüssigkeit enthalten soll, einzelnen Schülern für einen Augenblick vor die Nase gehalten, mit der Aufforderung, die in dem Fläschchen enthaltene Flüssigkeit anzugeben. Nachdem einige Vp-nen versichert haben, dass sie den einen oder anderen Geruch deutlich verspürt hätten, wird der Versuch abgebrochen und den Schülern erklärt, worum es sich eigentlich handle.

Zweiter Versuch.

Flaschenkork mit je einem Stück Draht (von etwa 8 cm Länge) an den beiden Enden (so dass es den Anschein hat, als ob der Draht durch den Kork gezogen wäre), Kerzenende, Zündhölzchen.

Es wird den Schülern erklärt, es handle sich um Bestimmung der Wärmeempfindlichkeit. Darauf wird auf den Lehrertisch ein brennendes Kerzenende gestellt, der Draht, am Korken gehalten („um sich nicht die Finger zu verbrennen“), mit dem einen Ende in die Flamme gesteckt und ein Schüler aufgefordert, das andere Ende desselben anzufassen und so lange zwischen den Fingern zu halten, bis die Erwärmung des Drahtes deutlich

zu verspüren ist. Nachdem die Vp nach Verlauf einiger Zeit — die Zeit wird mittels einer Taschenuhr gemessen — die erwünschte Erklärung abgegeben hat, wird etwas gewartet, „bis der Draht sich abgekühlt hat“, und der Versuch in derselben Weise mit einer zweiten Vp wiederholt. Zum Schluss werden die Drahtstücke aus dem Kork herausgezogen (keine Wärmeleitung!) und die Schüler werden über den eigentlichen Zweck des Versuchs aufgeklärt (dem üblichen Einwand der Vp-nen, dass der Draht doch durch die Finger erwärmt worden sei, wird mit der Bemerkung begegnet, dass zur Erzeugung von wirklichen Wärmeempfindungen eine Erhöhung der schon bestehenden Körpertemperatur durch den Reiz erforderlich sei).

§ 20. Arbeit und Ermüdung.

I. Körperliche Arbeit.

1. Versuche mit dem Ergographen.

Kymographion mit berusstem Papier (s. § 16, V), Ergograph mit Vertikalschreibung und einem langen Schreibhebel aus Aluminium, Fig. 47 und 48.

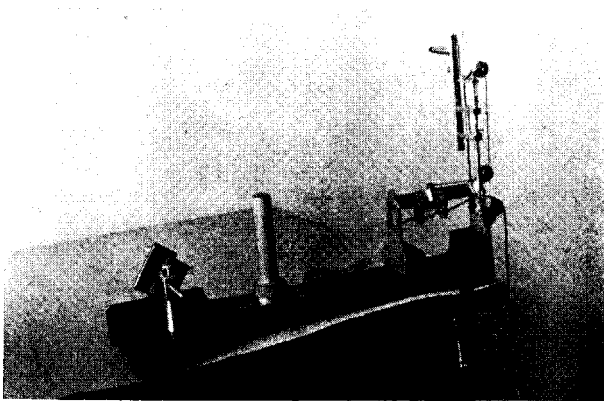


Fig. 47. Ergograph mit Vertikalschreibung.

Es werden folgende Versuche ausgeführt. Man lässt die Vp zuerst ein grösseres Gewicht (von 4—6 Klg und mehr, je nach der Vp) so lange im Takt möglichst hoch heben, bis die Kurve zu Null abgefallen ist. Danach wird das Gewicht um einen beträchtlichen Teil vermindert und eine neue Kurve mit derselben Anfangshöhe erhalten (das erste Mal keine vollstän-

dige Erschöpfung!). Dasselbe kann auch nach Abfall der zweiten Kurve wiederholt werden. Ferner beobachtet man noch den Einfluss der Abänderung der Hebegeschwindigkeit und die Wirkung von Ermunterungen (z. B.: „jetzt noch zweimal und

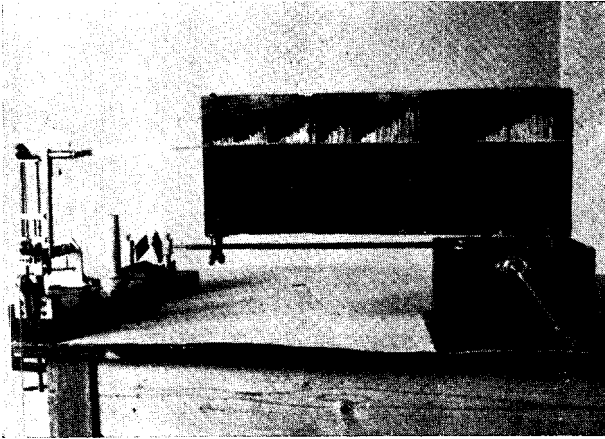


Fig. 48. Ergograph mit Kymographion.

dann Schluss!“ u. dgl.). Die Versuche werden mit noch 1—2 Schülern wiederholt.

2. Dynamometerversuche.

Dynamometer nach Collin.

Vorführung des Dynamometers und Versuche — Messen der Druckkraft — mit einzelnen Schülern, mit der rechten und der linken Hand. Etwaige Wirkung der Ermunterung und des Wettfeierns einzelner Schüler miteinander.

II. Geistige Arbeit.

Vorführung der Kraepelinschen Rechenmethode und anderer Methoden.

Ein eigentlicher Versuch bis zum Eintritt der Ermüdung kann nicht ausgeführt werden, da derselbe zuviel Zeit beanspruchen würde.