

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Eignungs- und Leistungsprüfung im Sport

Schulte, Robert Werner

Berlin, 1925

INSTITUT FÜR LEIBESERZIEHUNG
DER UNIVERSITÄT INNSBRUCK

BIBLIOTHEK

Nr. **M** / 242

Jan 1959

DR. R. W. SCHULTE
Eignungs- und Leistungsprüfung im Sport

III-59

In das Bestandsverzeichnis aufgenommen
unter Nr. 2494

M/



Geheim. Medizinalrat Univ.-Professor Dr. med. et phil. R. Sommer, Direktor der Klinik für psychische und nervöse Krankheiten an der Universität Gießen:

Zur Einführung.

Die beobachtende Psychologie ist in den letzten Jahrzehnten auf eine Reihe von Gebieten des praktischen Lebens angewendet worden. Verhältnismäßig spät wurde sie auch auf das Feld von Turnen, Sport und Gymnastik übertragen. Während des Krieges habe ich 1916 in der Schrift „Die körperliche Erziehung der deutschen Studentenschaft“ das Programm einer Psychophysik der Leibesübungen aufgestellt und es mit der damals kleinen Zahl von Studenten auf dem von mir eingerichteten Turnplatz der Universität Gießen durchgeführt. Auch behandelte ich die Psychophysiologie von Turnen und Sport als Teil eines Kollegs über experimentelle und medizinische Psychologie.

Seitdem hat Herr Dr. R. W. Schulte in rascher Folge eine Reihe von Schriften verfaßt, die sich genau in dieser Richtung bewegten und daher mein lebhaftes Interesse erweckten. Im vorliegenden Buche wird nun dieses Gebiet in zusammenfassender Weise vom Standpunkt der Psychophysiologie und experimentellen Psychologie behandelt, wobei wichtige Beziehungen zur Lehre von der angeborenen Anlage und der Erziehung vorhanden sind. Das von mir aufgestellte Programm ist hier in vielen Punkten verwirklicht.

Die Verbindung von Sport und experimenteller Psychologie muß in erster Linie an den Hochschulen gepflegt werden; sie hat aber weit über diese hinaus grundlegende Bedeutung für die Ausbildung der Jugend im allgemeinen, besonders da bei dieser Art der wissenschaftlichen Betrachtung die psychischen Faktoren der körperlichen Uebungen hervorgehoben werden. Das Buch ist bestimmt und geeignet, den Sportbetrieb durch psychologische Behandlung zu veredeln und in den Bahnen einer geistig-körperlichen Erziehung der Jugend zu halten.

Den 10. Januar 1925.

R. Sommer.

Eignungs- und Leistungs- prüfung im Sport

Die psychologische Methodik
der Wissenschaft von den Leibesübungen

Von

prakt. Psychologen, Dozent

Dr. Rob. Werner Schulte

Leiter der Psychotechnischen Hauptprüfstelle für Sport und
Berufskunde und der Sportpsychologischen Laboratorien
bei der Deutschen und Preußischen Hochschule für Leibes-
übungen, Berlin



Mit Beiträgen von
Dipl. Turn- und Sportlehrern J. Podehl, G. Schlichting,
W. Knappe und Lehrer W. Nolte



Mit 280 Abbildungen, 6 Schema-Einteilungen,
6 Tabellen, 4 Proben im Anhang



VERLAG GUIDO HACKEBEIL A.-G., BERLIN S 14

1925

UB INNSBRUCK



+C196615403

Alle Rechte, insbesondere das der Uebersetzung, vorbehalten.
Copyright 1925 by Guido Hackebeil A.-G. in Berlin S 14.

*Meinen Mitarbeitern
in herzlicher Treue und Dankbarkeit*

„Uns ward gegeben, auf keiner Stufe zu ruhn — —.“
(Hölderlin)

Vorspruch.

Wir sind durch einen schweren Traum gegangen
zehn harte Jahre lang. Doch weder Not
noch Schuld noch Schicksal schlug die Sehnsucht tot,
durch Werk und Glauben aufwärts zu gelangen.

Wir lebten unter einer dunklen Wolke
und sahen oft, so oft den Himmel nicht
und fragten doch nach Sonne, Freude, Licht
und unser Beten war: Dem deutschen Volke!

Der Vorhang fiel und deckte Tod und Leben.
Noch liegt die Szene, unsrem Blick verhüllt.
Doch ahnen wir, daß alles sich erfüllt,
was wir so heiß und seltsam ernst erstreben.

Und ein Gestirn wird gegen Mittag steigen
und eine starke Stimme wird gehört,
die tief in Herz und Hoffen uns betört,
und alle Zweifel werden klein und schweigen:

„Es führt ein Weg aus all dem bitteren Ringen
in frohes, schönes, helldurchsonntes Land.
Geht ihn mit Leib und Seele, Hand in Hand!
Habt Zuversicht! Es muß Euch doch gelingen!“

Rob. Werner Schulte.

Vorwort.

„Dem Lebendigen gegenüber nur Anatom zu sein, scheint mir fast ehrfurchtslos . . . Also habe ich es mit Fichte gehalten, der ja gefordert hat, daß mit der Erkenntnis des Gegenstandes auch immer etwas von der Liebe zum erkannten Gegenstande wachgerufen werden müsse.“

Spranger.

Als ich vor vier Jahren meinen Aufriß „Leib und Seele im Sport“*) in die Öffentlichkeit hinausschickte, da erhoffte ich zwar das Verständnis der Führer unserer Turn- und Sportbewegung für die seelische und geistige Durchdringung der Leibesübungen, aber die allseitige freundliche Aufnahme und Zustimmung in breiten Kreisen von Wissenschaft und Publikum hat mich bei der Bescheidenheit des damaligen Versuchs tief beschämt, wußte ich doch selbst am besten, wieviel bei der fast gänzlichen Unerforschtheit des Gebietes bis zu der wirklichen Grundlegung einer „Psychologie der Leibesübungen“ noch fehlte. Und doch hat mir jenes Wohlwollen erst eigentlich den Mut und die Kraft gegeben, auf dem beschrittenen Wege einer Vertiefung und Erhöhung der Leibesübungen fortzuschreiten und zu der praktischen Nutzbarmachung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Erfahrungen für Volkskraft, Volksgesundheit und Lebensfreude beizutragen.

Seit den damaligen Anfängen der psychotechnischen Erforschung von Turnen, Spiel und Sport an der Deutschen Hochschule für Leibesübungen sind unsere Arbeiten ganz erheblich ausgebaut worden und haben nach ihrer methodischen und systematischen Festlegung in weitem Umfange zu einer nutzbringenden praktischen Verwendung geführt. Insbesondere haben die psychologischen Vorlesungen an der Deutschen Hochschule wie vor allem auch die zahlreichen Stadion-Fortbildungskurse des Deutschen Reichsausschusses für Leibesübungen, an denen Turner, Sportler, Beamte und Aerzte aller deutschen Gaue teilnahmen, unsere Anregungen in die breitere Öffentlichkeit getragen. Das Preußische Ministerium des Innern erteilte den Auftrag zur Einrichtung der „Psychotechnischen Hauptprüfstelle für Sport und Berufskunde der Preuß. Schutzpolizei“, die in den Räumen der Preußischen Polizeischule für Leibesübungen in Spandau und mit lebhaftester Unterstützung von seiten des Kommandos der Schutzpolizei Berlin ausgedehntes Material erarbeitet hat. In dankenswerter Weise stellte dann das Preußische Ministerium für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung in der Preußischen Hochschule für Leibesübungen (Landesturnanstalt) in Spandau Räume, Lehr- und Forschungsgelegenheit zur Verfügung und ermöglichte dadurch die von uns schon längst erstrebte Gewinnung und Verbreitung turnwissenschaftlicher Ergebnisse. Das gleiche Entgegenkommen bewies die Stadt Spandau, die es uns gestattete, in Zusammenarbeit mit dem Wohlfahrts-, Gesundheits-, Jugend- und Arbeitsamt unsere praktisch-psychologischen Erkenntnisse zu bereichern und unsere Bestrebungen in den Dienst der sozialen Fürsorge sowie der praktischen Sportberatung zu stellen. Am Staatlichen Lehrerseminar in Spandau

*) Einführung in die Psychologie der Leibesübungen. Eine Vortragsreihe. Mit 20 Abb. Volkshochschulverlag Charlottenburg, 1921.

wurde in der dort geschaffenen „Schulpsychologischen Forschungsstelle“ die Bearbeitung von Problemen aus dem Gebiet der körperlich-geistigen Schulerziehung in Angriff genommen. Herr Prof. Dr. med. Friedenthal von der Universität Berlin veranlaßte uns zur Uebernahme der Psychologischen Abteilung seiner „Arbeitsstätte für Menschheitskunde“, in deren Rahmen vorwiegend Fragen der Psychologie der Persönlichkeit behandelt wurden. Große Ausdehnung haben die Untersuchungen an Schulen, Vereinen und in der Großindustrie angenommen, die z. T. enge Berührung mit Erziehung und Beruf aufweisen. Ganz besondere Befriedigung haben allen Teilnehmern die sehr umfangreichen, durch fünf Jahre ausgedehnten Untersuchungen der „Arbeitsgemeinschaft für experimentelle und praktische Psychologie“ (Humboldt-Hochschule Groß-Berlin) verschafft, die massen- und individualstatistisch ein unerschöpflich reiches Material beigebracht haben, dessen Veröffentlichung bevorsteht. Weiter führten unsere im Laboratorium der „Forschungsgesellschaft für Atem- und Stimmbildung“, Berlin, angestellten Versuche zu den Grenzfragen physiologisch-klinischer Art, die wir in Zusammenarbeit mit medizinischen Fachleuten verfolgen. Endlich haben unsere Lichtbild- und Filmvorträge im ganzen Reich und im Grenzland auf Einladung von Ministerien, Hochschulen, Städten, Vereinen, Truppenteilen zu der Einrichtung einer nicht unbeträchtlichen Anzahl von Sportberatungsstellen geführt, die, meist von hervorragenden sozial denkenden Aerzten geleitet, mit uns dem gleichen großen Ziel der praktischen Volkserziehung dienen wollen. Die von uns in vielfachen Berichten und amtlichen Sitzungen unterbreiteten Methoden sind heute in so zahlreichen Stellen des In- und Auslandes, insbesondere bei wissenschaftlichen Hochschulinstituten und Behörden, in Benutzung, daß schon die laufende Verbindung mit diesen die Arbeitskraft einer zentral beanspruchten Stelle fast überschreitet.

Immer eindringlicher wurde seit geraumer Zeit das Bedürfnis laut nach einer grundlegenden Schilderung der Untersuchungsmethoden sportpsychologischer Art. Die Vorlesungen und Uebungen, auch Unterweiskurse an den genannten Prüfstellen, konnten diesem Bedürfnis nur teilweise abhelfen. Die in der Presse erschienenen Einzelaufsätze vermochten nur Teilprobleme zu behandeln, aber kein zugleich eingehendes und einheitliches Bild zu geben. Andererseits mußten aber die methodischen Voraussetzungen und die praktischen Ergebnisse hinreichend geklärt und abgerundet sein, um ihre Darstellung für die Öffentlichkeit wahrhaft fruchtbringend zu gestalten. So mag es begreiflich erscheinen, daß wir glaubten, eines umfangreichen Erfahrungsmaterials und einer geschlossenen Einsicht in die wirklichen psychologischen Wesenszusammenhänge der Leibesübungen nicht entraten zu können.

Bei der Herausgabe des vorliegenden Buches war ich mir der Verantwortung bewußt: nicht die vorhandene Literatur um eine fachliche Darstellung zu vermehren, sondern zu versuchen, die Bedeutung und das Wesen der Leibesübungen in ihren psychischen, individualen und kollektiven Grundlagen zu erfassen und zugleich praktisch fördernd in die Erziehung durch Leibesübungen einzugreifen. Wir dürfen heute keine Luxuswissenschaft mehr treiben, sondern wir müssen an die Dinge und die Nöte der Zeit denken. Wenn ich manchmal die Probleme mit eigenem Griff angepackt und mit eigenem Blute durchtränkt habe, so möge man mir diese persönliche Anteilnahme nicht als methodischen Fehler auslegen: denn ich glaube, daß die Versenkung in das Objekt und die seelische Identifizierung mit ihm sicher einmal zu der wahren „Objektivität“ führen müssen.

Aus der sehr beträchtlichen Fülle unserer Arbeiten habe ich hier aus äußeren Gründen zunächst einen Teil herausgreifen müssen, Untersuchungen, die, von möglichst verschiedenartigen methodischen Standpunkten ausgehend, doch so viel

inneren Zusammenhang besitzen, daß sie sich in einen Gesamtkreis einordnen. Bei der Wiedergabe der Methoden und Ergebnisse mußte vielfach stark gekürzt werden, unter Hervorhebung des Typischen manches interessante Detail fortgelassen werden, so daß oft ein Beispiel oder ein Hinweis auf eigene Einzel-Publikationen mehr Anregung als Abschluß geben wird. Es sei auch darauf hingewiesen, daß aus Raumgründen und zur Vermeidung ermüdender Weitschweifigkeit von dem Eich- und Erfahrungsmaterial der Versuchsverfahren, insbesondere der Apparatekonstruktionen, nur Stichproben gegeben werden konnten. Die Literaturangaben sollen zur selbständigen Weiterarbeit anregen; Vollständigkeit konnte und sollte nicht erstrebt werden. Mit Absicht habe ich einige meiner Mitarbeiter in leicht überarbeiteter Darstellung zu Worte kommen lassen, um zu zeigen, wie sich bei dem Sportler und Pädagogen selbst die Probleme widerspiegeln. Hinweise aus meinem eigentlichen Hauptarbeitsgebiet, der Psychologie des Wirtschafts-, insbesondere des Berufslebens, sollen die praktische Vertiefung und Nutzung fördern. Besonderen Wert lege ich in der vorliegenden Darstellung auf die kritisch-systematische Fundierung der Probleme. Die Anwendung der Methoden wird demnächst in einem weiteren Buche: „Leistungs-Steigerung in Turnen, Spiel und Sport“ geschildert, eine Darstellung des Gesamtgebietes der „Psychologie der Leibesübungen“, insbesondere ein Umriß der Persönlichkeits-Typologie, wie ich sie in Vorlesungen gegeben habe, in dem von der Deutschen Hochschule für Leibesübungen herausgegebenen großen Handbuch erfolgen. Die Prüfmethode in ihrer Verwendung werden gezeigt in meinen beiden Lehr- und Kulturfilmen „Eignungs- und Leistungsprüfung im Sport“ und „Planvolle Körpererziehung“ der Humboldt-Film-Gesellschaft, Berlin, die, nach den Urteilen der Kritik, zu ihrem Teil dazu beigetragen haben, in der Öffentlichkeit Verständnis und ersten Willen für eine edle Ertüchtigung an Leib und Seele zu schaffen.

In der vorliegenden Darstellung habe ich die sportlichen Probleme in den Vordergrund gestellt, da sie die psychologische Betrachtung der Leibesübungen zu besonders prägnanten Begriffen führen; ich hoffe, in meinen weiteren Arbeiten zu zeigen, daß ich der Turn-, Spiel- und Wanderbewegung das gleiche wissenschaftliche wie persönliche Interesse entgegenbringe.

Ich habe so vielen Menschen dafür zu danken, daß sie zum Zustandekommen dieses Buches beitrugen, daß ich den Einzelnen nicht nennen kann. All' dieser Mitarbeiter, Helfer und Freunde gedenke ich in aufrichtiger Zuneigung. Sie werden sich, so oft sie diese Darstellung zur Hand nehmen, der Jahre erinnern, die uns immer unverzagt und in einer ehrlichen Offenheit allen Fragen des Lebens gegenüber gesehen haben und die, weil sie Mühe und Arbeit brachten, köstlich gewesen sind.

Dem Verlage danke ich ganz besonders für das Verständnis und die Sorgfalt und auch für die Opfer bei der Herstellung des Buches.

So mögen denn die nachfolgenden Blätter ihren Weg gehen und wieder Zugang finden zu Hirn und Herz all derer, die mit uns Diener sein wollen am Deutschen Volke, ein jeder nach Kraft und Beruf, aber alle von der gleichen glühenden Liebe zum Helfen beseelt, die allein uns und der Menschheit den wahren Fortschritt bringt! Wie sagt doch Herder? — „Lasset uns, meine Brüder, mit mutigem und fröhlichem Herzen auch mitten unter der Wolke arbeiten, denn wir arbeiten einer großen Zukunft!“

Berlin-Spandau, im Januar 1925.

R. W. Schulte.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Dr. R. W. Schulte:	
Vorwort	7
1. Einleitung: Eignung und Leistung im Sport und ihre psychologische Feststellung	11
2. Bedeutung, Weg und Ziel einer Eignungs- und Leistungsstatistik	46
3. Probleme der Sportmedizin	66
4. Körpermessung und Schule	97
5. Kraft und Ausdauer	107
6. Reaktionsmessungen an Sportlern	131
7. Die Zielbeobachtungsgenauigkeit	163
8. Bewegungsschnelligkeit und Kurzstreckenlauf	174
9. Der Geschwindigkeitsverlauf bei der 100-m-Strecke	188
10. Die Überwachung der Geschwindigkeit beim Schwimmen und Laufen ...	202
11. Anlaufstrecke, Laufgeschwindigkeit und Sprungleistung beim Weitsprung ..	213
12. Die Psychologie des Boxens	217
J. Podehl:	
13. Der Kraftsinn	226
W. Nolte:	
14. Die Boxschnelligkeit	240
G. Schlichting:	
15. Das Startfieber	253
W. Knappe:	
16. Die Eignung des Fußballspielers	268
Dr. R. W. Schulte:	
17. Körper und Geist	276
18. Die Bewährung der sportpsychologischen Eignungsprüfung	283
Anhang	



Abb. 1. Der Idealmensch der Antike:
καλὸς κἀγαθός.

1.

Einleitung:

Eignung und Leistung im Sport und ihre psychologische Feststellung.

Von Dr. R. W. Schulte.

I.

„Dieses Leben ist nicht eine Gesundheit, sondern ein Gesundwerden, nicht ein Wesen, sondern ein Werden, nicht eine Ruhe, sondern eine Übung. Wir sind es noch nicht, wir werden es aber!“
Luther.

Die Leibesübungen dienen der Heranbildung der Einzelpersönlichkeit, sie dienen in vielleicht noch stärkerem Maße der Volkserziehung¹⁾. Man betrachtet Turnen, Spiel und Sport herkömmlicherweise zumeist unter dem Gesichtspunkte der Leistungsverbesserung in körperlicher Hinsicht, d. h. man empfiehlt Leibesübungen vom medizinisch-hygienischen Standpunkte aus, um ein Gegenmittel gegen volksverderberische Krankheiten zu gewinnen. Leibesübungen sollen den schwachen Körper kräftigen und zu höchster Gesundheit und Leistungsfähigkeit schulen. Leibesübungen sollen sodann vor allen Dingen prophylaktisch, d. h. vorbeugend wirken, die Widerstandsfähigkeit des Körpers erhöhen und ein allen Anforderungen gewachsenes Geschlecht heranbilden.

¹⁾ Vgl. dazu die vorzügliche Zusammenstellung: A. Thiele, Die neue Erziehung. Werden und Wesen der Leibesübungen. Leipzig, 1919. — Einen „Aufriß der Tagesfragen“ gibt C. Diem, Zur Neugestaltung der Körpererziehung. 2. Aufl. Berlin, 1923. — A. Mikkelsen, Allgemeine körperliche Erziehung. Wien, 1924. — R. Martin, Körpererziehung. München, 1923. — J. Kaup, Biologisch-hygienische Bedeutung der Leibesübungen. Berlin, 1922. — A. Mallwitz, Jugendpflege durch Leibesübungen. Berlin, 1919. — M. Schwarze, Deutsche Leibesübungen. Leipzig, 1924. — R. Hecker und Chr. Silberhorn, Deutsche Körpererziehung. München, 1923. — Kipfer u. a., Ziele, Mittel und Methoden der physischen Erziehung. Bern, 1922. — K. Broßmer, Behördliche und private Förderung der Leibeskultur. Leipzig, 1922. — E. Neuendorff, Volk in Not! Berlin, 1921. Ders., Turnen, Sport und Spiel in der Schule. Frankfurt a.M., 1923. Diem und Matthias, Die tägliche Turnstunde. Berlin, 1922. — v. Drigalski, Deutsche Jugendnot. „Monatsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege.“ Nr. 11, 1921. — A. Bier, Die Pflege der Leibesübungen. München 1920. — Die körperliche Ertüchtigung der Jugend. „Ztschr. f. ärztl. Fortbildg.“

Die Leibesübungen dienen aber auch in ganz hervorragendem Maße der Verbesserung geistiger und seelischer Leistungen. Der Römer hat nicht umsonst das Schlagwort von einem gesunden Geist in einem gesunden Körper geprägt. Nur die innige harmonische und vollendete Durchdringung von Leib und Seele schafft den erstrebenswerten Idealmenschen²⁾. Leib und Seele sind nicht feindliche Gegenpole, sondern erst ihre glückliche Zusammenfügung führt zu den hohen Kulturwerten, die aus dem natürlichen Gesamtzusammenhang alles Organischen erwachsen.

Man spricht schließlich bei der Hervorhebung des Wertes von Leibesübungen sehr häufig von der vorteilhaften Beeinflussung der sittlichen Persönlichkeit³⁾. Jeder, dem es vergönnt war, den frohen, ungezwungenen und vernünftigen Betrieb von Leibesübungen kennenzulernen, wird mit allem Nachdruck auf die tiefen und echten Werte der Leibesübungen hinweisen. (Vgl. Abb. 1—20.) Im Interesse der persönlichen Selbstkultur und Lebensfreude, im Interesse der Berufsleistung und der Volkswirtschaft, der Heimat und des Staates, des Menschengeschlechtes und seiner Fortentwicklung müssen wir fordern, daß den Leibesübungen immer mehr der Platz eingeräumt werde, der ihnen gebührt. Mit aller Entschiedenheit auf die gesundheitliche, die seelische und die sittliche Bedeutung von Turnen, Spiel und Sport hinzuweisen, ist dringliche Pflicht aller Stellen und Behörden, die sich vom wissenschaftlichen, erzieherischen oder verwaltungstechnischen Standpunkte aus mit den Leibesübungen befassen.

Diese Stellen haben aber auch die Pflicht, eine vernunftgemäße Anwendung und Dosierung der Leibesübungen zu verlangen, insbesondere anzugeben, wann, in welchem Maße und in welcher Weise Leibes-

Nr. 22, 1922. — R. W. Schulte, Planvolle Körpererziehung. (Nach dem gleichnamigen Lehr- und Kulturfilm der Preuß. Hochschule f. Leibesübungen.) Mit 25 Abb. „Die Schönheit“, 1924, Heft 11. (Auch im „Nordd. Turnblatt“, 1925.) — Geisow, Gedanken. „Stadion“, 1920, Nr. 66. Vgl. etwa auch: Angerstein-Kurth, Geschichte der Leibesübungen in den Grundzügen, 5. Aufl. Wien und Leipzig, 1915. — Literatur in der Liste: „Bücher über Sport, Turnen, Spiel“ (der Buchhdl. A. Reher, Berlin) sowie in der Vierteljahrsschrift: „Das Buch im Sport“ (hrsg. von Altrock, Schütz, Kohlrausch), Berlin. — Ueber „Schrifttum der Leibesübungen“: H. Meusel im Jahrbuch der Leibesübungen, 1924, S. 210—235. — W. Lämpert, Die Bücher der Leibesübungen. Dresden, 1924. — Katalog der Bücherei der Preuß. Hochschule für Leibesübungen, Spandau, sehr reichhaltige und vielseitige — wohl beste — Sammlung von Literatur über alle Gebiete der Körpererziehung. — Wichtigste Zeitschrift: „Die Leibesübungen“, Berlin.

²⁾ R. W. Schulte, Mens sana in corpore sano! Eine notwendige Bessinnung. „Sport im Bild“, 1921. (Auch in der „Deutschen Hochschule“, Jan. 1921, der „Volkshochschule“, Jan. 1921, u. a.) Ders., Lebenskultur durch Leibesübung (Körpererziehung der Frau). „Cords Frauen-Mode“, Juni 1924. — Ders., Im Stahlbad des Winters. Mit 11 Abb. „Gartenlaube“, Januar 1925. — Ders., Sommersport. Mit 7 Abb. „Bazar“, Juni 1925. — Ders., Die Wissenschaft von den Leibesübungen. Mit 3 Abb. „Hochschulportalmanach“ (Hackebeil), 1925. — E. Kühler, Sonnentagen! Wesel, 1923. — H. Surén, Der Mensch und die Sonne. Stuttgart, 1924.

³⁾ S. z. B. Aschoff, Persönlichkeits- und Sittlichkeitswerte in den Leibesübungen. „Monatsschr. f. Turnen, Spiel und Sport“, Heft 7, 1923. — F. A. Schmidt, Leibesübungen und Geistesbildung. Göttingen, 1920. — B. Barth, Willens- und Charakterbildung durch Leibesübungen. Leipzig, 1912. — H. Hackmann, Die Entwicklung der Seelenkräfte als Grundlage der Körperkultur. Jena, 1921.

übungen zu betreiben sind. In der Hand des Arztes, des Erziehers, des Lehrers und des Staates werden die Leibesübungen zu einem wertvollen Mittel, helfend, bessernd und fördernd auf die breite Masse unseres Volkes einzuwirken. Wissenschaftliche Grundlagen dafür zu schaffen, ist die Aufgabe der Forschungsstellen, die sich mit der Untersuchung von Turnen, Spiel und Sport befassen.

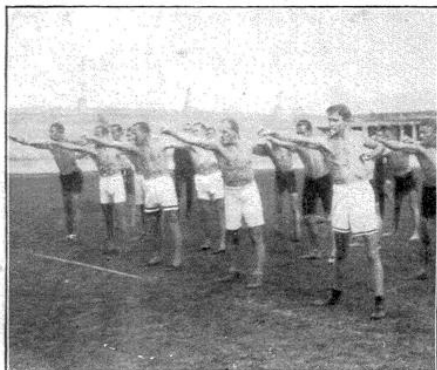


Abb. 2. Vorbereitende Übung.



Abb. 3. Hochsprung.

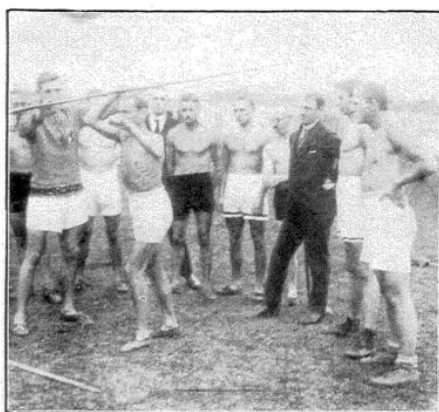


Abb. 4. Speerwurf.

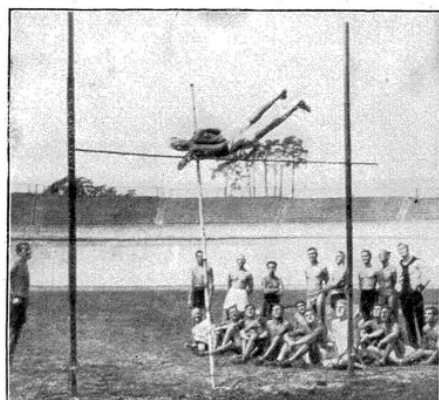


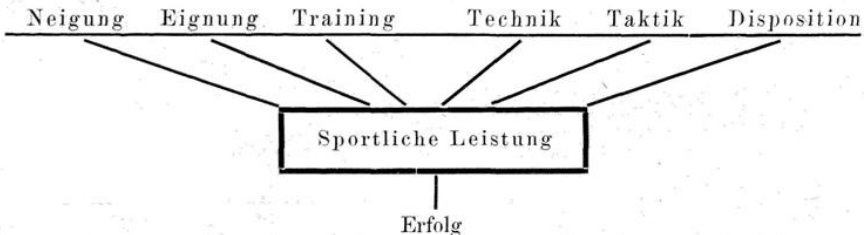
Abb. 5. Stabhochsprung.

Aus dem Lehrbetrieb der Deutschen Hochschule für Leibesübungen, Berlin, Deutsches Stadion.

Durch scheinbar spielerisch anmutende Betätigung sollen die Leibesübungen zu einer kraftvollen Beherrschung des Leibes führen. In der Form des Spieles⁴⁾, die besonders beim Kinde aus dem Frohsinn an körperlicher Betätigung herauswächst, wird im Turnen⁵⁾ die straffgezügelter Erziehung zur Persönlichkeit, wird endlich im Sport⁶⁾ die Erzielung einer durch eifriges Training geschaffenen Höchstleistung, ein Ziel, um das die Besten und Tauglichsten in friedlichem Wettkampfe ringen.

⁴⁾ K. Groos, Die Spiele der Menschen. — Der Lebenswert des Spiels. 1910.

Der Sport schafft von selbst eine scharfe Auslese. Nur der allen Anforderungen Gewachsene erringt mit Aufwendung aller Selbstdisziplin, aller Entsagung und Willensenergie den höchsten Lorbeer. Alle Sportarten erfordern bestimmte Voraussetzungen körperlicher und geistiger Art. Die Neigung⁷⁾ stellt den Inbegriff aller der seelischen Triebkräfte dar, die zur Auswirkung drängen. Unter der Eignung sodann versteht man die Zusammenfassung aller der Fähigkeiten, die für bestimmte Sportarten unerlässlich sind. Das Training entwickelt die Kräfte durch systematische Uebung. Die Leistung führt zu dem von Neigung, Eignung und Körperschulung abhängigen tatsächlichen Erfolg. Da auch die Technik, d. h. die Ausführungsform, und die Taktik, d. h. die persönliche geistige Verhaltensweise beim Wettkampf, endlich auch die Momentan-Disposition durch alle möglichen früheren oder gegenwärtigen Außen- oder Innenumstände die Leistung beeinflussen, so ergibt sich etwa folgendes Schema zur Veranschaulichung aller derjenigen Faktoren, die den Leistungserfolg bedingen.



Eignung und Training, d. h. also die gesamten Anlagen und ihre systematische Entwicklung, spielen dabei die Hauptrolle, die Neigung und zweckentsprechende Disposition sind unterstützend notwendig, während Technik (mehr physiologisch) und Taktik (rein psychisch) dem Leistungsganzen schließlich den letzten Schliff bis zur quantitativ und qualitativ vollendeten Höchstleistung geben.

⁵⁾ S. z. B. Hirth-Gasch, Das gesamte Turnwesen. 2. Aufl. 4 Bde. Hof, 1893. — C. Euler, Enzykl. Handbuch d. ges. Turnwesens. 2 Bde. Wien und Leipzig, 1895. — F. Eckardt, Turnen. Leipzig und Berlin, 1917. — E. Harte, Der Turnunterricht im Licht des Arbeitsschulgedankens. Langensalza (1924). — C. Kohlrach, Das Turnen als Volkserziehungsmittel. Magdeburg, 1889. — Zu der wissenschaftlichen Betrachtung und Erforschung des Turnens vgl. die aus unseren Prüfstellen hervorgegangenen Arbeiten: H. Sippel, Der Turnunterricht und die geistige Leistungsfähigkeit des Schulkindes. Mit 3 Tab. u. 3 Tafeln. („Beiträge zur Turn- und Sportwissenschaft“, Bd. 5.) Erlanger Diss. Weidmannsche Buchhdlg., Berlin, 1923. — Ing. P. Fladrich, Psychotechnik und Hilfestellung beim Geräteturnen. „Polizeisport“, Juni 1922.

⁶⁾ S. u. a.: C. Diem, Sport. Leipzig und Berlin, 1920. — Der olympische Gedanke. Leipzig. — Sportbrevier. Berlin, 1921. — Sport ist Kampf. Berlin, 1922. — R. W. Schulte, Leib und Seele im Sport. Charlottenburg, 1921. — L. Valentich, Der moderne Sport. Wien, 1923. — A. Viereg, Der Sport und seine Ziele. Berlin, 1924. — M. Brustmann, Die drei großen „T“ des Sports. „Sport im Bild“, Heft 2, 1921.

⁷⁾ Eine Statistik über die Lieblingsübungen im Schulturnen — vgl. meine Anregungen: „Leib und Seele im Sport“, S. 5 — hat K. Müller in der „Monatsschr. f. Turnen, Spiel u. Sport“ (Heft 13, 1923) gegeben. Auf sportlichem Gebiete sind Parallel-Feststellungen dringend erwünscht; die Statistiken des Deutschen Reichsausschusses für Leibesübungen bieten sicher genügend Unterlagen.

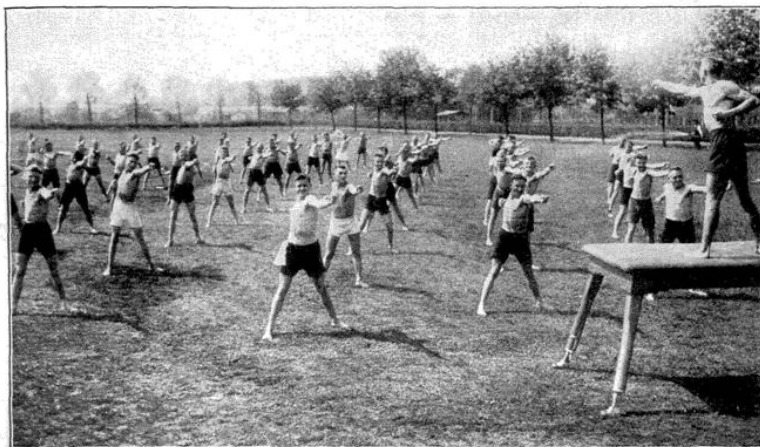


Abb. 6. Stoß-Übung.

Abb. 6—10 und 13—20 aus der Preußischen Hochschule für Leibesübungen, Berlin-Spandau.

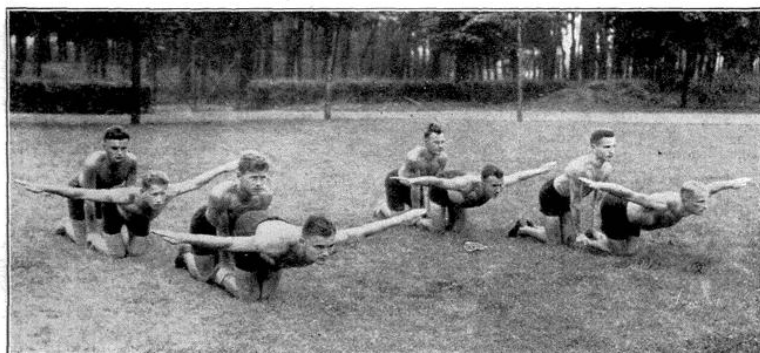


Abb. 7. Haltungs-Übung.

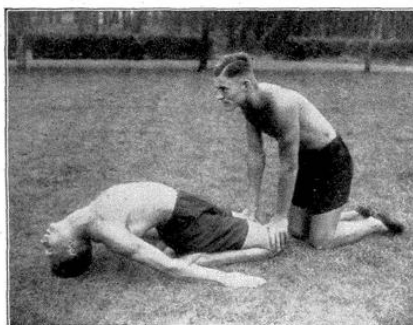


Abb. 6—8
nach Niels Bukh.

Abb. 8.
Dehnungs-Übung.



Abb. 9. Speerwurf im Winter.



Abb. 10. Diskuswurf.

Leibesübungen sind in hohem Maße zweckbetont: vom Standpunkte dessen aus, der Leibesübungen zur Steigerung seines Lebenswertes betreibt, vom Standpunkte des Arztes aus, der die Volkskraft und Volksgesundheit erhöhen, und vom Standpunkte des Erziehers aus, der ganze Persönlichkeiten schaffen möchte. Man spricht heute oft von Sportberatung. Man faßt darunter alle diejenigen Bestrebungen zusammen, die versuchen, angehenden Sportjüngern einen objektiven und einwandfreien Ratschlag über ihre Betätigung in den Leibesübungen zu geben. Diese Ratschläge stützen sich auf wissenschaftliche Forschungen wie auf praktische Erfahrungen. Man soll nicht wahllos Leibesübungen verordnen, sondern die körperliche Betätigung streng individuell nach der körperlichen und geistigen Beschaffenheit des betreffenden Menschen abstufen, um ein Höchstmaß von Leistungsverbesserung und Lebensfreude zu erzielen, Ueberanstrengungen zu vermeiden und dauernde Befriedigung zu schaffen.

Die gegebenen Stellen für eine Sportberatung dürften heute unsere großen Sportvereine darstellen, wenn sie erfahrene und besonnene Sportleute zur Verfügung haben und auch die Unterstützung eines speziell sportlich unterrichteten Arztes⁸⁾ genießen. Auch die Lehrerschaft wird Hand in Hand insbesondere mit den Schulärzten berufen sein, ein Urteil abzugeben. So sind denn auch vielfach, besonders von manchen Städten aus, offizielle Sportberatungsstellen⁹⁾ geschaffen worden, die eine Untersuchung und laufende Beratung der Mitglieder von Sportvereinen durchführen.

II.

Bei der Sportberatung müssen — wie in der Berufsberatung — Praktiker und Wissenschaftler eng zusammenwirken. Der Sportwissenschaftler wird die Untersuchung der Anlagen und die Ueberwachung der sportlichen Entwicklung vom medizinischen und vom psychologischen Standpunkte aus vornehmen. Die modernen sportwissenschaftlichen Bestrebungen beziehen sich auf die Erforschung der sportlichen Arbeitsleistung sowie auf die Funktionsentwicklung der Anlagen durch die Betätigung in den Leibesübungen. Zunächst ist da die medizinische Sportforschung¹⁰⁾ zu nennen, zu der die psychologische

⁸⁾ Heute ist sogar der Beruf des „Sportarztes“ oder „Facharztes für Leibesübungen“, der meistens sozial tätiger Medizinalbeamter sein wird, keine Seltenheit mehr. Kürzlich wurde anlässlich der Berliner Sportärztetagung 1924 der „Deutsche Aerztebund zur Förderung der Leibesübungen“ gegründet, der weitere Kreise zur wissenschaftlichen Arbeit und Wirkung heranziehen soll. — Vgl. etwa F. Spaet, Der Fürsorgearzt. München, 1921.

⁹⁾ Vgl. R. W. Schulte, Sportberatungsstellen. (Mit 6 Abb.) „Sportspiegel des Berliner Tageblatts“, 10. Aug. 1922, u. a. — Ders., Sportpsychologie und Sportarzt. (Jll.) „Die Leibesübungen“, 1925. — K. A. Worringen, Die Einrichtung von sporthygienischen Untersuchungs- u. Beratungsstellen u. ihre Aufgaben. „Münch. Mediz. Wochenschr.“, 1922, Nr. 4. — Ders., Aerztliche Sportberatung. „Münch. Mediz. Wochenschr.“, 1922, Nr. 51. — H. Herxheimer, Sportärztliche Untersuchungsstellen. „Berliner Morgenpost“, Nr. 396, 1924.

¹⁰⁾ Vgl. z. B. J. Müller, Die Leibesübungen. (Ill.) Leipzig, 3. Aufl. 1924. — F. A. Schmidt, Unser Körper. 6. Aufl. Leipzig, 1923. — W. Schnell, Biologie und Hygiene der Leibesübungen, Berlin-Wien, 1922. — W. Kohlrusch, Sportärztliche Winke. (Mit 22 Abb.) Leipzig u. Zürich, 1922. — Fr. H. Lorentz, Sporthygiene. Berlin, 1923. (Lit.-Verzeichnis!) — F. Lagrange (deutsch von

Einstellung die allerinnigste Beziehung hat. Beide Arbeitsgebiete müssen sich gegenseitig befruchten, ergänzen und unterstützen; und wir glauben, daß eine gegenseitige Grenzüberschreitung (bei Voraussetzung der entsprechenden fachlichen Schulung) unendlich viel wertvoller ist als die Selbst-einkapselung und der bruske Abschluß, den hier und da unbiologisch denkende Praktiker (Aerzte wie Psychologen) „der Zuständigkeit halber“ vorziehen. Die Sportmedizin beschäftigt sich mit den anatomischen Voraussetzungen für die Beanspruchung des Körpers durch die Leibesübungen; sodann wird besonders das Gebiet der Physiologie der Leibesübungen, d. h. die Erforschung der Betätigung der verschiedensten Körperorgane in Turnen, Spiel und Sport, bearbeitet. Die Einwirkung auf das Atmungs- und Kreislaufsystem ist hier besonders wichtig.

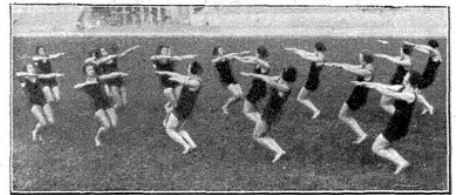
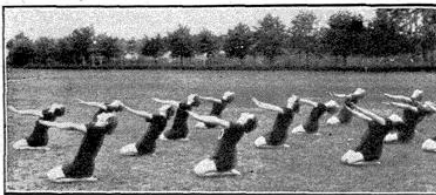


Abb. 11 und 12. Rhythmische Gymnastik (nach Bode).

Die Anthropometrie und die Konstitutionsforschung weiterhin befassen sich mit der Untersuchung der Körpermaße und der Leistungsfähigkeit der Organsysteme bei sportlichen und turnerischen Uebungen. Mit besonderem Nachdruck ist auf eine Durchdringung der Leibesübungen vom biologischen Standpunkt aus hinzuweisen, besonders

Kuhlenbeck), Physiologie der Leibesübungen. 1912. — H. Bluntschli, Die Bedeutung der Leibesübungen für die gesunde Entwicklung des Körpers. München, 1909. — R. Zander, Die Leibesübungen und ihre Bedeutung für die Gesundheit. 4. Aufl. Leipzig und Berlin, 1918. — A. Czerny, Der Arzt als Erzieher. Leipzig und Wien, 1917. — S. Weißbein, Hygiene des Sports. 2. Bde. Leipzig. (o. J.) — L. Zuntz, Zur Physiologie der Spiele und Leibesübungen. Jahrb. f. Volks- und Jugendspiele 1912. — J. Landau, Sport und Volksgesundheit. „Sozialbiologische Zeitfragen.“ H. 1. Bonn und Leipzig, 1920. Der biologische Wert des Sports. „Natur und Mensch“. 1920. Nr. 2. Bern. — G. Kolb, Beiträge zur Physiologie maximaler Muskelarbeit, bes. des modernen Sports. Berlin (1910). — F. Dornblüth, Hygiene des Turnens. Berlin, 1897. — F. Kraus, Hygiene des Sports. Leipzig (o. J.). — F. Hueppe, Hygiene der Körperübungen. 2. Aufl. Leipzig, 1922. — A. Baur, Die Hygiene der Leibesübungen. Stuttgart, 1901. — J. Kaup, Sozialhygienische Vorschläge zur Ertüchtigung unserer Jugend. Berlin, 1911. — Ders., Biolog.-hygien. Bedeutung der Leibesübungen. „Monatsschr. f. Turnen, Spiel und Sport“, 1922, S. 297. — J. Wilhelm, Der Gesundheitssport in seiner Anwendung beim gesunden und kranken Menschen. Wien, 1894. — H. Desiderius, Leibesübungen und Gesundheit. Wien, 1907. — O. Huntemüller, Körperliche Erziehung und Schulhygiene, Breslau, 1924. — Adam und Lorentz, Gesundheitslehre in der Schule. Leipzig, 1923. — L. Flügge, Rassenhygiene und Sexualethik. (Rassenbiologie und Sport). Berlin, 1924. — R. Lehmann, Leibesübungen und Heilkunde. Düsseldorf, 1923. — E. Landau, Sport und Volksgesundheit, Bern und Leipzig, 1920. — H. Herxheimer, Die Rolle der Leibesübungen in der Therapie. (Sonderdruck.) Berlin, 1923. — Ferner: R. du Bois-Reymond, Spezielle Muskelphysiologie. Berlin, 1903. — S. Mollier, Plastische Anatomie. München, 1924. — A. Mosso, Der Mensch auf den Hochalpen. Leipzig, 1899. u. a.

auch aus dem Grunde, weil ja in den Leibesübungen nicht nur der Körper, sondern der ganze einheitliche, organisch aufgebaute Mensch gebildet werden soll. Die Hygiene der Leibesübungen weiterhin sucht Schädigungen von vornherein zu vermeiden und die beste Anweisung für eine nutzbringende Anwendung der Leibesübungen zu geben. Licht- und Lufttherapie sowie die wissenschaftliche Gymnastik und

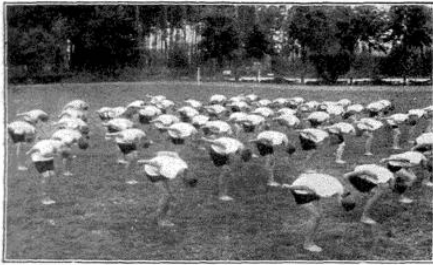


Abb. 13. Rhythmisch-gymnastische Schule.



Abb. 14. Speerwurf.



Abb. 15. Stil-Lauf.



Abb. 16. Waldlauf.

Massage suchen im Verein mit der medizinischen Orthopädie vom mehr speziellen Standpunkt aus das Gebiet der Leibesübungen zu durchleuchten.

Neben der Medizin sind es sodann Mathematik, Physik und Technik, die bei der Beurteilung und bei der Erzielung von Höchstleistungen sowie bei dem sportlichen und turnerischen Lehrbetrieb wichtige Maßstäbe an die Hand geben können, insofern, als die körperlichen Leistungen mathematisch-physikalisch erfassbar sind¹¹⁾ und auf dieser Grundlage vielfach eine exakte Effektsteigerung ermöglichen.

Einen besonders breiten Raum müssen auch alle erzieherisch gerichteten Bestrebungen¹²⁾ in der Sportwissenschaft einnehmen.

¹¹⁾ Vgl. B. Mahler, Die Grundlagen praktischer Leibesübungen. Leipzig, 1920. — E. Kohlrausch, Physik des Turnens. Hof, 1887. — O. Fischer, Medizinische Physik. 2. Ausg. Leipzig, 1919. — Besonders wertvoll sind die Methoden der französischen Schule, die Arbeiten Mareys, Demenys u. a. Vgl. G. Demeny, Mécanisme et éducation des mouvements. Paris, 2me éd., 1905. (566 Abb.) — G. B. Duchenne, Physiologie der Bewegungen. Kassel-Berlin, 1885. — E. J. Marey, La machine animale. 5me éd. Paris, 1891. — J. v. Kries, Ueber Entstehung und Ordnung der menschlichen Bewegungen. Freiburg und Leipzig, 1918.



Abb. 17. Ausdrucks-Gymnastik.

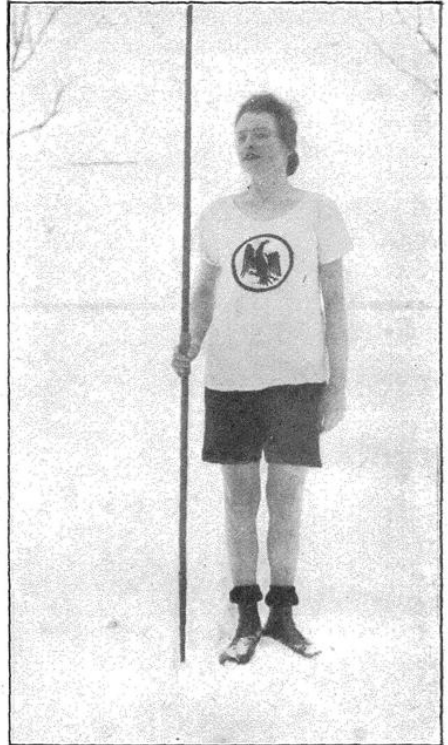


Abb. 18. „Wir wollen das Licht“.

Die Leibesübungen dürften eins der wichtigsten und wertvollsten Mittel zur individualen und sozialpädagogischen Fortentwicklung darstellen, da die gesamte Persönlichkeit sowohl in körperlicher als auch in geistiger Beziehung durch die Leibesübungen wertvolle Bereicherung und Fortbildung erfährt. Aus diesem Grunde wird auch die Auffassung der Leibesübungen vom kulturellen und soziologischen Standpunkt aus gerade in der heutigen Zeit besonders zu betonen sein.

Die vielfachen Beziehungen der Leibesübungen zu anderen Gebieten des Kulturlebens¹²⁾, wie zur Kunst, zur geschichtlichen Entwicklung, zum Wirtschaftsleben, mögen hier nur angedeutet sein. Es soll dagegen in den Betrachtungen dieses Buches näher eingegangen werden auf die Bedeutung

¹²⁾ Bei unseren psychologischen Bestrebungen sind wir von zwei um die körperliche und geistige Erziehung hochverdienten Männern mit besonderem Wohlwollen unterstützt worden: von Herrn Ministerialrat Prof. Dr. Ottendorff, Generalreferent für Leibesübungen im Preuß. Ministerium für Kunst, Wissenschaft und Volksbildung, und von Herrn Oberstudiendirektor Fahrenhorst vom Spandauer Lehrerseminar. — H. Westerhaus, Die Ziele der Leibesübungen und ihre Bedeutung für die Erziehung. „Die Leibesübungen,“ Nr. 1, 1925. — Thorndike, Psychologie der Erziehung. Jena, 1922.

¹³⁾ Siehe Steinitzer, Sport und Kultur. 1910. — Werner, Sport und Kultur. „Monatsschrift für Turnen, Spiel und Sport,“ 1921, S. 207 und 336. — B. Schröder, Sport und Kunst. „Jahrbuch für Leibesübungen“, Leipzig, 1919. —

einer geistigen Durchdringung der Leibesübungen vom Standpunkt der Psychologie¹⁴⁾ aus. Einen gedrängten Ueberblick über das Gebiet der theoretischen und praktischen Psychologie geben die in Abb. 21 und 22 dargestellten Schemata. Dort ist die Psychologie der Leibesübungen in das große primäre und grundlegende Gebiet der Erziehung als Abschluß und Krönung eingeordnet, wengleich zu allen anderen Gebieten: Gesellschaft, Wirtschaft, Wissenschaft, Kunst und Kultur innige Bindungen bestehen.

Die Psychologie der Leibesübungen beschäftigt sich mit allen Problemen seelischer und geistiger Art in Turnen, Spiel und Sport; einerseits, soweit sie sich mit der exakten Untersuchung von sportlichen Arbeitsleistungen befaßt, mehr vom experimentellen Standpunkt aus, andererseits, sobald wir die Gesamtpersönlichkeit in ihrer Beeinflussung durch die Leibesübungen betonen, vom mehr geisteswissenschaftlich-psychologischen oder philosophischen Standpunkt aus.

Pallat und Hilker, Künstlerische Körperschulung. Breslau, 1923. — H. Risse, Soziologie des Sports. Berlin, 1921. — G. Wagner, Die soziale und hygienische Bedeutung des Sports. „Monatsschr. f. öff. Gesundheitspflege“, Nr. 10. 1920.

¹⁴⁾ Vgl. z. B. als heute modernste Darstellung des Gesamtgebietes J. Fröbes, Lehrbuch der experimentellen Psychologie. 2 Bde. 3. bzw. 2. Aufl. Freiburg, 1923 und 1922. (Mit hinreichend ausführl. Literaturangaben, auch von Zeitschriften-Publikationen.) — H. Münsterberg, Psychotechnik. 2. Aufl., Leipzig, 1920. — R. Sommer, Die psychologische Messung der Brauchbarkeit für bestimmte Berufe. (Vortrag im Juni 1917, historisch wohl eine der ersten Anregungen zur Psychotechnik in Deutschland.) „Die Umschau“, 1918. — W. Moede, Die Experimentalpsychologie im Dienste des Wirtschaftslebens. Berlin, 1919. — Th. Erismann, Angewandte Psychologie. Berlin, 1920. — F. Giese, Theorie der Psychotechnik. Braunschweig, 1925. (Lit.!) — G. Kafka, Handbuch der vergleichenden Psychologie. München, 1922.

Einige grundsätzliche Arbeiten zur angewandten (bes. Wirtschafts-)Psychologie:

- R. W. Schulte, Ueber die Notwendigkeit einer Sozialpsychologie. „Nachrichtenblatt der Humboldt-Hochschule, Berlin“, Nr. 8, 1919/20. (Auch in der „Deutschen Hochschule“, Mai 1920).
- Die experimentelle und angewandte Psychologie als Lehrgebiet der Volkshochschule. „Die Volkshochschule“, Sept. 1920. (Auch in den „Leipziger Akademischen Nachrichten“, Nr. 4, 1. Juni 1920).
- Die Bedeutung der praktischen Psychologie im modernen Staat. „Hallische Universitätszeitung“, 13. Heft, 15. Juli 1919.
- Wege und Ziele der Wirtschaftspsychologie. (Mit 5 Abb.) „Das Technische Blatt“ der Frankfurter Zeitung, Nr. 3, 7. Februar 1920.
- Psychotechnik und Wirtschaftsleben. (Mit 16 Abb.) „Technik für Alle“, Heft 4, 1920.
- Die industrielle Psychotechnik und ihre Bedeutung für das Wirtschaftsleben. — Die Feststellung der technischen Berufseignung durch das Experiment. I. Methodische Gesichtspunkte. II. Die Ausführung der Versuche. „Der leitende Angestellte“, 1. Jahrg., Heft 5 u. 6, 1919; 2. Jahrg., Heft 2, 1920.
- Der rechte Mann an den rechten Platz! „Leipziger Neueste Nachrichten“, 14. Juni 1919.
- Die Bedeutung der Experimentalpsychologie für die Berufsberatung. „Kölnische Volkszeitung“, 13. Aug. 1919.
- Psychologische Berufsberatung. (Mit 3 Abb.) „Technische Rundschau“ des „Berliner Tageblatts“, 23. Aug. 1922 (u. a.).
- Die Probleme der Berufsberatung. Mit bes. Berücksichtigung der psychologischen Eignungsprüfung. Lichtbildervortrag (60 Bilder). — Deutscher Lichtbilddienst, Berlin 1922.

Auch die Sportwissenschaft muß sich bestimmte praktische Ziele vor Augen halten, will sie nicht als bloße theoretische Spielerei gelten. Auf einem Gebiete, auf dem es sich um höchstwertige menschliche Leistungen handelt, gilt es, die Bedingungen für die Steigerungs- und Ausbildungsmöglichkeiten des menschlichen Organismus zu ermitteln. Beschäftigt sich dabei der Sportarzt mit dem Bau, dem Wachstum, der Arbeitsweise der körperlichen Organe, so erwächst dem Psychologen die vielleicht

— Methoden und Erfolge der Psychotechnik. Lichtbildervortrag mit 50 Bildern der Bild- und Filmstelle der Preuß. Schutzpolizei. (Im Manuskript vervielfältigt.) 1924.

Zur Psychologie der Körpererziehung: C. F. Koch, Die Gymnastik aus dem Gesichtspunkte der Diätetik und Psychologie. Magdeburg, 1830. — K. Koch, Die Erziehung zum Mute durch Turnen, Spiel und Sport. Berlin, 1900. — W. Benary, Die psychologische Theorie des Sports. (Breslauer Diss.) Berlin, 1913. — P. de Coubertin, Essais de psychologie sportive. Lausanne et Paris, 1913. — Ciriscy, Mehr geistige Arbeit beim Sport. „Stadion“, 1920, Nr. 92. — W. von Gaza, Bodily exercises and nerve action. „Mind and body“, vol. 16, 181. — R. Zander, Körperliche und geistige Arbeit. Königsberg, 1903. Vgl. Th. Fürst, Körperliche Eignung zum gewerblichen Beruf. München, 1922. — A. Moll, Berufswahl. Berlin, 1924. — R. W. Schulte, Hauptergebnisse der Sportpsychologie. (Referat vom IX. Psychologen-Kongreß, München, 1925).

Von früheren Arbeiten des Verfassers sind in diesem Buche Auszüge aus folgenden teilweise verwertet worden:

- R. W. Schulte, Neigung, Eignung und Leistung im Sport. (Mit 10 Abb.) Einleit. Beitrag im „Leitfaden des Sports. Eine Einführung in Betrieb und Technik“ (hsg. von Dr. H. O. Simon). (Auch in „Die Körpererziehung, L'éducation physique“, Bern, Nr. 5 ff., 1923.)
- Wissenschaftliche Körpermessungsphotographie im Sport. „Blätter für Volksgesundheit und Volkskraft“, Nr. 27, 1920. (Auch in „Der deutsche Schwimmer“, Nr. 19, Mai 1921 u. a.)
- Die Zielbeobachtung im Sport. (Mit 3 Abb.) „Die Umschau“, Heft 16, April 1921. (Auch im „Neuen Universum“, Bd. 43, Stuttgart 1922.)
- Anlaufstrecke, Laufgeschwindigkeit und Sprungleistung beim Weitsprung. (Mit 2 Abb.) „Die Umschau“, April 1921. (S. auch: „Psychol. Mitteil.“, Heft 2, Febr. 1922.)
- Probleme der Sportwissenschaft. (Mit 3 Abb.) „Sportspiegel“ des „Berliner Tageblatts“, 5. Jan. 1922.
- Erholung und Urlaub. Sport und Spiel. „Das rote Kreuz des deutschen Volkes“, Nr. 13/14, Juli 1921 (erweitert durch: II. „Energie und Leistungssteigerung“, im Mitteilungsblatt des Reichsverbandes der Bankangestellten, 1923, auch: „Der Sport-Sonntag“, 16. Juni 1923.)
- Die Feststellung körperlich-geistiger Unterwertigkeit und deren Behebung durch Leibesübungen. „Blätter für biol. Medizin“, Heft 10, Okt. 1921. (Auch im „Berliner Lokal-Anzeiger“, 11. März 1922, „Hochschulblätter für Leibesübungen“, Nr. 5/6, März 1922, „Das Sportblatt“, 8. Okt. 1921, „Fußball und Leichtathletik“, 26. April 1922 usw.)
- Sportberatungsstellen. (Mit 6 Abb.) „Sportspiegel“ des „Berliner Tageblatts“, 10. Aug. 1922 (usw.).
- Die Leibesübungen als Mittel zur Hebung des volkswirtschaftlichen Wirkungsgrades. „Der Sport-Sonntag“, 19. Aug. 1922. (Auch in „Wassersport“, Mai 1923.)
- Eine Zeitmeßanlage für Sportzwecke. (Mit 6 Abb.) „Die Umschau“, Heft 27, Juli 1922. (Auch in der „Monatsschr. f. Turnen, Spiel und Sport“, 1922.)
- Eine Lautsprechanlage zur Verkündung sportlicher Ergebnisse. (Mit 2 Abb.) „Die Umschau“, Heft 1, Jan. 1923 (u. a.).
- Die Psychologie des Boxens. (Mit 4 Abb.) „Sport im Bild“, März 1923.
- Sportmedizinische Untersuchungen an der Preußischen Hochschule für Leibesübungen. (Mit 8 Abb.) „Die Umschau“, Dez. 1924.
- Sportpsychologie. (III.) Sammelband über männliche Körperkultur, hsg. v. Giese, Delphin-Verlag, München, 1925.

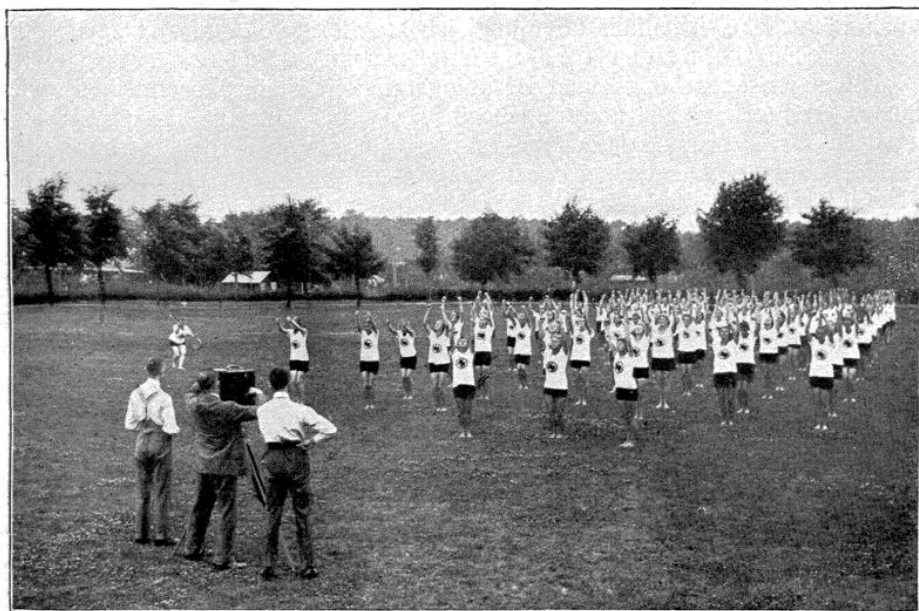


Abb. 19. Während der Aufnahmen für den Kulturfilm „Planvolle Körpererziehung“.

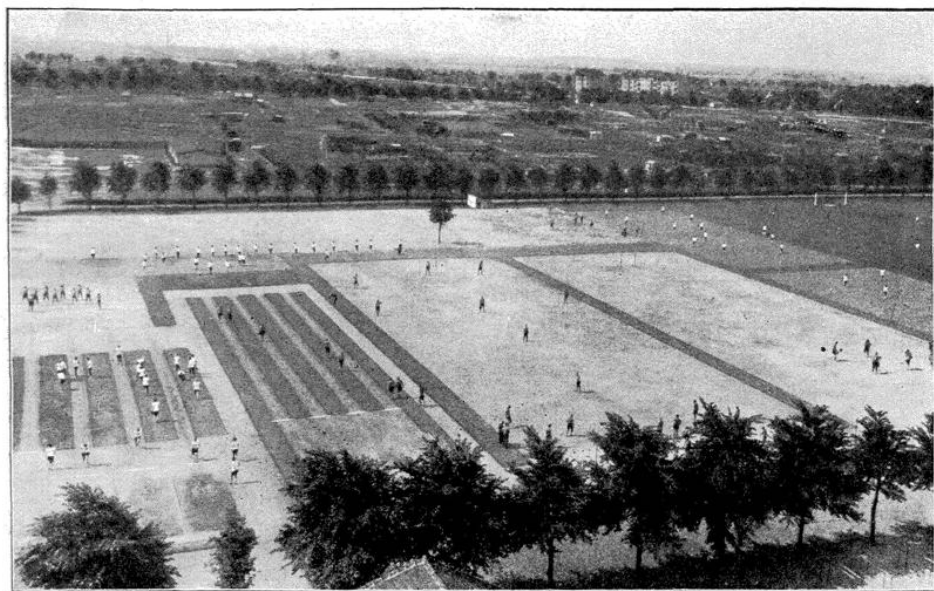


Abb. 20. Blick auf einen Teil des Übungsgeländes der Preußischen Hochschule.

noch reizvollere, jedenfalls aber ungleich schwierigere Aufgabe, in die seelische Struktur des Sportsmannes einzudringen¹⁵⁾.

Unsere Forschungs- und Beratungstätigkeit ist im wesentlichen zweifacher Art: erkennend und erziehend. Die psychologische Diagnose sucht die mannigfach zusammengesetzten seelischen Eigenschaften und Begabungen aufzudecken, abzuschätzen und zu werten, und die praktische Psychotherapie ergründet die Gesetze der Uebung, Ausbildung, Anlernung und restlosen Ausnutzung vorhandener Fähigkeiten.

Einteilung der Psychologie.

Nach Dr. R. W. Schulte, Bln.-Spandau.

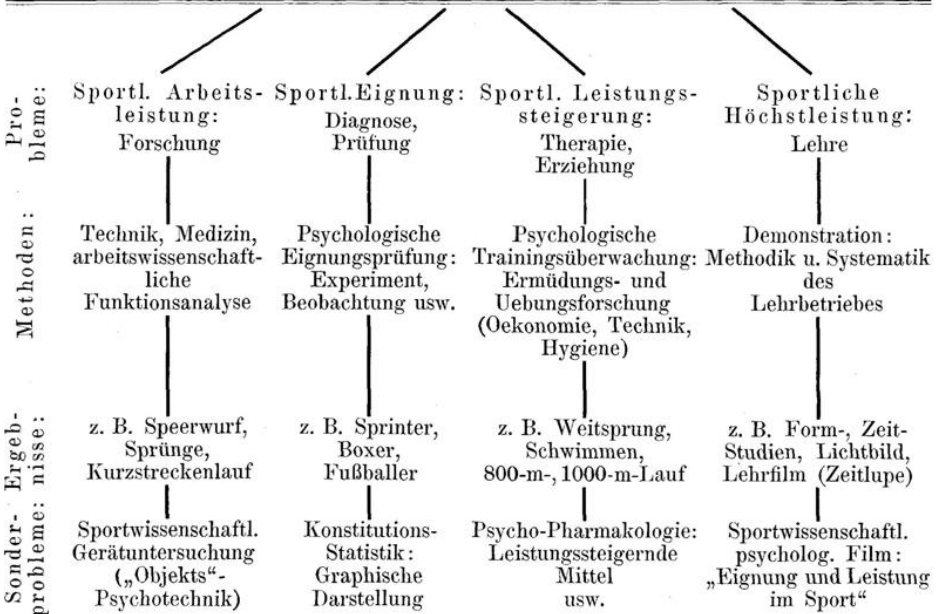
Theoretische Psychologie

<u>Entwicklungspsychologie</u>	<u>Individualpsychologie</u>	<u>Kollektivpsychologie</u>	<u>Parapsychologie</u>
<i>(Pflanzen-u.) Tierpsychologie Psychologie des Primitiven Psychologie des Kindes</i>	<i>Physiol. Psychologie Elementar- und Psychologie der Komplexions- psychologie der Geschlechter usf.</i>	<i>Psychophysik Massenpsychologie Soziopsychologie Völkerpsychologie (Anthropol.)</i>	<i>[=Jenseits der Seele" "Okkulte Psychologie"]</i>
	<i>Sexualpsychologie Pathopsychologie</i>	<i>Kulturpsychologie)</i>	

Abb. 21.

Die Hauptprobleme der psychologischen Betrachtungsweise den Leibesübungen gegenüber dürften sich in der folgenden Weise gliedern:

Kurzer Ueberblick über das Arbeitsgebiet der Sportpsychologie



¹⁵⁾ A. Fendrich, Der Sport, der Mensch und der Sportsmann. Stuttgart, 2. Aufl., 1914. — Zur Persönlichkeit des Turn- und Sportlehrers: s. A. Kossag und R. W. Schulte in dem Band „Akadem. Berufe“ der „Berufskundlichen Unterlagen für die Berufsberatung“ (hsg. Reichsarbeitsverwaltung und Landesberufsamt Sachsen-Anhalt), Magdeburg, 3. Aufl., 1925; dort auch zur Berufsleistung des prak-

1. Zunächst gehen wir aus von einer möglichst eingehenden und genauen Erforschung des sportlichen Arbeitsvorganges, d. h. wir untersuchen mit den Hilfsmitteln der medizinischen Nachbar-



Abb. 22. Die Anwendungsgebiete der Psychologie.

disziplinen¹⁶⁾ sowie der Physik, Technik (vgl. Abb. 23—25 und 26—28) und schließlich der experimentellen Psychologie alle die Funktionen und Fähigkeiten, die für bestimmte sportliche Leistungen erforderlich sind. Wir

tischen Psychologen (bearb. von R. W. Schulte). Eignungsprüfungen für Turn- und Sportlehrer arbeitet zurzeit A. Kossag in unserem Laboratorium aus. — C. Diem, „Persönlichkeit und Körpererziehung“, Berlin, 1924. (Beiträge zur Turn- und Sportwissenschaft, Heft 7.) — Vgl. W. Stern, Die menschliche Persönlichkeit. Leipzig, 1919. — Im Erscheinen: R. W. Schulte: Die Psychologie des Erfolges. 1.—5. Taus. Felsen-Verlag, Buchenbach i. B., 1925.

¹⁶⁾ Die engen Beziehungen zwischen „Psychologie und Medizin“ behandeln wir in einem Aufsatz in der „Medizin. Klinik“. 1925. Ueber Eignungsprüfungen für Mediziner berichten wir an anderer Stelle. — S. z. B. Atzler-Herbst-Lehmann-Müller, Arbeitsphysiologische Studien. „Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol.“, 1925. — Ueber unsere Geräteuntersuchungen s. R. W. Schulte, Objekt-psychotechnische Untersuchungen an Werkzeuggriffen. Mit 9 Abb. „Deutsche Sportartikel-Zeitung“, Febr. 1925 (u. a.). Ders., Leistungsstudien an Federhaltern. (Mit zahlr. Abb.) „Die Umschau“, 1925. — Zur Objekt-psychotechnik (z. B. von Klubfarben, optischen Signaltafeln u. a. im Sport) vgl. etwa:

- R. W. Schulte, Wesen und Wert der Reklamepsychologie. „Die Reklame“, 1921. Jll. (Auch in „Zeitschr. für das gesamte Aktienwesen“, 1921, Heft VIII.)
- Die Bewußtseinswirkung der künstlerischen Werbemittel. „Die Kultur der Reklame“, 1920, Heft IV. (Auch in „Der kleine Pelikan“, Hannover 1920, Heft VII.)
- Der Apperzeptionswert verschieden starker Lapidarschrift. Eine experimentelle Untersuchung. (Mit 3 Abb.) „Seidels Reklame“, 1920, Heft XII.
- Der Auffassungswert von farbiger Schrift auf farbigem Grunde. (Mit 1 Abb. und 2 Tab.) „Die Kultur der Reklame“, 1920, Heft XI.
- Buchstaben-Zwischenraum und Lesbarkeit. Eine reklamepsychologische Untersuchung. (Mit 2 Abb.) „Prakt. Psychologie“, 1920, Heft X.
- Psychotechnische Plakatprüfung. (Mit 14 Abb.) „Die Umschau“, März 1925. (Mit 4 Abb. auch in „Der Pelikan“, Hannover, Jan. 1925.)

kommen so zu wissenschaftlichen „Arbeitsbildern“ der Sportleistungen oder „Sport-Profilen“, die uns die Grundlage für unsere weitere Tätigkeit abgeben.

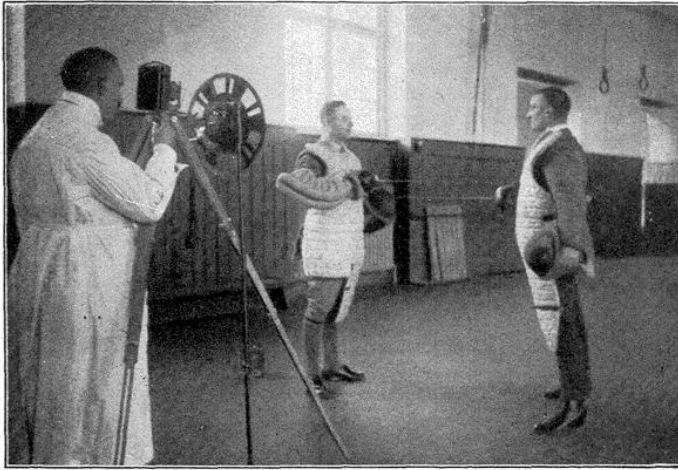


Abb. 23. Beispiel für arbeitswissenschaftliche Studien an Sportleistungen:
Untersuchung der Bewegungsbahn beim Schlägerfechten durch Verzeichnung des Weges, den leuchtende Glüh-
lämpchen, an Handgelenk und Schlägerspitze befestigt, beschreiben.
(Über sportliche Leistungsstudien im Film: Fanck-Schneider, Wunder des Schneeschuhs,
Hamburg 1925).

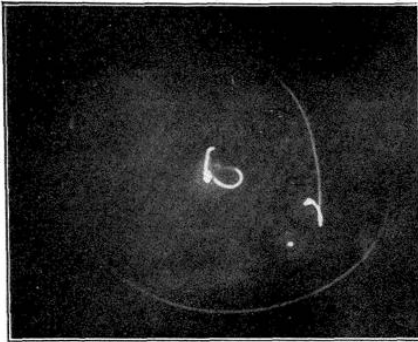


Abb. 24. Formstudie der Bewegungsbahn
beim Schlägerfechten (Schulte).



Abb. 25. Formzeitstudie:
Die unterbrochene Linie gibt $\frac{1}{50}$ Sek. an.
(Aufnahme durch rotierende Schlitzblende nach
Dr.-Ing. Buxbaum).

2. Demnächst kommt die sportwissenschaftliche Eignungsprüfung, d.h. die diagnostische Feststellung derjenigen Eigenschaften, die für die früher untersuchte sportliche Arbeitsleistung erforderlich sind. Diese sportwissenschaftliche Eignungsprüfung besteht auf sportmedizinischem Gebiete ebenso wie auf sportpsychologischem. Sie bedient sich im wesentlichen des Hilfsmittels der zergliedernden Erforschung der Persönlichkeit durch Untersuchung, Experiment, Beobachtung, Befragung usw.

Das Schlagwort von der Auslese der Begabten kann auch im Sport seine Anwendung¹⁷⁾ finden, obwohl eine natürliche Aussonderung von selbst stattfindet. Es ist zweckmäßig, den angehenden Sportjünger von Anfang an auf den rechten Weg zu weisen und ihm nutzlose Kraft- und Lustvergeudung zu ersparen. Die sportpsychologische Eignungsprüfung wird zunächst bei hochbegabten Meistern die Fähigkeiten feststellen, die z. B. der Fußballsport oder das Boxen oder der Speerwurf erfordert, und dann

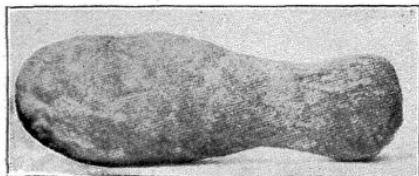


Abb. 26. Knetverfahren (Plastilin) zur Bestimmung der besten Griff-Form bei bestimmten Sportgeräten.

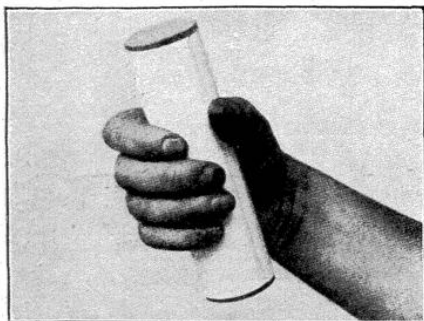


Abb. 27. Innenhand-Abdrucksverfahren zur objektpsychotechnischen Bestimmung der zweckvollsten Sportgeräteform (z. B. Tennisschläger, Hockeystöcke, Schußwaffen).

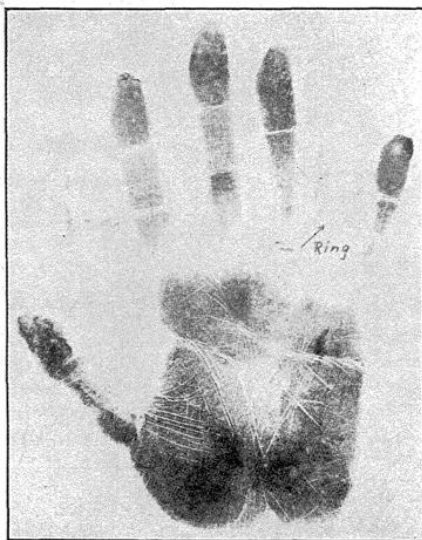


Abb. 28. Innenhand-Abdruck auf eine ebene Fläche.

(Abb. 26—28 nach Schulte und Villwock).
(Ähnliche Verfahren für den Fuß: Rennschuhe usf.).

auf Grund dieser Aufteilung des Sportzweiges nach den dafür notwendigen Eigenschaften eine Prüfung und Einweisung des angehenden Sportlers vornehmen. Wir bedienen uns in unseren Prüfstellen (vgl. Abb. 29—30, dazu 31) dabei einer großen Anzahl experimenteller Prüfapparate und neuer Versuchsverfahren, von denen in den Abb. 32—49 einige Proben dargestellt sind, die durch die weiteren Beispiele in den einzelnen Arbeiten dieses Buches ergänzt werden.¹⁸⁾ Da wird z. B. die Sehschärfe des Auges bestimmt, da prüfen wir das Augenmaß, das Entfernungsschätzen, den Kraft- und Muskelsinn des

¹⁷⁾ Ueber unsere Prüfungen vgl. z. B. an ausländischen Berichten: A. Grandewitz, Making sport a Science. (4 Abb.) „Scientific American“, Dez. 1923. — Bleiweis-Trsteniški, O nemški visoki soli za telesne vajo. (Serbokroatisch.) (Illustr.) „Sport“, Nr. 1—6, Ljubljana, 1922. — La escuela superoir de gimnasia en Alemania. (Ill.) „Gaceta de Munich“, Juli, 1922. The scientist in Sport: Apparatus for testing physical and nerve fitneß-Athletics and heart effects. In „Sporting and Dramatic News“, London, Jan., 1924. (Mit 11 Abb.) Ztschr. f. Arbeitsphysiologie des Instituto por la Scieno de Laboro, Kurashiki, Japan, 1924. (Mit 7 Abb.) u. a. m.

¹⁸⁾ Die eingehende Schilderung der in diesem Buche nicht oder nur kurz besprochenen Versuchsverfahren erfolgt in dem im Vorwort erwähnten Abriß: „Leistungssteigerung in Turnen, Spiel und Sport“.

Boxers, die Treffsicherheit des Fechters, die Ruhe und Sicherheit des Turners, das Takt- und Rhythmusgefühl des Ruderers, die räumliche Kombinationsgabe des Fußballers. Nicht minder wichtig sind Beobachtungsgabe, Aufmerksamkeit, Fähigkeit der Konzentration für Sportler und Preisrichter.



Abb. 29. Demonstrations-Vorlesung im Sportpsychologischen Laboratorium der Deutschen Hochschule für Leibesübungen.

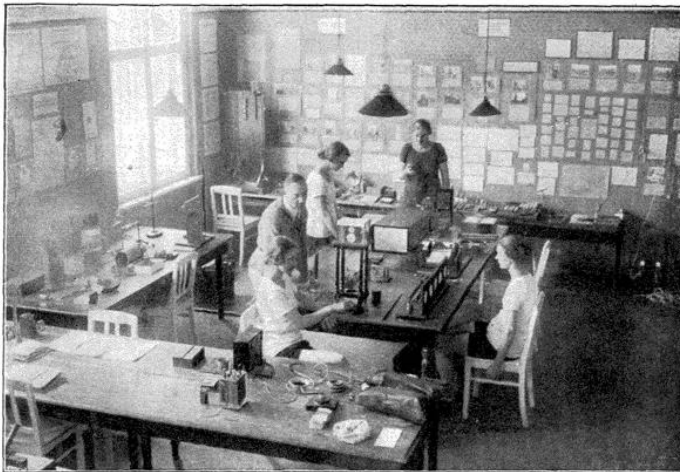


Abb. 30 Ein Prüfraum des Psychologischen Instituts der Preußischen Hochschule für Leibesübungen.

Interessant pflegt dann die Feststellung von Vorstellungs- und Gedächtnisart zu sein; ja, die sportliche Intelligenz ist häufig für die Eignung von ausschlaggebender Bedeutung. Da bedarf gar mancher Sportler der Urteils-kraft und Kritikfähigkeit, der schnellen Kombinationsfähigkeit und Geistes-gegenwart, der gesteigerten Anständigkeit und Findigkeit, um durch taktisch

hervorragendes Verhalten Höchstleistungen zu erzielen. Weiterhin sind zu nennen auf dem Gebiete des Gefühlslebens die Temperamentsanlagen, die Stärke- und Ablaufsverhältnisse bei starken Affekten, die Selbstsicherheit und Unbeeinflussbarkeit, die wir bei unserer Untersuchung nicht vernachlässigen dürfen. Ehrgeiz, Wetteifer, Einordnungsfähigkeit und ähnliche gruppenpsychologische Eigenschaften können für die Wahl eines bestimmten Sportzweiges von erheblichem Einfluß sein. Schließlich sind die Willensvorgänge äußerst interessant und charakteristisch. Entschlußgeschwindigkeit und Sicherheit des Handelns, Stetigkeit der Reaktion, die Zusammenarbeit von Gliedmaßen — alles das ist mehr oder weniger exakt zu prüfen.



Abb. 31. Die Sportpsychologie auf der Deutschen Sportausstellung anläßlich der Deutschen Kampfspiele 1922.

(Vgl. auch: Hygiene-Ausstellung Berlin und Leipzig 1923, Wanderausstellung des Vereins Deutscher Ingenieure 1921—25, Intern. Kongresse Barcelona, Rom, Mailand u. a. 1923/24, Spiel- und Sportausstellung Breslau 1924, Volkskraftausstellung Berlin und Wanderausstellung des Deutschen Reichsausschusses für Leibesübungen 1925, Internistenkongreß Wiesbaden, Chirurgenkongreß Berlin 1925 u. a.)

Sogar Entschlußkraft in schwieriger und gefährlicher Lage, Mut und Willensenergie versuchen wir experimentell mit besonderen Versuchsanordnungen festzustellen. Nicht weniger sind Kraftleistung, Geschicklichkeit und Bewegungsschnelligkeit, Ermüdbarkeit und Uebungsfähigkeit in der verschiedenartigsten Form von Bedeutung für die Eignung des Sportlers.

Wie sich in der Medizin an die Diagnose die Prognose oder die Beurteilung der künftigen Entwicklung des Untersuchten anschließt, so folgt auch in der Sportwissenschaft auf die Eignungsprüfung die urteilende und begutachtende Tätigkeit des Sportwissenschaftlers im Hinblick auf die künftige sportliche Leistung.

3. Ist der Arzt berufen, vor einer Ueberanstrengung bereits erkrankter Organe zu warnen und den Weg zu heilgymnastischer Ausbildung zu weisen, so hat der Psychologe es mit der Erziehung, Bildung und Vervollkommnung des Geistes, der Seele zu tun. Denn schöne, befriedigende, allseitig gesunde Harmonie von Verstand, Gemüt und Willenskraft ist ein Ziel, zu dem gerade die Leibesübungen, planmäßig und bewußt betrieben, unser Volk emporführen können.

Besonders wichtig — und dieser Grundsatz soll an dieser Stelle vor allem betont werden — erscheint uns deshalb die sportwissenschaftliche Therapie, d. h. die Erziehung unter bestimmten methodischen leitenden Gesichtspunkten, die Ueberwachung der körperlichen und geistigen weiteren Entwicklung der untersuchten Persönlichkeit bis zu der jeweilig ohne Schädigung möglichen Optimalgrenze. Gerade diese entwicklungswissenschaftlichen Gesichtspunkte sollten im Interesse einer Hebung der Volkskraft und Volksgesundheit in körperlichem und geistigem Sinne in den Vordergrund des Interesses aller beteiligten Kreise rücken.

4. An letzter Stelle endlich ist die Untersuchung der sportlichen Höchstleistung zu nennen, da gerade die sogenannte Rekordleistung in besonders reiner und eindeutiger Weise bestimmte typische Eigenschaften, die für den Sportbetrieb erforderlich sind, zur Erkenntnis gelangen läßt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung der sportlichen Höchstleistung werden in besonders hohem Maße dem sportlichen Lehr- und Unterrichtsbetrieb an Hochschulen, Schulen und Vereinen zugute kommen.

Im folgenden soll als Unterlage für die sportpsychologische Beratung der von uns entworfene sportpsychologische Personalbogen dienen. (Anhang, Muster 1)¹⁹⁾. Er enthält zunächst die Personalien des Sportanwärters, ein Gutachten über seinen körperlichen Zustand, über seine Lieblingsbeschäftigung²⁰⁾, über etwaige bereits vorgenommene sportliche Betätigung usf. Sodann folgt ein Gutachten über die Sinnestüchtigkeit, über sein Vorstellungsleben, über seine Gefühlseigenschaften, über die Willensvorgänge, und schließlich wird in der Untersuchung der sportlichen Arbeitsleistung eine Zusammenfassung gegeben, die durch eine Abschätzung des Gesamttyps der Persönlichkeit ergänzt wird. Die letzte Seite des Bogens enthält ein Schaubild der Leistung in zeichnerischer Darstellung sowie ein kurzes Gesamtgutachten.

Bei der Verwertung der Ergebnisse der Eignungsprüfung kann man von verschiedenem Standpunkte ausgehen. Will man später im Sport mit hochwertig veranlagten Menschen Höchstleistungen erzielen, so wird sich eine Einweisung im Sport gemäß den am besten vorhandenen Anlagen von selbst als notwendig erweisen. Andererseits wird man Unterwertigkeiten auf irgendwelchem Gebiete der körperlichen oder geistigen Verfassung am besten dadurch auszugleichen vermögen, daß man die Betreffenden gerade in solche Sportzweige hineinbringt, die durch eine starke Betätigung in den unterwertig vorhandenen Eigenschaften diese zu verbessern trachten.

¹⁹⁾ Vgl. dazu auch unseren ausführlichen Bogen für die allgemeine psychologische Beratung in der Schrift: R. W. Schulte, Die Rolle des Beobachtungsbogens bei der Auslese der Begabten. (Mit einem Anhang: Psycholog. Personalbogen.) „Pädagog. Magazin“, Bd. 926, Beyer & Söhne, Langensalza. (Auch in der „Westfäl. Schulzeitung“, Nr. 17 u. 19, April/Mai 1920, u. der „Zeitschr. f. Kinderforschung“, Sept./Dez. 1922.)

²⁰⁾ Ein besonderer Bogen über die Neigung für die einzelnen Sportgattungen erscheint in dem erwähnten Abriss „Leistungssteigerung in Turnen, Spiel und Sport“.

Im folgenden sei in einigen kurzen Stichworten das Grundlegende, Charakteristische (nicht Erschöpfende) für die erfolgreiche Ausübung der einzelnen Leibesübungen und Sportarten angedeutet²¹⁾.

Vorbereitende (sog. volkstümliche) Uebungen, Gymnastik²²⁾
usf.: Gelenk- und Rhythmusgefühl, Ausdrucksfähigkeit.

Leichtathletik (Lauf, Sprung, Wurf):

Kurzstreckenlauf: Entschlußgeschwindigkeit beim Start, Bewegungsschnelligkeit der Beine, lebhaftes Temperament, energischer Wille zum Sieg.

Langstreckenlauf: gute Funktionstüchtigkeit der Organe, zähe Willensenergie, Ausdauer.

Hochsprung: Kraft und Geschicklichkeit.

Weitsprung: dazu noch Laufgeschwindigkeit.

Stabhochsprung: dazu noch energische Konzentration und Mut.

Wurfübungen (Speerwurf, Diskus, Kugelstoß, Wurfhammer) der verschiedensten Art: Kraft, Körperbeherrschung, Geschicklichkeit, gute Lernfähigkeit.

Schwerathletik (Ringern, Stemmen, Heben usf.): Kraft, Geistesgegenwart, Gewandtheit. Letztere Eigenschaft besonders auch bei

Boxen, Selbstwehr, Jiu-Jitsu u. ä., dazu noch Schnelligkeit, Entschlußkraft, Mut, zähes Durchhalten, höchste Konzentration, Kampfgeist, Schnelligkeit der geistigen Auffassung, Klarheit und Ueberlegung des Handelns.

Schwimmen: Abhärtung, Exaktheit der Muskelkoordination, scharfe Trainingsgewohnheiten, Wille zum Sieg.

Wasserspringen: Körperbeherrschung, Gleichgewichtssinn, Mut, höchste Konzentration während der Flugbahn.

Rudern: Takt- und Rhythmusinn, „Gefühl“ für das Boot, Zusammenarbeit in der Mannschaft, bis ins höchste gesteigertes Durchhalten. Bei Wanderfahrten im Paddelboot: Unerschrockenheit und Gewandtheit.

Turnen: straffe Selbstdisziplin, Mut beim Geräteturnen, Schnelligkeit und Leichtigkeit der Auffassung, Gefühl für Rhythmus, Eleganz; ähnlich beim

Fechten: dazu noch Geistesgegenwart, Abschätzungsvermögen und Schnelligkeit.

Reitsport: Einfühlungsvermögen für den Pferdeleib, Geschicklichkeit, beim Springen Mut, Gefühl für Eleganz und Form.

Tennis: Abschätzungsvermögen für Ballgeschwindigkeit, Zusammenarbeit von Auge und Hand, dazu Kombinationsgabe.

²¹⁾ Eine große eingehende tabellarische Uebersicht geben wir in unserem „Abriß“.

²²⁾ Vgl. hier z. B. Bode, Ausdrucksgymnastik (München 1922), und: Aufgaben und Ziele der rhythmischen Gymnastik (München, 1923), sowie: Rhythmus und Körpererziehung (Jena, 1922), der den psychologischen Grundlagen der Körpererziehung Beachtung schenkt, und bes. F. Giese, Körperseele (München, 1924), der die rhythmisch-gymnastische und tänzerische Ausdrucksformung vom fachpsychologisch-ästhetischen Standpunkt aus behandelt. Ferner die Schriften von: Schmidt-Möller-Radziwill, Winther, Thureau, Pallat und Hilker, Giese-Hagemann, Dalcroze, Kallmeyer, Laban u. a. — Etwa auch: K. B. ü. c. h. e. r., Arbeit und Rhythmus. Leipzig, 1923.

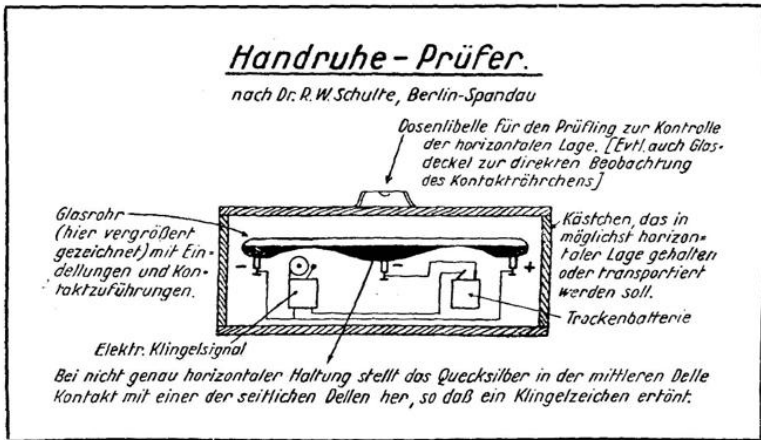
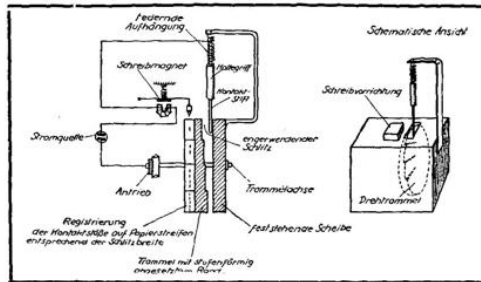


Abb. 32.



[Abb. 32-49 als Proben für experimentelle Prüfverfahren].

Abb. 33. Automatischer Zitterschreiber zur Prüfung von Ruhe und Sicherheit der Hand. (Nach Schulte).

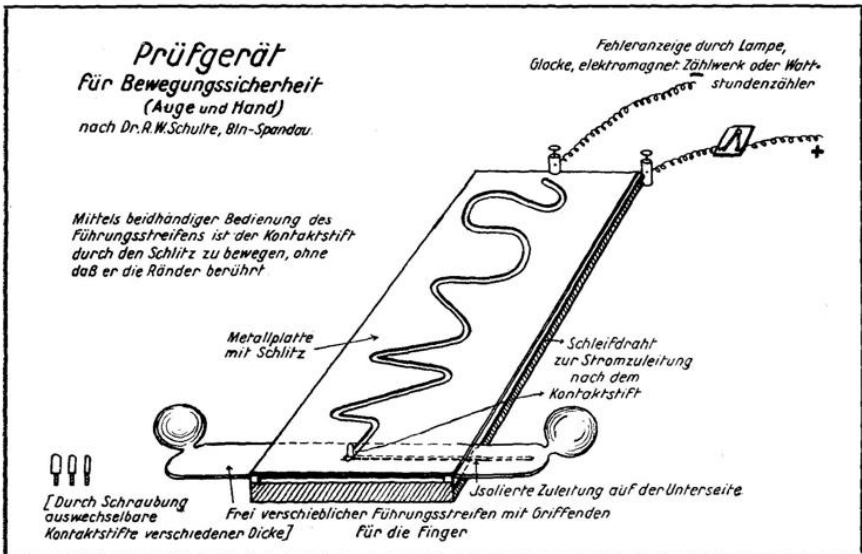


Abb. 34.

Fußball, Rugby, Hockey und verwandte Spiele; auch Schlagball, Faustball und Handball: Dauerkonzentration, Beobachtungsgabe, Verteilung der Aufmerksamkeit, Schnelligkeit des Handelns, gute Kombinationsgabe, Taktik, Zusammenarbeiten der Mannschaft, Entschlußgeschwindigkeit u. a. m.

Schlittschuhlauf: Geschicklichkeit, Gelenksinn, Rhythmusgefühl, Formensinn. (Aehnlich: Eishockey, Eissegeln u. a.)

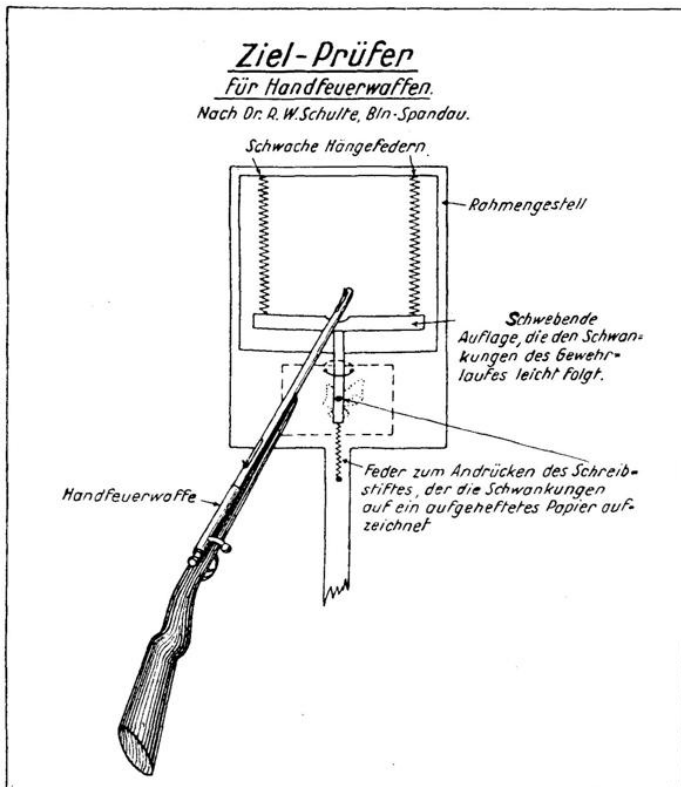


Abb. 35.

Wandern: offener Sinn für Naturschönheiten, praktischer Sinn und Anständigkeit, Ausdauer.

Alpinismus und Bergsport: Schwindelfreiheit, Mut, Geistesgegenwart, Energie, Ausdauer.

Skilaufen: Gleichgewichtssinn, Konzentration, Körperbeherrschung (beim Langlauf: Ausdauer).

Skispringen: Lagesinn, Mut, Konzentration.

Jagd- und Schießsport: Sehschärfe, Ruhe und Sicherheit der Hand, Beobachtungsschätzung, Reaktionsfähigkeit beim Abschuß.

Radfahrersport, Kunstradfahren: Geschicklichkeit, Gleichgewichtssinn.

Radrennsport: Ausdauer, zähe Energie, Fähigkeit zur Monotonieleistung, Wille zum Sieg.

Segelsport: Technisches Verständnis, Geistesgegenwart, Unerschrockenheit, Abschätzungsvermögen für Windstärken, Geschwindigkeiten usf.

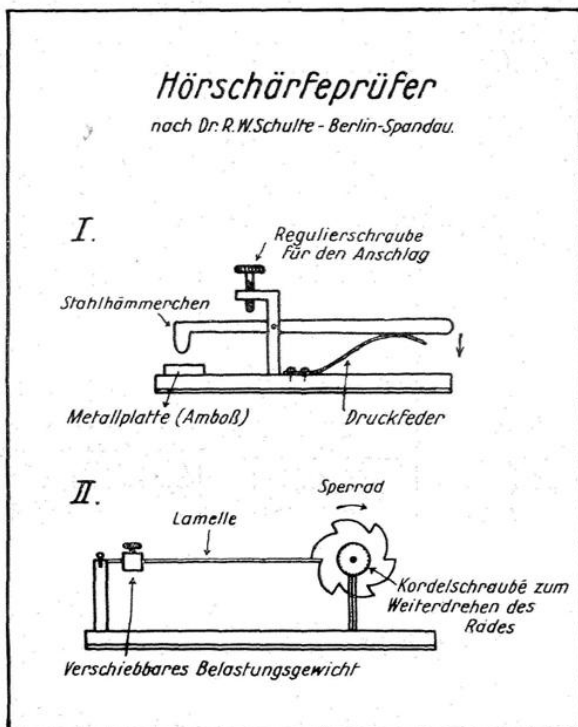


Abb. 36.

Kraftfahrersport²³⁾: Konzentration, Verteilung der Aufmerksamkeit, Entschlußgeschwindigkeit, Geistesgegenwart in Gefahr, Unerschrockenheit, technisches Verständnis. Dasselbe gilt für den

Flugsport (Segelflug und Motorflug)²⁴⁾: dazu noch Gleichgewichtssinn, „Gefühl“ für die Maschine, Luftströmungen usf.

²³⁾ Vgl. dazu: R. W. Schulte, Grundsätzliches zur Eignungsprüfung für Verkehrsberufe. (Mit 4 Abb.) „Technische Rundschau“ des „Berliner Tageblatts“, Jan. 1923. (Als „Eignungsprüfung für Kraftfahrer“, mit 5 Abb. in „die Umschau“, Juni 1923, auch in „Fördertechnik und Frachtverkehr“, 1923.) Neuerdings auch für Motorradfahrer und Rennfahrer. R. W. Schulte, Die Psychotechnik im Dienste der Verkehrssicherheit. „Das Sportblatt“, 4/5. April 1925. („Die Umschau“, 1925.)

²⁴⁾ Wichtig und eigentlich unerlässlich wäre eine Prüfung der Anwärter für den nicht ungefährlichen Segelflugsport der Amateure. Vgl. Benary, Kronfeld, E. Stern, Selz, Untersuchungen über die psychische Eignung zum Flugdienst. Leipzig, 1920. (Berichte über die während des Krieges im Heerwesen angestellten Prüfungen.) — A. Loewy und S. Placzek, Die Wirkung der Höhe auf das Seelenleben des Luftfahrers. „Berl. klin. Wochenschr.“, 1914, Nr. 22. — Wir selbst sind gegenwärtig — in Zusammenarbeit mit Ing. Sommer, dem früheren technischen Offizier des England-Großflugzeuggeschwaders — mit der Einrichtung neuer Flieger-Eignungsprüfungen beschäftigt, die den z. T. veränderten Anforderungen entsprechen sollen.

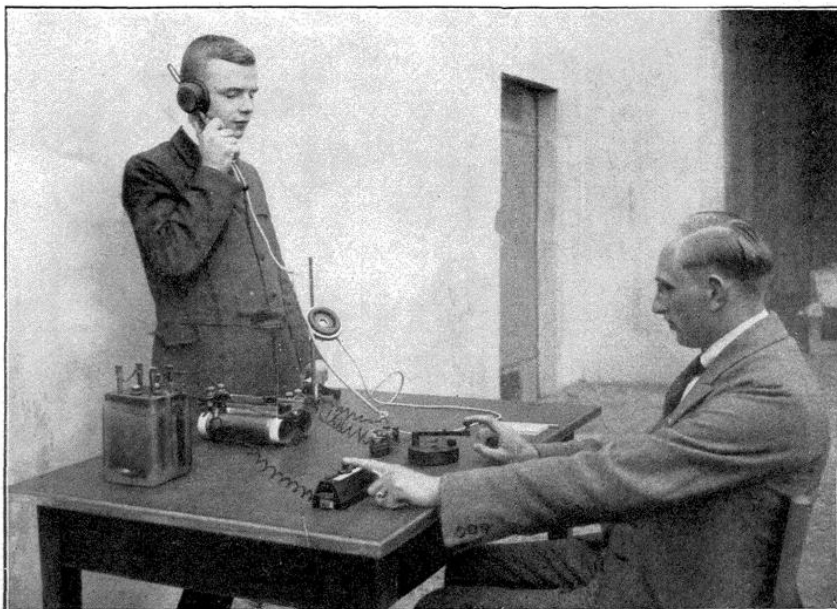


Abb. 37. Hörprüfer

(nach Schulte) zur Feststellung der Unterschiedsempfindlichkeit für Tonstärke- und Tonhöhe-Differenzen. (Andere Modelle mit Elektronen-Röhren, Abstimmung durch Heizwiderstand und Drehkondensator).

(Aus dem Prüfsystem für Telephonisten, Telegraphisten und Funker).

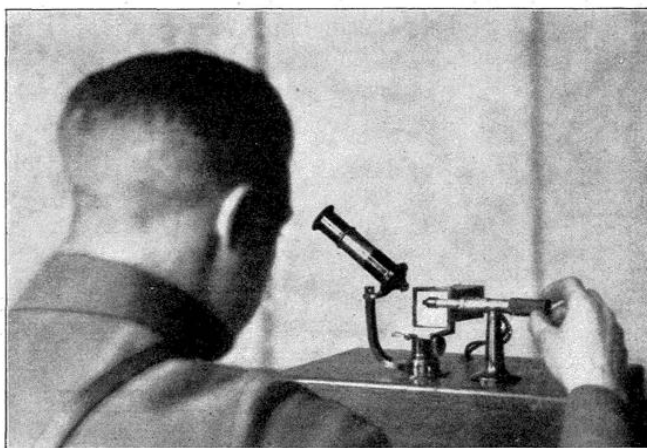


Abb. 38. Sehschärfe-Prüfer (I).

Feineinstellung einer haardünnen Nadel, Ablesung des Fehlers durch Mikroskop. (Nach Schulte).

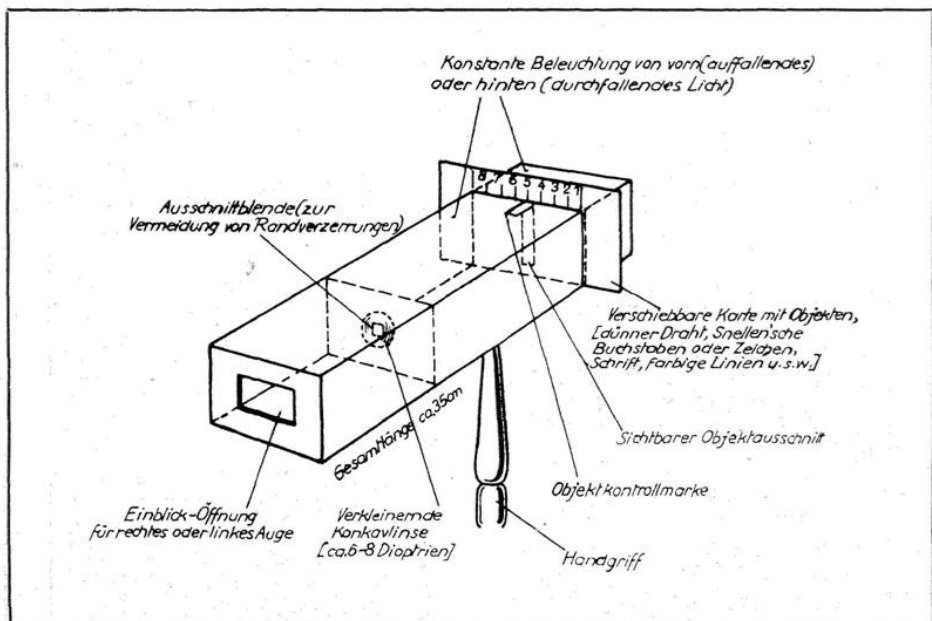


Abb. 39. Sehschärfepfeifer (III) (nach Schulte).

Bei der individualpsychologischen Betrachtung der Merkmale einzelner Persönlichkeiten ergeben sich (nach Stern) die folgenden vier Forschungsgebiete, die sämtlich durch Beispiele und Ergebnisse in den nachstehenden Arbeiten dieses Buches vertreten sind:

1. Ein Merkmal wird an vielen Individuen geprüft (z. B. der Schlag Sinn der Hand bei einem ganzen Sportverein):

Variationslehre.

2. Ein Individuum wird in bezug auf eine größere Anzahl von Merkmalen untersucht (z. B. Sportler in bezug auf alle für die sportliche Leistung notwendigen Fähigkeiten):

Psychographie.

3. Zwei (oder mehr) Merkmale werden an vielen (gleichen) Individuen festgestellt, um die Variationszusammenhänge, d. h. die Verteilung der Leistungen, in bezug auf die geprüften Merkmale zu untersuchen. (z. B. Beziehungen zwischen Bewegungsschnelligkeit und Kurzstreckenlauf):

Korrelationslehre.

4. Endlich können zwei (oder mehr) Individuen in bezug auf viele Merkmale untersucht werden zum Zwecke der Vergleichung ganzer Persönlichkeitstypen (z. B. der Typ des Boxers, Fußballers usw.):

Komparationslehre.

Der aufsteigende Weg wissenschaftlicher Sportforschung geht dabei über die arbeitsreichen und schwierigen Gebiete Variation und Korrelation zu dem Ziele: Psychographie und Komparation, vom einzelnen Merkmal zur Gesamt-Persönlichkeit, vom Gesamt-Statistischen zum Besonderen. Wir haben uns in den nachfolgenden Arbeiten bemüht, diesem Entwicklungsweg gerecht zu werden, ohne Einzelgebiete und Einzelfragen zu vernachlässigen. Mit Untersuchungen (an der Preußischen Hochschule für Leibesübungen), die das Verhältnis der geistigen Fähigkeiten zu der körperlichen Leistung durch exakte und umfangreiche Messungen feststellten, gelangen wir zur Korrelation und Komparation und — im vorliegenden Falle — zu dem Grundproblem alles organischen Daseins: Leib und Seele!

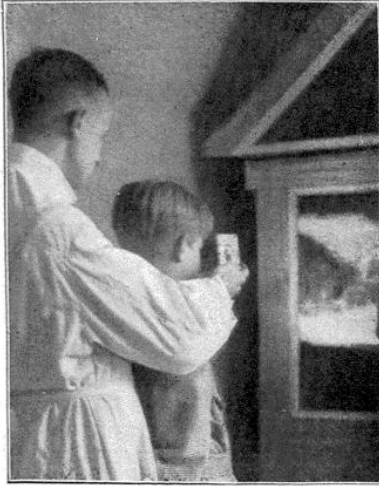


Abb. 40. Taschen-Schnellblickprüfer für Aufmerksamkeitsuntersuchung. (Nach Schulte).

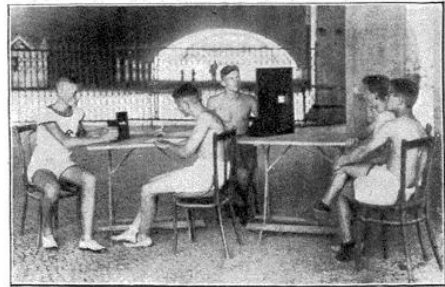


Abb. 41. Schnellblickprüfer (Netschajeff, rechts) und Gedächtnisapparat (Minnemann).

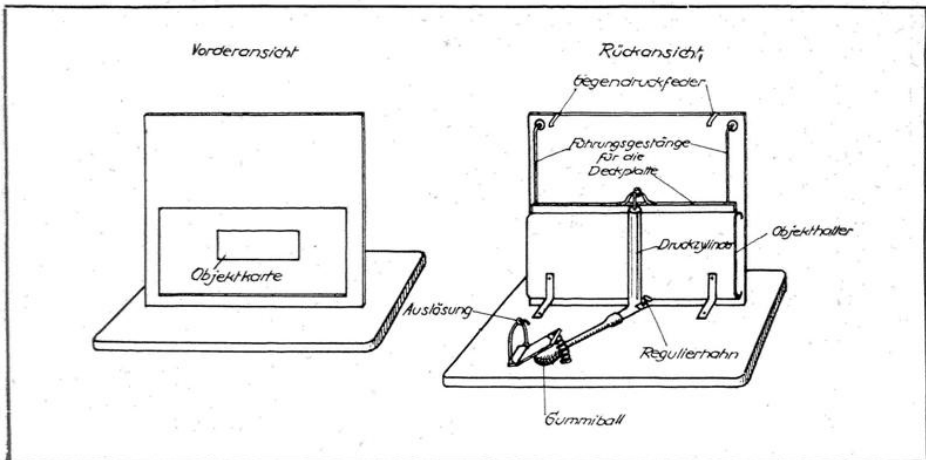
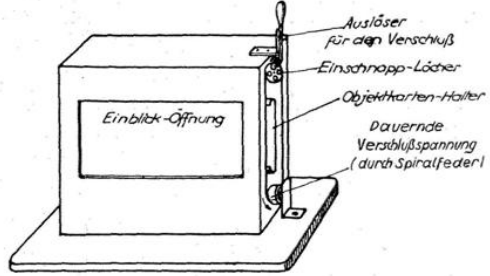
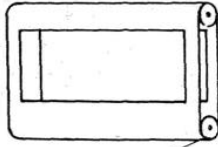


Abb. 42. Schnellblickprüfer neuartiger Konstruktion, durch pneumatische Kraft eine Deckplatte vor der Objektkarte hochtreibend. (Nach Schulte).
(Veränderung der Expositionszeit durch den Regulierhahn).



Erdlöser Rouleouschirm mit 2 gegen überliegenden Ausschnitten, die jeweils abwechselnd für die Exposition der Objekte dienen. Da die zwischen den Ausschnitten liegende Schirmbreite ebenso groß ist wie die Schlitzbreite, ist der Apparat nach jeder Darbietung sofort wieder versuchsbereit. Es wird nur aus dem Objektarten-Magazin die selben gezeigte Karte herausgezogen und durch einfache Verschluss-Auslösung das nächste Objekt exponiert.

Abb. 43. Schnellblickprüfer für Dauerbereitschaft (nach Schulte).

Schmäler Laufbalken mit seitlichen Kontaktbrettern.

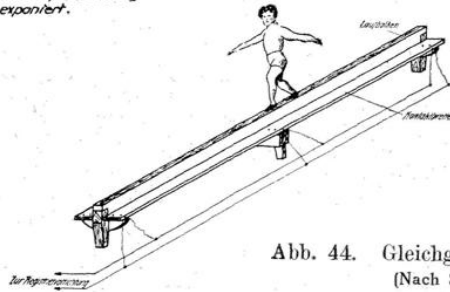


Abb. 44. Gleichgewichtssinnprüfung. (Nach Schulte).

Aufschlagkraftprüfer für Wasserspringen

nach Dr. R. W. Schulte, Berlin-Spandau.



Abb. 45.

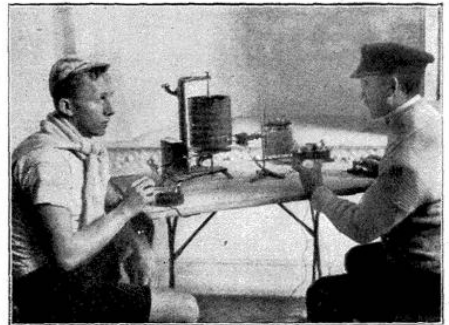


Abb. 46. Taktsinn- und Rhythmusprüfung bei Rudern (nach Schulte). Der rechts sitzende Versuchsleiter (Schlagmann) gibt einen Takt, den der links sitzende Prüfling nachahmen soll.

(Aufzeichnung beider Kurven auf eine Trommel.)

III.

Problem, Methode, Resultat — oder Fragestellung, Arbeitsweg und Ziel — stellen die Dreiecke innerhalb aller wissenschaftlichen Forschung dar. Die kritische Diskussion bildet den Abschluß, indem sie Bedeutung und Verwendungsmöglichkeit erörtert. Die Problemstellung der Eignungs- und Leistungsprüfung im Sport war von uns ausführlich besprochen, die Resultate ergeben sich bei den jeweiligen Untersuchungen. Eine kurze Uebersicht ²⁵⁾ (s. Abb. 50) möge die Einteilung der psychognos-

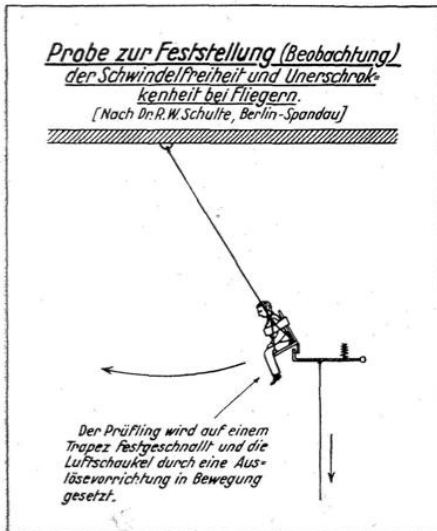


Abb. 47.

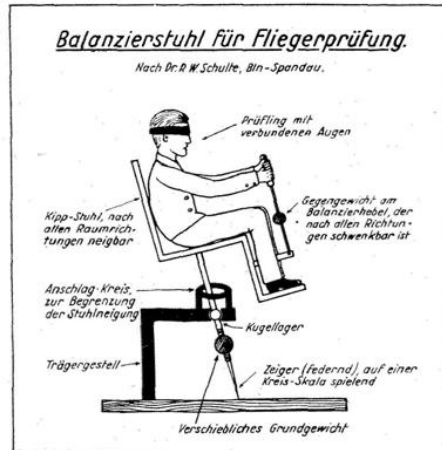


Abb. 48.

(Der Prüfling soll stets die Horizontallage wiederfinden.)

tischen Verfahren erläutern. Die Hauptmethoden gliedern sich zunächst wesentlich in die experimentellen und die beobachtenden. Zu der Gruppe des mit naturwissenschaftlicher Genauigkeit vorgehenden Experiments ²⁶⁾,

²⁵⁾ Weiteres darüber s. R. W. Schulte, Die Persönlichkeit in der psychologischen Beratung. (Referat vom VIII. Kongreß der Ges. f. exper. Psychologie, Leipzig 1923.) „Ztschr. f. angew. Psychol.“, 1924. (Auch im Kongreß-Bericht, Jena, 1924.) Vgl. auch die früher zitierte Arbeit des Verf., „Die Rolle des Beobachtungsbogens“.

Die grundlegende und unübertreffliche Darlegung der „Differentialen Psychologie in ihren methodischen Grundlagen“ hat Will. Stern (3. Aufl., Leipzig, 1921) gegeben. Im Anhang befindet sich eine sehr ausgedehnte und gut geordnete Literaturzusammenstellung. — Vgl. auch W. Poppelreuter, Allgemeine methodische Richtlinien der praktisch-psychologischen Begutachtung. Leipzig, 1923. R. Pauli, Psychologisches Praktikum, Jena 1921, und Fr. Giese, Psychotechnisches Praktikum, Halle, 1923, zur Psychologie der Gruppenarbeit: W. Moede, Experimentelle Massenpsychologie, Leipzig, 1920, — auch: A. Fischer, Psychologie der Gesellschaft, München, 1922. — F. Krueger, Entwicklungspsychologie. Leipzig, 1915.

²⁶⁾ Zur Methodik und Technik der experimentellen Apparaturen vgl. R. W. Schulte, Neukonstruktionen von Apparaten zur praktischen Psychologie. (Vorläuf. Bericht: „Psychol. Mitteilungen“, 1921; — „Bericht des VII. Kongr. f. experimentelle Psychologie, Marburg“. Jena, G. Fischer 1922.) Im „Beiheft z.

das sich vornehmlich durch die willkürliche Einschränkung der Versuchsbedingungen und die Gewinnung nach Maß und Zahl bestimmbarer Ergebnisse auszeichnet, gehört auch der psychologische Test- oder Stichprobenversuch, der — ohne Zuhilfenahme von apparativen oder ähnlichen Anordnungen — mit einfacheren Hilfsmitteln (psychologischen Vordrucken, Zeichnungen usf.) auszukommen sucht. (Vgl. z. B. Abb. 51—53.) Zwischen beiden Grenzfällen: reinem Experiment- und Testverfahren, liegt das in letzter Zeit mehrfach entwickelte²⁷⁾ Test-Experiment, bei

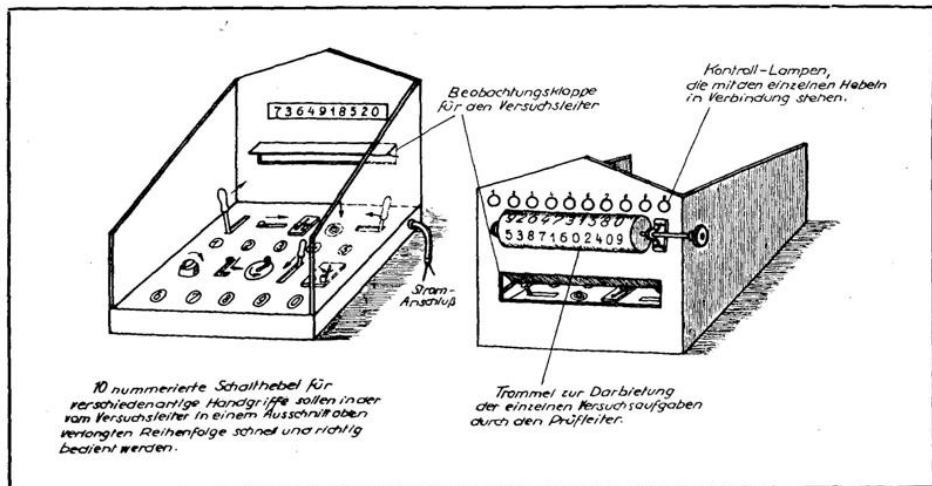


Abb. 49.

Reihenhandlungsprüfer (nach Schulte).

dem — wie etwa an technischen Modellen, an unserem Mutprüfer usf. — die Beobachtung unter absichtlich eingeschränkten, stets konstanten Bedingungen die Leistung erfaßt. Unbedingt müssen diese sog. „exakten“, objektiven Methoden durch Beobachtungsverfahren ergänzt werden, die den großen Vorteil haben, der Versuchsperson unter natürlichen Umständen gerecht zu werden. Ueberaus wertvoll ist hier neben der Selbstbeobachtung (Introspektion), die sich etwa auf die eigene Feststellung der persönlichen Neigung erstreckt oder den Ablauf innerer psychischer Akte während der Ausführung sportlicher Leistungen überwacht, die Fremdbeobachtung durch den psychologisch geschulten Berater, der das ganze Verhalten des Prüflings oder des zu Beratenden, z. B. im sportlichen Training oder Wettkampf, bei der Ausführung von

Zeitschrift f. angew. Psychol., Nr. 29. Mit 16 Abb., J. A. Barth, Leipzig 1922. (Auch im „Betrieb“, Heft 4, 1921.) In diesem Buche ist nur ein Teil der von uns konstruierten Apparate und Hilfsmittel enthalten. S. auch die Kataloge der Apparate des Verf. bei den Firmen E. Zimmermann, W. Hoffmeister, Paul Räh, H. Windler A.-G. (Abbildungsnachweis am Schlusse dieses Buches).

²⁷⁾ So Giese und der Verf. Vgl. z. B. F. Giese, Eignungsprüfungen an Erwachsenen. Halle, 1921, und R. W. Schulte, Die Feststellung von Arbeitstempo, Nervenruhe, Geduld, Sorgfalt, Willigkeit und Verhalten bei Monotonie in der industriell-psychotechnischen Eignungsprüfung. Mit 10 Abb. „Elektro-Journal“, 1925, Nr. 2.

Versuchsleistungen, beim Verkehr mit Kameraden usw., in den Gesichtskreis seiner Begutachtung einbezieht. Von mancher Seite, z. B. Poppelreuter, Giese u. a., wird dabei die „Arbeitsprobe“ besonders häufig benutzt: man läßt den Prüfling eine wirklichkeitsnahe Arbeit ungehemmt, „spontan“, ausführen und stellt sein Verhalten dabei und seine Leistung fest. Gegenüber den beiden genannten Methodengruppen: Experiment und Beobachtung, dürfen zwei weitere: Befragung und Einfühlung, nicht vernachlässigt werden. Die Fragemethode erkundigt sich, durch persön-

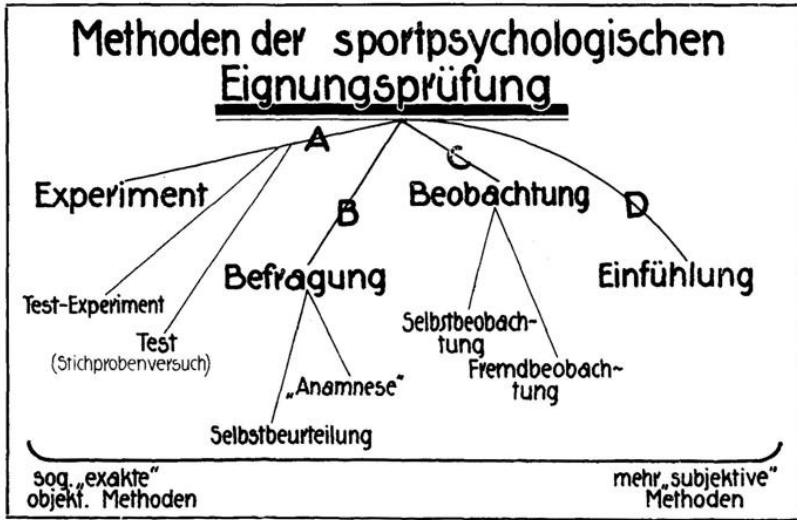


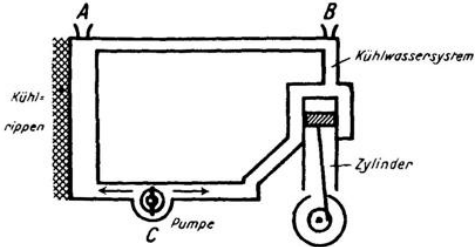
Abb. 50.

liche Rücksprache oder aber durch statistische Erhebungen mit Hilfe von Umfrage-Bogen, nach dem persönlichen Lebensgang, nach den Schicksalen und all den Momenten, die für die augenblickliche psychische Situation bedeutsam sein können („Anamnese“), und wird auch — sehr vorsichtig — die Selbstbeurteilung des Prüflings aufnehmen. Eine geschickte und kenntnisreiche Befragung (Exploration) setzt viel systematische Schulung und Erfahrung voraus, wie zur Beobachtung ein nur durch lange kritische Tätigkeit und intensive Versenkung in das psychische Objekt zu erwerbender „guter Blick“ gehört. Endlich nennen wir als letzte Methode die Einfühlung²⁸⁾, die gefühlsmäßige, intuitive Verschmelzung der eigenen Beobachtungsvorgänge mit den seelischen Tatbeständen der fremden Persönlichkeit. Man hüte sich davor, die Bedeutung dieser einführenden Betrachtungsweise für die sportliche Beratung zu gering einzuschätzen — bei der Bedeutung des Momentes der freiwilligen Aktivität und bei der Tiefe der psychischen Affekte in allen Leibesübungen werden sonst Fehlurteile

²⁸⁾ Vgl. z. B. Dessoir, Seelenkunst und Psychognosis. „Arch. f. syst. Philos.“ III, S. 374 ff. — Die Psychoanalyse (nach Freud u. a.), die eine Zerlegung seelischer Inhalte durch Befragung und Heraushebung dunkler, unbewußter Vorstellungen vornimmt, ist stets dem besonders geschulten Fachmann vorbehalten.

Probe
zur Prüfung der technischen Urteilskraft.

I. [„Kühlwassersystem“]
nach Dr. R. W. Schulte, Bin-Spandau.



Fragen: 1.) Was geschieht, wenn der Kolben im Zylinder arbeitet?
2.) In welcher Richtung zirkuliert das Wasser, wenn die Pumpe C nicht vorhanden ist?
3.) Wo bringt man die Füllöffnung besser an, bei „A“ oder bei „B“?
4.) In welcher Richtung wird die Pumpe C am besten wirken, wenn das Wasser zu träge zirkuliert?

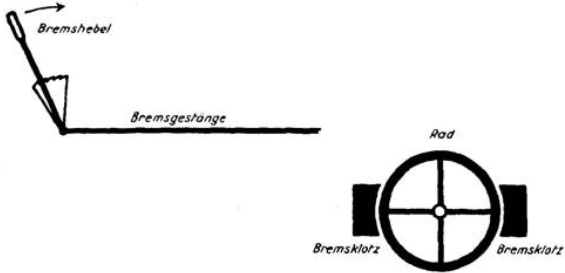
Die Zeit wird nach Minuten, die Richtigkeit und Güte nach Punktwertung bestimmt.

Abb. 51.

Abb. 51—53: Beispiele für Test-Verfahren.
(Vgl. dazu noch Anhang, Muster 2 und 3).

Probe
zur Feststellung der konstruktiv-technischen Intelligenz.

III. [„Radbremsung“]
nach Dr. R. W. Schulte, Bin-Spandau.



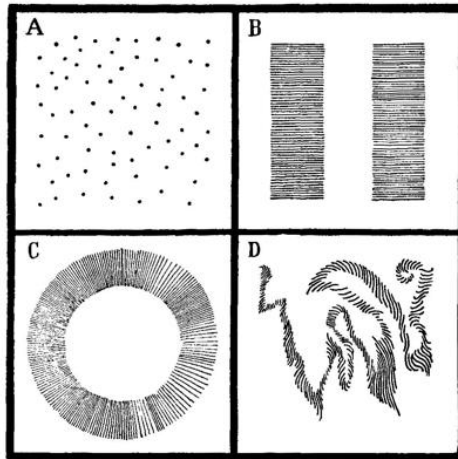
Es ist eine einfache und zweckmäßige Verbindung zwischen Bremsgestänge und Bremsklötzen zu finden, durch die es ermöglicht wird, daß ein leichter Zug am Bremshebel beide Bremsklötze gleichmäßig und sicher das Rad bremsen läßt.

Die Zeit wird in Minuten, die Richtigkeit und Güte nach Punktwertung bestimmt.

Abb. 52.

die notwendige Folge sein. Wie lebhaft sich bei Sportkämpfen das Publikum einfühlt, zeigt jedes Fußballspiel. So sollten auch der Forscher und der psychologisch eingestellte Sportberater alle genannten Methoden anwenden, um Einseitigkeiten zu vermeiden und ein möglichst wahrheitsgetreues systematisches, vollständiges Bild nicht nur der geistigen Eigenart, sondern der darüber hinauswachsenden Persönlichkeit zu schaffen.

Der Prüfling hat ohne Zuhilfenahme erleichternder Hilfsmittel (Finger, Bleistift usw.) die Punkte oder Striche jeder Aufgabe A, B (links und rechts), C, D lediglich mit dem Auge zu zählen. Die Abweichung



von der objektiv richtigen Zahl entspricht der Leistung. Gegebenenfalls kann die Zeit mit bewertet werden. — Die Probe läßt sich auch für das Abschätzen der Punkte oder Striche verwenden.

Abb. 53. Auszählprobe zur Prüfung der optischen Konzentration (nach Schulte).

So finden wir also neben den zuerst genannten exakten Methoden die mehr „subjektiv“ gerichteten, die an die Stelle quantitativer, zahlenmäßiger Genauigkeit die qualitativ differenzierend abschätzende Beurteilung des typischen Gesamtmenschen treten lassen.

Die Einstellung der psychologischen Methode gegenüber dem Objekt der Betrachtung, der psychischen Persönlichkeit, möge an dem folgenden Schema²⁰⁾ mit knappen Worten erläutert werden:

rational (spekulativ) — deduktiv — empirisch (induktiv)
 beschreibend — erklärend — vergleichend — entwickelnd — verstehend
 anatomisch — morphologisch — funktionell
 statistisch — experimentell (exakt) — erlebend (einfühlend)
 generell — individuell (differentiell)
 analytisch — synthetisch — panoramatisch
 diagnostisch — prognostisch — therapeutisch

Während die rationale Methode in der Psychologie die Erscheinungen ihrem Wesen nach durch alleinige Verstandestätigkeit zu erfassen und die deduktive Verfahrensweise die psychologischen Elemente logisch aus bestimmten Ober- oder Grundbegriffen abzuleiten sucht, baut die empirische oder induktive Methode allein auf

²⁰⁾ Nach Vorlesungen des Verf. an der Humboldt-Hochschule und der Deutschen und Preußischen Hochschule für Leibesübungen.

dem erfahrungsgemäß Erfassbaren auf und hat durch ihre konkreten Ergebnisse eigentlich erst den ungemein erfolgreichen Aufstieg der psychologischen Wissenschaft in dem letzten Halb-Jahrhundert ermöglicht.

Der nächste Einteilungsgrund bezieht sich, in aufsteigender Reihenfolge, auf den Zweck der psychologischen Stellungnahme zum Objekt. Ueber die registrierende Deskription, die streng sachliche Beschreibung, hinaus will die erklärende Methode den ursächlichen Zusammenhang erforschen, will die Vergleichung die Ergebnisse zu anderen verwandten psychischen Erscheinungen in Beziehung setzen, will die entwicklungswissenschaftliche Methode den organischen Ausbau von den Anfängen verfolgen, sucht endlich die verstehende Art der Betrachtung das innere Zustandekommen und die eigentliche Wesensart, soweit dies überhaupt möglich ist, zu erfassen.

Die weitere Begriffsreihe bezieht sich auf das Verhältnis zur Struktur des psychischen Organismus. Ueber das rein Isolierende, Zerlegende, in Elemente Abspaltende der anatomischen Verfahrungsweise erhebt sich die morphologische, die dem strukturellen Aufbau gerecht werden möchte, und die funktionelle, die aus den Leistungsäußerungen der lebenden und tätigen Persönlichkeit Rückschlüsse auf ihren Wesenskern zieht.

Wenn wir Statistik, Experimentalmethode und Erlebnis hier in diesem Zusammenhang wiederfinden, so bedeutet dies, daß wir die Häufigkeit des Vorkommens von psychischen Erscheinungen bei den einzelnen Objekten meinen. Die Statistik oder Sammelforschung untersucht ein großes Material, die exakte Methode beschränkt sich auf wenige sauber erforschte Einzelfälle, dem Erlebnis endlich kommt es vor allem auf die möglichst große Identifizierung des Einmaligen an.

Es leitet dies über zu einer sehr wichtigen Unterscheidung, die die Gültigkeit des Ergebnisses ins Auge faßt. Die Allgemeingültigkeit der generellen Methode aus der theoretischen Psychologie wird bei der praktischen Anwendung (der „Psychotechnik“) abgelöst durch die individuelle, spezialisierende Einstellung, das Herausarbeiten der psychischen Unterschiede, des Differentiellen. Auch in der Sportpsychologie muß die Aufstellung allgemeingültiger Regeln (etwa von Trainingsvorschriften u.ä.) unbedingt ergänzt werden durch die individualisierende Behandlung des Einzelfalles (etwa die Feststellung und Entwicklung der persönlichen Eigenart der Anlagen). Auf dem Problem der „psychischen Differenzen“ beruht im wesentlichen jede Eignungsprüfung. Meist sind dafür diejenigen Methoden am besten, die am meisten „differenzieren“, d. h. die breite Masse in Einzelindividuen von besonderer Eigenart und typischem Aufbau auflösen.

Im Mittelpunkt der wissenschaftlichen Diskussion in der Psychologie steht heute die folgende Begriffsreihe. Man hat eingesehen, daß — bei aller großen Bedeutung der analytischen Methode — doch die Zergliederung in Teilstückchen nur ein Mosaik liefert, von dem wir zwar vielleicht das Einzelsteinchen, nicht aber das Ganze verstehen. Deshalb versucht die synthetische Methode, aus diesen elementaren Bruchstücken aufzubauen; aber erst die „panoramatische“, d. h. die

Gesamtpersönlichkeit aus der Vogelschau eines Panoramas betrachtende Methode beabsichtigt, die Einheit zu erfassen. Begriffe wie „Gestalt“- „Komplex“- und „Struktur“-Psychologie sind heute zu Schlagworten geworden, die unsere psychologische Wissenschaft beinahe zu revolutionieren scheinen³⁰⁾. Der Zug vom rein Naturwissenschaftlichen, Strengen, einseitig Bescheidenen geht wieder, wie in alter Sehnsucht, und doch mit neuen Gedanken, auf die Totalität des Psychischen, auf die großen Grundformen und Sinn-Zusammenhänge des Erlebens und Gestaltens. Die Probleme sind zurzeit noch derart im Fluß, daß die fernere Entwicklung heute gar nicht abzusehen ist. Wir selbst stellen uns bewußt von allem Anfang auf den Standpunkt der Vermittlung, da jede andere Einstellung u. E. unbedingt zu unwissenschaftlicher Einseitigkeit führt. Wissenschaft ist uns nicht ausschließlich Fachkunde, sondern die große innere Zusammenfassung menschlicher Kulturtat. „Einzig richtige“ Methoden gibt es auch in der Psychologie nicht, und der wahrhafte, geborene und gute Psychologe wird sich aller Hilfsmittel gern bedienen, je nach Zweck und Ziel, wie der gute Arzt — wengleich Spezialprobleme notwendig auch Spezialmethoden bedingen.

Unerläßlich erscheint uns in den meisten Fällen ein auf die Gesamtheit des biologischen Geschehens, auf die „Einheit in der Mannigfaltigkeit“ der psychischen Persönlichkeit, gerichteter Blick³¹⁾, und gerade in der Wissenschaft von den Leibesübungen wird der unbiologisch orientierte Forscher, wenn er z. B. reiner Philosoph ist, leicht zu Trugschlüssen gelangen. Wissenschaftlicher Grundsatz sollte stets sein: empirisch, systematisch und kritisch vorzugehen.

Der biologische Standpunkt³²⁾ wird besonders dann der richtige sein, wenn es sich — wir kommen zu unserem letzten Einteilungsgrund — um das praktische Ziel der Arbeitsmethode handelt. Hier finden wir die schon bekannten Begriffe: Diagnose — Prognose — Therapie. Die Diagnose als reine Feststellung verhält sich passiv, die Prognose als Beurteilung künftiger Leistung bildet das Mittelglied, und endlich die Therapie als der aktive bewußte Eingriff in die krankhafte Entwicklung oder als Anleitung für den wesentlich natürlichen Verlauf führt zu dem eigentlichen Zweck alles menschlichen Daseins: der Höherentwicklung des Einzelnen und der Menschheit zu eigentlich unbekanntem, aber zutiefst geahnten Zielen!

³⁰⁾ Vgl. den Bericht des VIII. Psychologen-Kongresses zu Leipzig 1923 (hrsg. K. Bühler, Jena 1924), auf dem besonders die Gedanken von Dilthey und Spranger lebhaft diskutiert wurden. (S. z. B. W. Dilthey, Beiträge zum Studium der Individualität. Sitz.-Ber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1896, S. 295 ff. — E. Spranger, Lebensformen. 3. Aufl., 1922. Psychologie des Jugendalters. 3. Aufl. Leipzig 1925. Auch Jaspers, Jaensch u. a. sind in diesem Zusammenhange zu nennen: K. Jaspers, Psychologie der Weltanschauungen. 2. Aufl. Berlin, 1922.)

³¹⁾ Vgl. dazu das S. 39, Anm. 25 zitierte Kongreß-Referat des Verf.

³²⁾ Hier ist bes. Mallwitz zu nennen. Vgl. auch: W. Roux, Das Wesen des Lebens. In „Kultur der Gegenwart“. 4. Abt. Bd. I: Allg. Biologie. — O. Hug, Zur Biologie der Leibesübungen. Bern, 1923. — E. Matthias, Die gegenwärtigen Erziehungs- und Unterrichtsmethoden im Lichte der Biologie. Bern, 1922. — Sonderheft: Biologie und Leibesübungen. „Monatsschr. f. Turnen, Spiel und Sport“, 1924, S. 205 ff.

2.

Bedeutung, Weg und Ziel einer Eignungs- und Leistungsstatistik.

Von Dr. R. W. Schulte.

I.

In unseren einleitenden Betrachtungen sahen wir, daß man bei der Beurteilung des Wesens und des Wertes von Leibesübungen im allgemeinen die hygienische Bedeutung in den Vordergrund stellt. Man weist auf die Schädigungen hin, die der Mensch beim Kampfe um das Dasein im Berufsleben erfährt, und fordert ein ausreichendes Maß von gesundheitsbringender körperlicher Betätigung, um ein Gegengewicht gegen die einseitige berufliche Arbeit zu gewinnen. Aber neben ihrem hygienischen Wert, der sich für den Mediziner entweder prophylaktisch oder therapeutisch (Vor- und Fürsorge) äußert, und neben der ungeheuren psychologischen Bedeutung, die die Leibesübungen durch ihre luststeigernde Wirkung auf das Lebensgefühl des Menschen ausüben, sind sie auch — und das muß in einer Zeit des schwersten wirtschaftlichen Zusammenbruchs nachdrücklich betont werden — geeignet, die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des einzelnen Menschen wie der Gesamtheit zu steigern. Volkswirtschaftlich genommen, bedeutet diese Leistungssteigerung eine Verbesserung des Wirkungsgrades der Produktion in quantitativer und qualitativer Hinsicht, soziologisch eine Erhöhung des Selbstwertes von Individuum und Gemeinschaft.

Allerdings kommt es bei einer Betrachtung des Wertes der Leibesübungen vom volkswirtschaftlichen Standpunkte sehr darauf an, ob die Leibesübungen bewußt zum Zwecke der wirtschaftlichen Ertüchtigung einer Nation betrieben werden. Diese wirtschaftliche Ertüchtigung eines Volkes dürfte heute, da im politischen Leben an die Stelle des kriegerischen Kampfes der wirtschaftliche Wettstreit getreten ist, ein sehr wesentliches Mittel zur allmählichen Wiederaufrichtung gesunder Wirtschaftsbedingungen darstellen. Wir erleben in der Geschichte, und besonders im gegenwärtigen Zeitalter, mit erschreckender Deutlichkeit, wie körperlich-geistig geschwächte Völker wirtschaftlich immer mehr ihrem Ruin zustreben, wie aber auf der anderen Seite Völker mit gesunder Volkskraft auch in Zeiten augenblicklich schwersten Daniederliegens Wege finden, durch bewußte Arbeit am Wiederaufbau zu wirken.

Will man die Leibesübungen zu einem Mittel für die Hebung des Wirkungsgrades einer Nation machen, so muß man sich genau darüber klar sein, wann, wo und in welchem Maße die Leibesübungen volks-erzieherisch anzuwenden sind. Sehr häufig hört man von Arbeitern groß-

industrieller Betriebe usf. die Bemerkung, daß Leute, die im Sport Hervorragendes leisten, nach diesen Höchstleistungen tagelang infolge überstarker Ermüdung in bezug auf ihre berufliche Leistung zurückgingen. Auch die Erfahrungen des Krieges zeigen, daß vom nationalökonomischen Standpunkte aus weniger die (vielleicht einseitig hypertrophische) reine „Kanone“, sondern eher der allseitig harmonisch ausgebildete, sich seiner Vollkraft bewußte Mensch zu erstreben ist.

Volkswirtschaftlich würde auch eine etwaige Leistungssteigerung des Rekordmenschen auf beruflichem Gebiete eine (in Zahlen ausgedrückt) unendlich geringe Verbesserung des wirtschaftlichen Wirkungsgrades der Gesamtheit darstellen. Um so bedeutungsvoller wird eine auf allerbreitesten Grundlage aufgebaute Ertüchtigung des gesamten Volkes durch die Leibesübungen auch für das wirtschaftliche Leben sein, einmal in dem Sinne, daß man die großen Massen in biologisch gesunde Umweltbedingungen (Licht, Luft, Sonne) hineinbringt und andererseits diesen Massen durch eine vernünftige hygienische und ökonomische Erziehung vorwärtshilft.

Die größte Bedeutung haben die Leibesübungen zweifellos im Lebensalter des Kindes¹⁾ und des Jugendlichen, wo der heranwachsende Organismus durch die Berufsarbeit noch nicht überlastet ist, wo auf der anderen Seite der Spieltrieb eine wertvolle Vorbereitung auf die spätere berufliche Arbeit ermöglicht, wo endlich durch eine langsame, systematische und vernünftige körperlich-geistige Erziehung alle die Grundlagen geschaffen werden, die der heranwachsende Mensch dereinst beim Kampfe um das tägliche Brot braucht. Die vorteilhafte Beeinflussung des heranwachsenden Menschen durch die Leibesübungen nicht nur im negativprophylaktischen Sinne der Ausschaltung von Krankheitsmöglichkeiten, sondern in direkt leistungssteigerndem Sinne hat eine Anzahl medizinischer Arbeiten von anerkanntem Wert zur Genüge bewiesen. Es wäre weiterhin eine sehr wertvolle Aufgabe für eine Arbeitsgemeinschaft von Arzt, Psychologen und Nationalökonom, zahlenmäßig darzutun, inwiefern die Leibesübungen imstande sind, die berufliche Arbeitsleistung zu erhöhen²⁾.

Besonders schwierig und verantwortungsvoll ist die Dosierung der Betätigung besonders auf sportlichem Gebiete bei berufstätigen

¹⁾ Vgl. z. B. L. D e p p e, Körperliche Erziehung des Säuglings und Kleinkindes. (Hdb. der Leibesübungen, Bd. 3.) Berlin, 1923, u. H. S p i t z y, Die körperliche Erziehung des Kindes. Berlin u. Wien, 1914. G. H o h m a n n, Die körperliche Erziehung des wachsenden Menschen, Leipzig, 1921. K. A. W o r r i n g e n, Leibesübungen, Sport und Spiel im Kindesalter. Stuttgart, 1924. D. N e u m a n n - N e u r o d e, Kindersport. Potsdam, 1912. J. M ü l l e r, Gesundheitliche Winke für den Unterricht in den Leibesübungen bes. der männl. Jugend. Berlin, 1924. K. B r o s s m e r, Gesunde Jugend. Göttingen, 1919. A. B i e r, Die körperliche Ertüchtigung der Jugend. „Ztschr. f. ärztl. Fortbildung“, 1922, Nr. 18. C. H. S t r a t z, Der Körper des Kindes. Stuttgart, 1903. A. B i e r, Gymnastik als Vorbeugungs- und Heilmittel. „Münch. mediz. Wochenschr.“, Nr. 27, 1922. — Dazu: Ch. B ü h l e r, Das Seelenleben des Jugendlichen. Jena, 1923.

²⁾ Zu der experimentellen und statistischen Untersuchung dieses Problems vom psychologischen und nationalökonomischen Standpunkte aus haben wir unseren Mitarbeiter, Herrn Turnlehrer M a r k h o f f, Berlin, angeregt, dessen an Schulen, Vereinen, Kliniken, der Industrie und aus den Quellen der Statistik gewonnenes großes Material demnächst veröffentlicht wird. — S. auch: G o e c k e, Akkord und Leibesübungen. „Monatsschr. f. Turnen, Spiel und Sport“, 1920, S. 170.

Erwachsenen. Jeder Sportarzt kennt die selbst bei gut durchtrainierten Sportlern infolge Uebertreibung vorkommenden Fälle nervöser oder psychischer Erschöpfung. Der durch die Berufsarbeit ermüdete psychophysische Organismus braucht in der berufsfreien Zeit ein bestimmtes, nicht unterschreitbares Maß von Erholung³⁾. Nur falls dieses „Restitutionsminimum“ innegehalten wird, dürfen die Leibesübungen den Anspruch erheben, positiv fördernd auf den betreffenden Menschen einzuwirken.

Wenn jedoch — und jeder vernünftige Erzieher und Arzt sollte darauf hinwirken — diese Forderung gewahrt bleibt, wenn ferner die günstige Wirkung der Leibesübungen nicht durch Rauch- und Rauschgifte wieder aufgehoben wird, wenn ferner die Art und die Menge der verwendeten Leibesübungen sorgfältig der körperlichen und geistigen Veranlagung angepaßt wird, dann wird man durch eine derartige vernunftgemäße Erziehung in den Leibesübungen eins der wirkungsvollsten Mittel sehen, dem Körper neue Kraft und der Seele inneres Wachstum zuzuführen.

Leider verleitet häufig das besonders im Sport stark auftretende Moment der Lust an der körperlichen Leistung dazu, das rechte Maß der Betätigung in den Leibesübungen zu überschreiten. Auf der anderen Seite ist es gerade unter Eltern, Lehrern, Erziehern und Aerzten der alten Schule zu einer oft lächerlich anmutenden Ueberschätzung der Möglichkeit körperlicher Ueberanstrengung gekommen, die durch neuere sportwissenschaftliche Untersuchungen widerlegt wird. Auch da heißt es, den gesunden Mittelweg einzuhalten. Stets wird es das Zweckmäßigste sein, sich von rein erfahrungsgemäßen Tatsachen leiten zu lassen und insbesondere auf einer streng exakten Untersuchung des körperlichen und geistigen Verfassungszustandes der uns anvertrauten Zöglinge aufzubauen. Gerade das Gebiet der empirischen Erforschung des Einflusses von vernünftig betriebenen Leibesübungen nicht nur auf die Konstitution, sondern auch auf die Arbeitsleistung des Menschen, verdient die Beachtung weitester Kreise. Man sollte dabei stets die vorwiegend praktischen Gesichtspunkte in den Vordergrund treten lassen und die massenstatistische Erfassung der Gesamtheit besonders berücksichtigen.

Das in Abb. 54 dargestellte Schema erläutert unsere Auffassung von den Zusammenhängen zwischen der Intensität oder dem Ausmaß, mit dem die Leibesübungen betrieben werden, und ihrer effektiven Nutzwirkung. Eine nur theoretisch mögliche „Nullldosis“ Leibesübungen würde einen negativen oder Null-Nutzwert haben. Aber auch sehr kleine Mengen von Leibesübungen vermögen noch keine positive Wirkung hervorzubringen; erst bei Ueberschreitung einer bestimmten „Minimaldosis“ wächst der Leistungswert zu meßbaren Größen an. Es handelt sich nun für eine jede exakte und den praktischen Bedürfnissen angemessene Wissenschaft von den Leibesübungen darum, die mittlere „Optimaldosis“ festzustellen, die geeignet ist, das Optimum der Nutzwirkung zu garantieren. Bei Ueberschreitung dieser für den Individualfall zweck-

³⁾ R. W. Schulte, Erholung und Urlaub. Sport und Spiel. „Das rote Kreuz des deutschen Volkes“, Nr. 13/14, Juli 1921 (erweitert durch: II. „Energie und Leistungssteigerung“, im Mitteilungsblatt des Reichsverbandes der Bankangestellten, 1923, auch: „Der Sport-Sonntag“, 16. Juli 1923, „Wassersport“, Juli/Aug. 1923).

mäßigsten Weise der Betätigung auf dem Gebiete der körperlichen Erziehung schlägt die bis dahin ansteigende Kurve in ihr Gegenteil um, kreuzt bei der „Maximaldosis“ die Nullgrenze und führt schließlich zu einer negativen, d. h. schädigenden Einwirkung auf den ausübenden Organismus. Als typisches Beispiel für diese letzte (tödlich wirkende) „Letaldosis“ sei der Fall des Läufers von Marathon angeführt, bei dem die übermäßige Beanspruchung schließlich zur nicht restitutionsfähigen Erschöpfung und Zerstörung des psycho-physischen Organismus führt. Wir halten es für eine

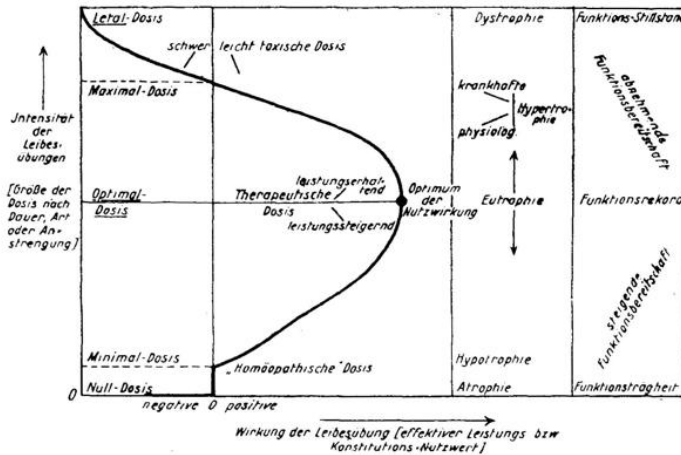


Abb. 54. Schema zur Kennzeichnung der Beziehungen zwischen dem Maß der Betätigung in den Leibesübungen und ihrem Wirkungsgrad.

grundlegende Aufgabe einer jeden über allgemeine Redensarten hinausgehenden Wissenschaft von den Leibesübungen, durch umfassende, auf breitester Grundlage aufgebaute, einwandfreie Untersuchungsreihen für möglichst viele Einzelpersonlichkeiten individuelle und für Gruppen und für die breite Volksmasse generelle Anhaltspunkte zu geben, bis zu welchem Ausmaß (Maximaldosis) die einzelnen Leibesübungen ohne dauernde krankhafte Schädigung betrieben werden dürfen, in welcher Gegend der leistungssteigernden oder leistungserhaltenden Nutzwirkung das günstigste Ausmaß oder die beste Form der Leibesübungen liegt, und endlich auch festzustellen, wieviel körperliche Betätigung mindestens (Minimaldosis) gefordert werden muß, um einen tatsächlichen Wirkungsgrad zu erzielen. Die entsprechenden aus der Medizin her bekannten Begriffe Atrophie, Hypotrophie, Eutrophie, Hypertrophie und Dysmorphie entsprechen den physiologisch-klinischen Begriffen: Funktionsträgheit, steigende Funktionsbereitschaft⁴⁾, Funktionsrekord, abnehmende Funktionsbereitschaft und endlich

⁴⁾ Vielleicht kann man den Bereich des Normalen, Natürlichen im Gegensatz zum Pathologischen als den der „Funktionsförderung“ oder den der „allseitigen Funktionsbereitschaft“ kennzeichnen. S. auch Arbeiten wie: L. D e p p e, Die Grundlage der funktionellen Anpassung des Muskels im Sport. „Münch. Mediz. Wochenschrift“, Heft 1, 1922, L. L e i s t i k o w, Der Einfluß der andauernden Leibesübungen auf die Körpermuskulatur und die Zirkulationsapparate. (Diss.) Berlin, 1870, H. H e r x h e i m e r, Wirkungen von Turnen und Sport auf die Körperbildung erwachsener junger Männer. „Klin. Wochenschr.“, 1922, Nr. 15.

Funktionsstillstand. Es war für uns, nachdem wir aus praktischer Erfahrung und theoretischer Durchdenkung der Leistungsfähigkeit im Sport zu obigem Schema gelangt waren, interessant, festzustellen, daß auch in der modernen medizinischen „Reiztherapie“⁵⁾ ganz ähnliche Anschauungen nachdrücklich vertreten wurden. Besondere Verdienste hat sich auf diesem Gebiete die Biersche Schule erworben, die in ihrer Lehre von der Reizdosierung sich mit der Weichardtschen „Proteinkörpertherapie“ auseinandersetzt. Die Begriffe, die Weichardt auf die Aktivierung des Protoplasmas, d. h. die Leistungssteigerung der Eiweißstoffe des Körpers, aufbaute, erlangten in dem Arndt-Schulz'schen Grundgesetz allgemeinere Gültigkeit: schwache Reize fachen die Lebens-tätigkeit an, mittelstarke fördern sie, starke hemmen sie, stärkste heben sie auf⁶⁾. Möglicherweise kommt diesem Gesetz grundlegende Bedeutung für alle Reizreaktionsvorgänge in Biologie, Physiologie und Psychologie zu. Jedenfalls haben wir selbst bei psychologischen Untersuchungsreihen die soeben ausgedrückte Annahme bestätigt gefunden⁷⁾. Es handelt sich also darum, „die mittelstarken Reize“ zu finden, die den psychophysischen Organismus zu höchster Leistungsfähigkeit führen, wobei das besondere Problem noch betont werden soll, bei konstitutioneller krankhafter Veranlagung die Beziehungen zwischen Minimaldosis und Optimaldosis zu berücksichtigen. Aber auch hier wird bereits von manchen modern denkenden Forschern, wie Bier, Mallwitz u. a., darauf hingewiesen, daß durch nicht allzu schwach gewählte Anfangsreize (etwa bei Herzstörungen) ein besonders günstiger Anreiz zur Funktionssteigerung und damit zur Heilung hervorgerufen wird. Wir selbst haben wegen der grundlegenden Bedeutung des Problems der Reiztherapie auf dem Gebiete der körperlichen Erziehung diese Gesichtspunkte u. a. bei den vom Preußischen Wohlfahrts- und Kultusministerium veranstalteten Aerzte-Fortbildungskursen nachdrücklich betont und unseren Mitarbeiter Herrn Dipl.-Turn- und Sportlehrer Melms⁸⁾ veranlaßt, die genannten Probleme an Hand eines großen Versuchsmaterials aus vielen Sportgattungen systematisch zu untersuchen. Aber es muß hier besonders darauf hingewiesen werden, daß nur eine innige Arbeitsgemeinschaft von Forschern, unterstützt durch erfahrene Turn- und Sportpädagogen, aus den verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen uns zu einer endgültigen oder ausreichenden Klärung der Begriffe und zu einer praktischen Anwendung der Ergebnisse führen kann.

⁵⁾ Vgl. dazu auch: J. L o e b, Ueber das Wesen der formalen Reizung. Berlin, 1909.

⁶⁾ Vgl. dazu z. B. A. Z i m m e r, Proteinkörpertherapie — Reiztherapie — Schwellenreiztherapie. „Riedel-Archiv“, Sept.-Okt. 1923. A. Dieudonné und W. Weichardt, Immunität, Schutzimpfung und Serumtherapie. Leipzig, 1920, S. 127 ff. Ausführl. Literatur z. B. in Heft 3 (1924) der „Behringwerk-Mitteilungen“, Marburg. Vgl. auch z. B.: L a z a r e f f, Die physikalisch-chemische Theorie der Reizung. „Die Naturwissenschaften“, 1922, Heft 37. — S. auch: A. Bier, Der nutritive Reiz. „Monatsschr. f. Turnen, Spiel und Sport“, 1923, S. 148.

⁷⁾ Siehe R. W. S c h u l t e, Die gegenseitige Beeinflussung von Druckempfindungen. Mit 15 Abb. im Text. — In Wundts Psychologischen Studien, X. Bd., 4. und 5. Heft. Leipzig, 1917. (Aus den Veröffentlichungen des Sächs. Forschungs-Instituts für experimentelle Psychologie.)

⁸⁾ Psychol. Abtlg. der „Arbeitsstätte für Menschheitskunde“ (Univ.-Prof. Dr. med. H. Friedenthal), Berlin.

II.

Die schweren Wunden, die unserm Volk und Vaterland der Krieg geschlagen hat, haben eine Unterwertigkeit der breiten Masse in körperlicher wie geistiger Hinsicht hervorgerufen. Wenngleich die Anforderungen des Feldzuges manch einen äußerlich gestählt und innerlich auf sich selbst gestellt haben, so ist doch nicht zu verkennen, daß die Entbehrungen und Leiden der vergangenen Jahre besonders auf unsere heranwachsende Jugend in unheimlich schädigender Weise eingewirkt haben. Da gilt es nun als vornehmste Aufgabe, energisch, großzügig und mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln Abhilfe zu schaffen. Daß bei diesem dringenden Werke, an dem die Besten unserer Volksgemeinschaft mitarbeiten — ich nenne, nicht ohne der vielen anderen Männer im Geiste zu gedenken, nur Namen wie Aschoff, Bier, du Bois-Reymond, Diem, Hueppe, Kohlrausch (+), Lehwald, Mallwitz, J. Müller, Neuendorff, Ottendorff, Paulcke, F. A. Schmidt, R. Sommer —, die Leibesübungen in erster Linie berufen sind, die Kräfte zu stärken und Frohsinn und Lebensmut zu erwecken, darüber sind sich glücklicherweise die maßgebenden Behörden und die weitesten Bevölkerungsschichten einig. Handelt es sich doch in einer Zeit schwersten wirtschaftlichen Zusammenbruches darum, durch intensive Arbeit auf der Grundlage einer wahren Ertüchtigung unserer Massen den Weg zu einer besseren Zukunft zu finden. Und schließlich wird das Problem der Volksgesundung zu einem Idealbild, das die Völker — man denke an die internationalen Bestrebungen zur Tuberkulosebekämpfung — wieder einander nähert und in der modernen olympischen Sportbewegung seinen freien und schönen Ausdruck findet.

Wer in den Leibesübungen mehr sieht als die Erzielung einiger seltener und außergewöhnlicher Rekordleistungen, vielmehr in Turnen, Sport und Spiel das vorzüglichste Mittel zu einer echten und befriedigenden Erstickung der Einzelpersönlichkeit wie des Volksganzen schätzen gelernt hat, der wird unermüdlich und immer wieder die Forderung nach einer allseitigen Unterstützung und Förderung dieser Bestrebungen vertreten.

Ein vorzügliches Mittel zur Feststellung körperlich-geistiger Unterwertigkeit und zu deren Behebung erblicken wir in der auf breiter Grundlage aufgebauten Statistik. Die Reichsmedizinalbehörden, die sich in Anlehnung an die von der Nationalökonomie ausgearbeiteten Methoden dieser „Sammelforschung“ bedienen, beschränkten sich naturgemäß im wesentlichen mehr auf eine zahlenmäßige Erfassung der Bevölkerung, der Krankheiten, der Sterblichkeit usf., während über die prozentuale Leistungsfähigkeit des einzelnen oder bestimmter Volksschichten im Verhältnis zum Durchschnitt oder zu Höchstleistungen relativ wenig festgestellt wurde. Und doch ist die Frage der persönlichen körperlichen wie geistigen Leistungsfähigkeit von so ungeheurer und vielseitiger Bedeutung, daß man besonders in der jetzigen Zeit die Gründe und die Größe ihrer allgemeinen Niveausenkung umfassend und einwandfrei zu erforschen genötigt sein wird.

Wir haben im folgenden versucht, eine Reihe wichtig erscheinender Gesichtspunkte zur statistischen Erfassung der Veranlagung und Leistung zusammenzufassen und für die Kontrolle einer Verbesserung — dies später

in dem Buche „Leistungssteigerung in Turnen, Spiel und Sport“ — besondere Verfahren anzugeben. Die Methoden, die in Weiterverfolgung der von der wissenschaftlichen Statistik entworfenen Untersuchungen entstanden sind, versuchen durch Darstellung der Verteilung der einzelnen Anlagen innerhalb der Persönlichkeit ein Bild über den betreffenden „Typus“ zu geben, das Ausmaß seiner körperlich-geistigen Veranlagung festzustellen und auf etwaige Unterwertigkeiten aufmerksam zu machen.

Dazu ist aber die Einreihung der Einzelleistung in den größeren Zusammenhang einer Schulklasse, eines Sportvereins, einer Fabrik, einer Stadt- oder Landgemeinde usf. erforderlich; zu diesem Zwecke trägt man derartige auf Grund von Massenerhebungen gewonnene Werte in ein gestaffeltes Schaubild ein, das einen sofortigen Ueberblick ermöglicht, aus dem dann vor allem jeder neue individuelle Einzelfall zahlenmäßig — etwa in Prozentzahlen — entnommen werden kann. Aus der breiten Masse der durchschnittlichen Veranlagungen heben sich die Unter- und Ueberwertigkeiten deutlich heraus.

Für die Weiterverfolgung namentlich der Unterwertigkeiten und für ihre Besserung dienen besondere „Entwicklungs“-Schaubilder, aus denen hervorgeht, wie sich die Leistung zunehmend hebt, und in welchem Maße sie sich hebt. (S. Anhang, Muster 4.)

Es würde also die Forderung aufzustellen sein, systematisch den Einzelmenschen auf seine körperliche und geistige Veranlagung hin zu untersuchen (Diagnose) und die fernere Entwicklung seiner Leistung durch zweckmäßige Behandlung (Therapie) mit Hilfe periodischer Prüfungen zu überwachen. Der zahlenmäßigen Einreihung dient die Gewinnung von sog. „Mittelwerten“, aus denen die vergleichsweise Güte der Veranlagung und Leistung sofort ersichtlich ist.

Bis wir zu einer annähernd vollständigen, umfassenden und charakterisierenden Untersuchung des gesamten Menschen gelangen, müssen wir uns mit der Feststellung der wichtigsten und auffallendsten Merkmale seiner psychophysischen Befähigung begnügen.

Die Untersuchung des Körpers in bezug auf Unterwertigkeit in Bau und Leistung ist Sache des Arztes. Aber alle Körpermessungen nach Größe, Gewicht, Körperproportion durch den Anthropometer, alle Funktionsprüfungen von Herz, Lunge, Nervensystem und Sinnesorganen durch den Physiologen oder Kliniker werden später einmal dazu führen müssen, die Leistung des untersuchten Einzelwesens mit der des Mitschülers, Sportkameraden, Arbeitskollegen, Volksgenossen zu vergleichen, um überhaupt einen Maßstab für die körperliche Veranlagung zu gewinnen. In Amerika scheint man den Wert derartiger Massenerhebungen früher als bei uns erkannt zu haben, als man für Universitäten und Schulen Körpermessungen und periodische Kontrollprüfungen anordnete. Aber auch in Deutschland ist man mit den Messungen und praktischen Leistungsprüfungen durch die Verbände und Vereine auf gutem Wege, so daß die notwendig kommenden wissenschaftlichen Erhebungen manche Vorarbeit benutzen können.

Auf geistigem Gebiete ist der praktische Psychologe, gegebenenfalls vom Lehrer und Erzieher unterstützt, berufen, ein Urteil über die seelische Befähigung abzugeben. Und zwar versucht man in letzter Zeit, auch die psychische Leistung zahlenmäßig zu erfassen. Die moderne angewandte

Psychologie hat das Bestreben, in ihren Untersuchungen die persönlichen Unterschiede der Leistung herauszuarbeiten und sie in „Rangreihen“ zu gruppieren. Oft allerdings werden sich die qualitativen Differenzen nicht in eine Zahlenreihe bringen lassen, wenn es sich etwa um die Feststellung der verschiedenen Temperamente usf. handelt. In diesem Falle treten an die Stelle der Meßverfahren die statistischen Zählmethode, die aus der Häufigkeit des Vorkommens qualitativer Unterschiede bestimmte „Typen“ abzuleiten suchen⁹⁾.

III.

Die Feststellung der körperlichen Verfassung oder der geistigen Veranlagung möge an Hand des in Abb. 55 dargestellten Schemas für eine vergleichsweise Beurteilung der individuellen Verhältnisse klargelegt werden. Bezeichnen wir mit 0 % die erfahrungsgemäß vorkommende geringste Leistung, mit 100 % den absolut höchsten Wert, so erhalten wir in der Mitte dieses Leistungsmaßstabes bei 50 % eine mittlere körperliche oder geistige Leistungsfähigkeit, von der aus, nach oben oder unten gerechnet, sich die Ueber- oder Unterwertigkeiten, die man auch Plus- bzw. Minusvarianten nennt, abheben. Uebertragen wir diesen Leistungsmaßstab auf die körperlichen Anlagen des Menschen, so bekommen wir eine aufsteigende Reihe, von dem dauernd ans Krankenlager gefesselten siechen Menschen bis hinauf zu dem vollgesunden Rekordmenschen, der das Maximum der normalphysiologisch möglichen Leistungsfähigkeit darstellt. Entsprechend gelangen wir auf dem Gebiete der psychischen Eigenschaften zu einer Rangfolge, die von dem primitiven Zustande des Schwachsinnigen bis zum psychisch Höchstbegabten sich erstreckt. Für eine jede Therapie und Erziehung handelt es sich nun darum, Unterwertigkeit zu erkennen und auszugleichen.

Diese vergleichsweise Beurteilung ist in dem dargestellten Schema praktisch angewandt bei den körperlichen Eigenschaften auf die Insassen eines Krankenhauses bzw. eines Sportvereins, d. h. es ist hier die gruppenweise Vergleichung statt der generellen Betrachtung der gesamten überhaupt möglichen Leistungsbreite benutzt worden. Je nach dem individuellen Sonderfall wird diese Leistungs- oder Variationsbreite sich über einen mehr oder weniger großen Bereich des gesamten Maßstabes erstrecken, wie aus den auf dem Schema rechts dargestellten Beispielen verschiedener Schulsysteme ersichtlich ist: die breit „differenzierende“ Normalschule grenzt nach oben an die auf enger Auslese aufgebaute Begabtschule an, nach unten reicht sie in die Grenzfälle der Hilfsschule hinein, an die sich dann noch tiefer das Idiotenheim anreihet. Die in folgendem immer wiederkehrende prozentuale Bewertung und Einreihung der Einzelleistung in einen größeren Zusammenhang kann sich nun entweder auf die generelle Leistungs- oder „Variationsbreite“ oder aber auf die gruppenmäßig gefundene Teilvariationsbreite erstrecken. Bei praktischen Eignungsprüfungen im Berufsleben und im Sport wird man

⁹⁾ So hat z. B. die Mitarbeiterin unseres Laboratoriums, Frau Lichtenstein, das psychologische Problem des Mutes experimentell und statistisch — später am Psycholog. Institut der Universität Hamburg (Prof. Stern) — untersucht.

meistens Gruppenvergleiche wählen, während für allgemeine Betrachtungen etwa der Leistungsfähigkeit breiter Bevölkerungsschichten oder des gesamten Volkskörpers eine generelle Statistik in Frage kommt. Auf jeden Fall ist es notwendig, den Umfang der statistischen Betrachtung, d. h. das untersuchte Menschenmaterial, zur einwandfreien Vergleichung mit den Resultaten anderer Forschungsstellen genau anzugeben.

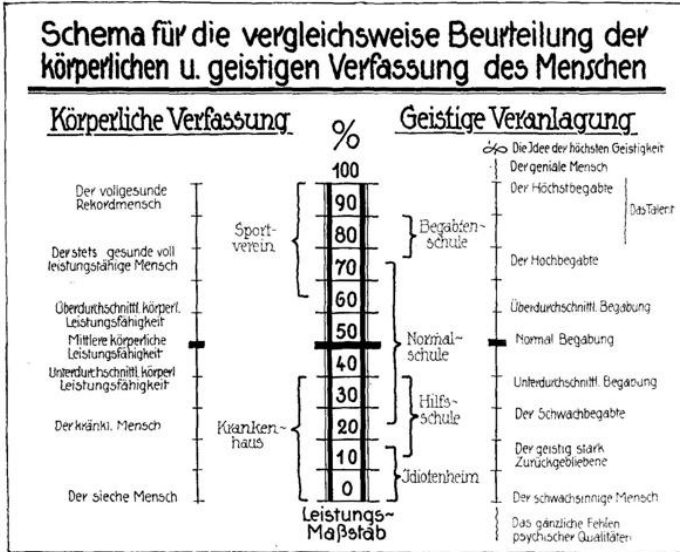


Abb. 55.

Bei der wissenschaftlichen Untersuchung der menschlichen Anlagen in ihrer Beziehung zu den Leibesübungen ist kein Begriff so wichtig geworden wie der der **Konstitution**. Seit den ältesten Zeiten hat dieser Begriff immer und immer wieder dem Forscher Probleme von tiefster wissenschaftlicher Bedeutung und zugleich von höchster praktischer Wichtigkeit aufgegeben. Insbesondere hat die moderne experimentelle **Vererbungslehre**¹⁰⁾ sich auf das lebhafteste mit ihm auseinandergesetzt. Es spielen

¹⁰⁾ Vgl. dazu: M. v. Gruber, Fortpflanzung, Vererbung, Rassenhygiene. Mit 230 Abb. München, 1911. (Ausführliche Lit.-Angaben bis zum Erscheinungsjahr.) S. z. B. R. Sommer, Der Stand der Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften. „Fortschr. d. naturw. Forschg.“. Bd. 2, 1, 1910.

W. Schallmayer, Vererbung und Auslese. 3. Aufl. Jena, 1918.

C. Hart, Ueber die Vererbung erworbener Eigenschaften. „Berl. Klin. Wochenschrift“, 1920, Nr. 28.

H. W. Siemens, Kausale Therapie erblicher Krankheit und erblicher Minderwertigkeit. „Münch. med. Wochenschr.“, 1920, Nr. 47.

R. Sommer, Familienforschung und Vererbungslehre. 2. Aufl. Leipzig, 1921.

W. Peters, Vererbung und Persönlichkeit. Bericht über den VIII. Kongreß f. exp. Psychol. Jena, 1924, S. 56 ff.

K. Hildebrandt, Norm und Entartung des Menschen. Dresden, 1920.

E. Baur, Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. 3. u. 4. Aufl. Berlin, 1919.

Baur-Fischer-Lentz, Grundriß der menschlichen Erblchkeitslehre und Rassenhygiene. 2 Bde. 2. Aufl. München, 1923.

dabei zwei Teilbegriffe eine besondere Rolle: der Erbkonstitution oder dem „Genotypus“ wird die Wesenkonstitution oder der „Phänotypus“ gegenübergestellt. Es bedeutet dies, daß wir unter dem erblichen Genotypus (der Anlage) alle die durch Vererbung dem Individuum mitgegebenen Entwicklungsmöglichkeiten, unter dem Phänotypus dagegen die äußeren, durch die Entwicklung selbst hervorgerufenen Erscheinungsformen der Anlagen („die Kondition“), zu verstehen haben. Dabei zerfällt der Begriff der Konstitution noch in die uns sachlich schon bekannten Unterbegriffe der Somakonstitution, d. h. der körperlichen Veranlagung, und der Psychokonstitution oder der geistigen Anlage. Der Begriff der Konstitution ist in sehr verschiedenartiger Weise definiert worden; man kann seine Eigentümlichkeit vielleicht dadurch kennzeichnen, daß man unter Konstitution den geordneten Zusammenhang der biologischen Faktoren versteht, die den Organismus und seine Leistungen darstellen und bestimmen.

Betrachtet man die empirische Vielgestaltigkeit der phänotypischen Erscheinungsformen, so kommt man zu dem Problem der Variation der individuellen Anlagen. Sowohl körperlich wie auch psychisch ist die Kombinationsmöglichkeit der einzelnen Konstitutionselemente theoretisch unbegrenzt. So liegen z. B. nach einer Berechnung von Rosemann in dem Bau eines einzigen Eiweißmoleküls über 1000 Quadrillionen Modifikationen begründet, die zu einer unübersehbaren Mannigfaltigkeit aller Erscheinungsformen führen müssen. Auf der anderen Seite beobachten wir ein dieser Entfaltungstendenz im Sinne des Individuationsprinzips gerade entgegengesetztes Bestreben der Natur zur Gleichheit, zur Angleichung der einzelnen Individuen aneinander, einen Grundsatz, den zuerst Marbe in seinem Gesetz von der „Gleichförmigkeit des psychischen Geschehens“ ausgesprochen hat¹¹⁾. Aber in der angewandten Wissenschaft wird meist die Generalisierung überwunden durch die Typisierung. Auch die wissenschaftliche methodische Betrachtung ist aus Zweckmäßigkeitsgründen ständig genötigt, die unermeßliche Mannigfaltigkeit der Erscheinungsformen bestimmten Klassen, Gruppen oder Typen einzuordnen. Man kommt dabei medizinisch und psychologisch

Eine vorzügliche Einführung gibt das Bändchen: H. Günther, Die Grundlagen der biolog. Konstitutionslehre, Leipzig, 1922, das auch eine Anzahl Literatur angibt.

- S. ferner: H. Ribbert, Konstitution der Menschheit. „Deutsche mediz. Wochenschr.“, 1917, S. 1609.
 Th. Brugsch, Allg. Prognostik. Berlin, 1918, u. Wege und Ziele der Konstitutionsforschung. „Mediz. Klinik“, 1922, S. 1082.
 Fr. v. Müller, Ueber Körperkonstitution. Nürnberg, 1918.
 M. Löhlein, Die Begriffe Konstitution und Disposition. „Med. Klinik“, 1918, S. 735.
 J. Bauer, Die konstitutionelle Disposition zu inneren Krankheiten, 1921. — Vorlesungen über allgem. Konstitutions- und Vererbungslehre. Berlin, 1921.
 Toeniessen, Konstitution und Körperzustand. „Münch. med. Wochenschr.“, Heft 42, 1921.
 M. Pfandler, Konstitution. „Berl. Klin. Wochenschr.“, 1922, S. 817.
 Fr. Kraus, Konstitutionelle Therapie. „Deutsche med. Wochenschr.“, 1922, S. 5.
 J. Kaup, Alexander u. Epstein, Konstitution und Umwelt im Lehrlingsalter. München, 1922.
 E. Simon, Leibesübungen und Konstitution. (Diss. Würzburg.) 1922.

zu dem Begriff des „Konstitutionstypus“. Der Begriff Typus ist der Ausdruck für die Gemeinsamkeit von Merkmalen, die einer Gruppe von Wesen gemeinsam sind. Ferner liegt in ihm die Nichteindeutigkeit der Abgrenzung, also das fließende Uebergehen in einen Nachbartypus, endlich die Beschränkung seiner Gültigkeit auf nur einen Bruchteil der individuellen Eigenarten innerhalb der Gesamtpersönlichkeit beschlossen.

Zu diesen Begriffen ist man besonders durch die seit etwa einem halben Jahrhundert betriebene Variationsstatistik¹²⁾ gelangt. Man versteht darunter die Kollektiv-, d. h. Sammelbetrachtung von Merkmalen, Eigenschaften, Leistungen usf. bei einer großen Gruppe von artgleichen Individuen. Man zählt oder mißt die Merkmale und ordnet sie in sogenannten Variationsreihen der Größe nach. Diese Variationen oder Abstufungen können nun entweder qualitativer oder quantitativer Art sein. Augenfarbe oder Temperament (im Sport z. B.: „Startfiebertypen“) würden unter die qualitativen Variationen, Körperlänge oder persönliche Entschlußzeit zu den quantitativen Unterschieden zu rechnen sein. Diese letzteren quantitativen Variationen sind in den folgenden Abhandlungen besonders stark berücksichtigt worden, weil sie sich durch besondere, auf genauer Messung beruhende Exaktheit und Zuverlässigkeit gegenüber den mehr durch Beobachtung, Schätzung und Typisierung gewonnenen qualitativen Variationen auszeichnen. Wenn die Unterschiede diskontinuierlich sind, d. h. wenn die Aufeinanderfolge der Werte in gewissen Sprüngen erfolgt (z. B. bei der Zahl der Zähne), so spricht man von *Ganzvarianten*. (Einfaches Ja — Nein, Entweder — oder fällt in den Bereich der alternativen Symptomatik, so z. B. in der Medizin: „Wassermann +++“, in der Psychotechnik „Nachtblindheit —“). Sind dagegen die Unterschiede gleitend und ineinander übergehend, so nennt man sie *Grad- oder Klassenvarianten*. Schließlich spielt es eine Rolle, ob man das Nebeneinander der Verschiedenheiten zwischen den einzelnen Individuen (*interindividuelle* oder *Intervariation*) oder aber das Nacheinander der Verschiedenheiten innerhalb ein und desselben Individuums (*intraindividuelle* oder *Intravariation*) untersucht¹³⁾. Beide Methoden sind in diesem Buche vertreten: so haben wir z. B. die Reaktionszeit von Sportlern sowohl in den intraindividuellen Schwankungen festgelegt, wie auch die Gesamtvariation der interindividuellen Unterschiede berücksichtigt usf.

Besonders wichtig bei dem Problem der körperlichen oder geistigen Konstitutionsstatistik ist die auf breitester Grundlage, auf dem „Gesetz

¹¹⁾ K. Marbe, Die Gleichförmigkeit in der Welt. München, 1916.

¹²⁾ Vgl. dazu die auf S. 21, Anm. 14, genannte Literatur sowie bei W. Stern, Differentielle Psychologie, S. 391 f. (Arbeiten bes. von Galton, Davenport, Pearson, Thorndike, Spearman, Whipple, Betz, Lipps u. a.) — Neuerdings über statistische Methoden noch:

W. Wirth, Spezielle psychologische Maßmethoden. (Abderhaldens Hdb. der biol. Arbeitsmethoden, VI, a, Berlin, 1921.)

E. Huber, Statistische Forschungsmethoden. Wien, 1921.

O. Lipmann, Abzählende Methoden und ihre Verwendung in der psychol. Statistik. Leipzig, 1920. Czuber, Wahrscheinlichkeitsrechnung. Leipzig, 1922, sowie die Lehrbücher der Wirtschaftsstatistik.

¹³⁾ Näheres über alle diese methodisch wichtigen Begriffe bei W. Stern, a. a. O., bes. im II. Hauptteil „Variationen und Korrelationen“, S. 150 ff.

der großen Zahl¹⁴⁾ aufgebaute umfassende Untersuchung einer möglichst großen Anzahl von Individuen. Dabei spielt vor allem die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Variationsziffern oder Grade in einer Bevölkerung („Population“) eine besondere Rolle. Es treten dabei fast regelmäßig bestimmte auffallende Verlaufsformen auf, die meistens mit der binomialen sog. Fehlerkurve von Gauß übereinstimmen. Eine derartige „fluktuierende Variation“, d. h. eine um einen Mittelwert schwankende Leistungsreihe aus einer kollektivstatistischen Betrachtung der Körperlänge von 1516 Soldaten (nach Quetelet) zeigt

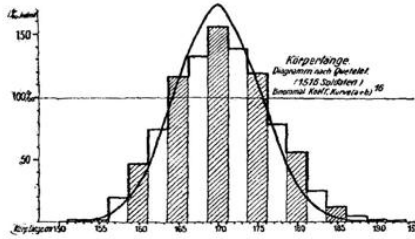


Abb. 56. Variationskurve der Körperlänge von 1516 Soldaten.
(Nach Quetelet)

Abb. 56. Es geht daraus hervor, daß die in der Mitte liegenden Variationswerte weitaus am häufigsten vorkommen und daß die Häufigkeit der übrigen „Varianten“ nach oben und unten in sehr regelmäßiger Weise bis zu dem oberen und unteren Extremwert abnimmt. Die von uns vorhin angeführte Leistungs- oder Variationsbreite erstreckt sich hier auf der wagerechten X-Achse von dem niedrigsten 0 %igen bis zum höchsten 100 %igen Werte, während die zahlenmäßige Häufigkeit der einzelnen Klassenwerte aus den Ordinaten ersichtlich ist. Die treppenförmige Figur wird als „Variationspolygon“ bezeichnet; es ist aus der Abbildung klar ersichtlich, daß der Verlauf der Linien dieser Figur — bei hinreichender Anzahl von Fällen — in außerordentlich hoher Weise sich mit der theoretisch errechneten Binomialkurve nach Gauß deckt.

Wendet man dieses Gesetz etwa auf die Häufigkeit des Vorkommens der verschiedenen Grade geistiger Begabung an, so kommt man (Galton) zu einer Darstellung, wie sie aus Abb. 57 ersichtlich ist. Es zeigt sich, daß der breite Bereich der mittelgut veranlagten Individuen nach beiden Seiten schnell abnimmt und zu den Extremen: Mindest- und Höchstbegabung führt. Dasselbe wird auf jedem Gebiete der körperlichen oder geistigen Leistungsfähigkeit, auch bei den Leibesübungen, dauernd

¹⁴⁾ Trotzdem die in diesem Buche mitgeteilten Ergebnisse ein relativ großes Material darstellen, sind sie doch nur ein kleiner Baustein zu dem Gebäude künftiger Forschungen. — Als untere Grenzwerte für eigentlich statistische Betrachtungen pflegt man 50—70 Einzelfälle anzunehmen. Je exakter und experimenteller jedoch — wie bei uns — die Methoden sind, um so mehr kann man gegebenenfalls unter diese Zahl hinuntergehen. Für Körpermessungen, Leistungsprüfungen, Intelligenzuntersuchungen, Umfragen u. ä. Probleme braucht man oft Zehn- oder Hunderttausende von Einzelbefunden.

beobachtet; jedes Sportfest zeigt, daß sich aus der mittleren Durchschnittsmenge die besonders guten und besonders schlechten Erfolge deutlich herausheben, während die „Differenzierung“ (das Auftreten merklicher Unterschiede) in der Mitte erheblich geringer ist.

Für die Beurteilung des Einzelfalls im Vergleich zu der Gruppe oder der Gesamtheit¹⁵⁾ empfiehlt sich an Stelle der manchmal verwendeten tabellarischen Zusammenfassung die graphische Darstellung der Variationen. Als einfachstes

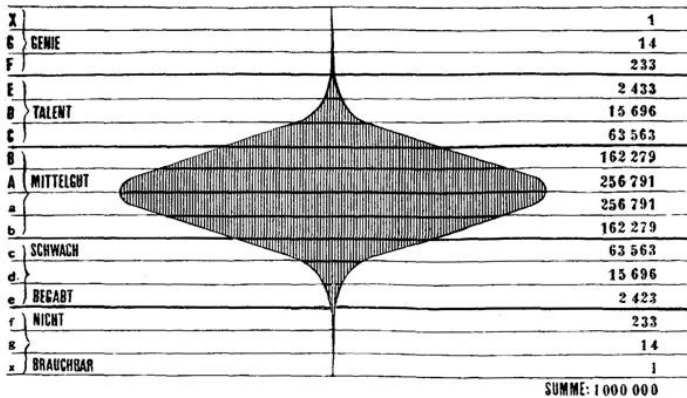


Abb. 57. Variationsdiagramm der Grade geistiger Begabung.
(Nach Galton).

Mittel ist hier die von Stern so genannte „Streuungslinie“ zu nennen, bei der die wirklich vorkommenden Fälle als Leistungspunkte eingetragen werden. Für ein größeres Versuchsmaterial reicht diese Darstellung jedoch nicht mehr aus, sobald sich für eine Teilstrecke die Einzelwerte zu sehr häufen oder aber gleiche Leistungswerte öfters vorkommen. Für Untersuchungen an einer geringen Anzahl (10–20) Versuchspersonen (etwa in kleinen Sportvereinen usw.) mag jedoch diese sehr einfache und leichtverständliche Methode genügen, für die wir im vorletzten Kapitel dieses Buches ein Beispiel geben. (S. Abb. 270.)

Als zweites Verfahren lernten wir die Gaußsche Fehler- oder Streuungskurve kennen, bei der auf den Ordinaten die relativen Häufigkeiten dargestellt sind. Diese Kurve ist die in der Praxis am meisten verwendete. Für die psychotechnische Leistungsstatistik wird sie nach einem Vorschlag von Schreiber¹⁶⁾ integriert und liefert einen Bewertungsmaßstab für die Beurteilung der persönlichen Einzelleistung. Wir selbst sind seit Jahren von dieser Kurvenform aus praktischen Gründen abgekommen und verwenden dafür die im folgenden gekennzeichnete Form.

¹⁵⁾ Vgl. R. Rosemann, Art und Individualität. „Mediz. Klinik“, Heft 46 und 47, 1921.

¹⁶⁾ Siehe F. Giese, Psychotechnisches Praktikum, S. 66 ff.

Wir haben schon bei unseren Berufs-Eignungsprüfungen¹⁷⁾ eine Kurvendarstellung angewandt, die seitdem in allen mit uns in Verbindung stehenden Prüfstellen in Benutzung ist und auch z. B. in der Industrie usf. vielfach verwendet wird. Wir gelangten zu dieser Leistungs-Variations-Rangreihe auf Grund häufiger praktischer Bedürfnisse und stellten erst später fest, daß unsere Darstellung im Prinzip der von Galton angegebenen Ogiven- (d. i. Spitzbogen-) form entspricht. Gegenüber den sonst üblichen Verfahrungsweisen schlagen wir selbst folgende modifizierte Methode vor, die sich durch theoretische Einwandfreiheit und besonders durch praktische Einfachheit auszeichnet. (S. Abb. 58.) Alle Leistungsvarianten, d. h. durch Versuch oder Zählung gefundenen Einzelwerte, werden in eine Rangreihe gebracht, so daß sich alle Werte von der Bestleistung über die durchschnittliche mittlere Leistung bis zur schlechtesten Leistung gleitend verfolgen lassen.

Auf der Y- oder Ordinatenachse wird die betr. Leistungsmaßzahl, die aus der Messung oder der Zählung ersichtlich ist, eingetragen. Die X- oder Abzissen-Achse gibt die Häufigkeit der Leistungen auf den einzelnen Leistungsstufen wieder. Praktisch sei die Aufstellung einer derartigen Variationskurve folgendermaßen klagemacht: Die Schüler einer Klasse sollen in bezug auf ihre Körpergröße statistisch untersucht werden. Sie treten der Größe nach an, der rechte Flügelmann entspricht der 100-prozentigen Höchstleistung, der linke Flügelmann der 0-prozentigen niedrigsten Leistung. Die Scheitelhöhen aller dicht nebeneinanderstehenden Personen stellen die Variationsrangreihe dar. Die wenigen überdurchschnittlich großen und unterdurchschnittlich kleinen heben sich besonders heraus, während die Mitte weniger gut differenziert.

Die Feststellung des Prozentwertes der Leistung in bezug auf die „interindividuelle Variationsbreite“ wird folgendermaßen vorgenommen: Die gesamte Länge der Abzissenachse, die nach dem Vorstehenden die gesamte Anzahl aller Versuchspersonen enthält, wird

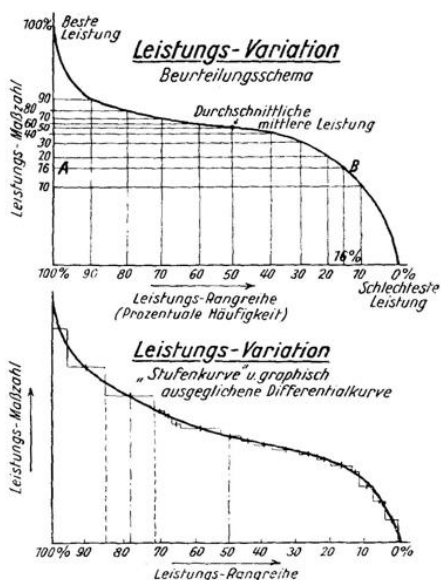


Abb. 58. Variationschema
(Nach Schulte).

¹⁷⁾ Vgl. z. B. R. W. Schulte, Die Berufseignung des Damenfriseurs. Methoden und Ergebnisse eines psychotechnischen Prüfungssystems auf der Grundlage einer Funktionsanalyse. (Mit 37 Abb.) (Nr. 17 der „Schriften zur Psychologie der Berufseignung und des Wirtschaftslebens“, herausg. von Stern u. Lipmann.) Leipzig, J. A. Barth 1921. (Gleichzeitig i. d. „Zeitschrift für angewandte Psychologie“, Bd. 18.)

in hundert gleiche Teile eingeteilt, die den einzelnen Prozenten entsprechen. Die Schnittpunkte aller in diesen Prozentzahlen errichteten Lote mit der Leistungsvariationskurve werden sodann (s. Abb. 58 oben) auf die Y-Achse nach links projiziert, so daß man dort Prozentwerte erhält, die jeweilig einer bestimmten Leistungs-Maßzahl zugeordnet sind. Diese sehr einfache Bewertungsmethode (die schon bei der Galtonschen „Quartil“-Berechnung angedeutet wurde und in mathematisch-technischen Arbeiten gern benutzt wird) besitzt vor der manchmal üblichen Methode, die gesamte Ordinatenachse, d. h. die Leistungsmaßzahlen, direkt in Prozentwerte einzuteilen, wesentliche Vorzüge. Während unsere Berechnungsmethode nämlich die Häufigkeit der Leistung und damit den Kurvenverlauf berücksichtigt, würde jene andere Methode der Unterteilung der Maßzahlen bei dem 50 %igen Mittelwerte einfach den sogenannten „Zentralwert“ angeben, der zwar sehr einfach gewonnen wird, aber methodisch für unsere Zwecke nicht immer einwandfrei ist¹⁸⁾. Rechnet man eine Anzahl empirisch vorkommender Leistungsvariationskurven durch, so ergibt sich, daß nur bei völlig symmetrischem Verlauf beide Mittelwerte zusammenfallen. Unsere Methode hat auch den Vorzug, daß die breite Menge des mittleren Bereiches Prozentzahlen liefert, die, auf die Leistungsmaßzahlen bezogen, der tatsächlichen Häufigkeit entsprechend, eng beieinander liegen. Aus Abb. 58 oben ist diese Verteilung der Prozentwerte deutlich ersichtlich. Früher haben wir (so in den von Podelhl ausgeführten Versuchsreihen) die arithmetischen Mittelwerte errechnet, möchten aber auch diese zu umständliche und zeitraubende Methode nicht mehr empfehlen.

Die praktische Einreihung einer individuellen Einzelleistung in den Gesamtbereich der untersuchten Varianten wird nun in folgender Weise vorgenommen: Man geht von der Leistungsmaßzahl des Versuches oder der Messung (auf der Ordinatenachse) aus, zieht durch diesen Punkt (A) die Parallele zur Abszissenachse bis zum Schnittpunkt (B) mit der Variationskurve und fällt in diesem Schnittpunkte B das Lot, das die X-Achse in Punkt C trifft. Da bei Punkt C der Prozentwert — in unserem Falle 16 — abgelesen wird, ist die der Leistungsmaßzahl A entsprechende Prozentleistung 16 %. In ähnlicher Weise kann man allen Leistungsmaßzahlen auf der Y-Achse der Einfachheit halber von vornherein die entsprechenden Prozentzahlen (bezogen auf die Häufigkeit innerhalb der Leistungsreihe) zuordnen.

In den meisten Fällen gehen die einzelnen Werte der Leistungsvariationskurve nicht unmerklich ineinander über, sondern ordnen sich dem mehr oder weniger häufigen Vorkommen dieser Werte („Ganzvariationen“) entsprechend auf einer „Stufenkurve“ ein. Die breiteste Stufe entspricht dem sogenannten „Dichtigkeitsmaximum“ der Häufigkeit; die entsprechende Maßzahl repräsentiert die Hauptvariante des betr. Kollektivgegenstandes. (Mit diesem letzteren Ausdruck bezeichnet man die Gesamtheit der untersuchten Varianten.) Charakterisierend für die Bewertung des horizontalen Niveaus einer jeden Stufe ist nun der

¹⁸⁾ Eine nähere Diskussion würde den Rahmen dieser Betrachtungen überschreiten. Wir behalten sie uns deshalb für eine spätere Darstellung vor.

zwischen den beiden Endpunkten der betreffenden Stufe liegende Mittelwert. Verbindet man alle diese Mittelwerte einer jeden Stufe durch eine Linie miteinander, so kommt man zu einer „graphisch ausgeglichenen Differentialkurve“, die es gestattet, auch alle zwischen den einzelnen Stufenabständen liegenden Werte (etwa späterer Reihen) den Maßzahlen bzw. den Prozentwerten einzuordnen. Je kleiner die Stufen sind und je unmerklicher sie ineinander übergehen, ferner je

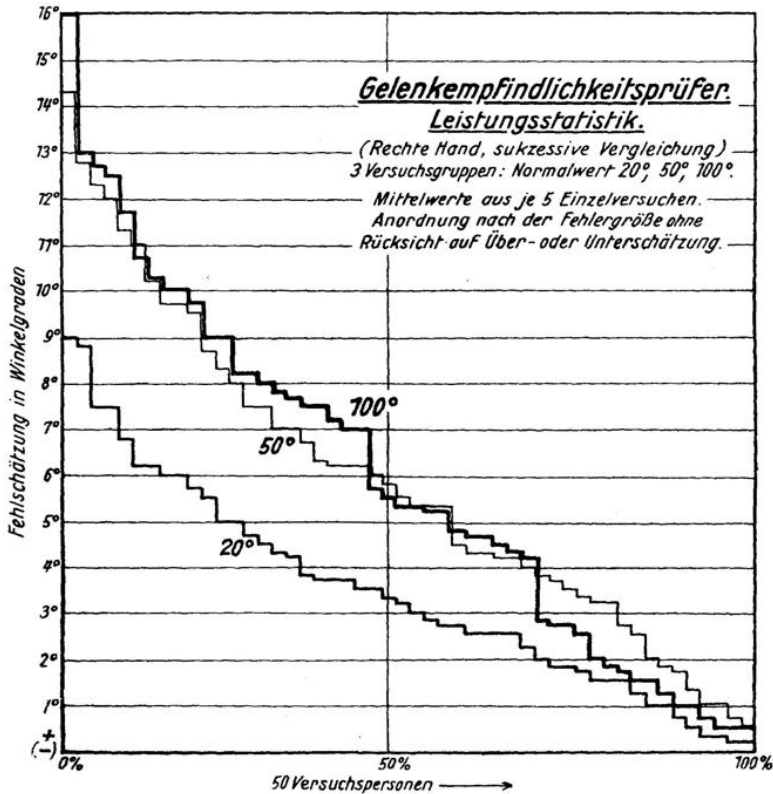


Abb. 59. Beispiel für eine leistungsstatistische Stufenkurve.

stetiger sie sich voneinander unterscheiden, um so größer ist die „Differenzierung“ des betreffenden Verfahrens oder seine „Variabilität“, d. h. die Fähigkeit, möglichst viele Varianten zu erzeugen.

Die praktische Aufstellung einer Leistungs-Variations-Rangreihe (vgl. Abb. 59) geschieht in ungemein einfacher Weise derart, daß die im Experiment gefundenen Werte der Größe der Leistung nach geordnet, aufgezeichnet und gegebenenfalls graphisch ausgeglichen werden. Die prozentuale Bewertung geschieht in der soeben angeführten, jede rechnerische Arbeit ausschaltenden Weise.

Diese Methode¹⁹⁾ ist besonders dann von großem Nutzen, wenn es sich darum handelt, Wechselbeziehungen („Korrelationen“) zwischen einzelnen geprüften Fähigkeiten bei einer größeren Anzahl von Versuchspersonen nachzuprüfen. In diesem Falle legt man die Rangreihe der Versuchspersonen in der einen geprüften Fähigkeit zugrunde und zeichnet in dasselbe Schema, jeweils auf den gleichen Ordinaten der einzelnen Versuchspersonen die Individualwerte aus dem zweiten Versuch ein, so daß sich eine neue Reihe ergibt. Sobald beide Reihen einen im wesentlichen parallelen oder ähnlich gerichteten Verlauf zeigen, korrelieren beide Eigenschaften in hohem Maße miteinander, während große Schwankungen oder ein entgegengesetzter Richtungsverlauf auf eine geringere oder negative Korrelation hinweisen. Eine ganze Anzahl von praktischen Beispielen für diese Methode der „vergleichenden Leistungs-Variations-Rangreihen“ wird in den einzelnen Arbeiten dieses Buches gegeben (z. B. Abb. 208).

Zusammenfassend dürfen wir darauf hinweisen, daß das von uns vorgeschlagene Verfahren sich durch folgende Momente auszeichnet: große Einfachheit und Schnelligkeit der Aufzeichnung und Bewertung der Ergebnisse, die Möglichkeit, in ein- und dasselbe Schema die gesamtstatistische, die individualstatistische und die korrelationsstatistische Betrachtung einzufügen. Es mag auch erwähnt werden, daß man den Schwierigkeitsfaktor verschiedener Verfahren im Verhältnis zueinander unschwer und sehr kennzeichnend in der Weise bestimmen kann, daß man die entsprechenden Leistungskurven in ein- und dasselbe Schaubild einzeichnet. Aus dem Verlauf und dem gegenseitigen Abstand der einzelnen Kurven ergibt sich die Schwierigkeit bzw. die praktische Brauchbarkeit des einzelnen Verfahrens im Vergleich mit anderen²⁰⁾. (S. Abb. 59.)

IV.

Eignung und Leistung²¹⁾ gehen vielfach ineinander über; eigentlich ist alle experimentelle Eignungsprüfung tatsächlich eine Leistungsfeststellung, d. h. die Gewinnung eines Arbeitseffektes aus einer Arbeitstätigkeit. „Eignungsprüfungen“, z. B. Springkonkurrenzen, für Pferde, sind tatsächlich Leistungsprüfungen, auch wenn sie als Feststellungen der Leistungsfähigkeit zum Zwecke der Pro-

¹⁹⁾ Es handelt sich dabei um ein universell verwendbares Bewertungsverfahren. Die psychologischen Ausrechnungs- oder Auswertungsverfahren (abzählender oder messender Art) zur Gewinnung eines (aus den einzelnen Versuchen gewonnenen) Mittelwertes derselben Versuchsperson müssen späterer Schilderung an anderer Stelle vorbehalten bleiben. Als moderne Darstellungen vgl. etwa: W. Wirth, Psychophysik. Leipzig, 1912. — ders., Spezielle psychophysische Maßmethoden. Berlin-Wien, 1920. A. Kirschmann, Grundzüge der psychologischen Maßmethoden. Berlin-Wien, 1920. Vgl. auch das kurze Kapitel „Auswertung“ bei H. Rupp, Eignungsprüfungen in „Hütte“, Taschenbuch für Betriebsingenieure, 2. Aufl., Berlin, 1924. (S. 702 ff.)

²⁰⁾ Beispiele dafür in verschiedenen unserer berufspsychologischen Veröffentlichungen.

²¹⁾ Vgl. W. Baade, Ueber die Begriffe Arbeit, Behavior, Funktion, Handlung, Leistung. (VII. Psychol.-Kongreß.) Jena, 1922, S. 102.

gnose künftiger Erfolge angestellt werden. Auch im praktischen Sport sind die Uebergänge fließend: eine „Leistungsprüfung“ bei Schülern etwa kann sowohl der Gewinnung von Zensuren dienen als auch der Untersuchung der Tauglichkeit und Wertigkeit, d. h. des Komplexes körperlich-geistiger Anlagen. (Vgl. Abb. 60.) Gerade für sportwissenschaftliche Betrachtungen ist es wertvoll, die Prüfung oder Messung im Laboratorium durch eine praktische Leistungsmessung²²⁾ zu ergänzen; denn der funktionierende Gesamt-Organismus, nicht ein abstrahiertes, künstliches Teilgebilde, ist von uns zu prüfen, zu beraten und zu erziehen! Wir warnen (wie auch Mallwitz) vor jeder einseitigen wissenschaftlichen Prüfung ohne Rücksicht auf die Leistung im Leben, wie wir andererseits auf Grund unserer eigenen Erfahrungen und bester Zusammenarbeit mit der Praxis den Wert einer allseitig orientierten Methode betonen dürfen. In mehreren Arbeiten dieses Buches, besonders denen über die Geschwindigkeitsmessungen im Sport, zeigen wir, wie gerade die statistische und messende wissenschaftliche Untersuchung der komplexen praktischen Leistung besonders aufschlußreich sein kann und wie auch die physiologische und psychologische Betrachtungsweise in den Leibesübungen sich dauernd berühren.



Abb. 60. Leistungsprüfung des Herzens an Skiläufern im Gebirge.
(Dr. med. Tichy-Schreiberhau).

Die Begriffe „Eignung und Leistung“ führen uns noch einmal auf den der Konstitution, die sich als Genotypus oder Phänotypus darstellt. Man kann den Genotypus als die Gesamtheit der Bedingungen für die Selbstentfaltung der werdenden Persönlichkeit, den Phänotypus als den Komplex der Bedingungen für die Selbsterhaltung der fertigen Persönlichkeit, bezeichnen.

Wir beabsichtigen, in der Eignungsprüfung die vererbten Anlagen, den angeborenen Genotypus, symptomatisch zu erfassen; meistens äußert sich jedoch schon der Phänotypus, das Resultat des Entwicklungsganges. Der Konstitutions- oder (psychologisch) der Dispositionsbegriff hat chronischen und potentiellen Charakter, wie Stern sagt, d. h. er charakterisiert die Entwicklungs-

²²⁾ Es ist dabei sehr zweckmäßig, die oben entwickelten graphischen Bewertungsverfahren auch für die Beurteilung in der Praxis zugrunde zu legen, wie dies z. B. Dipl. Turn- und Sportlehrer R. Weidner bei der Deutschen Sportbehörde für Leichtathletik begonnen hat.

M. Brustmann, Sportärztliche Leistungsprüfungen an Rennruderern. „Wassersport“, Heft 18, 1921.

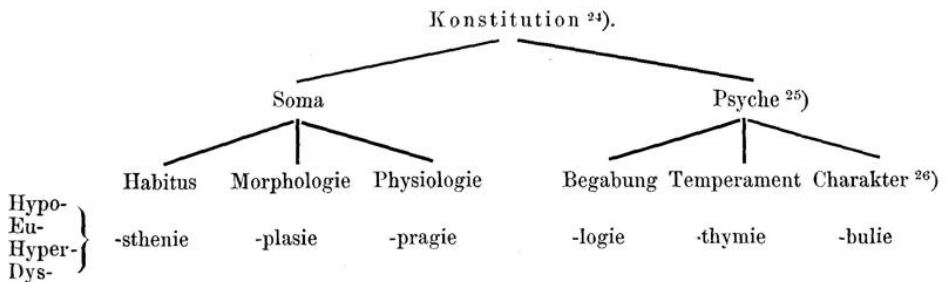
v. Donop, Leistungsprüfungen. „Monatsschr. f. Turnen, Spiel und Sport“, Heft 3, 1922.

J. Steinemann, Die Leistungsunterschiede in einer Turnklasse von 20 bis 25 Schülern. „Die Körpererziehung“, Bern, Mai 1923.

v. Krause, Leistungsmessungen und Turnprüfungen. „Monatsschr. f. Turnen, Spiel u. Sport“, 1921.

tendenz, die der Persönlichkeit auf ihrem Weg im allgemeinen vorge-schrieben ist. Erst allmählich führt die Labilität der Anlagen zu einer gewissen Stabilität der gewordenen Eigenschaften. Daraus ergibt sich, daß, je später man die Persönlichkeit untersucht, desto größer die Konstanz des Befundes und zugleich seine Zuverlässigkeit wird: die Möglichkeiten einer Entwicklung nach anderer Richtung werden immer mehr eingeschränkt. Wir möchten in diesem „Gesetz der zunehmenden Stabilisierung und Direktion“ eine wichtige Grundlage für die frühzeitig und richtig beginnende Erziehung²³⁾ — besonders auch durch Leibesübungen — erblicken.

Überschauen wir endlich gedrängt die den Konstitutionswert darstellenden Teilmomente, so gelangen wir etwa zu folgendem Generalschema:



Es ordnet sich in diese Aufstellung zwanglos die Fülle all der Konstitutionselemente ein, die der psychophysischen Persönlichkeit entsprechen; Körper und Seele gliedern sich in je drei Teilgebiete: Habitus²⁷⁾ (Körperwuchs), Morphologie (innerer Aufbau), Physiologie (biochemische und -physi-

²³⁾ R. W. Schulte, Erziehung und Bildung im Sturm und Drang der Entwicklungsjahre. Bd. 1002 des „Pädagog. Magazins“, Beyer & Söhne, Langensalza, 1924. (Auch in der „Saat“, Heft 4/5, Türmer-Verlag, Stuttgart, 1920.)

Allerdings kann ein späterer sog. „Dominanzwechsel“ bei gemischter Erbanlage scheinbar zu einer Umbildung der Persönlichkeit führen, indem gewisse, im Genotypus liegende Merkmale in der phänotypischen Entwicklung sukzessiv in Erscheinung treten.

²⁴⁾ Von ganz neuartigem Standpunkte aus, in glänzender formaler Darstellung, hat kürzlich E. Kretschmer „Körperbau und Charakter“ (Berlin 1921) in ihren wechselseitigen Beziehungen behandelt. Das Buch besitzt grundlegende Bedeutung — trotz des vorwiegend an psychiatrischen Fällen gewonnenen Untersuchungsmaterials und obwohl K.s Typen nach unseren Messungen (mit Dr. Tichy) schon für Oberschlesien nicht mehr stimmen — auch gerade für die Sportpsychologie. Wir selbst hatten schon vor Jahren die zugleich exakte und statistische Erfassung der Beziehungen zwischen Körperkonstitution (bzw. Gesichtsform) und Temperament angeregt und haben z. B. während der Deutschen Kampfspiele 1922 eine Reihe von Filmstudien an Meistern des Sports gemacht, Untersuchungen, die sich mit denen der „Arbeitsstätte für Menschheitskunde“ z. T. eng berühren. Vgl. R. W. Schulte, Das Sportgesicht als Ausdrucksform. (Mit 18 Abb. deutscher Meister.) „Die Gartenlaube“, Nr. 23, 1924.

²⁵⁾ Eine Darstellung der „Psychologie der Persönlichkeit“ von seiten des Verfassers ist in Bearbeitung.

²⁶⁾ Vgl. z. B. C. Klages, Prinzipien der Charakterologie. Leipzig, 1910. — Apfelbach, Aufbau des Charakters. Wien, 1923.

²⁷⁾ Bekannt sind hier etwa die Bezeichnungen: Typus cerebrialis, respiratorius, muscularis, digestivus; asthenischer, athletischer, pyknischer Typ (Kretschmer) usf.

kalische Funktion) — bzw. Begabung als die Gesamtheit der intellektuellen Anlagen, Temperament als Kennzeichen der Affektivität und Charakter als Art und Maß der Willenseigenschaften. Dem entsprechen die normalen (Eu-) sowie die nach der Seite der Verkümmernng (Hypo-) oder der übermäßigen Wucherung (Hyper-) hin liegenden Unterbegriffe, die aus der Konstitutionsforschung, Pathologie und Psychiatrie her bekannt sind, während die Dys-Funktionen auf das ausgesprochen Pathologische hinweisen. Weg und Ziel der Konstitutionstherapie durch Leibesübungen ist es, innerhalb des Normalbereiches Optimal- und Höchstleistungen zu erzielen. So kann es also in praxi vorkommen, daß eine Hyperthymie, also eine übernormal große Erregbarkeit des Temperaments (etwa beim startfiebernden Sprinter) durch sportliche Erziehung die herabgesetzt werden muß. Leider führt die Verkennung des biologisch Richtigen häufig zu dem Typus des oft einseitig „hypertrophierten“ Sportmenschen, der sicher nicht Idealbild des griechischen Geistes und noch weniger der aufgeklärten Moderne ist.

Wir weisen deshalb auch hier wieder auf die Notwendigkeit hin, das Konstitutionsproblem von einem biologischen Standpunkte aus zu betrachten: wir wollen ja nicht Zellen, Muskeln, Funktionen, Eigenschaften ausbilden²⁸⁾, sondern den gesamten einheitlichen Menschen, dem Leibesübungen Erlebnis und Ethos werden!

²⁸⁾ Spranger bemerkt hierzu („Lebensformen“, S. 12) sehr richtig, daß die Gefahr von einseitig betriebener Elementar-Physiologie und -Psychologie darin besteht, den sinnvollen Zusammenhang des Ganzen zu zerstören oder falsch zu deuten. — S. auch: Th. E l s e n h a n s, Charakterbildung, Leipzig, 1915.

3.

Probleme der Sportmedizin.

Von Dr. R. W. Schulte.

Bei unseren sportpsychologischen Eignungs- und Leistungsprüfungen haben wir immer wieder die Ansicht ausgesprochen, daß die Erforschung der seelischen und geistigen Eigentümlichkeiten und Fähigkeiten, die für die einzelnen Sportgattungen erforderlich sind, in enger Fühlungnahme zu den medizinischen Problemen zu erfolgen habe. Konstitutionslehre, Hygiene, Anthropometrie, Orthopädie, Licht-, Luft- und Wassertherapie und andere Disziplinen der modernen Heilkunde müssen Hand in Hand mit der praktischen Psychologie arbeiten, um die vollkommene Untersuchung und Ergründung der menschlichen Persönlichkeit zu ermöglichen.

Wir selbst haben denn auch von Anfang an versucht, in Zusammenarbeit mit medizinischen Fachleuten¹⁾, die Parallelerscheinungen körperlicher und geistiger Ausdrucksformen vergleichend zu verfolgen. Das Problem „Leib und Seele im Sport“ ist nur dann tief und reichartig zu ergründen, wenn sowohl die körperlichen Vorbedingungen als auch die seelischen Aeußerungen des Organismus untersucht, begutachtet und gegebenenfalls erzieherisch beeinflußt werden.

Gerade die innige Zusammenarbeit von Sportarzt und Sportpsychologen ergibt eine ungeahnte Fülle reizvollster Probleme, die für die Hebung von Volkskraft und Volksgesundheit von außerordentlicher Bedeutung sind. Die Arbeitswissenschaft beider Fachgebiete liefert eine Durchdringung und Vertiefung der Methoden und Ergebnisse, die erst für beide Disziplinen und für die Gesamtheit wahrhaft fruchtbar werden. Wir greifen aus den Beziehungen zwischen Medizin und Psychologie hier einige Probleme heraus, die erweisen, wie die sportpsychologische Prüfung vorbereitet, ergänzt und wahrhaft bereichert wird durch eine sportärztliche Untersuchung der körperlichen Voraussetzungen für die Ausübung sportlicher Leistungen.

¹⁾ Neuerdings sind, durch die verständnisvolle Anregung des Herrn Geh. Sanitätsrates Dr. A. Moll, Berlin, diese Bestrebungen in einem Ausschuß verwirklicht worden, der Fachmediziner und Fachpsychologen zu innigerem Meinungs-austausch über Probleme der Grenzgebiete vereinigt und mit der Psychologischen Gesellschaft zu Berlin enge Fühlung hat. Im Zusammenhang damit haben sich das Institut für praktische Psychologie von Geheimrat Moll und die Prüfstellen des Verf. zu gemeinsamer Arbeit an medizinisch-psychologischen Grenzproblemen zusammengetan. — Vgl. P. Schilder, Medizinische Psychologie. Berlin, 1924. (Lit.!) (Ein Werk ähnlichen Inhalts von Moll ist in Bearbeitung.) — R. Sommer, Psychiatrie und Psychologie. „Deutsche mediz. Wochenschr.“, Nr. 49, 1924. — J. H. Schultze, Psychotherapie. Jena, 1922. — „Psychologie und Medizin“, Vierteljahrsschrift. Hsg. R. W. Schulte. (Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart)

Wenn im folgenden der Versuch gemacht wird, einige brennende Fragen aufzurollen und eine Reihe bewährter bekannter und neu entworfener Methoden, teilweise nebst einigen Ergebnisproben, zu schildern, so kann das nicht bedeuten, daß in einem fachpsychologischen Buche über medizinische Spezialfragen berichtet werden soll. Es wird sich jedoch ergeben, daß unsere Schilderung den Gesamtrahmen abrundet, ihn plastisch ausfüllt und zeigt, daß die geforderte Zusammenarbeit nicht nur für den Psychologen notwendig, sondern auch für den wahrhaft biologisch denkenden Sportarzt unerlässlich ist.

Der kurze Ueberblick kann und soll weiterhin selbstverständlich nicht den geringsten Anspruch auf Vollständigkeit erheben, aber er kann doch — das lehrte uns die Erfahrung — dem praktisch in den Leibesübungen tätigen Arzte Hinweis und Anregung bieten.

Wir geben einen Ueberblick über die wichtigeren Untersuchungen aus dem Sportärztlichen Laboratorium der Preußischen Hochschule für Leibesübungen²⁾, wo Medizinalrat Prof. Dr. Müller, auf den technischen und psychologischen Grenzgebieten letzthin in enger Gemeinschaft mit unserem psychologischen Laboratorium, ein umfangreiches Erfahrungsmaterial gewonnen hat³⁾.

Da leiten Körpermeß-Photographien (s. Abb. 61) die anthropometrische Untersuchung ein, praktische Körpermeßübungen der Studenten (s. Abb. 62 und 63) und der Studentinnen (Abb. 64) liefern das statistische Material für die Beurteilung gegebener Körperformen und für ihre konstitutionelle Förderung und ausgleichende Bildung.

Weiter zeigt Abb. 65 ein von Professor Müller eingeführtes Verfahren zur Bestimmung des spezifischen Körpergewichts von Sportlern in einer genau zylindrischen Wanne, die mit einem korrespondierenden Steigrohr verbunden ist. An dem Verhältnis der Niveauerhöhung in dem Steigrohr zum Zylinderinhalt der Tauchwanne kann man das spezifische Gewicht des Körpers berechnen bzw. auf einer Trommel, wie es die Abbildung

²⁾ Vgl. unseren Bericht „Sportmedizinische Untersuchungen an der Preuß. Hochschule für Leibesübungen“, mit 8 Abb., „Die Umschau“, Heft 25, 1924.

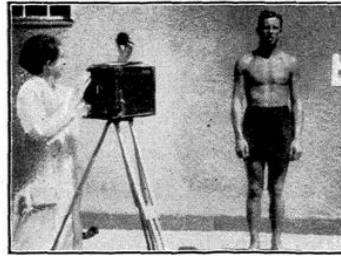
³⁾ Vgl. J. Müller, Die Leibesübungen. Mit 418 Abb. 3. Aufl. Leipzig, 1924. — Sonderheft: Der Sportarzt. „Die Leibesübungen“, Nr. 6, 1925.

Vgl. dazu die Arbeiten von Martin (im folg. Kapitel) und C. Krummel, Die Körpermessung als Methode der sportwiss. Forschung. „Deutsche Sportschule“, Heft 2, 1921, und: Sporttypen. „Deutsche Sportschule“, Heft 2, 1921, sowie von W. Kohlrusch (Deutsche Hochschule für Leibesübungen), von dessen letzthin erschienenen Arbeiten wir besonders nennen:

1. Sporttypen. In „Mitt. der Gymnast. Gesellsch. Bern“, Jan./Febr. 1923.
2. Skitypen. „Winter“, Heft 2, 1922.
3. Ueber den Einfluß funktioneller Beanspruchung auf das Längenwachstum von Knochen. „Münch. Med. Wochenschr.“, Nr. 16, 1924.
4. Ueber die Einflüsse funktioneller Beanspruchung auf die Massenentwicklung. „Ztschr. f. d. ges. Anat.“, Bd. 10, 1924.
5. Leibesübungen als Heilmittel. „Ztschr. f. d. ges. physik. Therapie“, 1924.
6. Leibesübungen und Sport. „Beiträge zur Kindererholungsfürsorge“, 1924.
7. Zus. mit A. Mallwitz: Ueber den Zusammenhang von Körperform und Leistung. „Ztschr. f. d. ges. Anat.“, Bd. 10, Heft 4, 1924.

S. auch: J. Frommholz, Volksmessungen. Eine Anleitung dazu. Arbeiter-Turnverlag, Leipzig, 1924.

Abb. 61.
Körpermeß-
Photographie.



(Abb. 61-66, 68-72
und 74-80
nach Medizinalrat
Prof. Dr. Müller,
Preuß. Hochschule für
Leibesübungen.)



Abb. 62. Längenmessung.

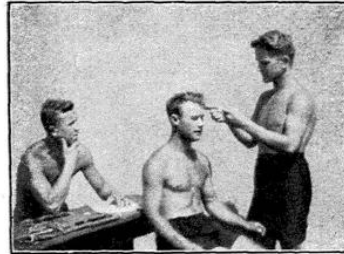


Abb. 63. Kopfmessung.

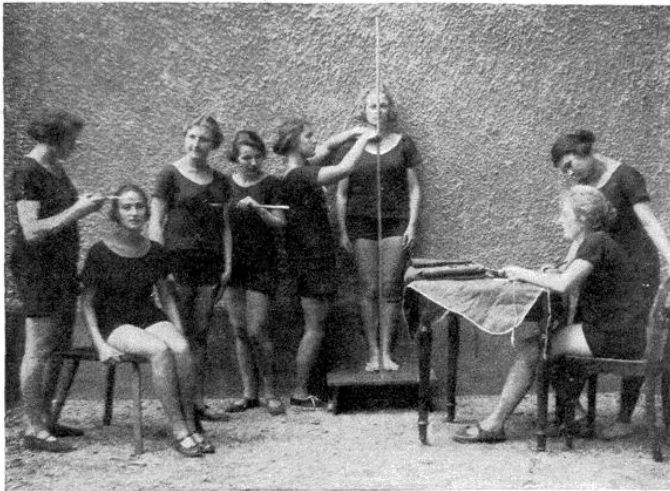


Abb. 64. Körpermeßübungen der Studentinnen.
(Methode Martin.)

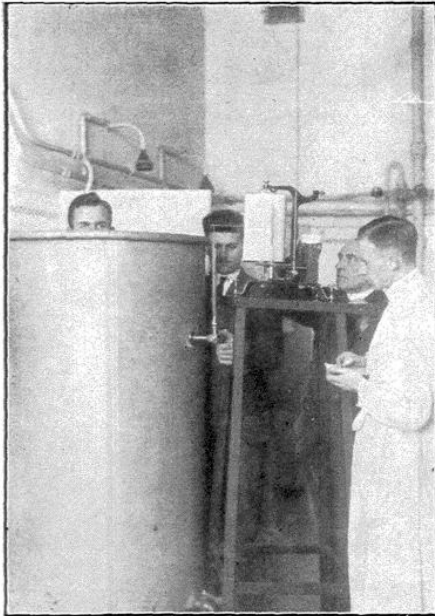


Abb. 65. Bestimmung des spezifischen Gewichts von Sportlern in einer Tauchwanne.
(Nach Müller.)

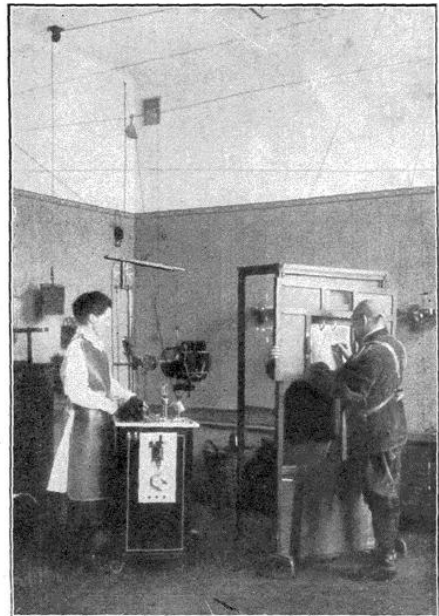


Abb. 66. Röntgendurchleuchtung von Sportherzen.
(Fernzeichnung.)

zeigt, registrieren. Eine derartige Bestimmung des spezifischen Körpergewichts⁴⁾ vermag auch der medizinischen Eignungsprüfung von Sportlern zu dienen.

Sodann schildert Abb. 66 die röntgenologische Untersuchung von Sportsleuten mittels der auch sonst sportwissenschaftlich benutzten Fernzeichnung oder mit dem Orthodiagraphen. Es handelt sich darum, Herzform, Herzgröße und evtl. Herzgewicht⁵⁾ vor und während der Sportausübung zu untersuchen und zu überwachen, wobei sich charakteristische Formen durch die Trainingsausübung etwa bei Boxern, Radfahrern, Langstreckenläufern, Skiläufern usw. ergeben. Wir selbst haben neuerdings mehrere röntgeno-

⁴⁾ Bestimmungen des spezifischen Gewichts hat — mit der Du Bois-Reymond'schen Wage — auch Kohlrausch vorgenommen.

⁵⁾ W. Dibbelt, Die Beeinflussung des Herzgewichtes durch körperliche Arbeit. „Deutsche Mediz. Wochenschr.“, 1917.

Geigel, Die klinische Bedeutung der Herzgröße und des Blutdrucks. „Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilkunde“, 1921.

E. Meyer, Zur Kenntnis des kleinen Herzens. „Deutsche med. Wochenschr.“, 1920, Nr. 29.

H. Herxheimer, Zur Bradykardie der Sportsleute. „Münch. Mediz. Wochenschrift“, Heft 47, 1921 (dort Literatur).

J. Jundell und K.A.E. Fries, Die akuten Anstrengungsveränderungen des Herzens. „Nord. mediz. Archiv“, 1912.

Lipschitz, Leiser, Das Verhalten des Herzens bei sportlichen Maximalleistungen. Berlin, 1912.

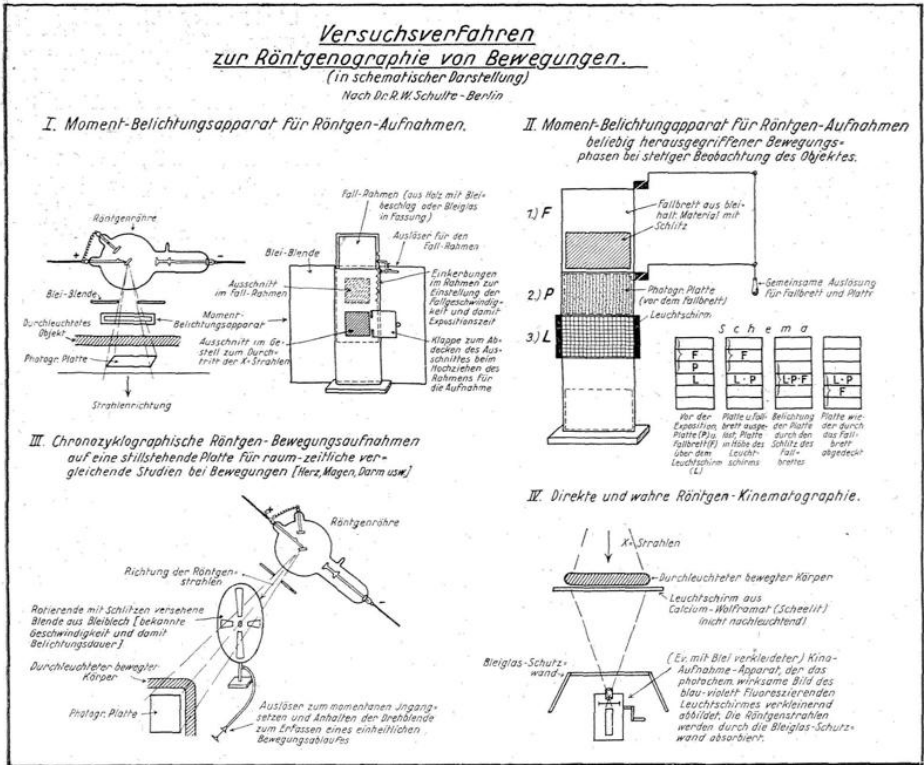


Abb. 67.

graphische, teilweise noch in Ausarbeitung befindliche Methoden angegeben, bei denen beliebige Momente der Herzpulsation, der Zwerchfellbewegung usw. willkürlich herausgegriffen und durch Momentphotographie oder in verkleinertem Bilde auf Kinematographen-Filmstreifen aufgenommen werden können. (Vgl. Abb. 67.)

Die klinische Untersuchung (Abb. 68) prüft Sinnesorgane (Auge, Ohr), neurologisch ⁶⁾ die Reflex-Erregbarkeit des Nervensystems, auskultatorisch oder perkutorisch (durch Abhören oder Beklopfen) die Funktionstüchtigkeit von Herz (Abb. 69) und Lungen (Abb. 70), bedient sich auch ferner gerade beim Sportler der Inspektion (Besichtigung des Körper-

Liljestrand-Lindhard, Ueber das Minutenvolumen des Herzens beim Schwimmen. Leipzig, 1919.

Liljestrand-Stenström, Studien über die Physiologie des Schwimmens. Leipzig, 1919.

Liljestrand, Zur Physiologie des Ruderns. Leipzig, 1920.

Bruns und Roemer, Das Herz bei Muskelarbeit. „Ztschr. f. klin. Mediz.“, 1922, Heft 1/3.

⁶⁾ Zusammen mit meinem Freunde Nervenarzt Dr. med. Karl Langrod, Berlin, habe ich durch sportspsychologische Proben bei psychopathischen Anstaltszöglingen sehr interessante Beziehungen zwischen dem nervenärztlichen Befund und der unabhängig davon aufgestellten fachpsychologischen Beurteilung feststellen können.

zustandes), der Palpation (des Abtastens) der Muskel- usf. Konsistenz und der sonstigen üblichen klinisch-diagnostischen Methoden. Die Anamnese (Befragung) stellt alles Bedeutsame aus dem früheren körperlichen Entwicklungsgang fest: etwa erbliche Belastung, Krankheiten, Unfälle, Kriegsverletzungen, periodische Beschwerden u. a.

Die experimentelle physiologische Untersuchung des Kreislaufsystems läßt z. B. graphische Befunde der Herz- und Pulstätigkeit (s. Abb. 71 und 72) gewinnen, indem sie die Druckschwankungen in der Oberarm-Arterie mit dem sehr gebräuchlichen Sphygmographen festhält, den Maximal- oder Minimaldruck am Sphygmo-Manometer (Abb. 73) abliest⁷⁾ oder die Volumschwankungen ganzer Gefäßsysteme (etwa des Vorderarmes, Abb. 74) mit dem Plethysmographen verfolgt⁸⁾.

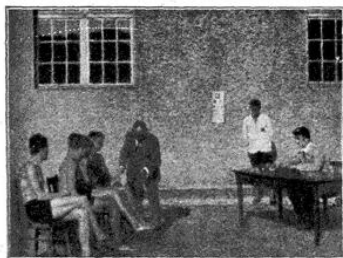


Abb. 68. Klinisch-neurologische Prüfung.

⁷⁾ S. „Leib und Seele im Sport“, Anhang, Abb. 18.

Vgl. E. Gellhorn u. H. Lewin, Das Verhalten des Blutdruckes bei Muskelarbeit im normalen und ermüdeten Zustand. „Arch. f. Anat. u. Physiol.“, Physiol. Abtlg., 1915.

Krähenbühl, Ueber den Einfluß einer anstrengenden körperlichen Arbeit auf die Herztätigkeit. Diss. Basel.

G. Buschan, Sport und Herz. München, 1910.

Deutsch-Kauf, Herz und Sport. Berlin und Wien, 1924.

H. Herxheimer, Sport und Herz. Berlin, 1923 (Sonderdruck).

ders., Beobachtungen an den Herzen von Sportleuten. „Klin. Wochenschr.“, 1922, Nr. 46.

ders., Zur Physiologie des Trainings. Berlin, 1924.

J. Müller, Herzgröße, Herzformen und Leibesübungen. (Habil.-Schrift.) Berlin, 1924.

⁸⁾ Z. B. H. Lindner, Die Ermüdungsmessung mit dem Plethysmographen. „Med. Ref.“, Bd. XXVI, S. 149. — G. A. Roemer u. E. Hoernicke, Grundsätzl. Kritik der plethysm. Methodik. „Ztschr. f. d. ges. exp. Med.“, Heft 1/2, 1925.

F. Meyer, Beziehungen des Plethysmogramms und der Blutdruckkurven bei Muskelarbeit zur Qualität des Herzens. „Arch. f. Anat. u. Physiol.“, Physiol. Abtlg., 1915.

E. Weber, Der Einfluß psychischer Vorgänge auf den Körper, insbesondere auf die Blutverteilung. Berlin, 1910.

— Der Nachweis der durch Muskelarbeit herbeigeführten zentralen Ermüdung durch die Veränderung der bei Muskelarbeit eintretenden Blutverschiebung. „Arch. f. An. u. Phys.“, Phys. Abt. 1914.

— Das Verhältnis der Muskelermüdung zur Gehirnermüdung bei Muskelarbeit. „Arch. f. An. u. Phys.“, Phys. Abt. 1914.

— Die Beschleunigung des Eintretens der zentralen Ermüdung bei Muskelarbeit durch eine kurze Arbeitspause. „Arch. f. An. u. Phys.“, Phys. Abt. 1914.

— Eine physiologische Methode, die Leistungsfähigkeit ermüdeten menschlicher Muskeln zu erhöhen. „Arch. f. An. u. Phys.“, Phys. Abt. 1914.

E. Stadler, Der Einfluß der Muskelarbeit in Beruf und Sport auf den Blutkreislauf. „Volkmanns klin. Vorträge“, Leipzig, 1913.

Atzler-Herbst, Die Bedeutung der Blutversorgung für die Leistungsfähigkeit des Muskels. „Klinische Wochenschr.“, Berlin, 1922.

— Die Schwankungen des Fußvolumens und deren Beeinflussung. Berlin, 1923.

Liljestrand-Stenström, Blutdruck und Pulsfrequenz beim Gehen und Laufen auf horizontaler Bahn. Berlin und Leipzig, 1920.

Besondere Beachtung beanspruchen alle — leider im Sport noch viel zu wenig angewandten — Methoden der diagnostischen Untersuchung des Blutbildes nach der morphologischen⁹⁾ oder chemischen¹⁰⁾ Seite. Bestimmte Verfahren — etwa die Feststellung des Reststickstoffes im Blut oder die Messung der Blutkörperchen-Senkungsgeschwindigkeit — verdienen für sportwissenschaftliche Feststellungen weiter verfolgt zu werden. Abb. 75 zeigt die mikroskopische Untersuchung von Blutproben sportlich tätiger Versuchspersonen.

Sodann ist nachdrücklich auf die sonstigen physiologisch-chemischen Methoden hinzuweisen, die häufig auch mit psychologischen Symptomen¹¹⁾ enge Berührung haben. Die quantitative und qualitative Harnanalyse¹²⁾ (Abb. 76) gibt oft Anhaltspunkte für Trainings- und Ermüdungsversuche, besonders dann, wenn sie mit anderen Verfahren kombiniert wird.

Von der größten primären Bedeutung sind für alle Leibesübungen die Methoden, die sich mit der Atmung befassen: so prüft die bekannte spirometrische Untersuchung das Lungenfassungsvermögen (Abb. 77), das im allgemeinen für die Konstitution wichtig ist. Sehr beliebt sind ferner alle Respiationsversuche, um Maß und Art des Luftverbrauchs bei sportlichen Leistungen zu bestimmen¹³⁾. Eine recht zweckvolle Lösung des Problems, den Energieverbrauch von Sportsleuten während der Ausübung sportlicher Leistungen festzustellen, stellt die auf Abb. 78 gezeigte, von Prof. Müller angegebene Methode dar. Während bisher marschierende Sportsleute, Läufer usw. mit einem in Tornisterform aufgeschnallten Respiationsapparat ausgestattet wurden, wird nach der neuen Methode der Läufer mit einer Gesichtsmaske (Abb. 79) versehen, die durch einen Gummischlauch mit dem Respiationsapparat verbunden ist. Ein radial führender Metallansatz gleitet auf einer Kreisbogenschiene, während der Sportler selbst im Kreise um den Respiationsapparat in schnellem Tempo herumläuft. Auf diese Weise ist es in sehr sinnreicher Form ermöglicht, daß auch während des Laufes selbst der Sportler ohne allzu schwerwiegende

⁹⁾ Vgl. Ernst-Herxheimer, Der Einfluß sportlicher Leistungen auf das weiße Blutbild. „Ztschr. f. d. ges. exp. Medizin“, Bd. 98, Heft 5—6.

¹⁰⁾ Untersuchungen z. B. von Atzler und Herbst an der Deutschen Hochschule für Leibesübungen. O. Kestner, Blutuntersuchungen im Hochgebirge. „Ztschr. f. Biolog.“, 1919, S. 95. E. Meyer, Ueber den Einfluß des Höhenklimas auf das Blutbild. „Münch. med. Wochenschr.“, 1920, Nr. 46. G. Linzenmeier, Blutkörperchen-Senkungsgeschwindigkeit. „Deutsche med. Wochenschr.“, Nr. 30, 1922.

¹¹⁾ Vgl. R. W. Schulte, VIII. Psychologen-Kongreß-Bericht, Jena, 1924. (S. 199/200).

¹²⁾ S. z. B. J. Jundell und K. A. E. Fries, Die Anstrengungsalbuminurie. „Nord. med. Archiv“, 1911. — O. Klein, Beitrag zur Klinik und Pathogenese der Marschhämoglobinurie. „Berl. klin. Wochenschr.“, 1920, Nr. 41.

¹³⁾ Vgl. Hutchinson, Medico-Chirurgical Transactions, Bd. 39, S. 137 bis 252. 1846. S. auch Virchows Hdbch. der speziellen Pathologie und Therapie, 5. Bd., S. 92—107 (Krankheiten der Respiationsorgane, von M. A. Wintrich), Erlangen, 1854. — Em. Baumann, Spirometria e gimnastica. Bologna 1872. — (Spirometer-Modelle auch von Phoebus, Barnes, Wintrich). — Zuntz, Untersuchungen über den Gaswechsel und den Energieumsatz des Radfahrers. Diss. Freiburg, 1899. — Zuntz-Schumburg, Physiologie des Marsches. — Liljestrand-Stenström, Respiationsversuche im Gehen, Laufen, Ski- und Schlittschuhlaufen. Berlin und Leipzig, 1920. — Chem.-analytische Bestimmungen der Restluft der Lungen hat kürzlich Herxheimer begonnen.



Abb. 69.
Auskultation des Sportherzens.



Abb. 70.
Auskultation der Lungen.

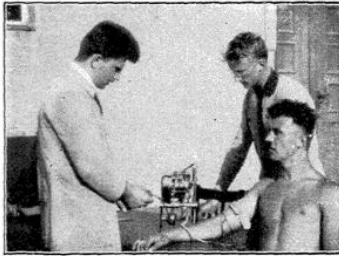


Abb. 71.
Gewinnung von Puls-Blutdruck-Kurven mit dem Sphygmographen.
(Nach von Frey.)

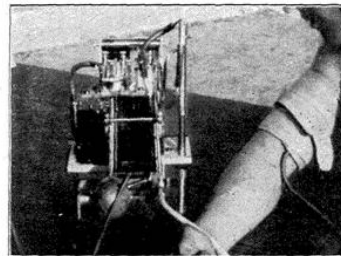


Abb. 72.

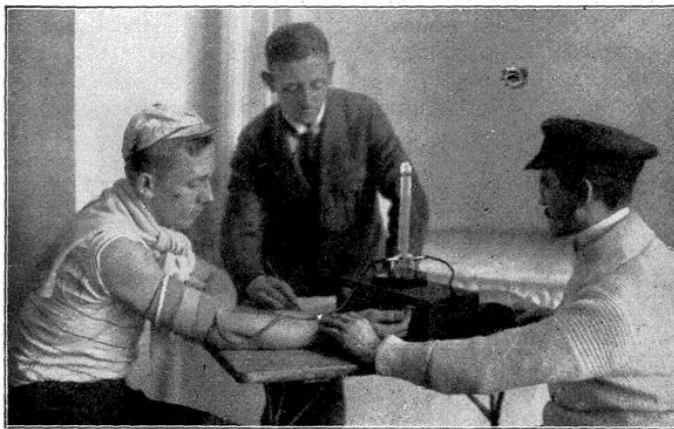


Abb. 73. Blutdruckmessung mit dem Sphygmo-Manometer von Riva-Rocci.

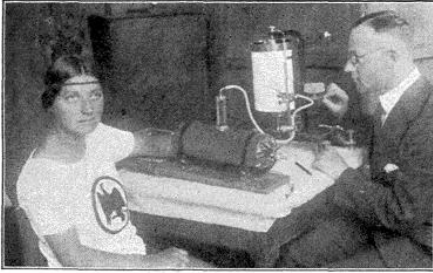


Abb. 74. Plethysmographische Feststellung
der Volumschwankungen des Armes.
(Nach Lehmann.)



Abb. 75.
Mikroskopische Untersuchung des
Blutbildes.

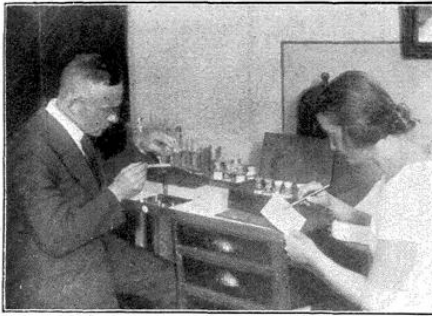


Abb. 76. Chemische Harnanalyse im Sport.

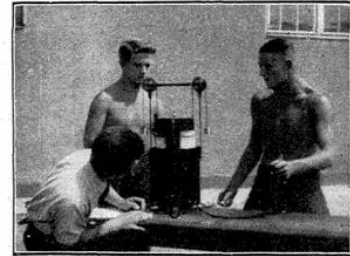


Abb. 77. Feststellung des Lungen-
fassungsvermögens mit dem Spiro-
meter. (Nach Hutchinson.)

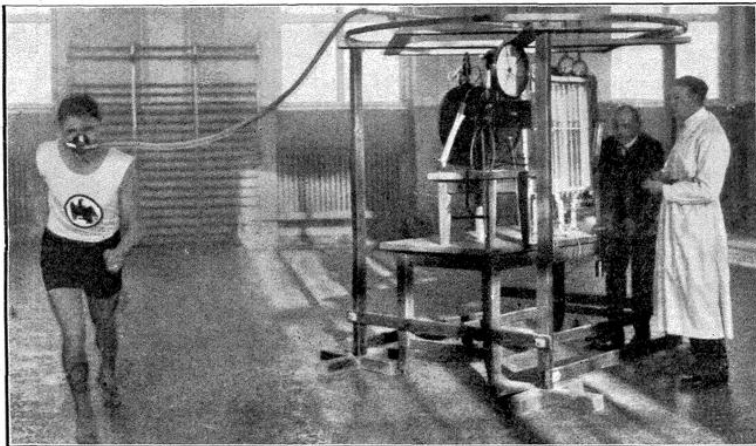


Abb. 78. Zuntz'scher Respirationsapparat in der Müller'schen Kreislauf-Anordnung.

Belastung durch Respirationsgerät in seiner Energie-Ausgabe genau gemessen werden kann. Die Atemluft wird durch Gasuhr in ihrem Volumen gemessen und der Kohlensäuregehalt der oxydierten Luft quantitativ und qualitativ chemisch bestimmt.

Die letzten Methoden führten bereits teilweise in das Gebiet der Leistungsuntersuchung hinein. In enger Berührung mit den praktischen



Abb. 79. Sportler mit Atemmaske für Respirationsversuche.



Abb. 80. Massage-Übungen.



Abb. 81. Ermüdungsversuch am Muskel.
(Nach Schulte. Vgl. Abb. 128 und 129.)

Massage-Uebungen¹⁴⁾ (Abb. 80) stehen unsere Versuche zur Bestimmung der Muskelhärte vor und nach sportlichen Leistungen (Abb. 81), über die in der übernächsten Arbeit dieses Buches ausführlicher berichtet wird.

Im Zusammenhang mit den geschilderten Methoden des sportärztlichen Laboratoriums führen wir eine Anzahl von uns entwickelter

¹⁴⁾ Vgl. z. B. F. Kirchberg, Sportmassage. „Sport im Bild“, Heft 3, 1921 und Bd. 5 des Handbuches der Leibesübungen, Berlin, 1924. — J. H. Lubinus, Lehrbuch der Massage. 2. Aufl., Wiesbaden, 1917. — Gocht-Hoffa, Technik der Massage. 7. Aufl. Stuttgart, 1920. — H. Surén, Selbstmassage. Stuttgart, 1923. — Full, Finnische Sportmassage. Charlottenburg, 1923.

Verfahren an, die, bei größter Einfachheit der technischen Konstruktion, der Objektivierung medizinisch-diagnostischer Befunde dienen sollen. Dieses Problem liegt auf dem Grenzgebiet der Medizin und der Psychologie: unter tunlichster Ausschaltung aller subjektiv

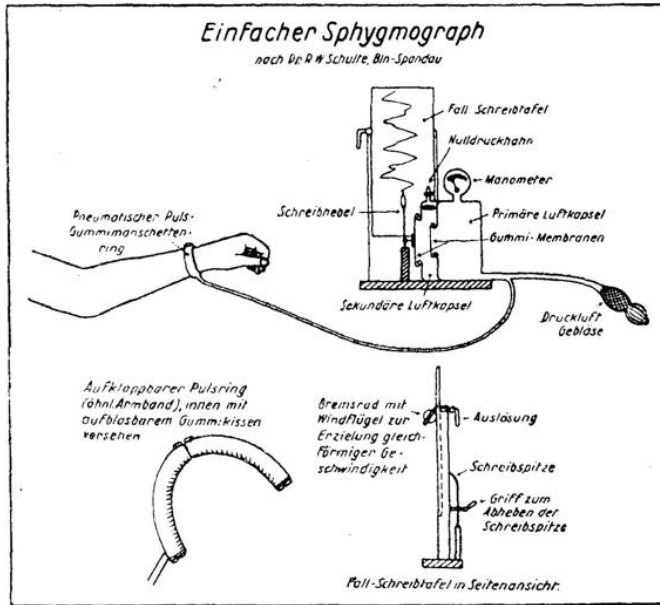


Abb. 82.

in der Auffassung des Beobachters gelegenen Versuchsfehler sollen die klinischen oder physiologischen Symptome möglichst rein und unverfälscht erfaßt werden.

Abb. 82 erläutert die Konstruktion eines einfachen Pulsschreibers, der auf eine fallende Schreibfläche (statt der teuren, durch Uhrwerk

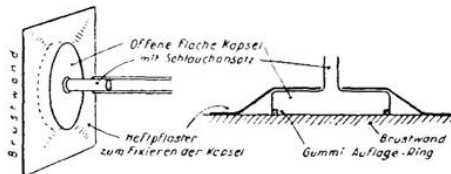


Abb. 83. Herzton-Aufnahmekapsel. (Nach Schulte).

angetriebenen Zylindertrommel) die Pulscurve aufzeichnet, Abb. 83 eine selbsthaltende Herzton-Aufnahmekapsel, die mit Heftpflaster an der zu untersuchenden Stelle der Brustwand aufgeklebt wird und die komplizierten und fehlerhaften, meist üblichen Cardiographenkapseln, die sich allzu leicht verschieben, ersetzen soll.

Ein prinzipielles Schema zur Objektivierung der Herzbe-
wegung¹⁵⁾ geht aus Abb. 84 hervor: Die vom Herzstoß oder Puls-
schlag gelieferten mechanischen Impulse werden durch einen Tauchkontakt
(unter Benutzung einer Verstärkungsanordnung) einem lautsprechenden

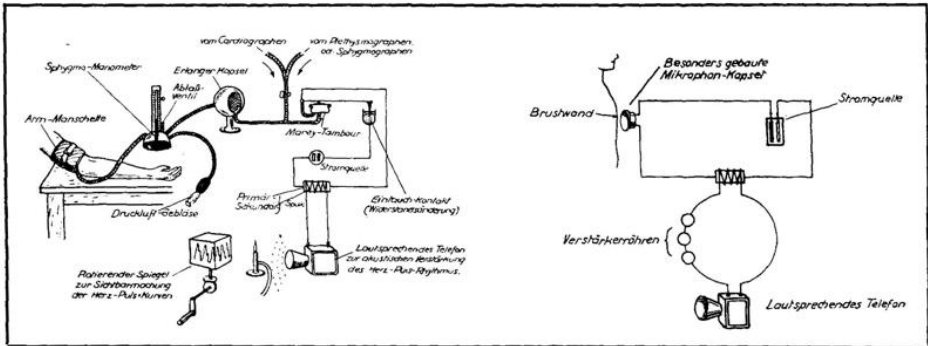


Abb. 84 u. 85. Grundsätzliche Schemata von Anordnungen zur Objektivierung des Herztons.
(Nach Schulte.)

Telephon zugeführt und gleichzeitig optisch in einem rotierenden Spiegel
demonstriert, so daß ein größeres Auditorium sie verfolgen kann.

Zur Objektivierung der eigentlich akustischen Erscheinungen
der Herztöne dient das ebenfalls hier nur grundsätzlich gezeigte Schema
der Abb. 85. Die durch ein empfindliches Spezial-Mikrophon aufgenommenen,

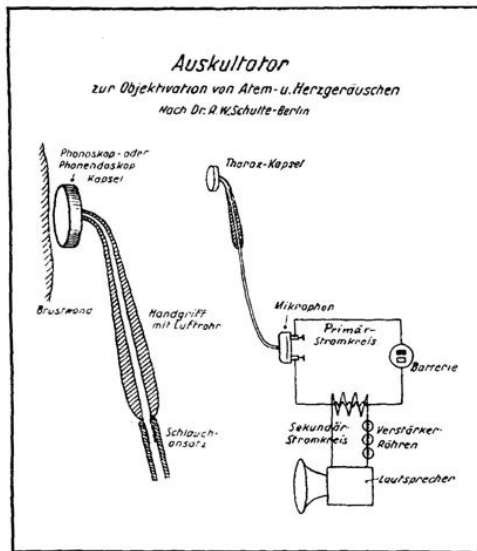


Abb. 86.

in Stromstöße verwandelten
Schallwellen werden transformiert und durch die heute in der drahtlosen Telephonie gut bekannte Niederfrequenz-Verstärkung einem Lautsprecher zugeführt. Als vorteilhaft erweist es sich, das Mikrophon nicht, wie in Abb. 85, direkt der Brustwand aufzulegen, sondern, um störende Nebengeräusche zu vermeiden, durch eine kleine Phonoskop- oder Rezeptor-Kapsel die Schallwellen dem stabil und in Watte eingepackten Mikrophon zuzuführen (Abb. 86). Die praktische Ausführung der von uns schon 1921 angegebenen Versuchsanordnung zeigen die Abb. 87 und 88. Die Methoden, die, wenngleich in Aertzekreisen vielfach von uns

¹⁵⁾ Einer dankenswerten Anregung von Herrn Dr. C. Diem zufolge seit dem Jahre 1920 und in Fortsetzung eigener ähnlicher Versuche, die bis in die Kriegszeit zurückdatieren.

eingeführt, ständig verfeinert und ausgebaut werden, haben durch die verständnisvolle und dankenswerte Unterstützung des Reichspostministeriums, das uns für die Preußische Hochschule für Leibesübungen die Sende-Erlaubnis der drahtlosen Uebermittlung verlieh, wesentliche Förderung erfahren, so daß wir nach den bei unseren anderen Prüfstellen,

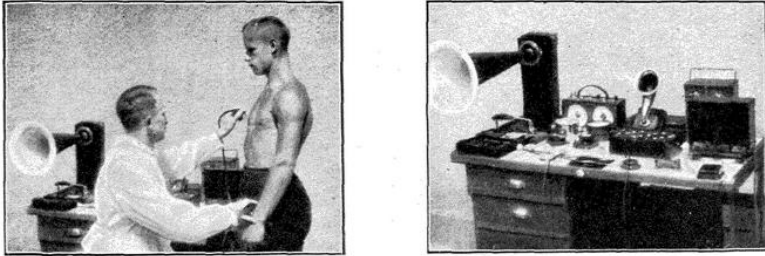


Abb. 87 u. 88. Versuchsanordnungen zur Objektivation des Herztons (nach Schulte) mit Lautsprecher.

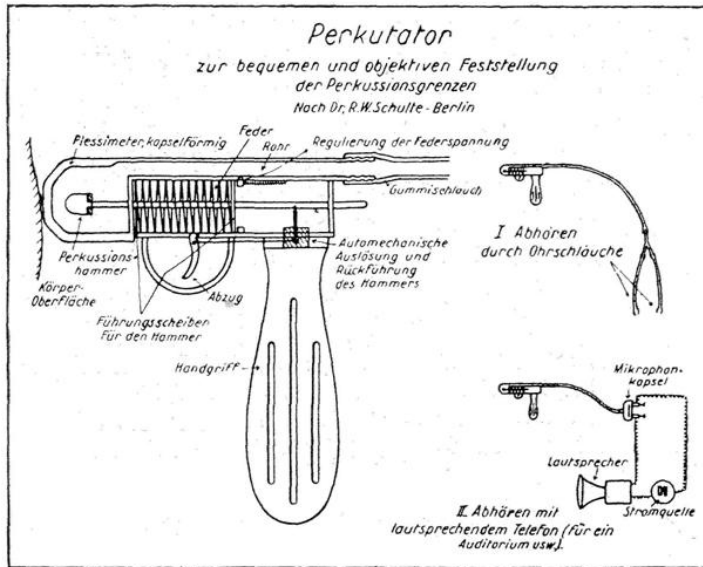


Abb. 89.

besonders im Deutschen Stadion, angebrachten Empfangsstationen Herz- und Pulserscheinungen, entsprechend natürlich auch Atmungsgeräusche, drahtlos übertragen können. (Telephonie-Röhren-Sender der Telefunken-Gesellschaft, Wellenbereich 50—500 m.)

Ganz ähnlich versuchten wir, die Perkussionsschalle durch Einführung eines revolverartigen Instrumentes (Abb. 89) zu objektivieren, indem wir durch einen stets mit gleicher Kraft abgeschnehten kleinen Perkussionshammer konstante Schläge geben und wieder durch Laut-

sprecher oder auch durch einfaches Abhören mit Ohrschläuchen die Schallerscheinungen verfolgen.

Endlich gestattet eine besonders empfindliche Methode, die Herz- (und auch Muskel-) Erscheinungen bequem und anschaulich zu objektivieren.

Es handelt sich darum, die vom Herzen ausgehenden sog. „Aktionsströme“ in ihrem Verlauf und in ihrer Wirksamkeit zu verfolgen. Die Versuchsperson taucht etwa ihre beiden Arme in zwei mit Wasser gefüllte Wannen, die mit Elektroden versehen sind (Abb. 90). Diese führen zu dem Saitengalvanometer, das die sehr geringen Potentialschwankungen durch das Licht einer Lampe auf einen schnell vorüberbewegten Film wirft, so

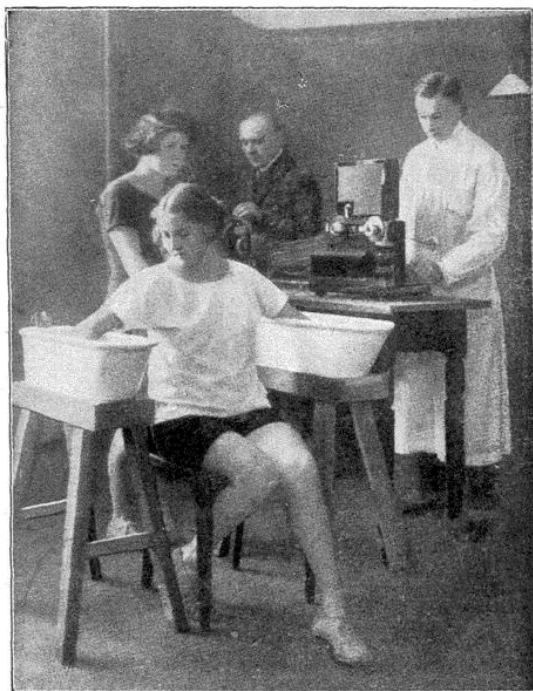


Abb. 90. Feststellung der elektrischen Aktionsströme des Herzens mit dem Huth'schen Elektrokardiographen, Verstärkung und Übertragung auf drahtlosem Wege.
(Schulte.)

daß die Tätigkeit des Herzens an dem aufgezeichneten „Kardiogramm“ festgestellt werden kann. Diese Kardiographie erfreut sich insbesondere in der klinischen Forschung einer besonderen Beliebtheit wegen der Feinheit ihrer Meßmethodik. Bei der Preußischen Hochschule für Leibesübungen verläuft eine Fernleitung von der Turnhalle bis ins physiologische Laboratorium, um es zu ermöglichen, daß die Sportler und Sportlerinnen direkt nach der körperlichen Leistung ohne jeden Zeitverlust gemessen werden. Ein Klingensignal benachrichtigt das Laboratorium zur Einstellung der Apparate, so daß die Herzaktionskurve sofort aufgezeichnet werden kann.

Wenn man nun die beiden Elektroden statt mit dem Galvanometer mit dem Transformator eines Mehrfachverstärkers verbindet, so hört man im Telephon oder Lautsprecher die Kontraktionsgeräusche arbeitender Muskeln (den sog. „Muskelton“¹⁴⁾ bzw. nach Einschaltung eines schnelllaufenden Unterbrechers die Potentialschwankungen der Herzaktionsströme¹⁶⁾.

Schon aus diesen knappen Andeutungen, die an anderer Stelle auszuführen sind, ergibt sich eine Fülle von Problemen, deren Zukunftsbedeutung in dem Zeitalter der sich oft überstürzenden technischen Entwicklung noch gar nicht abzusehen ist.

Nur zwei andeutende Hinweise mögen hier — zunächst noch tastend und vorsichtig — gegeben werden. Zunächst sei die Bedeutung einer Problemgruppe betont, die man, im Anschluß an die soeben mitgeteilten Versuchsverfahren, etwa als „Psychologische Elektrodiagnostik“ bezeichnen könnte. Hier sind einmal die Versuche des ukrainischen Arztes Bissky zu nennen, der in Übereinstimmung mit Kontrollversuchen anderer Forscher, durch differentielle elektrisch-taktile Reaktionen der Schädeloberfläche eine große Anzahl bestimmter psychischer (und auch physischer) Eigentümlichkeiten festgestellt hat. Wir selbst haben die wissenschaftliche Verfolgung dieser und verwandter Methoden und ihre exakte Formulierung übernommen und berichten darüber demnächst in der Fachpresse. Unsere eigenen Arbeiten gehen ferner seit Jahren darauf hinaus, die physischen Parallelsymptome psychischer Akte zu objektivieren, und zwar besonders die z.T. schon bekannten, z.T. hypothetisch anzunehmenden elektrischen Schwingungserscheinungen des Zentralnervensystems durch geeignete Empfangsapparaturen und Verstärkereinrichtungen aufzunehmen. Erfolg oder Nichterfolg dieser Studien ist heute durchaus noch von dem augenblicklichen Stand unserer Versuchstechnik abhängig; doch ist nicht daran zu zweifeln, daß künftigen Generationen sich Ein- und Ausblicke eröffnen werden, deren bloße Andeutung z. Zt. noch den Verdacht spekulativer Utopie erwecken würde.

Aehnlich steht es mit einer zweiten Problemgruppe, die wir etwa mit dem Sammelnamen „Psychochemie“ bezeichnen möchten. Es ist als höchst wahrscheinlich anzunehmen, daß es, ähnlich wie man in der biologischen Chemie oder Chemophysiologie Beziehungen zwischen Konstitution, Krankheit, organischer Veränderung einerseits und den besonders im Blute kreisenden Stoffen andererseits festgestellt hat, so auch auf psychologischem Gebiete Wechselwirkungen zwischen seelischen Vorgängen und feinsten chemischen Erscheinungen im Körperhaushalt gibt. Die modernste Serologie und Immunitätslehre (besonders der Abderhaldenschen Schule), die Wissenschaft von der inneren Sekretion und ihren Folgezuständen, die Möglichkeit, pharmakologisch organische und psychische Mißbildungen zu beseitigen, die oft streng spezifische Art der vom Organismus gebildeten Fermente und Abwehrstoffe, die engen Beziehungen zwischen Affekt und Physis, — all das legt die Ansicht nahe, daß wir erst am Anfange einer Entwicklung stehen,

¹⁴⁾ Aehnliche Verfahren sind heute in Amerika sehr aktuell geworden und in Deutschland z. B. auch von den Aerzten Dr. Lillenstein, Dr. Jacobsohn u. a. angegeben worden.

deren Tempo hauptsächlich von dem Ausbau und dem Fortschritt feinsten quantitativer und qualitativer biochemischer Nachweismethoden abhängig ist. Wie u. E. in der klinischen Diagnostik die Bedeutung spezifischer Reizstoffe zur Erkennung konstitutioneller Eigenschaften oder pathologischer Veränderungen noch gar nicht genug erforscht und gewürdigt ist, so steht es möglicherweise oder wahrscheinlich auch in der Psychopharmakologie, die erst ein paar bescheidene Arbeiten herausgebracht hat. Wir wiesen schon vor Jahren auf die Möglichkeit hin, durch „Detektivstoffe“ gewisse diagnostische Anhaltspunkte für latent psychische Merkmale zu gewinnen. Die Zukunftsentwicklung einer wissenschaftlichen Psychodiagnostik wird unserer Ansicht nach weder von der bisherigen mehr oder weniger mathematisch eingestellten Psycho-Physik oder Experimentalpsychologie noch von der schöngestigen metaphysisch orientierten Struktur- oder Kulturpsychologie am wertvollsten befruchtet werden, sondern eher von einer streng exakten, empirischen, biotechnisch - medizinischen Parallelforschung. Und deshalb fordern und fördern wir mit allem Nachdruck die innige Zusammenarbeit von Medizin (insbesondere Psychiatrie und innerer Medizin) und Psychologie (insbesondere der praktischen).

Neben den bisher besprochenen Fragen haben uns sodann in besonders starkem Maße die Probleme der Atmung¹⁷⁾ interessiert, weil ihre Wichtigkeit für alle möglichen Fragen des sportlichen und beruflichen Lebens uns immer wieder nahetrat. Auch hier waren es die verschiedenartigsten Fragen der Objektivierung von Erscheinungen, die uns zu der Konstruktion von Prüfgeräten führten, von denen hier die wichtigeren dargestellt werden sollen. Früher wurden von uns einige Versuchsverfahren geschildert, die auf die Atemkontrolle beim Singen hinzielten¹⁸⁾. Auch im Sport ist die richtige Atemführung und Atemkontrolle von großer Bedeutung. Wir selbst haben eine Anzahl von Prüfgeräten entworfen und in Zusammenarbeit mit Aerzten und Kliniken geeicht, durch die die Atemweise, die Atemtiefe, die Atemgeschwindigkeit usw. gemessen und kontrolliert werden können. Abb. 91 zeigt das automatische Brustbandmaß, das an einer Schnur um den Hals gehängt wird, so daß es in jeder beliebigen Lage am Brustkorb oder am Bauche angebracht werden kann. Das Meßband selbst wird um den Körper geschlungen und auf der anderen Seite an der der Brustwand anliegenden Platte festgehakt. (Abb. 92.) Das Ende des Bandes ist federnd aufgerollt in einer runden Dose, wie sie bisher schon vielfach für Körpermessungen üblich war. Die Neuheit des von uns vorgeschlagenen Geräts (gegenüber älteren Konstruktionen von Brustbandmassen nach Wintrich, Sibson, Waldenburg) besteht darin, daß das Bandmaß automatisch den Bewegungen des Brustkorbes während der Ein- und Ausatmung folgt, so daß man auch sehr feine Schwankungen bei der oberflächlichen Atmung als Verschiebungen des Meßbandes verfolgen kann. Als besonderer Vorteil der Methode ist zu erwähnen, daß das Band stets mit der

¹⁷⁾ Vgl. dazu: W. Kohirausch, Der Atemtypus bei verschiedenen sportlichen Übungen. „Münch. mediz. Wochenschr.“, Heft 47, 1921. — W. Knoll, Ueber die Atmung beim Sport. „Die Körpererziehung“, Nr. 3/6, 1924. — E. Hoernicke, Atmung und Leistungsfähigkeit. „Münch. med. Wochenschr.“, Nr. 45, 1924. — Ide, Praktische Lungengymnastik. 8. u. 9. Aufl. München, 1925.

gleichen, der Federkraft entsprechenden Stärke der Brustwand anliegt. Herr Stadtarzt Dr. Reich-Erfurt hat in unserem Laboratorium eine Anzahl beachtlicher Ergebnisse (Abb. 93 a, b und 94) gefunden, die sich auf den Atmungstyp bei Männern und Frauen beziehen, und aus denen sich ergibt, daß gerade die oberflächliche Atmung des Menschen besonders untersucht zu werden verdient, da sie für die Körperkonstitution, die Widerstandsfähigkeit gegen Lungenkrankheiten u. a. m. von wesentlicher Bedeutung ist¹⁸⁾. Interessanterweise ergab sich aus den gegenwärtig von Herrn Dr. Reich und vielen

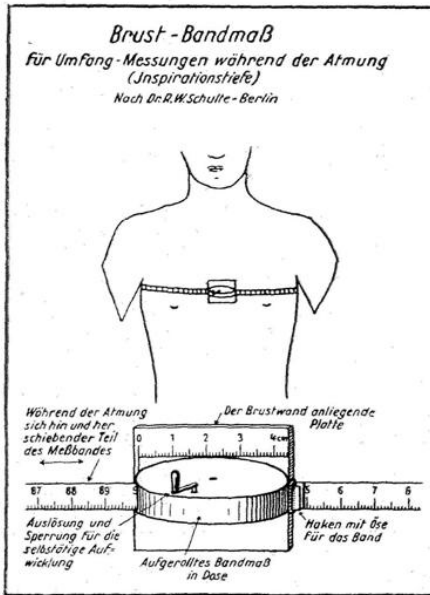


Abb. 91.

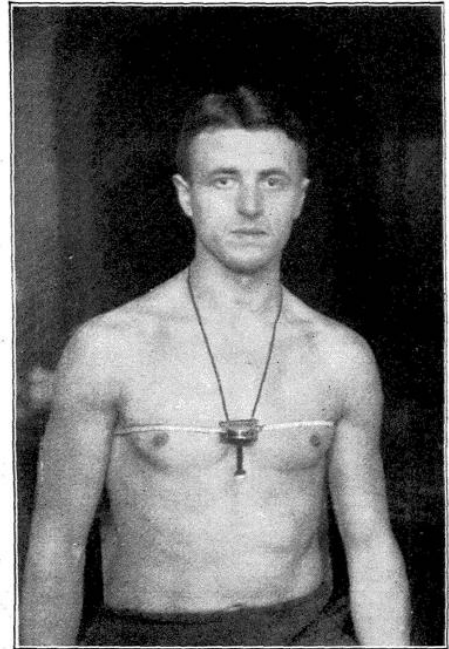


Abb. 92. Messung eines Sportlers mit dem automatischen Brustbandmaß.

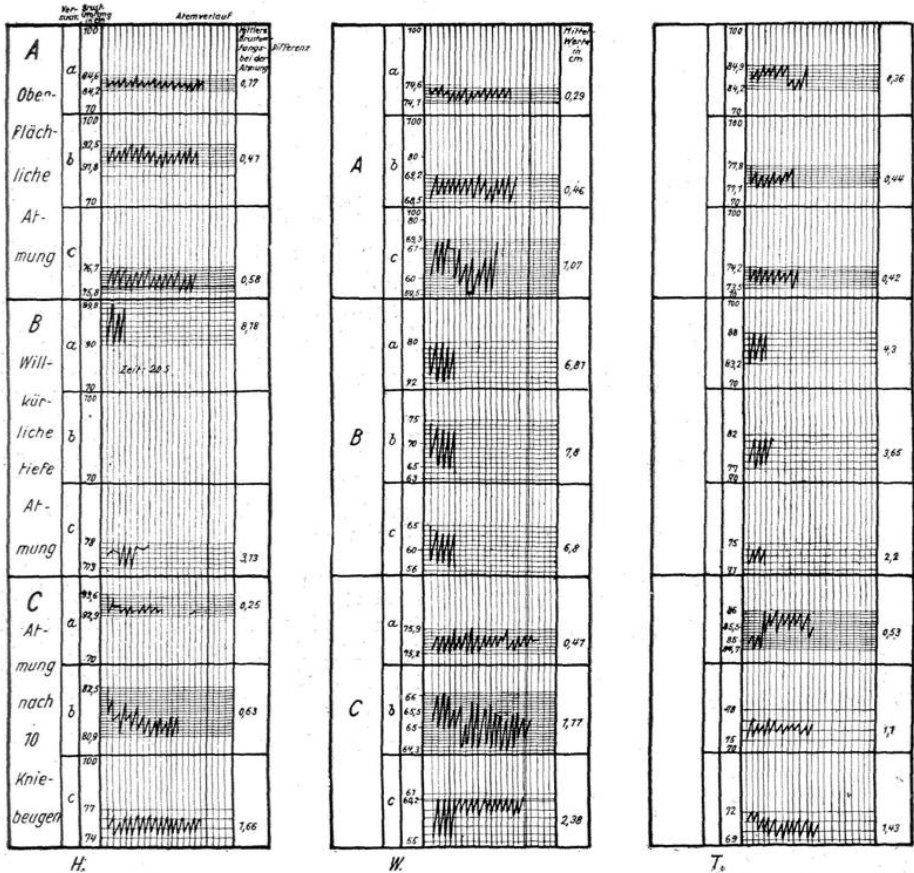
anderen Stellen fortgesetzten Messungen, daß die willkürliche tiefe Atmung oftmals eine gänzliche Umkehrung des normalen biologischen Atemtyps (Thorakal-, Abdominaltypus usf.) zur Folge hat.

Wichtig erscheinen mir hier auch die Feststellungen von Hoernicke¹⁷⁾, daß die mittels des Pneumographen gewonnene Atemkurve bei Leistungstüchtigen in nahezu sinuskurvenförmigen Wellen verläuft, während der Untüchtige scharfwinklige Umknickungen, Schwankungen usf. aufweist. Diese

¹⁸⁾ R. W. Schulte, Die Atemkontrolle beim Singen. Mit 3 Abb. „Die Umschau“, Heft 12, 1924.

¹⁹⁾ Vgl. auch Scheidt, Brustumfangmessungen. „Arch. f. Kinder tuberkulose“, Heft 6/7, 1921, und: Die respiratorische Exkursionsbreite des Brustkorbes und ihre Bedeutung. „Deutsche mediz. Wochenschr.“, 1922.

und andere Arbeiten aus der Medizinischen Universitäts-Poliklinik in Königsberg (Dir. Prof. Dr. Bruns) zeigen zu unserer Befriedigung, daß deren Zielrichtung eine ganz ähnliche wie bei uns ist. Auch für das Grubenrettungswesen im Bergbau, mit deren Zentralstellen wir in Verbindung stehen, spielen die Beziehungen zwischen Atmung und Leistung eine große Rolle.



Damen: Zeit: 7 Min
a) Oberhalb der Brüste, b) unterhalb der Brüste, c) Bauchatmung.

Abb. 93a. Atem-Untersuchungen mit dem automatischen Brust-Bandmaß (Damen).

Als vollkommenste und nahezu einwandfreie Methode der Atemregistrierung darf die von uns eingeführte Aufnahme der Luftdruckschwankungen bei der Atmung durch ein empfindliches Mikrophon gelten. Die schwachen Reibegeräusche werden durch Kathodenröhrensysteme beliebig verstärkt und abgehört oder, in mechanische Schwankungen umgeformt, registriert. Es ist dies wohl die einzige Methode, die ohne jede Behinderung des Prüflings ein feinempfindliches Reagens auf

kleinste physiologische und psychische Aenderungen darstellt. (Praktisch genügt oft statt des Mikrophons ein Telephon oder guter Lautsprecher, dessen elektromagnetische Ströme niederfrequent verstärkt einem Abhörtelephon oder Lautsprecher zugeleitet werden).

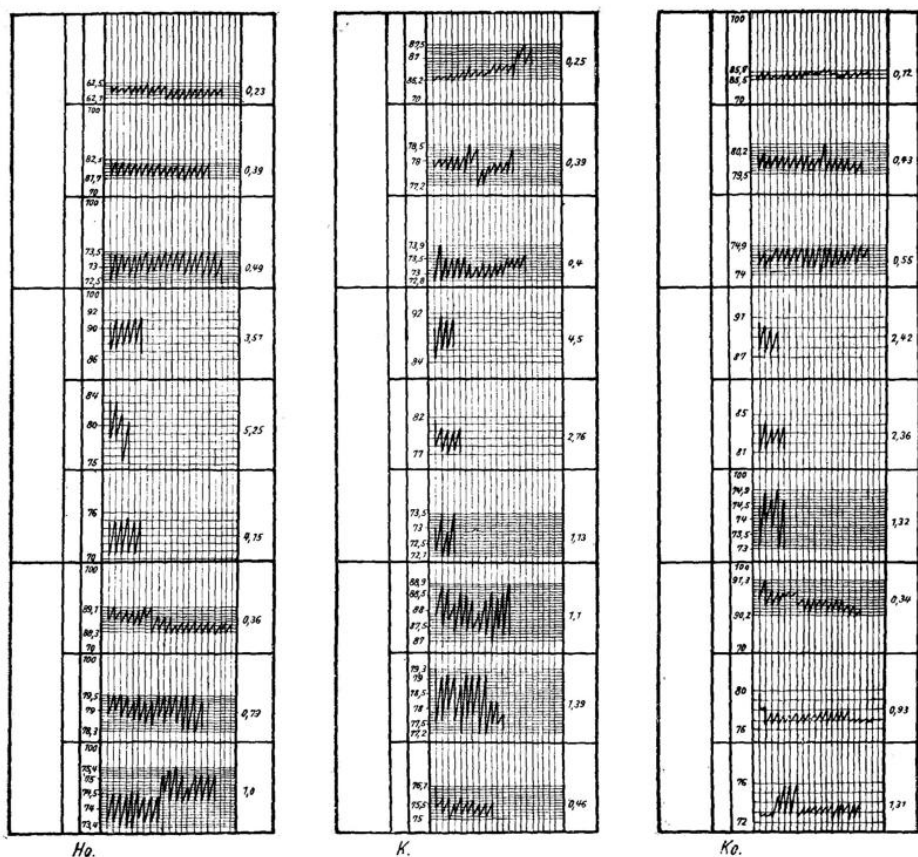
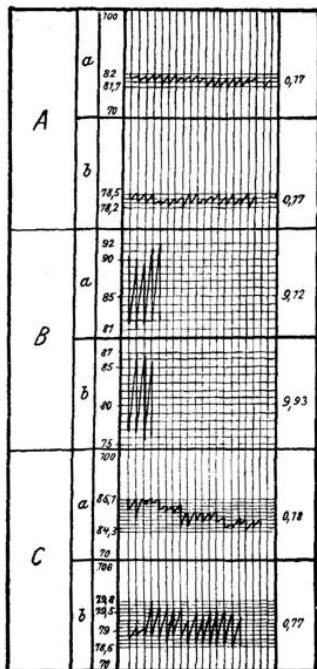
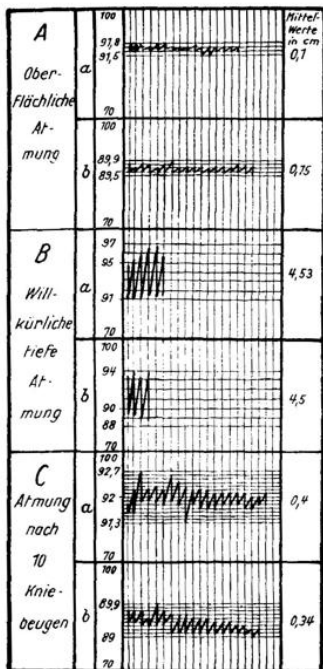


Abb. 93 b. Atem-Untersuchungen mit dem automatischen Brust-Bandmaß (Damen).

Die Bestrebungen zur Erkenntnis und sozialhygienischen Förderung einer rationellen und richtigen Atemführung haben in den Arbeiten der „Forschungs-Gesellschaft für Atem- und Stimmbildung“ in Berlin ihren Niederschlag gefunden. Mit Recht wurde darauf hingewiesen, wie es möglich war, daß alte Kulturen, z. B. die indische, den Atem als die innere Substanz des körperlichen und geistigen Seins erkannten, während unserer europäischen Kultur diese tiefe und gewaltige Urquelle aller menschlichen Ausdrucksfähigkeit und Gesundheit so völlig verschüttet werden konnte.



M.
Herren: a.) oberhalb } der Brustwarze.
b.) unterhalb }

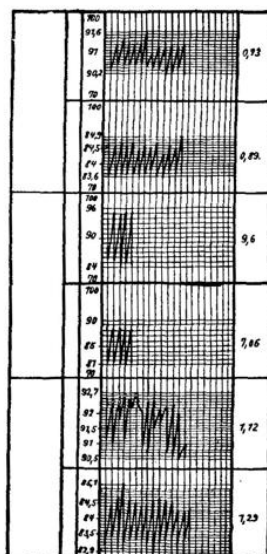
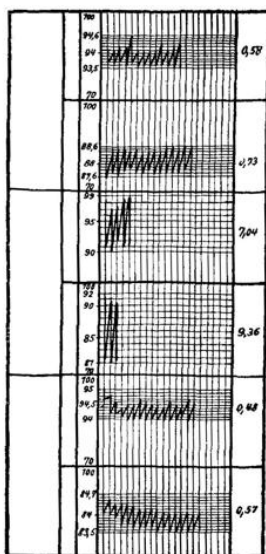
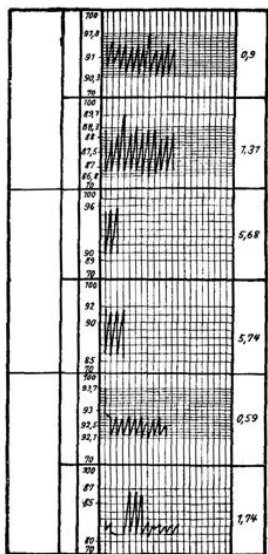


Abb. 94. Atem-Untersuchungen mit dem automatischen Brust-Bandmaß (Herren).
Abb. 93 a, b und 94: Ausgeführt von Stadtarzt Dr. Reich (Erfurt) an Hörern und Hörerinnen der
Preußischen Hochschule für Leibesübungen, Spandau.

Mit dem in Abb. 95 dargestellten Atmungs-fühlhebel wird die Exkursion beliebiger Punkte des Thorax während der Atmung verfolgt. Ein anderes neues, sehr bequem zu handhabendes Meßgerät gestattet es, durch einfaches Verfolgen der Dornfortsätze der Wirbelsäule mit einem Taststift gleichzeitig auf zwei senkrecht zueinander stehende Ebenen lordotische und skoliotische Verbiegungen des Rückgrats genau aufzuzeichnen

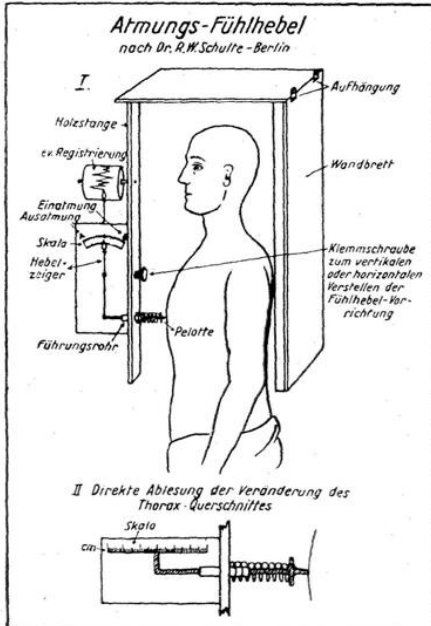


Abb. 95.

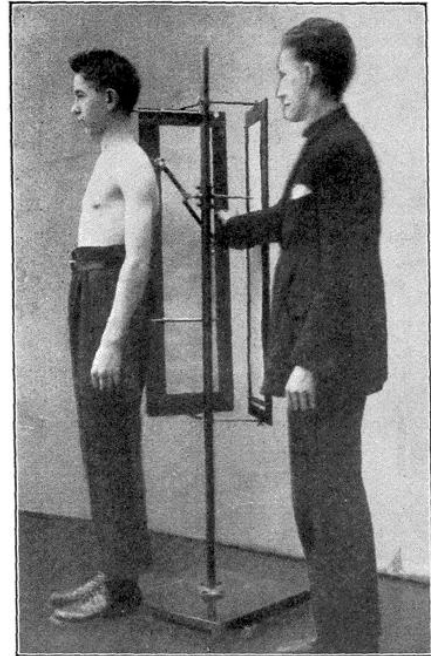


Abb. 96. Automatischer Wirbelsäulen-Meßapparat. (Nach Schulte.)

und die fortschreitende Besserung durch orthopädische Behandlung zu verfolgen²⁰). Ueber diese auf Anregung von Prof. Müller konstruierte Meß- und Zeichenvorrichtung ist an anderer Stelle zu berichten.

Für die Untersuchung nicht der oben erwähnten oberflächlichen, sondern gerade der forcierten willkürlichen Atmung dient der in Abb. 97 und 98 dargestellte Brustmuskelpowerprüfer. Er besteht aus einem kräftigen unelastischen Bande, das eine starke Feder spannt. Der

²⁰) Vgl. dazu R. W. Schulte, Stimmgebung und Körperhaltung. Mit 10 Abb. „Praktische Psychologie“, 4. Heft, 1919, wo über die merkwürdigen Entdeckungen von Rutz und Sievers berichtet wird. Vgl. dazu: L. Deppe, Körpertypen. „Monatsschr. f. Turnen, Spiel und Sport“, 1922, S. 213. S. bes. H. Echter-nach, Handbuch des orthopädischen Schulturnens. Berlin, 1912. Schmidt-Schroeder, Orthopädisches Schulturnen. Leipzig und Berlin, 1911. A. Blencke, Orthopädische Sonderturnkurse. Stuttgart, 1913. G. Schulz, Die Bekämpfung der Rückgratsverkrümmungen durch das Klappsche Kriechverfahren. Berlin und Leipzig, 1920. H. Lochmüller, Die Klappschen Kriechübungen. Leipzig, 1925.

Apparat wird während des Stadiums der vollständigen Ausatmung um den Brustkorb gelegt. Darauf hat die Versuchsperson möglichst stark einzuatmen, so daß der sich erweiternde Brustkorb das Band und die Feder mehr oder weniger auseinanderzieht. Das Höchstmaß der dabei angewendeten Kraft wird am Apparat in Skalenteilen abgelesen. Für Schwerathleten, Ringer, Schwimmer usw. ergeben sich sehr interessante Werte.

Zur Kontrolle pneumographischer (Atemschreib-) Verfahren benutzen wir zwei, vor Jahren von uns unter Wundt im Forschungsinstitut für experimentelle Psychologie der Universität Leipzig entworfene Vorrichtungen (Abb. 99 und 100), die die Konstanzhaltung des Bandage-

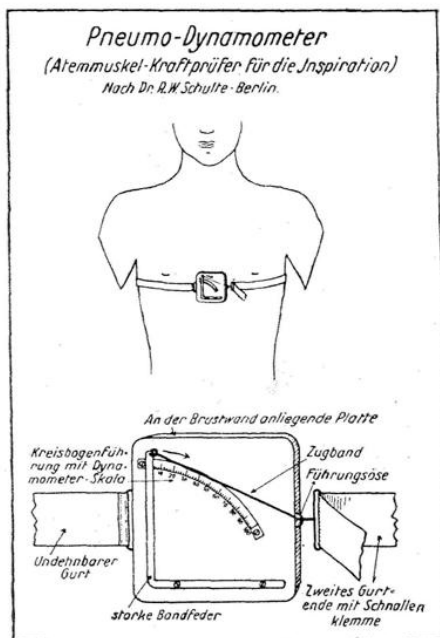


Abb. 97.

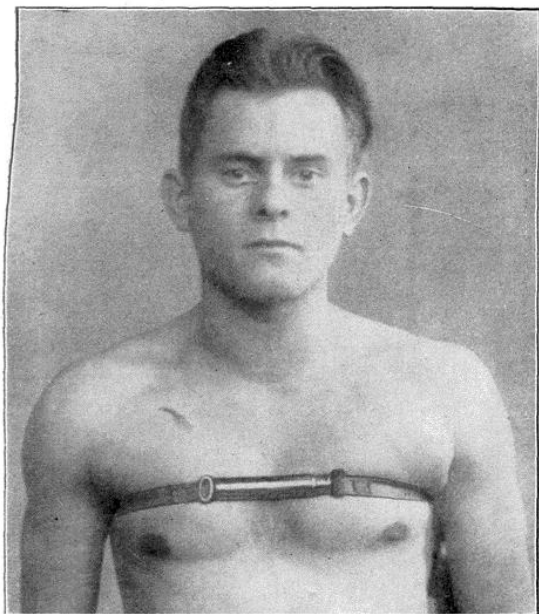


Abb. 98. Messung eines Sportlers mit dem Atemmuskel-Kraftprüfer.

druckes bei Thoraxkapseln bzw. des Luftdruckes bei pneumatischen Atemkissen ermöglichen, also ebenfalls der Gewinnung objektiver Befunde dienen.

Die vorhin genannte Spirometrie, d. h. die Feststellung der Lungenkapazität, haben wir sodann ergänzt durch mehrere Methoden, die In- und Expirationskraft der Lungen zu prüfen. Durch Verbindung der Atmungswege mit einem Manometer suchen wir den maximalen Ausatemdruck bei Benutzung einer Mundnasenmaske (Abb. 101 und 103) oder eines Mundstückes (Abb. 102 und 104) festzustellen. Die in Abb. 103

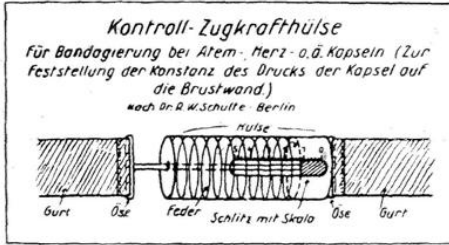


Abb. 99.

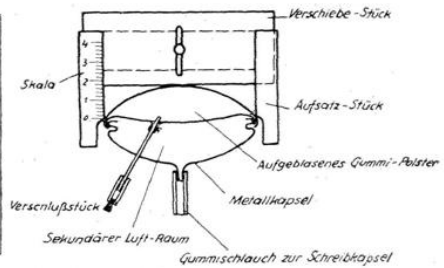


Abb. 100. Kontroll-Schablone zur Feststellung der Konstanz des Gummikissendrucks. (Nach Schulte.)

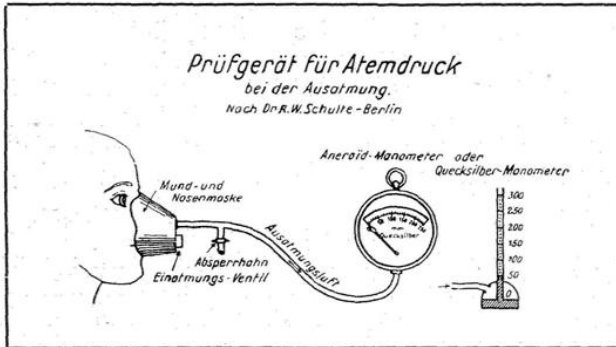


Abb. 101.

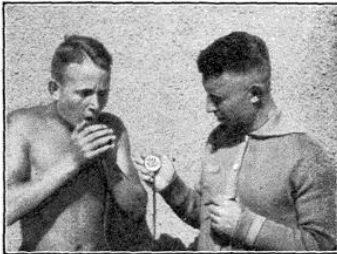


Abb. 102. Blaskraftversuch mit dem Anaëroid-Manometer.

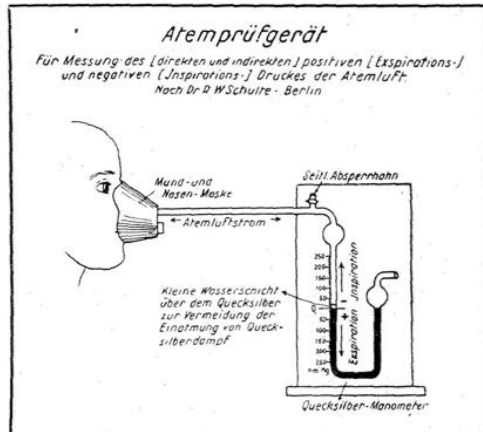


Abb. 103.

dargestellte Modifikation gestattet (ähnlich wie das Pneumatometer nach Waldenburg) die Messung auch des Inspirationsdruckes der Atemluft.

Bequemer und zuverlässiger in der Handhabung sind Blaskraftprüfer (Abb. 105) oder Lungenkraftprüfer (Abb. 106). Beim ersten Apparat wird durch den Luftstrom eine pendelnd aufgehängte Platte mehr oder weniger weit hochgetrieben, beim zweiten Modell eine zunehmend stärker lastende Wassersäule (im Gegensatz zu den äquilibrierten Spirometern) emporgehoben. Auf Grund vielfacher ausgedehnter Erfahrungen²¹⁾ möchten wir gerade diese beiden Verfahren als besonders symptomatisch, praktisch und konstitutionswichtig empfehlen.

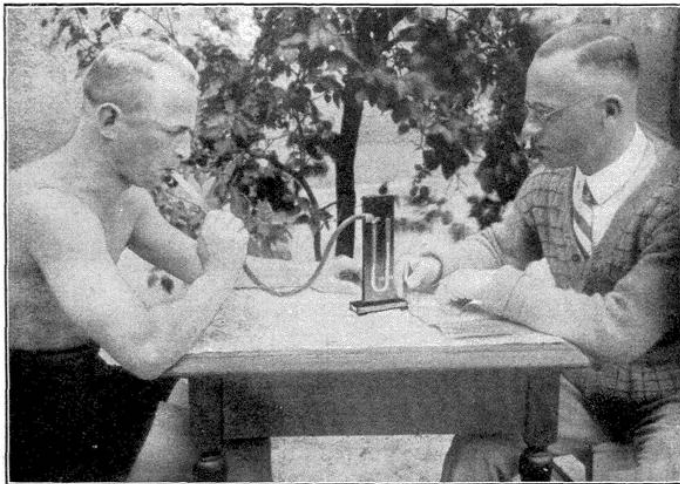


Abb. 104. Blaskraftversuch mit dem Quecksilber-Manometer.

Einige Ergebnisse des Herrn Dipl.-Turn- und Sportlehrers Paul Zoll²²⁾ bei einer Reihe von Sportzweigen seien in Abb. 107 mitgeteilt. Zoll hat (besonders auch bei den Magdeburger Ausscheidungskämpfen für die Göta-burger Spiele 1923 zusammen mit Herrn Sportarzt Dr. Berger und mir) Kraft und Ausdauer bei Blaskraftversuchen an 324 Prüflingen festgestellt und zu Körperindex, Brustmaß und Vitalkapazität, besonders im Hinblick auf einzelne Sportarten, in Beziehung gesetzt. Aus den Befunden, die in einer Sonderdarstellung eingehend zu diskutieren wären, ergibt sich, daß zwischen Kraft und Ausdauer des Lungenversuches augenscheinlich engere Korrelationen bestehen, daß jedoch zwischen den übrigen Maßen diese nur sehr gering oder sogar schwach negativ sind — ein Zeichen, daß zum

²¹⁾ Versuche von Dipl. Turn- und Sportlehrern Melms, Berger, Zoll, Turn- und Sportlehrer Markhoff, ferner Versuche am Lehrerseminar Spandau, auf Sportplätzen, an Kliniken, Sportberatungsstellen, der Studenten Wiedhahn und Zentner an der Deutschen Hochschule für Leibesübungen usw.

²²⁾ Aus seiner Dipl.-Arbeit von der Deutschen Hochschule für Leibesübungen. Vgl. dazu: L. Waldenburg, Die pneumatische Behandlung der Respirationskrankheiten im Anschluß an die Pneumatometrie und Spirometrie. Berlin. — Vgl. auch das Pneumo-Dynamometer nach Mathieu.

Zwecke vollständiger Bestimmung der Konstitutionstauglichkeit alle diese Feststellungen tunlichst mit heranzuziehen sind. Wertvoll sind die von Zoll gewonnenen Variationskurven und Mittelwerte bei den einzelnen Sportarten, die durch Versuchsreihen anderer Mitarbeiter ergänzt werden.

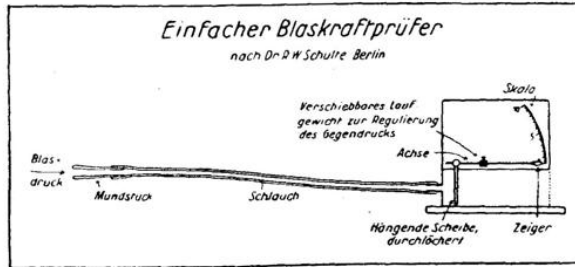


Abb. 105.

Einen weiteren Apparat zur Feststellung des Atemtyps, der Atemtiefe, der Atemform und -geschwindigkeit stellt der in Abb. 108 und 109 gezeigte Atemprüfer, das „Spiroskop“, dar. Der durch eine Mundnasenmaske aufgenommene Luftstrom wirkt gegen eine leichte pendelförmig herabhängende Aluminiumplatte in einem kleinen Kästchen, wobei die Ausschläge eines Zeigers auf einer Skala beobachtet oder registriert werden. Mit diesem Apparat hat einer unserer medizinischen Mitarbeiter, Herr Dipl. Turn- und Sportlehrer cand. med. Hoske, bei der chirurgischen Klinik der Universität Berlin, einige Untersuchungen bes. an schwächlichen Kindern über den Verlauf der Atemfrequenz und der Atemtiefe unter dem Einfluß von körperlichen Uebungen angestellt.

Abb. 110 zeigt die fast gesetzmäßig verlaufende Abnahme der Atemfrequenz mit zunehmendem Lebensalter sowie die Vertiefung durch körperliche Anstrengung und endlich die Erregung und Beruhigung des Atemverlaufs.

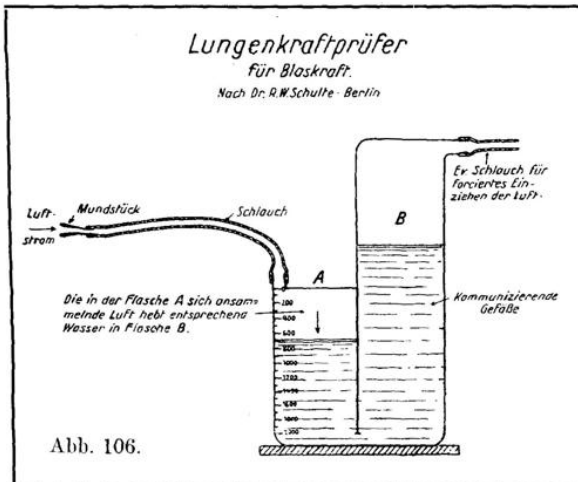


Abb. 111 gibt ein Beispiel für ein Optimum der Wirkung in bezug auf den Einfluß einer verschieden großen Anzahl von Kniebeugen: zwischen 8 und 11 Kniebeugen finden wir die tiefste, nachhaltigste und dabei unschädlichste Art der Wirkung dieser körperlichen Uebung auf die Atmungssymptome. Diese letzteren vereinzelt Proben mögen mehr Hinweis auf die reiche Problematik als gesicherten Abschluß geben.

Manometrische Blaskraftversuche (Kraft und Ausdauer)

Korrelationskurven
(Sommer 1923, P.Zoll)

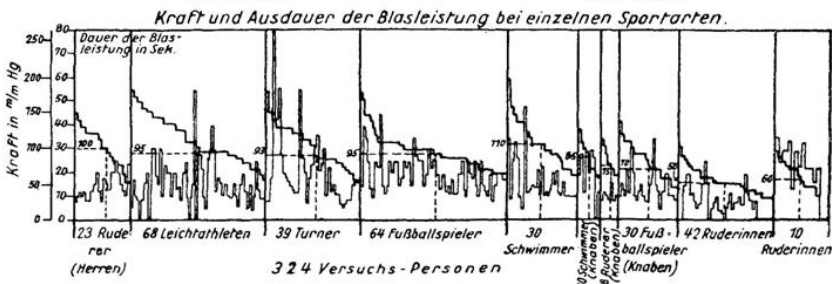
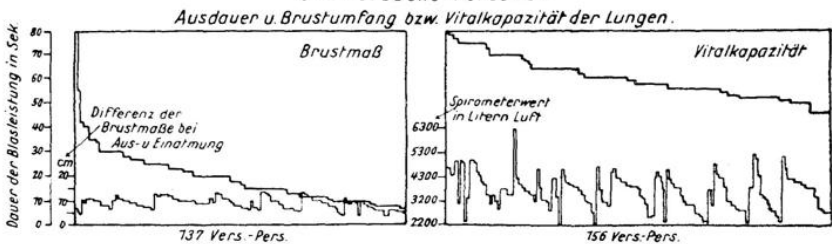
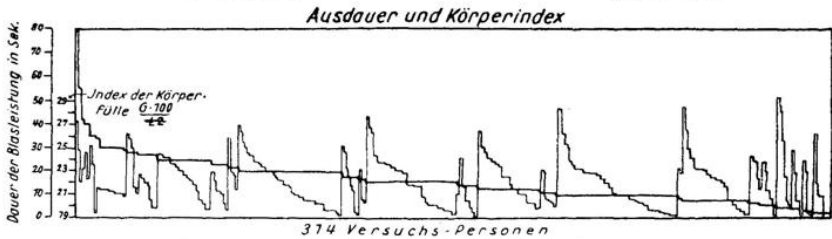
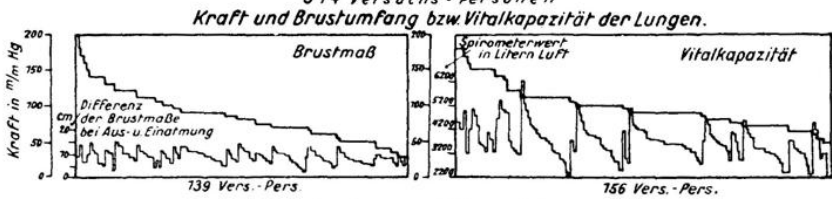
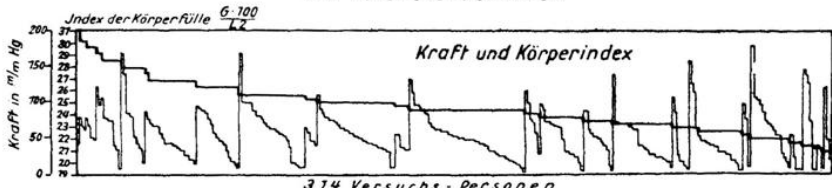
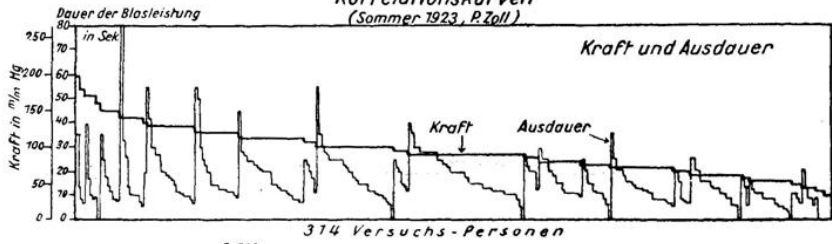


Abb. 107.

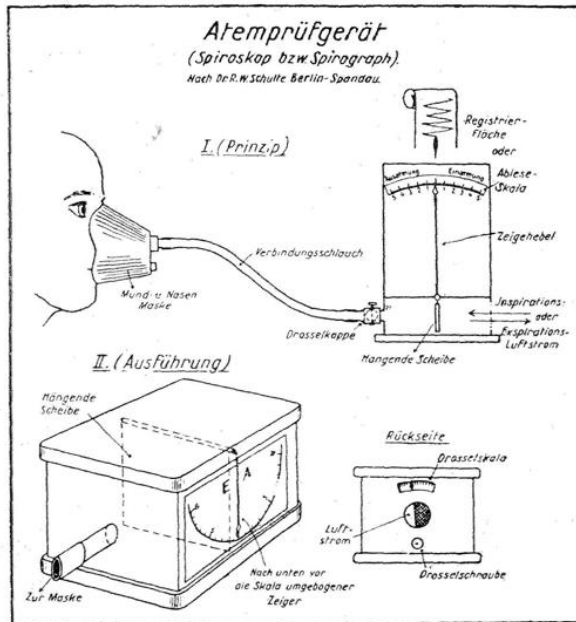


Abb. 108

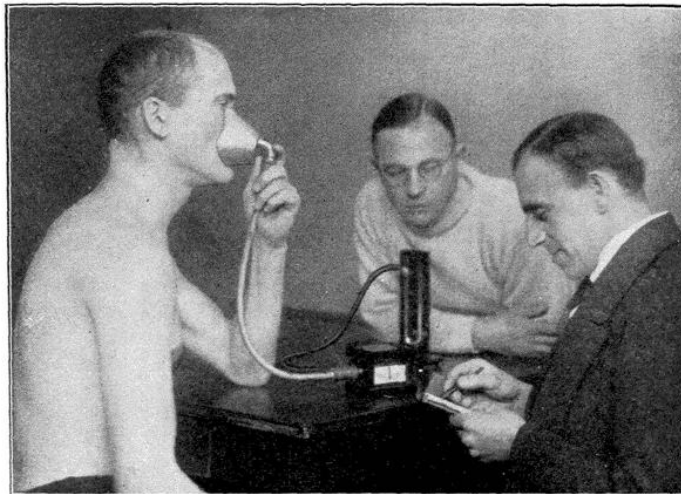


Abb. 109. Prüfung am Spiroskop.

Die Geschwindigkeit des Atemstroms mißt das in Abb. 112 dargestellte, bei der „Forschungsgesellschaft für Atem- und Stimm-bildung“ angewandte Prüfgerät, ferner benutzen wir Apparate von der Art der in Abb. 113 gezeigten, die sich noch im Versuchsstadium befinden.

Atem-Untersuchungen

mit dem Spiroskop nach Dr. R. W. Schulte
(cand. med. Haske, Aug. 1923)

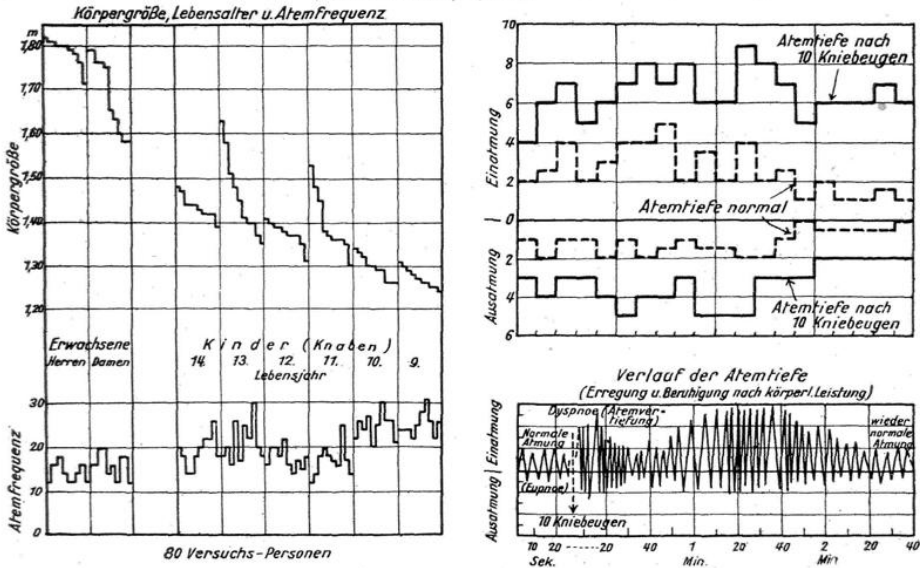


Abb. 110.

Tiefe, Frequenz u. Nachhaltigkeit der Atmung
nach zunehmend dosierter körperlicher Leistung.
(Spiroskop nach Dr. Schulte)

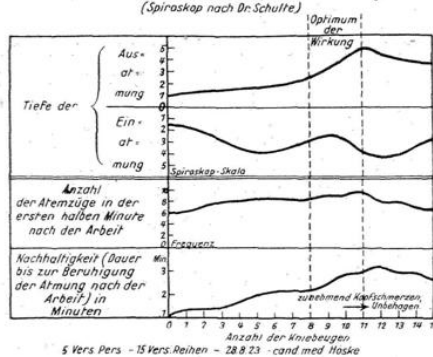


Abb. 111.

Eine sehr bequeme Bestimmung der Atemfrequenz gestattet die Zählmaske (Abb. 114), während das Aufnahmegerät (Abb. 115) die bisher üblichen, die freie Atmung schwer beeinträchtigenden, auf den Körper aufgeschnallten Kapseln dadurch ersetzen soll, daß man den Luftstrom selbst während der ungehemmten Atmung an einer empfindlichen Gummimembran vorbeistreichen läßt.

Mit Recht wird von sportärztlicher Seite häufig darauf hingewiesen, daß die Nasenatmung bei den Leibesübungen von großer Bedeutung für die Zweckmäßigkeit der Leistung sei²³⁾. Vielfach stellt das Aufhören der Nasenatmung das Regulativ dar, bei dem eine Leibesübungen anfängt, die Grenze des Natürlichen zu überschreiten. Die Ausgiebigkeit der Nasenatmung wird mit dem in Abb. 116 und 117 dargestellten Atemdampfprüfer in der Weise bestimmt, daß die Versuchsperson mit geschlossenem Munde durch die Nase gegen eine vernickelte (verstellbare) Metallplatte zu atmen hat. Das Prüfgerät stellt eine Verbesserung des bekannten Czermakschen

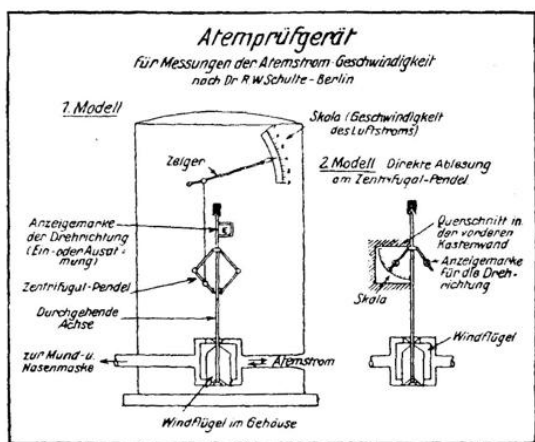


Abb. 112.

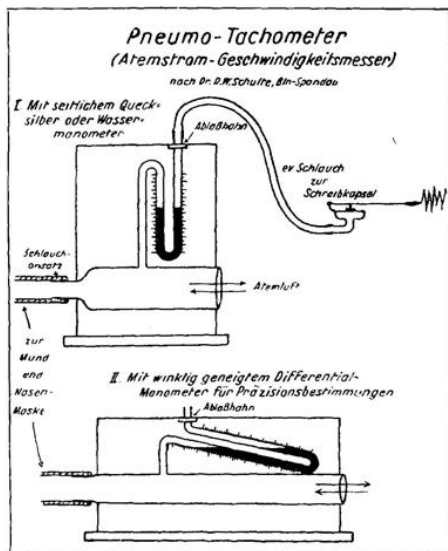


Abb. 113.

Klingenversuchs dar, wobei dieser Arzt unter die Nasenöffnung eine kalte Messerklinge hielt, um an dem Niederschlag von Wasserdampf Störungen der Nasenatmung festzustellen. Unser kleines Prüfgerät besitzt einen bequem zu handhabenden Griff, an dem eine vernickelte, mit Grad- und Kreiseinteilung versehene Platte drehbar befestigt ist. Es ergibt sich in überaus charakteristischer Weise schon bei einem kurzen Versuch, ob eine Behinderung der Nasenatmung²⁴⁾ vorliegt, die die Atemführung vor allem bei der Dauerleistung im Sport tiefgreifend beeinflussen würde.

Zum Schluß ein mehr sporttechnisches oder hygienisches Verfahren, das durch Einführung einer Schutzmaske für Radrennfahrer die von F. A. Schmidt²⁵⁾ charakterisierte typische gesundheitsschädliche Haltung vermeiden lassen soll (Abb. 118).

²³⁾ Vgl. B. Alexander, Ueber Nasenatmung und Training. „Ztschr. f. diätet. und physik. Therapie“. 1904/05.

²⁴⁾ Das Gerät wird auch z. B. bei der Kinderuntersuchung in Zahn- und Halskliniken benutzt. Vgl. auch Glatzel, „Monatsschrift für Ohrenheilkunde, sowie für Kehlkopf-, Nasen-, Rachenkrankheiten“, Jhg. XXXVIII, Nr. 1, 1904.

²⁵⁾ F. A. Schmidt, Unser Körper, Leipzig, 1920. (S. 584 und 580.)

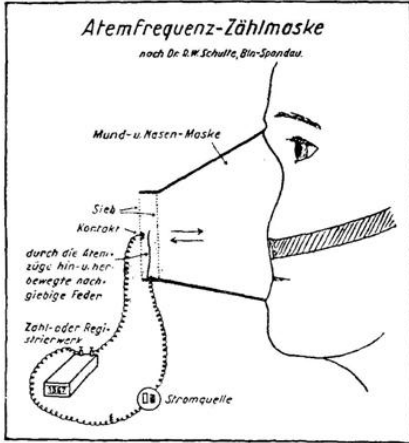


Abb. 114.

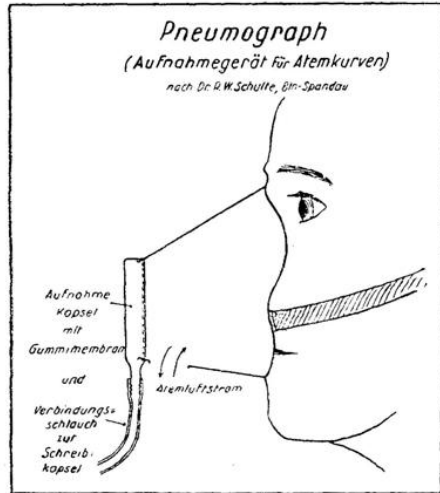


Abb. 115.

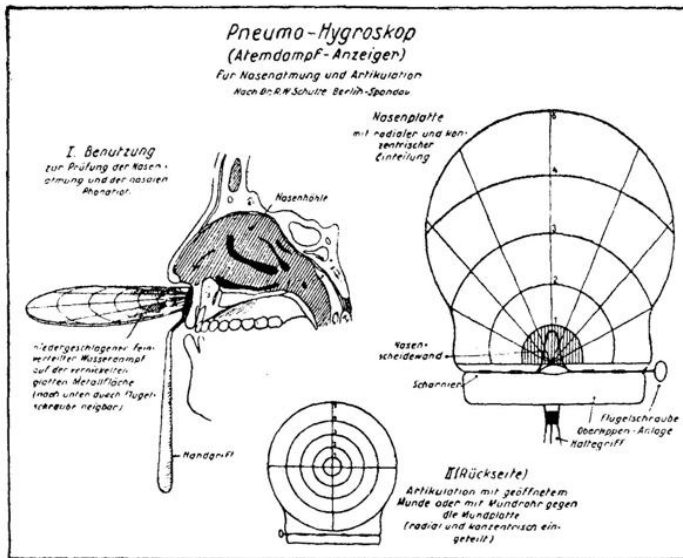


Abb. 116.

Wir haben in Vorstehendem kurz einige Gesichtspunkte geschildert, die uns auf Grund unserer praktischen Erfahrungen als besonders wichtig erschienen. Untersuchungen, die heute vielfach auch von Aerzten und Sportpraktikern aufgegriffen sind und eine zweckmäßige Beurteilung der Eignung und der Leistung ermöglichen dürften. Das Gebiet ist so reich an Problemen, von denen fast jeder Tag Neues bringt oder vor neue Anforderungen stellt, daß wir uns auf eine Auswahl beschränken mußten, in der Hoffnung, zumindest Anregung und Ausblick gegeben zu haben für die Ausbildung umfassender und einwandfreier künftiger Systeme zur Bestimmung der körperlichen Konstitution, die Grundlage und Voraussetzung seelischer Blüte und Schönheit ist.

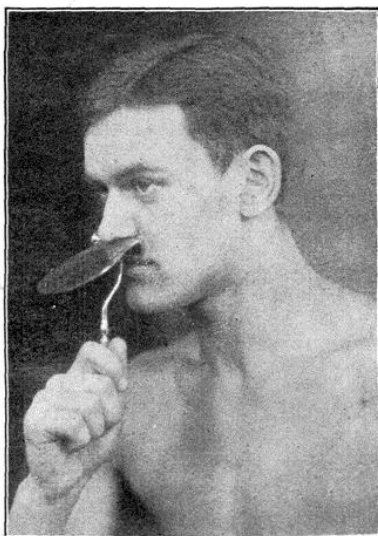
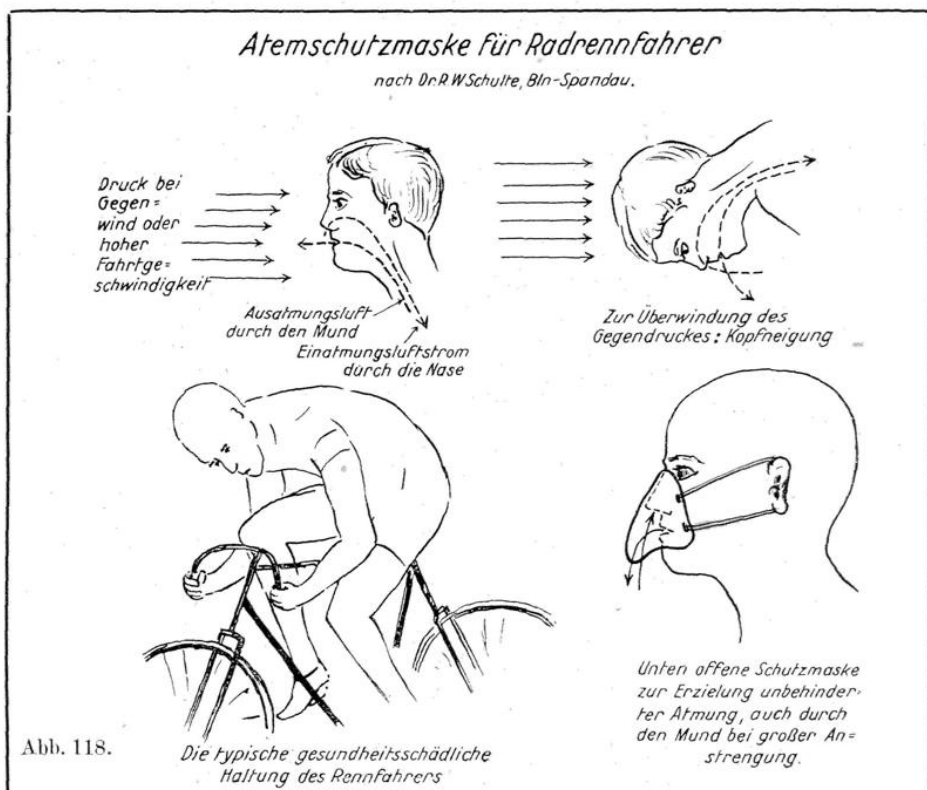


Abb. 117. Prüfung der Nasenatmung.



4.

Körpermessung und Schule.

Von Dr. R. W. Schulte.

Die in Kapitel 2 erläuterten statistischen Verfahren sind von uns bei den meisten unserer Prüfverfahren und Prüfsysteme zugrunde gelegt worden. Durch Anpassung dieser Verfahren an den jeweiligen Zweck des Problems erhalten wir eine reiche Verwendungsmöglichkeit, da sich aus der graphischen Darstellung der Befunde fast immer in überaus anschaulicher und kennzeichnender Weise der gesetzmäßige generelle Verlauf oder der charakteristische Einzelfall ergibt. Besonders, wenn es sich um die Verrechnung von ausgedehntem Massenmaterial handelt, wird man gut tun, die graphisch-statistische Methode zu wählen.

Im folgenden sei eine Verwendungsmöglichkeit erläutert, die für die heute sehr ausgedehnten und wichtigen Körpermessungen zu empfehlen ist. Wir erhielten von einer Schule, dem Reformrealgymnasium in Niederschönhausen bei Berlin, durch Herrn Turnlehrer Schmalisch, ein Material, das die Klassen Sexta bis Obersekunda umfaßt, mit der Bitte, die gewonnenen Befunde statistisch zu verarbeiten. Es konnte nicht unsere Aufgabe sein, vom rein anthropometrischen Standpunkte oder von dem des Schulhygienikers aus die Probleme zu untersuchen¹⁾. Wohl aber glaubten wir durch die Verwendung geeigneter Darstellungsverfahren zu

¹⁾ Eine ausgezeichnete Zusammenstellung der Literatur gibt: H. Friedenthal, Allg. u. spez. Physiologie des Menschenwachstums. Berlin, 1914.

In Betracht kommen etwa:

Quetelet, Sur l'homme et l'anthropométrie. Brüssel, 1870.

Bowditch, The growth of children. 1877 (1879).

M. Vahl, Mitt. üb. d. Gewicht nichterwachsener Mädchen. — Verh. d. VIII. intern. med. Kongr. Kopenhagen, 1884 (Sect. Pédiatrie).

Schmid-Monnard, Ueber den Einfluß der Jahreszeit und der Schule auf das Wachstum der Kinder. Jahrb. f. Kinderheilk. 1895.

Hensen, Das Wachstum. In Hermanns Hdb. d. Physiol. Leipzig, 1881 (Abt. 6a). S. 259.

G. Buschan, 1. Körpergewicht. 2. Körperlänge. In Real-Enzykl. d. ges. Heilkunde. Bd. 12.

—, Menschenkunde. Stuttgart. (Das Wachstum und seine Gesetze).

Fr. Daffner, Das Wachstum des Menschen. Leipzig, 1902.

Gerhartz, Zur Physiologie des Wachstums. „Biochem. Ztschr.“ 12, S. 97—118.

P. Enriques, Wachstum und seine analytische Darstellung. „Biol. Zentralbl.“ 29, 1909, S. 331.

Fr. Ichak u. H. Friedenthal, Ueber graphische Darstellung von Wachstumserscheinungen. Friedenthal, Arbeiten 2, 1911, Jena. S. 281.

E. v. Lange, Die normale Körpergröße. München, 1895.

einer erst eigentlich fruchtbaren Verwertung des Materials von Körpermessungen selbst beitragen zu können. Wir haben deshalb das gesamte Material in der im folgenden gekennzeichneten Weise verarbeiten lassen²⁾. Es waren von der Schule bestimmt worden Körpergröße, Brustumfang (arithmetisches Mittel aus größter Einatmungs- und Ausatmungstiefe) und Körpergewicht, und zwar klassenweise. Bei der Auswertung derartiger Meßzahlen ist man bisher üblicherweise von den Jahrgängen der Schüler ausgegangen, um zu allgemeinen Gesetzmäßigkeiten des menschlichen Wachstums zu gelangen. Wir glaubten, daß es zweckmäßig sein könnte, gewissen Verhältnissen der Schule entsprechend, auch einmal die Schulklassen zugrunde zu legen, zunächst ohne Rücksicht auf das Alter der gemessenen Schüler. Man kann ja immerhin später bei der vergleichsweisen Betrachtung neben der Klasse auch den Jahrgang mit berücksichtigen.

- A. Monti, Das Wachstum des Kindes von der Geburt bis einschl. der Pubertät. (Kinderheilkunde in Einzeldarstellungen.) 1898.
 E. Rietz, Das Wachstum Berliner Schulkinder während der Schuljahre. „Arch. f. Anthrop.“ N. F. 1, 1903.
 H. Stratz, Das normale Wachstum. „Vierteljahrsschr. f. körp. Erzieh.“, 4, 1908. S. 135.
 O. Heubner, Wachstum des Kindes. Lehrbuch der Kinderheilkunde. Leipzig, 1911.
 H. Friedenthal, Einzelabhandlungen in: Arbeiten aus dem Gebiet der experimentellen Physiologie. Bd. 2, Jena, 1911.
 M. Berlinerblau, Die physische Entwicklung der Kinder im Waisenhaus der Moskauer Landsmannschaft. (Russisch.) Moskau, 1908.
 H. Aron, Wachstum und Ernährung. „Biochem. Ztschr.“, 30, S. 206. 1911. (u. a. m.)
 W. Camerer sen., Das Gewichts- und Längenwachstum des Menschen. Leipzig, 1893.
 W. Camerer jun., Gewichts- und Längenwachstum des Kindes. Hdb. f. Kinderheilkunde, von Pfaundler u. Schloßmann. 1906. 1,1 (u. a.).
 M. Pfaundler, Körpermaß-Studien an Kindern. Berlin, 1916.
 R. Martin, Körpermessungen und Wägungen an deutschen Schulkindern. 1924. (Reichsgesundheitsamt).
 R. Martin, Anthropometrische und ärztliche Untersuchungen an Münchener Studierenden. München, 1924.

Für die Leibesübungen ist von grundlegender Bedeutung:

- E. Matthias, Der Einfluß der Leibesübungen auf das Körperwachstum. — Vgl. H. Marschner, Der Einfluß der Leibesübungen auf das Wachstum von Schulkindern. Diss. Breslau, 1923. — F. A. Schmidt, Das Schulkind nach seiner körperlichen Eigenart und Entwicklung. Leipzig, 1914.
 S. auch: L. Deppe, Körperliche Erziehung des Säuglings und Kleinkindes. Berlin, 1923.

Ueber die Meßmethoden unterrichtet das große Werk:

- R. Martin, Lehrbuch der Anthropologie. Jena, 1919, sowie der kürzlich erschienene Abriss dess. Verfassers: Richtlinien für Körpermessungen. München, 1924, und der Aufsatz: Bedeutung einer anthropolog. Untersuchung der bayr. Jugend für die körperl. Ertüchtigung. „Volkshochschulwart“, Heft 18, 18. Jhrg. Anthropometrie. (Sonderdruck). München, 1922.

²⁾ Der sehr mühsamen Auswertung und graphischen Uebertragung unterzog sich freundlicherweise Herr Dipl. Turn- und Sportlehrer O. Hannen (jetzt Direktor des Jugendamtes in Berlin-Wilmersdorf) während seiner früheren Studienzeit an der Deutschen Hochschule für Leibesübungen.

Weitere Ergebnisse an jugendlichen Schwimmern hat unser Mitarbeiter Herr Turnlehrer Zimmer, Spandau, gewonnen.

Die Schüler wurden zu Ostern und Michaelis des Jahres 1920 im Rahmen des Turnunterrichts gemessen. Wir haben zunächst die Ergebnisse der einzelnen Klassenmessungen in die Leistungsdiagramme der Abb. 119 eingetragen. Die dick ausgezogene Kurve eines jeden Schaubildes entspricht dem Körpermaß zu Ostern, die punktiert dargestellte Linie dem zu Michaelis. Es gibt also der Abstand zwischen beiden Kurven den Wachstumsfortschritt während eines Sommerhalbjahres an. Die Ordinatenachse links enthält, von unten nach oben aufsteigend, die objektiven Maßzahlangaben, die wagerechte Achse entspricht in ihrer Längenausdehnung der Anzahl der Versuchspersonen; dabei ist ersichtlich, daß Untertertia, Untersekunda und besonders Obersekunda sich durch eine niedrige Klassenfrequenz auszeichnen. Der bei jeder Kurve in der Mitte angegebene Maßwert stellt das arithmetische Mittel aller Körpermaße dar, wenn man sämtliche Maße addiert und durch die Anzahl der gemessenen Schüler dividiert. Auf dieser ersten Tafel sind beide (Ostern- und Michaelis-) Rangreihen unbeschadet der individuellen Verhältnisse der Maßzahlen des einzelnen Schülers aufgetragen worden, d. h. die Osterkurve stellt eine durchweg abfallende Rangreihe dar, und auch die Michaelismessungen sind ohne Rücksicht auf die Zugehörigkeit zu den Ostermessungen, einfach nach ihrer Rangreihe angeordnet. Aus dem jeweiligen mittleren Abstand beider Rangreihen erkennt man die durchschnittliche Wachstumszunahme für Körpergröße, Brustumfang und Gewicht. So zeigt sich etwa, daß die unteren Klassen Sexta bis Quinta in bezug besonders auf Körpergröße und Brustumfang sehr gleichmäßig zunehmen, während etwa in der Untertertia B die untere Hälfte der gemessenen Schüler in bezug auf Körpergröße, Brustumfang und Gewicht weniger zugenommen hat als die obere Hälfte. Auch das Klassenmaß der Zunahme (besonders des Brustumfanges) ist sehr verschieden; während etwa die Sexta B in bezug auf den Brustumfang ziemlich erheblich zugenommen hat, ebenso besonders die Unter- und Obersekunda eine wesentliche Zunahme aufweisen, beobachten wir bei der Quarta und Obertertia sogar einen fast durchweg vorhandenen Rückgang. Es muß hier unentschieden bleiben, worauf dieses Verhalten zurückzuführen ist; die Anforderungen der Schule, neu auftretende Unterrichtsfächer in der Quarta, die Pubertätsjahre in der Obertertia, die Nachwirkungen der Unterernährung im Kriege, die verschiedene Betätigung in den Leibesübungen (Turnunterricht, Ueberlastung durch Schularbeiten usw.) ev. auch Meßfehler, können hier eine Rolle spielen, der nachzugehen Pflicht des Schularztes, des Lehrers und besonders des Turnlehrers wäre.

Unseres Erachtens wichtiger als diese Methode der generell vergleichenden Rangreihen ist die der individuell vergleichenden Rangreihenstatistik, wie sie aus den Schaubildern der Abb. 120 hervorgeht. Hier sind die Oster-Messungen zugrunde gelegt und in der bisherigen Rangreihe angeordnet. Die Michaelismessungen sind nun aber nicht in eine neue, völlig davon unabhängige Rangreihe gebracht, sondern ihre Ergebnisse sind jeweilig auf den dem Einzelfall zugeordneten Ordinaten aufgezeichnet. Man sieht also aus den Zacken in der punktierten Michaelis-Kurve, wie der Zuwachs oder den Rückschritt den einzelnen Schüler betrifft,

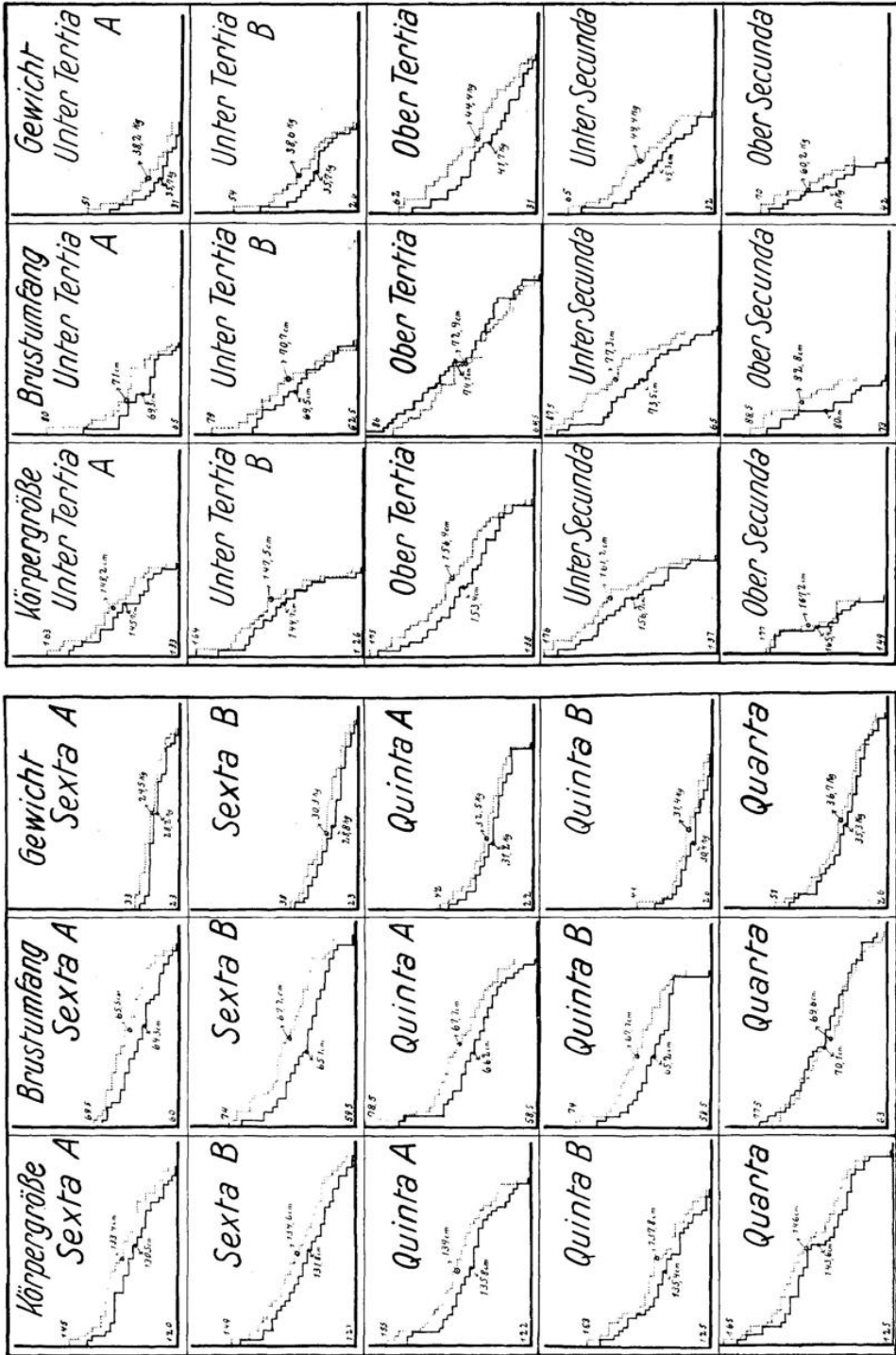


Abb. 119. Ergebnisse von Körpermessungen, in generell-statistischen Variationskurven.

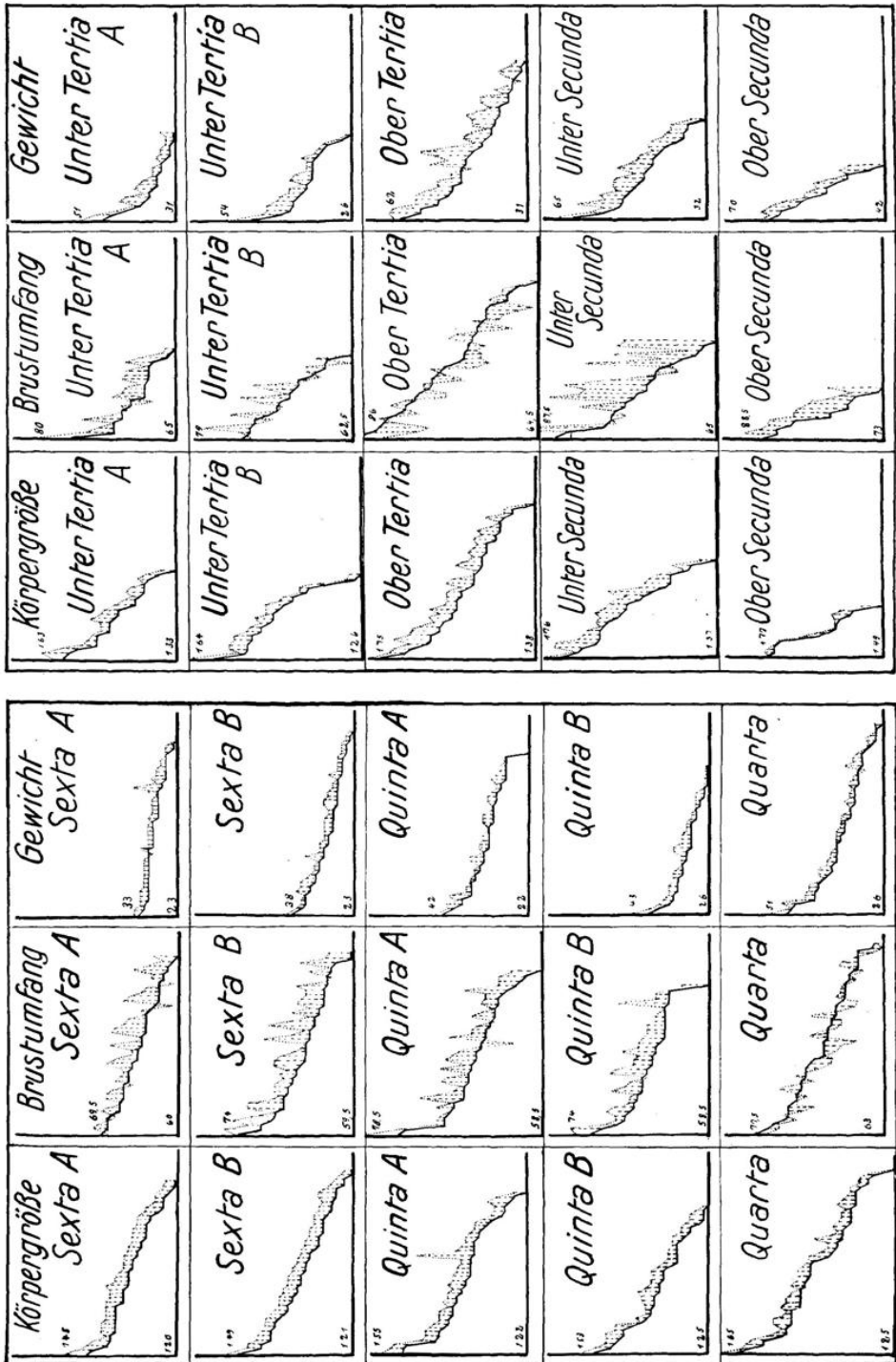


Abb. 120. Ergebnisse von Körpermessungen, in individuell-statistischen Korrelationskurven.

den man etwa durch Buchstaben, Ordnungszahlen o. ä. in der Rangreihe selbst bezeichnen kann. Bei der Körpergröße der Sexta B, ähnlich auch bei ihren Gewichtszahlen und denen der Quinta A, ergibt sich ein ruhiger, gleichmäßiger, sich auf alle Schüler in derselben Weise verteiler Fortschritt. Bei der Klasse Quinta A sehen wir, daß ein einzelner Schüler sich — aus irgendwelchen Gründen, denen man nachforschen müßte — heraushebt, während derselbe Schüler, der also in die Höhe geschossen ist, in bezug auf seinen Brustumfang eine ziemlich erhebliche Unterwertigkeit aufweist. In bezug auf den Brustumfang erkennen wir große Schwankungen bei fast allen Klassen, insbesondere bei Sexta A, Sexta B, Untertertia B. Bei der Untersekunda sehen wir außer einigen sehr vereinzelt sehr vereinzelt sehr stürmische Zunahme des Brustumfanges, während Quarta und Obertertia zwar einige wenige Zunahmen zu verzeichnen haben, aber im ganzen Rückschritte aufweisen. Diese Individualmethode kann noch dadurch ergänzt werden, daß man (unter Zugrundelegung je einer primären Rangreihe für Körpergröße) Brustumfang und Gewicht der einzelnen Schüler nicht, wie in unserer hier wiedergegebenen Darstellung, in neuen Rangreihen anordnet, sondern auf jene primäre Rangreihe der Körpergröße bezieht. Weitere Möglichkeiten ergeben sich aus der Vergleichung der Jahrgänge mit den Schulklassen, aus Korrelationskurven zwischen der körperlichen Maßzahl und der körperlichen Leistung oder diesen beiden einerseits und den geistigen Fähigkeiten andererseits, aus entsprechenden Beziehungen zwischen dem Einfluß der Kriegsjahre, dem häuslichen Milieu, durchgemachten Krankheiten, Befreiung vom Turnunterricht usf. und den genannten Faktoren. Insbesondere könnte es einer größeren Arbeitsgemeinschaft von Stellen gelingen, die einzelnen Schulsysteme und ihre pädagogischen und didaktischen Anforderungen gegeneinander vergleichend zu bewerten. Ganz besonders wird der Schularzt oder der Turnlehrer durch diese an und für sich relativ einfache Darstellung ein jederzeit leicht orientierendes Hilfsmittel an der Hand haben, um in die Fülle des sonst unübersichtlichen Materials Ordnung hineinzubringen. Von besonderer Bedeutung werden derartige statistische Darstellungen dann sein, wenn man nicht nur die Messungen von zwei Terminen berücksichtigt, sondern die körperliche und geistige Entwicklung bei den Schülern laufend verfolgt. Eine derartige, zugleich generelle und individuelle, aber trotzdem empirisch exakte und vergleichende Darstellung hat gegenüber der Aufstellung von Einzelbefunden ohne stete Vergleichung und Einordnung in den Gesamtbereich des variationsstatistisch Möglichen erhebliche Vorteile, besonders wenn es sich um die Erziehung, Entwicklung und Kontrolle handelt.

Eine Fortsetzung finden diese auf die einzelnen Schulklassen bezogenen Untersuchungen in der Weise, daß man die generellen Leistungsbefunde der einzelnen Klassen in ihrem gegenseitigen Verhältnis innerhalb des Schulsystems in ein gemeinsames Schaubild (vgl. Abb. 121) einträgt. So gelangt man zu Diagrammen, die in sehr charakteristischer Weise die Maßwerte für die einzelnen Schulklassen vergleichend berücksichtigen. So zeigt z. B. das Bild der Körpergröße, daß zwischen Quinta A und Untertertia und auf der anderen Seite zwischen

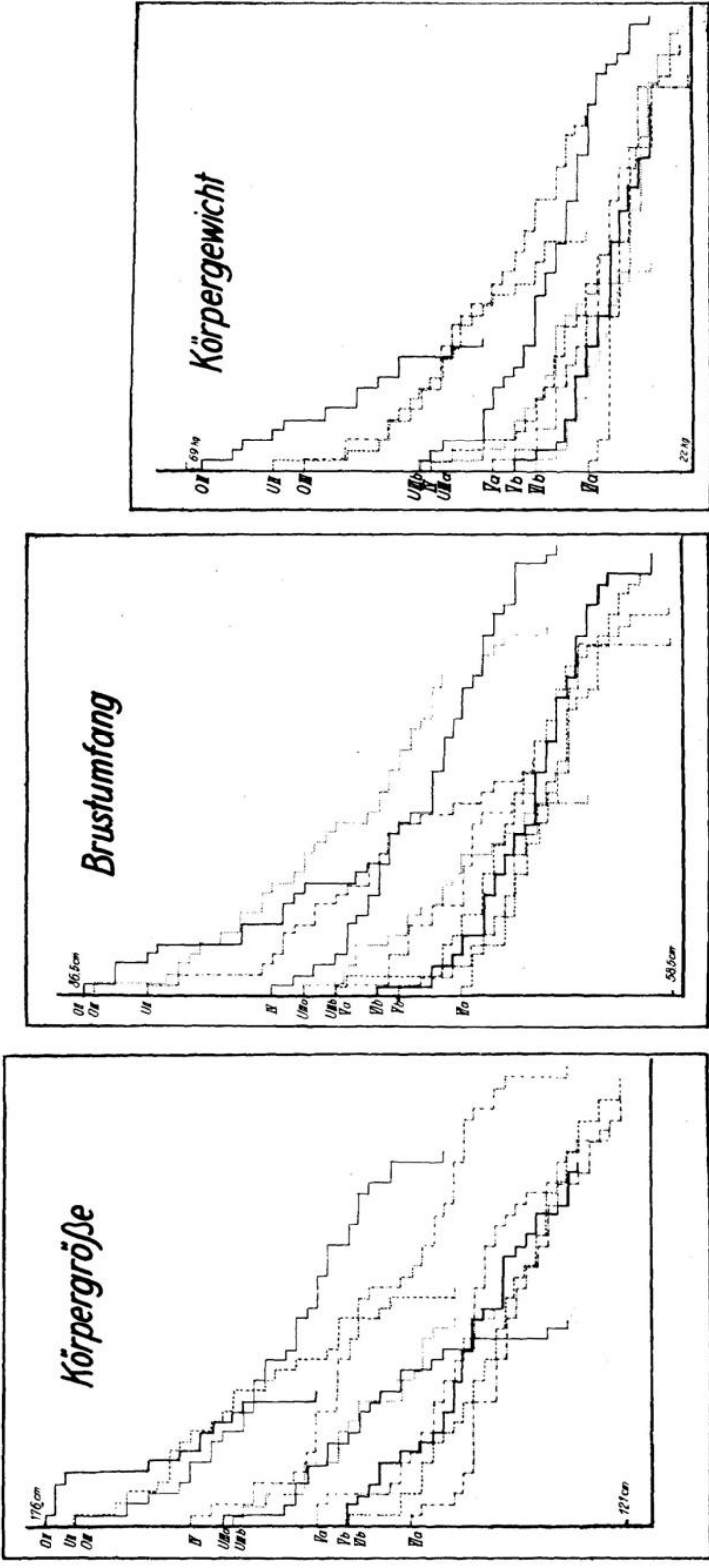


Abb. 121. Die Ergebnisse von Körpermessungen, klassenweise innerhalb der Schule verglichen.

der Tertiargruppe einschließlich der Quarta und der Gruppe: Obertertia, Untersekunda und Obersekunda jeweils Sprünge bestehen, die besonders stark bei der oberen Hälfte der Maßzahlen auftreten. Das Körpergewicht zeigt, daß bis zur Untertertia B eine vielfache Ueberdeckung der Klassenkurven auftritt und daß von da ab die Gewichtszahlen von Obertertia bis Obersekunda schnell zunehmen. Endlich der Brustumfang weist eine vielfache Ueberkreuzung der einzelnen Schulklassen auf. Die in dieser Abb. 121 dargestellten Kurven beziehen sich nur auf die Ostermessungen. Man kann natürlich auch dieses Verfahren erheblich ausbauen, indem man in dieselben Messungs- oder Leistungsbilder etwa mit einer anderen Farbe und Punktierung die entsprechenden Michaelisergebnisse einträgt.

Endlich ein besonders für die theoretische Verarbeitung von Meßergebnissen in Frage kommendes Verfahren der graphischen Darstellung, wie es aus Abb. 122 hervorgeht. An Stelle der Gesamtrangreihen der einzelnen Klassen sind hier lediglich die den Klassendurchschnitt kennzeichnenden arithmetischen Mittelwerte³⁾ eingetragen. Will man den gegenseitigen Abstand der Maßzahlen für die Klassenmittel feststellen, so empfiehlt sich die (in den einzelnen Teilbildern unten dargestellte) Methode, den einzelnen, nebeneinander aufgetragenen Klassen die absoluten Meßzahlen auf der Ordinatenachse zuzuordnen. Man sieht daraus, wie etwa bei der Körpergröße das Klassenmittel nicht vollständig proportional der Schulentwicklung steigt, sondern daß auch das Klassenmittel unter oder über dem zu erwartenden Werte liegen kann. So liegt z. B. beim Brustumfang das Klassenmittel der Quarta über dem der beiden Untertertien, während bei Körpergröße und Körpergewicht die Quinta A beiderseits höhere Werte aufweist als die Quinta B. Auch die Betrachtung der Variationsbreite mit zunehmendem Alter kann, worauf u. a. Pfandler⁴⁾ aufmerksam macht, zu wichtigen Feststellungen führen.

Interessiert einen nicht das gegenseitige Verhältnis der absoluten Meßzahlen zueinander, sondern die relative Zunahme der einzelnen Klassenmittel in bezug auf Körpergröße, Brustumfang oder Körpergewicht, so empfiehlt sich die ebenfalls aus Abb. 122 ersichtliche Darstellung, bei der man wiederum die einzelnen Klassen nebeneinander aufträgt, aber jetzt von einer gemeinsamen wagerechten Nulllinie ausgeht und die jeweilige Ordinatenlänge den betreffenden Zuwachs angeben läßt. Diese Methode ist deshalb besonders wichtig, weil sich die Messungen in diesem Falle auf gleiche Verhältnisse (während des gleichen Sommers) beziehen. Aus der Entwicklung der Körpergröße ergibt sich der im wesentlichen zunehmende, durch geringere Schwankungen unterbrochene Verlauf der Längenentwicklung. Dagegen ist der Brustumfang bei der Quarta und der Obertertia durch zwei starke Remissionen unterbrochen, deren Ursachen festzustellen wären. Einen im wesentlichen ansteigenden Verlauf zeigt auch die Körpergewichtskurve. Der Rückgang in bezug auf

³⁾ An ihrer Stelle kann man auch die prozentualen Mittelwerte durch einfache Ablesung aus den Variationsrangreihen verwenden.

⁴⁾ a. a. O. S. 138.

wie dem der Kinderheilkunde —, wohl aber wollten wir mit aller Eindringlichkeit auf die vergleichsweise abschätzende Beurteilung der körperlichen Maßverhältnisse⁵⁾ und entsprechend der praktischen körperlichen und geistigen Leistung hinweisen. Obwohl unser Material sich immerhin auf eine ganze Schule erstreckt, halten wir es doch nicht für ausgedehnt genug, um daraus allgemeine Schlüsse zu ziehen. Dem praktischen Schulmann, Schularzt und Turnlehrer jedoch, der mit der Beobachtung des Schülermaterials vertraut ist, vermag auch schon die an seiner eigenen Klasse gewonnene Leistungskurve wertvolle Ratschläge für Erkennung, Erziehung und laufende Ueberwachung seiner Zöglinge zu geben⁶⁾.

⁵⁾ Auf die Notwendigkeit sportlicher Materialsammlung von Körpermessungen wiesen wir schon hin in dem heute überholten Aufsatz: Wissenschaftliche Körpermessungsphotographie im Sport. „Blätter für Volksgesundheit und Volkskraft“, Nr. 27, 1920. (Auch in „Der deutsche Schwimmer“, Nr. 19, Mai 1921).

⁶⁾ Von einem zweifellos vorliegenden Bedürfnis nach einer derartigen statistischen Darstellung der Ergebnisse gerade bei Körpermessungen (und Leistungsprüfungen) zeugen die mannigfachen Anfragen an den Verfasser und die zunehmende Verwendung obengenannter oder entsprechend erweiterter Methoden.

5.

Kraft und Ausdauer.

Von Dr. R. W. Schulte.

I.

Zwei Probleme bieten sich der modernen Sportforschung vor allem als besonders wichtig und interessant dar: Ermüdung und Uebung. Die Ermüdung als die vorübergehende Herabsetzung der Leistungsfähigkeit, die Uebung als deren dauernd zunehmende Erhöhung. Die Ermüdung gehört vorwiegend in das Gebiet der Leistungshygiene, die Uebung in das der Leistungstherapie. Ermüdung und Uebung zählen mit zu den biologischen Grundtatsachen des organischen Lebens. Die Ermüdung als der für den Rhythmus des Daseins notwendige Energieverbrauch und die Uebung als die funktionelle Anpassung des Reaktionsmechanismus an die Umweltbedingungen. Die Ermüdung liefert die kleinen Wellen im Auf und Ab der Betätigung, die Uebung fördert die große, laufend fortschreitende Entwicklung. Wenn die Ermüdung früher ein „Halt“ geboten hätte, so vermag die Uebung die Grenzen später schadlos zu überschreiten. Wo die Uebung dennoch zu weit gehen will, setzt der Warnruf der Ermüdung ein.

Immer wieder befaßt sich die Sporthygiene mit den Tatsachen der Ermüdung¹⁾: der den natürlichen und normalen Bedingungen entsprechende Kräfteverbrauch bei einer jeden körperlich-geistigen Arbeit kann, falls der betreffende Organismus nicht genügend Pausen oder erholende Einflüsse einschaltet, zu einer vorübergehenden oder kürzere Zeit andauernden funktionellen Schädigung führen. Wird das dem psychophysiologischen Gleichgewicht entsprechende Maß der Betätigung öfters sehr intensiv oder dauernd überschritten, so kann es zu dauerndem organischen Schaden kommen. Alle schädlichen Wirkungen körperlicher und geistiger Tätigkeit sucht die Hygiene der Arbeit zu erkennen und zu vermeiden. Sie

¹⁾ Literatur über die Arbeiten von Mosso, Binet und Vaschide, Clavière, Kraepelin, Rob. Müller, L. Hirschlaff s. bei Meumann, Vorlesgen. z. Einf. i. d. exp. Pädag., Leipzig, 1920, II. Bd., S. 351 und über die vielen Publikationen bes. von Aschaffenburg, Bettmann, Bücher, Handrick, Kemsies, Lieder, Lindley, Pfeiffer, Rivers und Kraepelin, E. Weber, ferner bes. von Bischoff, Block, Bolton, Bruhn, Blum, Ellis und Shipe, Féré, Griesbach, Hacker, Hirschlaff, Joteyko, Kraepelin, Lobsien, Loeb, Loewy, Lorentz, Maggiora, Mosso, Oehrwall, Oseretzkowsky, Rivers, Treves, Weichardt, Weiler u. a. bei Meumann, Bd. III, S. 833—843. — H. Sippel, Der Turnunterricht und die geistige Leistungsfähigkeit des Schulkindes. Berlin, 1923. — W. Bethge, Der Einfluß geistiger Arbeit auf den Körper. Halle, 1910. — C. Partsch, Uebung und Kraft. (o. O. u. o. J.) — Ph. Tissié, La fatigue et l'entraînement physique. 2me éd. Paris, 1903.

befaßt sich deshalb mit Bedingung, Art, Größe und typischer Erscheinungsform des Ablaufes der Ermüdung und sucht mit Hilfe objektiv messender Kontrolle bestimmte Maßnahmen zu finden, die den Menschen vor allzu starker funktioneller Leistungsverminderung und dauernder organischer Schädigung schützen.

Das Ermüdungsproblem zerfällt in zwei Hauptfragen: einmal die nach den objektiven Grundlagen und dann die nach den subjektiven Begleiterscheinungen. Objektiv stellt sich die Ermüdung arbeitstechnisch zunächst dar als eine Herabsetzung des Leistungseffektes nach Quantität und Qualität, dann vor allem arbeitsphysiologisch als eine Verminderung der Leistungsfähigkeit des Nerven- und Muskelsystems, deren Ursache wahrscheinlich teils in der Bildung besonderer Ermüdungsgifte (d. h. giftiger Zerfallprodukte), teils in allgemeineren Veränderungen des Stoffwechsels (Atmung, Kreislauf, Ernährung), teils endlich in einem Verbrauch („Abbau“) der (Nerven- und Muskel-) Substanz selbst bzw. der von ihnen bei ihrer Tätigkeit verbrauchten Stoffe zu sehen ist. Wenn man auch in vielen Fällen von einer lokalen oder begrenzten Ermüdung sprechen kann, so ergreift doch die Ermüdung meistens über sie hinaus den gesamten Organismus und führt ferner zu den subjektiven Symptomen, deren Gesamtheit wir als „Müdigkeitsempfindungen“ bezeichnen. Die zunehmende Arbeitsunfähigkeit kennzeichnet sich als Herabsetzung der Willigkeit zur Arbeit durch das Auftreten komplexer Unlust- oder Schmerzempfindungen, die biologisch als Warnzeichen bedeutsam und wertvoll, beim Hypochonder krankhaft gesteigert und beim Neurastheniker häufig herabgesetzt sind (so daß der Hypochonder seine Kräfte nicht vollkommen auszunutzen vermag und der Neurastheniker sich leicht „überarbeitet“).

Aus physiologischen Untersuchungen her sind gewisse Ermüdungsgifte (Milchsäure, Kaliumphosphat, Muskeleiweißkenotoxin usw.) bekannt, und man hat sogar schon versucht, Ermüdungsgegengifte (Weichards Antikenotoxin) zur Leistungssteigerung zu verwenden. Wichtiger, weil dem normalen Restitutionsprozeß entsprechend, muß das Bestreben sein, die physiologischen und psychologischen Grundlagen der Erholung ihrem Wesen und ihrem Gesetz nach zu erforschen. Der wichtigste Erholungsfaktor ist der Schlaf (z. T. auch die absolute Ruhe im Wachzustand): hier findet die direkte Regeneration der zersetzten und abgebauten Muskel- und Nervensubstanz und der für ihre Ernährung notwendigen Aufbaustoffe statt. Auch die Stoffzufuhr durch die Verdauungsvorgänge spielt insofern eine Rolle, als dadurch die notwendigen Bedingungen für die Erholung geschaffen werden. Und endlich ist die Anregung des Stoffwechselumsatzes durch Atmung und Blutkreislauf zu nennen; es werden auf diese Weise diejenigen Vorgänge im Organismus gesteigert, welche die Wegschaffung der Ermüdungsgifte (Blut- und Lymphsystem) und ihre Verbrennung (Oxydation durch die Atmung) fördern. Darauf beruht vor allem die eigentlich indirekte Erholungswirkung der Körperbewegungen in Turnen, Spiel und Sport, die teilweise sogar zu einer gewissen Leistungssteigerung für körperliche oder geistige Arbeit zu führen vermag, wie dies für die letztere Sippel in unserem Laboratorium nachgewiesen hat.

Der Zustand der Ermüdung, der sich also objektiv und subjektiv als eine Herabsetzung der Arbeits- und Leistungsfähigkeit darstellt, kann bei zunehmendem Mißverhältnis zwischen Dissimilation (Abbau) und Assimilation (Stoffersatz) durch Ueberarbeitung zur Uebermüdung und Erschöpfung führen. Die Erschöpfung ist dadurch gekennzeichnet, daß sie sich durch Erholung nicht oder nur zum Teil mehr ausgleichen läßt.

Von der modernen Ermüdungsforschung, als deren Vertreter besonders Mosso, Kraepelin, Weichardt u. a. zu nennen sind, wurden eine große Fülle der verschiedenartigsten Verfahren zur Messung der Ermüdung und der Ermüdbarkeit ausgebildet. Alle diese Methoden kann man mit Meumann in direkte oder indirekte einteilen, weil man entweder die Ermüdung an der sie bewirkenden Arbeit selbst feststellt oder aber die Begleit- und Folgezustände der Ermüdung an anderen Proben bestimmen kann.



Abb. 123.
Ski-Langlauf im Gebirge.



Abb. 124. Blutdruckmessung
an Skiläufern als Ermüdungsprobe.

Zur Ermüdungsprüfung benutzt man teils die Feststellung physiologischer, teils die psychologischer Symptome: Zu der ersten Gruppe gehört die Herabsetzung der Muskelarbeit, die Atem- und Pulsänderung sowie die Aenderung der Erregbarkeit des vasomotorischen (Gefäßnerven-) Systems (vgl. Abb. 123 und 124), des Stoffwechsels (Ketonoxin, Kohlensäureausscheidung, Urin usf.), der physiologischen Funktionsweise bestimmter (bes. Sinnes-) Organe (Akkomodationsbreite des Auges, Sehschärfe u. a. m.). Psychische Symptome stellen dar etwa: die Herabsetzung der Sensibilität der Sinneswahrnehmung, die quantitative, qualitative und extensive Aenderung psychischer Vorgänge (Herabsetzung, Verschlechterung und Verlangsamung geistiger Leistungen, bes. von Aufmerksamkeits-, Gefühls- und Willensakten).

Für unsere Betrachtung sind diejenigen Symptome und Verfahren besonders von Interesse, die sich auf eine Ermüdung durch körperliche Arbeit beziehen. Man sucht dabei aus der objektiven Art und Weise der Leistungsverminderung bei der physischen Tätigkeit auf die entsprechende psychophysische Ermüdung zu schließen. Die dafür verwendeten Methoden sind von dreierlei Art:

1. Man verwendet direkt turnerische oder sportliche Übungen, die eine ziemlich genaue zahlenmäßige Beurteilung gestatten, wie: Hantelausstrecken, Kniebeugen, Klimmzüge u. ä.

2. Man bedient sich sog. *Dynamometer*, bestimmter Meßapparate, die den jeweiligen momentanen Arbeitseffekt an der physikalischen Kraftaufwendung prüfen („Kraftprüfer“).

3. Zur Registrierung der besonders charakteristischen Dauerleistung und ihres individuellen Verlaufes hat man *Ergographen* (oder „Arbeitschreiber“) konstruiert.

Mit einem unter Gruppe 1 fallenden Verfahren, der „Fußhantelmethode“ (bei der Arme und Beine nach Metronomtakt betätigt werden), haben Weichardt und Lorentz Ermüdungsmessungen vorgenommen und festgestellt, daß diese Methode etwa das gleiche Ergebnis liefert wie die Untersuchung mit dem experimentellen ergographischen Verfahren.







Abb. 125. Dynamometer
(nach Collin) zur Prüfung
der Handmuskelkraft.



Abb. 126.
Handdruckprüfer (nach Ulmann).

2. Die *Dynamometer* prüfen entweder die Kraft von einzelnen Muskelgruppen oder aber die des ganzen Körpers. Außer der bekanntesten Konstruktion des Collinschen Modells (Abb. 125) haben z. B. Anschütz, Ulmann (Abb. 126), Smedley, Weiler, Sargent, Chéron und Verdin, Brustmann-Kurrein verbesserte Ausführungen angegeben, da die Zuverlässigkeit und Konstanz des dynamometrischen Verfahrens für genaue Messungen häufig bestritten worden ist. Als allgemeine Ergebnisse sind zu nennen folgende Tatsachen: 19jährige Studenten haben fast doppelt so viel Druckkraft wie gleichaltrige Studentinnen; Kinder liefern — wenn man eine Anzahl von Versuchen in regelmäßigem Abstand hintereinander ausführen läßt — viel unregelmäßigere Kurven als Erwachsene; junge Mädchen zeigen schon bei 14 bis 15 Jahren, junge Männer erst bei 18 Jahren einen Stillstand der Entwicklung; es kennzeichnen sich (nach Binet und Vaschide) vier Typen der dynamometrischen Arbeit in bezug auf Kraft und Ausdauer:

- a)  kurze Abnahme, dann Konstanz;
- b)  annähernd konstante Arbeit;
- c)  ziemlich gleichmäßige Abnahme;
- d)  mehr oder weniger entschiedener Aufstieg.

Es ergab sich auch, daß die Handmuskelkraftleistung keineswegs als Ausdruck der allgemeinen Muskelkraft des Individuums angesehen werden darf,

sondern daß man (so Gilbert) größere Muskelsysteme (z. B. die vertikale Zugkraft der Rückenmuskulatur) zum Vergleich prüfen muß.

Der Uebelstand, daß alle Dynamometer nur eine diskontinuierliche Reihe getrennter Kontraktionen zulassen, führte zur Prüfung des stetigen Verlaufes körperlicher Arbeit mit dem

3. Ergographen. Das gebräuchlichste von Mosso angegebene Modell ist vielfach, so von Treves, Kraepelin, Meumann, Lehmann, Dubois (Abb. 127), Deuchler, Markarianz u. a., modifiziert worden. Der Ergograph ahmt den bekannten Muskelversuch (die Myographie) aus der Physiologie

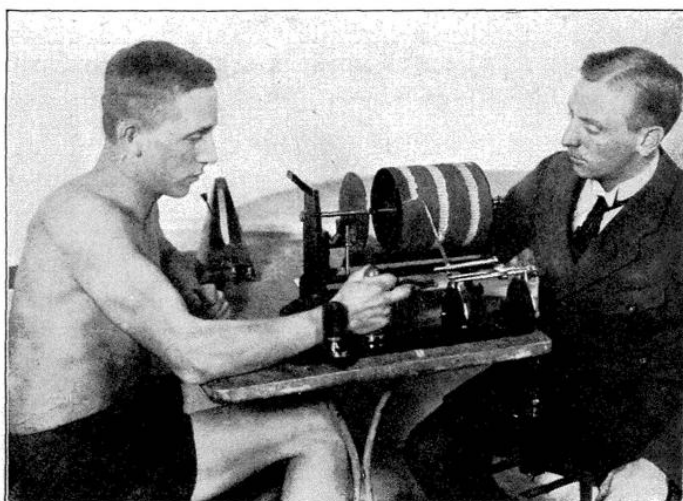


Abb. 127. Ergograph (Arbeitsschreiber) nach Mosso-Dubois.

beim lebenden Menschen nach, indem an dem Muskel (arbeitender Finger) eine Hülse mit einer Schnur angebracht wird, die über eine Rolle führt und an einem herabhängenden Gewicht befestigt ist, so daß der arbeitende Muskel durch intermittierende, taktmäßig erfolgende Kontraktionen das Gewicht zu heben hat. (Die Leistung wird durch einen Zeiger auf eine sich drehende Registriertrommel aufgezeichnet.) Dabei sucht man in der Regel eine streng isolierte Arbeit mit nur einem Muskel durchführen zu lassen, damit dem ermüdeten Muskel nicht bei einer Verschiebung der Armlagerung andere Muskelsysteme zu Hilfe kommen. Auch Federergographen mit sehr starker Feder sind verwendet worden (Lehmann, Störing, Binet und Vaschide), um an Stelle der (in der Physiologie so genannten isotonischen) Arbeit das isometrische Verfahren zu benutzen, bei dem die bloße Spannung der Feder ohne wesentliche Bewegung des arbeitenden Gliedes benutzt wird. Dieses Verfahren ist für vergleichende Messungen physiologisch einwandfreier als

das isotonische mit Gewicht, aber gegenüber den mit der letzten Methode erzielten anschaulichen Kurven für pädagogische Zwecke in Schule und Sport nicht so empfehlenswert.

Die ergographischen Methoden sind häufig Gegenstand lebhafter Diskussion gewesen, weil sie manche Fehlerquellen aufweisen. Und doch ist dem „Ergogramm“, dem so gewonnenen Kurvenbild, ein oft beträchtlicher praktischer Wert nicht abzuerkennen. Willenskraft, Suggestion, Stimmung und andere Gefühlsfaktoren, bes. Unlust, Erregung, endlich die gesamte Disposition des arbeitenden Individuums, beeinflussen die Kurve in typischer Weise. Ähnlich wie beim Dynamometer leisten auch am Ergographen weibliche Versuchspersonen bedeutend weniger; zwischen Intelligenz und ergographischer Leistung wurden oft große Uebereinstimmungen gefunden. Uebungsfähigkeit und Ermüdbarkeit geben sich in charakteristischer Weise zu erkennen; der Einfluß von arbeitssteigernden Mitteln (Koffein, Theobromin, Thein, Natriumphosphat u. a.) und im allgemeinen arbeitshemmenden Giften (wie Alkohol) ist vielfach, auch von uns, festgestellt worden. Schon Mosso konnte seinen Versuchen entnehmen, daß es für jeden Menschen eine spezifische Form des Ermüdungsverlaufes gibt. Dieses Problem ist dann vielfach (so von Maggiora, Treves, Gineff und Meumann, Schenck, Rob. Müller, Fr. Joteyko, Kemsies, Keller, Block) weiter verfolgt worden. Dabei wurde (Kemsies) u. a. gefunden, daß die andauernde Herabsetzung der Muskelleistung ein sicheres Kennzeichen der Ueberbürdung in der Schule (durch vorwiegend geistige Arbeit) ist.

II.

Kraft und Ausdauer sind im Sport²⁾ von grundlegender Bedeutung für alle Kraftübungen wie Stein- und Kugelstoßen, Speerwurf, Gewichtstemmen und -heben, Wurfhammerwerfen, Hammerschwingen, Ringen, Geräteturnen usf. und für alle Dauerleistungen, wie Langstreckenlaufen, -schwimmen, -rudern, -radfahren, Boxen, Fußball und ähnliche Spiele, Wandern usf. Etwa Gewichtdrücken und Marathonlauf stellen die typischen Anforderungen in bezug auf Kraft und Ausdauer ziemlich rein ins Licht. Meist haben wir es aber nicht mit kurzdauernden Kraftleistungen oder mit relativ leichten Dauerübungen zu tun, sondern Kraft und Ausdauer stehen bei der sportlichen Betätigung in enger Wechselbeziehung. Einfache Dynamometerversuche erfreuen sich im Sport größter Beliebtheit. Da jedoch die reine Kraftleistung, bes. der Handmuskulatur, für den tatsächlichen Konstitutionswert von relativ geringem Werte sein kann — deshalb trainieren ja auch Kraftsportler nebenbei auf Dauerleistung —, erscheint es uns notwendig, auf eine Prüfung von Kraft und Ausdauer hinzuweisen, die den sportlichen Anforderungen besonders entspricht.

²⁾ Vgl. auch z. B.: R. Kimura, Ermüdungsstudien bei genau bemessener körperlicher Arbeit. Berlin, 1923. — Schilf-Sauer, Ergographische Untersuchungen über den Einfluß der Diathermie auf das Leistungsvermögen menschlicher Muskeln. Berlin, 1922. — Full-Lehmann, Der Energieverbrauch beim Hantelstoßen. Berlin, 1924. — Atzler-Herbst-Lehmann, Arbeitsphysiologische Studien am Respirationsapparat. Berlin, 1924.

Wir haben eine ganze Anzahl von physiologischen und psychologischen Ermüdungsverfahren angewandt, um den Abfall der Leistung und den Energieverbrauch möglichst sinnentsprechend zu messen.

Als Beispiele nennen wir unseren „Rückprallprüfer“ und den „Muskeleindrückbarkeitsprüfer“. Der Rückprallprüfer (Abb. 128 und 129) besteht aus einer Glas- oder Metallröhre, die mit einer Skala versehen ist; in dieser Röhre fällt, nach Auslösung von seiten des Versuchsleiters, ein kleines Stahlgewicht, schlägt am unteren auf den Muskel aufgesetzten Ende der Röhre auf die zu prüfende Stelle auf und wird, je nach deren Elastizität, mehr oder weniger hoch zurückgeschleudert. Das Maß dieser Rückprallhöhe gilt, wie bei den Skleroskopern und Materialprüfmaschinen der Technik, als proportional der Muskelhärte. Der „Muskeleindrückbarkeitsprüfer“ (Abb. 130 und 131) benutzt das Prinzip eines Wagebalkens, der in ausbalanciertem Zustande mit einer Pelotte auf die zu untersuchende Stelle des Muskels wirkt. Durch Verschieben des belastenden Laufgewichtes vom Drehpunkt fort wird ein zunehmender Druck auf den Muskel ausgeübt; man bestimmt die Stellung des Laufgewichtes, bei dem die Skala des Apparates ein bestimmtes Maß der Eindruckstiefe angibt. Bei veränderter Elastizität

des Muskels legt man dann diese Eindrucktiefe zugrunde und verschiebt das Laufgewicht so lange, bis der gleiche Skalawert sich wieder einstellt. Die verschiedenen Einstellungen des Laufgewichtes entsprechen den jeweiligen Muskelhärtegraden. In etwas anderer Weise haben Kohlrausch, Berlin, durch Messung der Kontaktstromstärke in Milli-Ampère (beim Aufschlag eines Muskelhammers auf eine auf der Haut befestigte kleine Metallplatte) und Mangold, Freiburg, die Eindrucksfähigkeit der Muskelsubstanz bestimmt. Mit den von uns konstruierten Geräten haben bes. cand. ing. A. Wilkens in der Sportforschungsstelle Aachen (Technische Hochschule) und E. Kühler in der

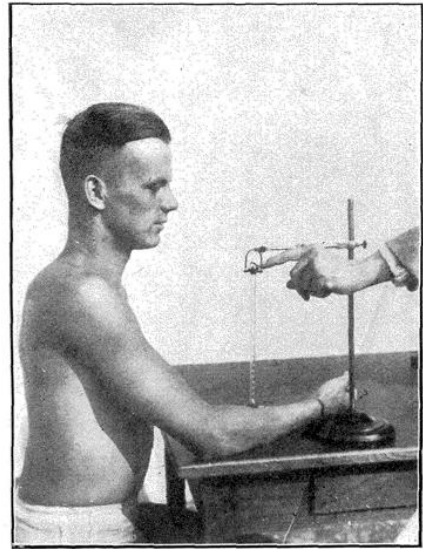


Abb. 128. Rückprallprüfer (nach Schulte) zur Elastizitätsbestimmung von Muskeln (Glasmodell).

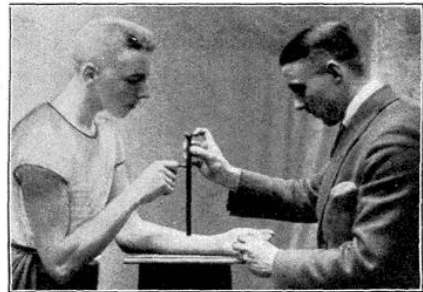


Abb. 129. Rückprallprüfer (Metallmodell).

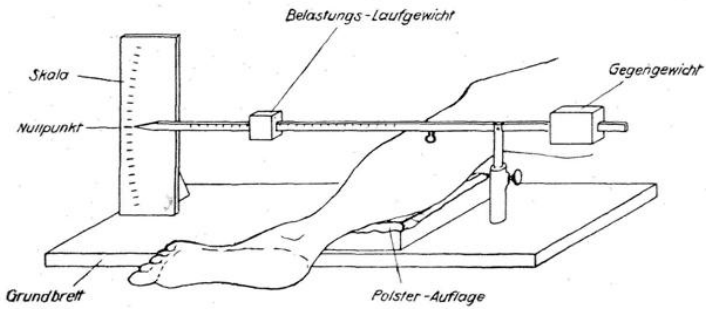


Abb. 130. Muskeleindrückbarkeitsprüfer (nach Schulte) zur Konsistenzprüfung ermüdeten Muskeln.

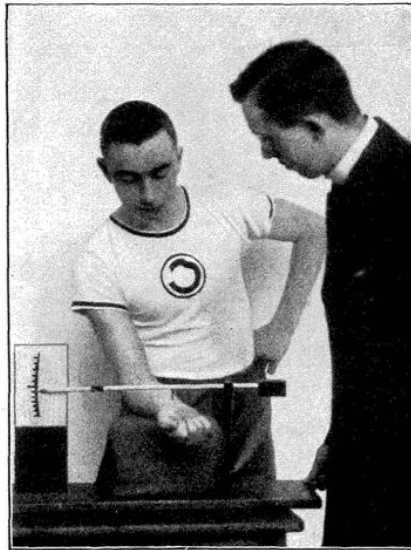


Abb. 131. Muskeleindrückbarkeitsprüfer

im praktischen Versuch.

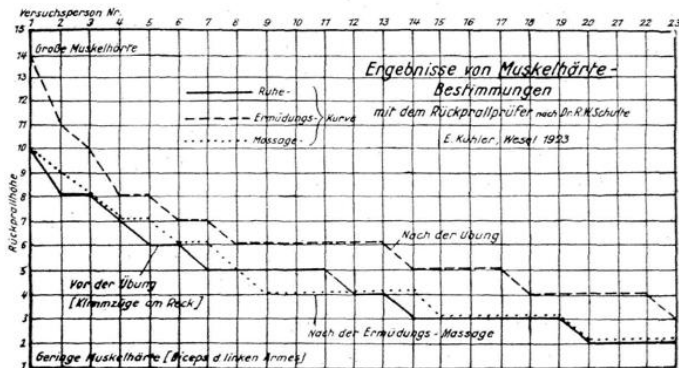


Abb. 132.

Sportberatungsstelle Wesel Messungen an Sportlern ausgeführt. Kühler hat sich auf unsere Anregung mit der Wirkung der Massage auf die Muskel-
elastizität befaßt. Ich gebe an dieser Stelle zwei seiner Versuchsreihen in
graphischer Darstellung wieder. Die Ergebnisse mit dem Rückprallprüfer
an 23 Versuchspersonen (Abb. 132) zeigen, daß der Muskel, im Vergleich zu
den vor der Uebung gewonnenen Normalwerten, durchweg deutlich härter
wird, dann aber auch in allen Fällen sehr charakteristisch, daß eine richtig
betriebeene Ermüdungsmassage den ursprünglichen Wert wiederherstellt. Ein
ganz ähnliches Resultat ergibt sich aus den Bestimmungen mit dem Muskel-
eindrückbarkeitsprüfer an 15 Versuchspersonen (Abb. 133): vor und nach
der Uebung große Differenzen in der Elastizität des Muskels, die durch
nachfolgende Massage wieder stark ausgeglichen werden. Das Problem der
experimentellen Feststellung der Wirkung von Massage, das in einer inter-
essanten Dissertation von Breda³⁾ aus der Wissenschaftlichen Abteilung
meines Kollegen Dr. Roemer bei der Medizinischen Universitäts-Poliklinik
in Königsberg auch durch leistungspraktische Versuche bereichert worden
ist, verdient für jede sportliche Erziehung und Leistungssteigerung beson-
dere Beachtung.

Mit dem Mossoschen Ergographen haben wir auch im Sport
Ermüdungskurven gewonnen, von denen uns eine an einem früheren hervor-
ragenden Offizier und jetzigen ungemein ausdauernden Sportler besonders
typisch auffiel, da die Versuchsperson trotz stärkster körperlicher Er-
schöpfung doch ein stundenlang fortgesetztes Arbeitsbild lieferte. Weiterhin
haben wir bei unseren Arbeitsuntersuchungen an Maurern sowie auch bei
sportlichen Eignungsprüfungen mit Hilfe des Blutdruckmeßverfahrens von
Riva-Rocci die Tagesleistungskurve bei der Arbeit oder der sportlichen
Leistung festgestellt. In entsprechender Weise benutzten wir verschiedene
Arten von Dynamometern; weiterhin haben wir die bei Arbeitsvorgängen
sportlicher oder beruflicher Art selbst auftretenden Ermüdungssymptome in-
direkt etwa an Schreibmaschinistinnen, Industrie- und Kalkbrucharbeitern,
Schwimmern, Boxern gemessen, auch die Abhängigkeit der Ermüdung von
der besonderen Form des sportlichen oder beruflichen Arbeitsgeräts fest-
gestellt. Aus den mannigfachen Ergebnissen sei hier eine Ermüdungskurve der
Handdruckkraftleistung mitgeteilt, die nach einem 1500-m-Lauf an einem un-
serer Studenten gewonnen wurde. Es handelt sich darum, mit Hilfe maxima-
ler Kraftanwendung das elastische, den Formen der Hand sich anschmiegende
Dynamometer nach Collin ruckweise zusammenzupressen, und zwar am besten
in folgender Weise: stehende Haltung, Grundstellung der Füße, linker Arm
herabhängend, rechter Oberarm dem Körper anliegend, Unterarm im Ellen-
bogengelenk gebeugt, Dynamometer in der nach oben gerichteten Innenhand.
Läßt man in regelmäßigen Abständen von etwa 15 Sekunden die Versuchs-
person arbeiten, trägt die entsprechenden Werte in ein Schaubild ein und
verbindet die einzelnen Punkte, so erhält man Ermüdungskurven, wie sie
aus Abb. 134 hervorgehen. Wir sehen bei dem hier gezeigten Einzelbild,

³⁾ H. Breda, Untersuchungen an Sporttreibenden über die leistungs-
steigernde Wirkung der finnischen Sportmassage unmittelbar vor und zwischen
körperlichen Anstrengungen. Mit Tabellen, Kurven u. Literatur-Zusammenstellung.
(Im Manuskript.)

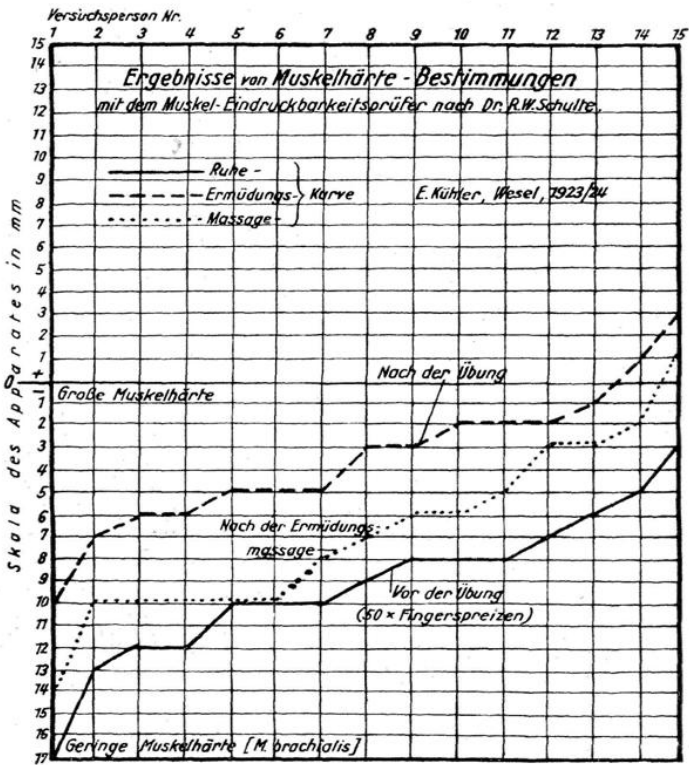


Abb. 133.

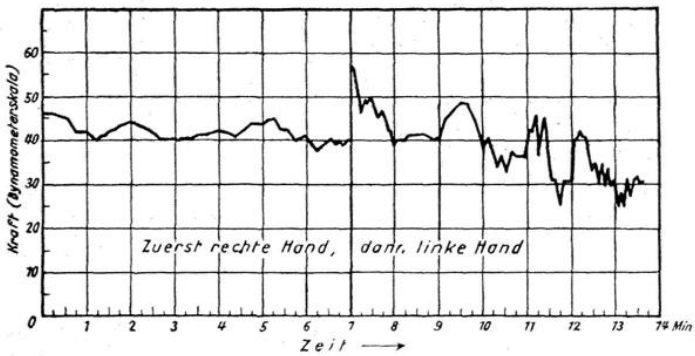


Abb. 134. Beispiel für eine Dynamometerkurve der Handdruckkraftleistung.

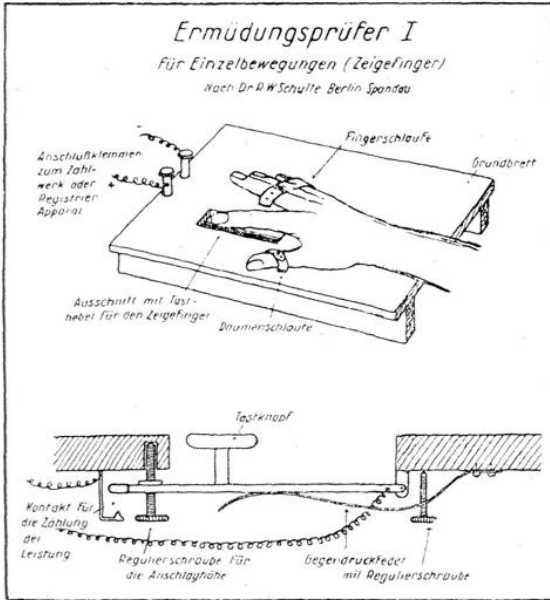
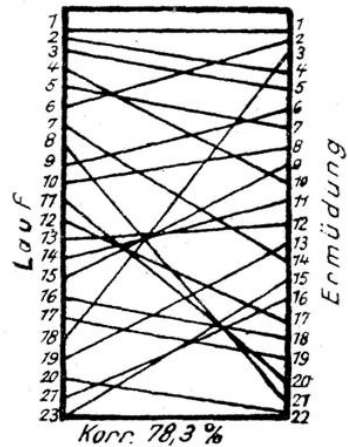


Abb. 135.

Rechtshänder hervor. — Bei unseren Ermüdungsversuchen gelangten wir im wesentlichen zu zwei positiven Feststellungen, was die Versuchsmethodik anbetrifft. Einmal halten wir die Feststellung des Verlaufes von maximalen Schnelligkeitsleistungen (s. Abb. 135—138) für besonders geeignet, die Ermüdbarkeit unserer Versuchspersonen festzustellen. Weiterhin hatte schon Meumann (so auch wir) beim Ergographen die Methode benutzt, das Gewicht dauernd im Zustande maximaler Kontraktion halten zu lassen, ohne Hebungen und Senkungen auszuführen. Wir selbst haben in einer ähnlichen „statischen Arbeitsleistung“ ein wertvolles Mittel gefunden, um die Kraft und Ausdauer im Sport und Beruf wirklichkeits- und wesensnah festzustellen. Alle die auf intermittierender Beanspruchung von Muskelsystemen sich aufbauenden Ermüdungsproben weisen eine Anzahl von Fehlerquellen auf, die auch durch sorgfältige Ueberwachung der Versuchsbedingungen nicht ausgeschaltet



Abb. 136. Finger-Ermüdungsprüfer in Benutzung.



Dr. Schulte - cand. phil. Kossog

Abb. 137. Korrelations-Ergebnisse: Gute Übereinstimmung zwischen Dauerlauf und Leistung am Ermüdungsprüfer.

daß die Versuchsperson rechts sehr gleichmäßig arbeitet, dann, nachdem die linke Hand zu arbeiten anfängt, die Werte erheblich höher anfangen, weiter aber in großen rhythmischen Schwankungen bis zu einem der Erschöpfung nahen Punkte heruntergehen. Es geht aus diesem Einzelbild die wesentlich konstantere Leistungsfähigkeit der rechten Hand beim

zu werden vermögen. Wir verwenden deshalb die statische Arbeitsleistung, d. h. wir lassen ein Muskelsystem eine dauernde, gleichmäßig haltende Arbeit leisten und stellen den langsamen Zurückgang bis zur vollständigen Erschöpfung fest. Das einfachste Verfahren bei Benutzung statischer Arbeitsleistung besteht in dem Heben von Gewichten mit ausgestrecktem Arm, wie es z. B. auch in der Schwerathletik häufig vorkommt. Der Hubkraftprüfer (s. Abb. 139) besteht aus einer in zwei Führungen möglichst rei-

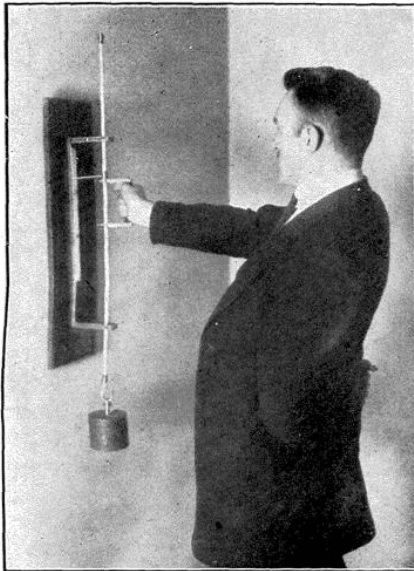


Abb. 139. Hubkraftprüfer (nach Schulte) zur Feststellung von Kraft und Ausdauer mittels statischer Arbeitsleistung.

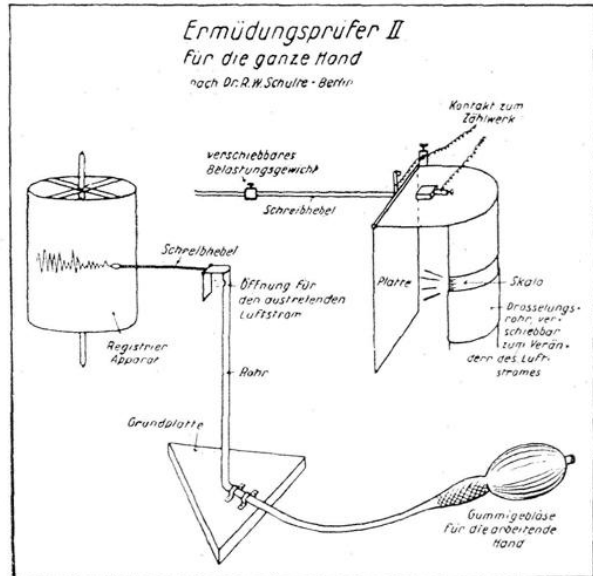


Abb. 138.

bungslos laufenden, senkrecht verschieblichen Stange, die mit einem Haltegriff versehen ist und an die unten ein variabel schweres Gewicht angehängt werden kann. Die Aufgabe der Versuchsperson besteht darin, das Gewicht bis in Schulterhöhe zu heben und möglichst lange in dieser Lage zu halten. Der langsame Rückgang des Zeigers auf der Skala wird in Abständen von je 5 Sekunden abgelesen und führt zu der Gewinnung einer Arbeits- oder Ermüdungskurve. Wir haben mit diesem Verfahren z. B. den Ermüdungswert von bestimmten Ringübungen, wie auch die Restitutionszeit bis zur Erholung von diesen Übungen, festgestellt. Als Probe bringen wir die Ergebnisse einer Versuchsreihe, die von uns mit freundlicher Unterstützung von Herrn Oberturnrat Dr. Krieg und Stadtarzt Dr. Reich, Erfurt, an Turn- und Sportlehrern der Preußischen Hochschule für Leibesübungen angestellt

wurde (Abb. 140 und 141). Es zeigt sich bei diesen gut durchgebildeten Versuchspersonen, daß die Erholung nach methodisch richtig betriebenen Ringübungen (von ca. 10 Min. Dauer) schon relativ bald eintritt und daß durch exakte ermüdungswissenschaftliche Versuche manche unbegründeten Vorurteile über angebliche Schädigungen (bei gesunden und geübten Leuten) von selbst hinfällig werden⁴⁾.

Wegen seiner größeren Differenzierungsfähigkeit benutzen wir häufiger als den Hubkraftprüfer den in Abb. 142—145 dargestellten Zugkraftprüfer.

An einer in einer Hülse befindlichen starken Feder ist eine Stange und ein Handgriff angebracht, mit Hilfe dessen die Feder bis zur Maximalstellung auszuziehen ist. Die Feder ist möglichst lange in dieser Stellung zu halten, bis die zunehmende Ermüdung einen mehr oder weniger schnellen Rückgang des Zeigers auf der Ableseskala bewirkt. Derselbe Apparat kann auch (s. Abb. 142 unten) als Druckkraftprüfer verwendet werden, indem man die Zugstange ausschraubt, den ganzen Apparat umkehrt und die Stange von der anderen Seite wieder einschraubt. In diesem Falle wird die Feder vom Prüfling weg (statt auf den Prüfling zu) gedehnt, und man liest die Werte an einer Druckskala ab. Im allgemeinen verwenden wir den Apparat als Zugkraftprüfer. Die Benutzung des Apparates bei sportlichen Eignungsprüfungen zeigen Abb. 143 u. 144. Der sehr handliche Apparat, der in verschiedenen Größen gebaut wird, ist leicht mit auf den Sportplatz zu nehmen und wird in physiologisch richtiger Höhe an einen Mauerhaken, eine Türklinke usf. eingehängt. Der Prüfling sitzt mit geradem Oberkörper auf einem Stuhle und hat (in anatomisch-physiologisch jedesmal genau geregelter Weise) den Handgriff zu ergreifen und die Feder auszuziehen, an seiner rechten Schulter vorbei. Mit geschlossenen Augen verharret der Prüfling so lange in dieser Stellung, bis die beginnende Ermüdung einen Rückgang seiner Leistung herbeiführt. Es kommt darauf an, jede Stellung der Feder möglichst lange beizubehalten; aus diesem Grunde wird es im allgemeinen nicht gestattet, die Feder von neuem anzuziehen. Die Feststellung der jeweiligen Leistung erfolgt alle 10 Sekunden durch Ablesung auf der Skala nach der Stoppuhr.

Eine Vervollkommnung des Apparates zeigt der „Kraftschreiber“ auf Abb. 145, der an das arbeitsschreibende Prinzip der Ergographie erinnert. Der Zugkraftprüfer ist hier mit einer Schreibtrommel oder einer sich senkenden Schreiftafel kombiniert, auf der die jeweilige Ermüdungskurve sich aufzeichnet⁵⁾.

Im folgenden seien eine Reihe von unseren Ergebnissen mitgeteilt, die unser Mitarbeiter, Herr Polizei-Oberleutnant J. Podelhl, im Sportbetrieb einer Hundertschaft der Berliner Schutzpolizei gewonnen hat. Im

⁴⁾ Vgl. H. Altröck, Ringen und Schwerathletik. „Handbuch der Leibesübungen“, Bd. 4. Berlin 1924. — R. Gasch, Das Freiringen. Dresden, 1924. — G. Z a d i g, Der Ringkampf. 2. Aufl. Leipzig (o. J.).

⁵⁾ Für Untersuchungen an Schwerathleten usf. im Sport, an den Minenwerfertrupps usw. der Reichswehr und für Schmiede, Lasträger u. ä. Berufe dient unser Körperkraftprüfer zur Messung der gesamten Hubkraft des Körpers.

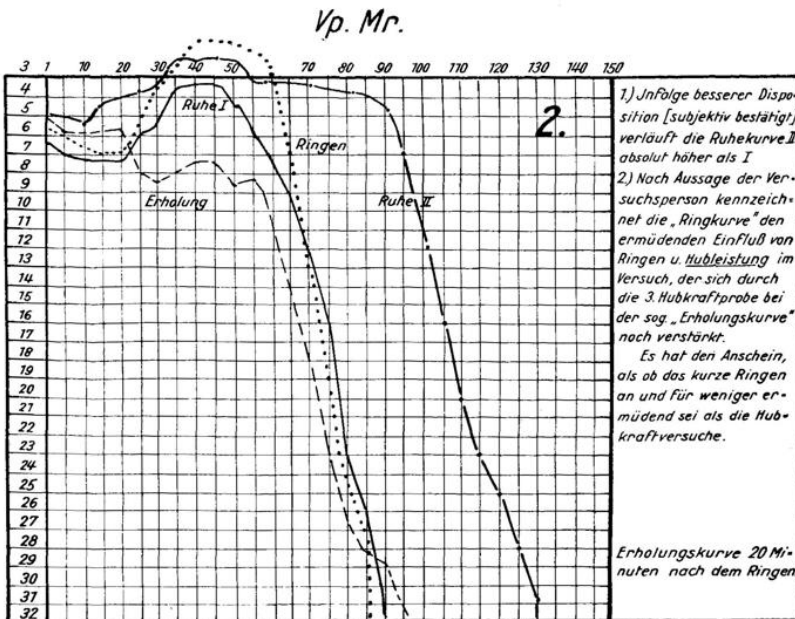
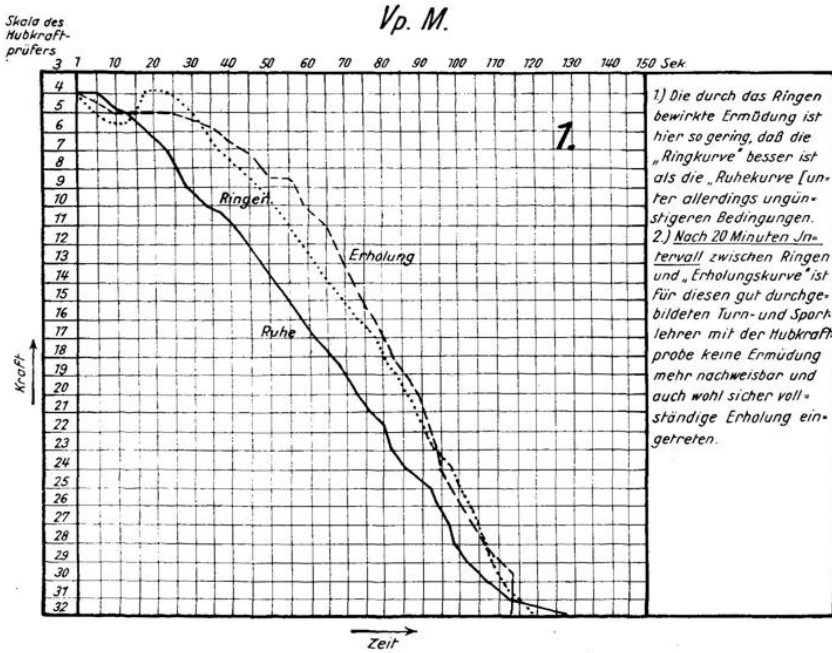
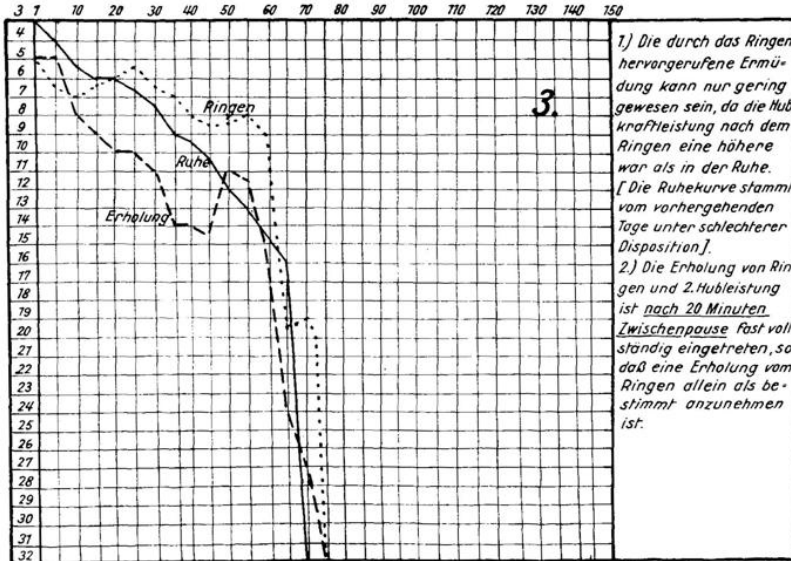


Abb. 140. Experimentelle Untersuchung über den Ermüdungswert und die Erholungsschnelligkeit bei Ringübungen.

Vp. Mü.



Vp. P.

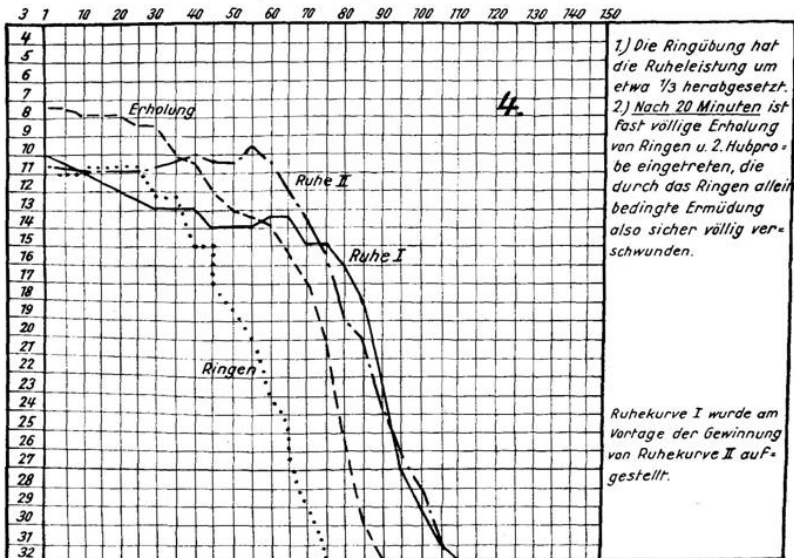
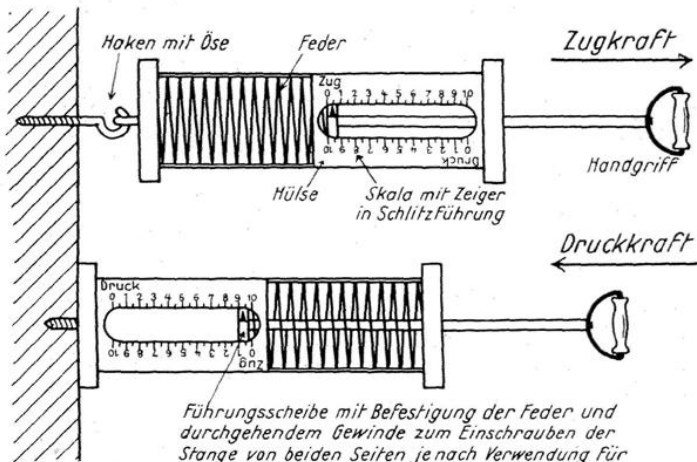


Abb. 141. Experimentelle Untersuchung über den Ermüdungswert und die Erholungsschnelligkeit bei Ringübungen.

Zug- und Druckkraft-Prüfer

in einem Apparat

Nach Dr. R. W. Schulte u. G. Villwock.



Führungsscheibe mit Befestigung der Feder und durchgehendem Gewinde zum Einschrauben der Stange von beiden Seiten je nach Verwendung für Zug oder Druck.

Abb. 142.

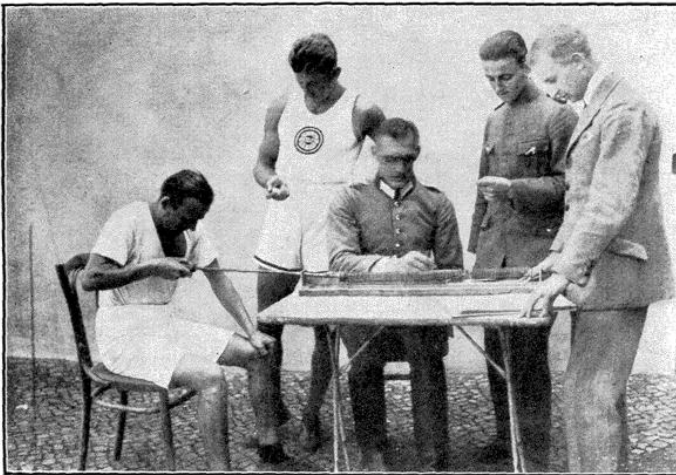


Abb. 143. Ermüdungsmessung mit dem Zugkraftprüfer.

ganzen handelt es sich bei seinen Untersuchungen um etwa 100 Versuchspersonen, von denen je eine Kurve in normalem und ermüdetem Zustand gewonnen wurde. Von diesen Ergebnissen werden hier 54 Kurvenpaare mitgeteilt, da sich die typischen Verlaufsformen schon bei diesem Material deutlich ergeben. Die weiteren sonst vielfach (etwa bei der Preußischen Polizeischule für Leibesübungen, bei Berufseignungsprüfungen usf.) gewonnenen Ergebnisse bestätigen durchweg die günstigen Erfahrungen, die wir mit

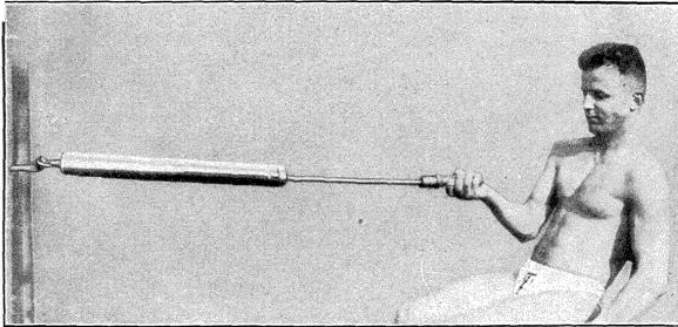


Abb. 144. Neueres Modell des Zugkraftprüfers für sportliche Eignungs- und Leistungsprüfungen.

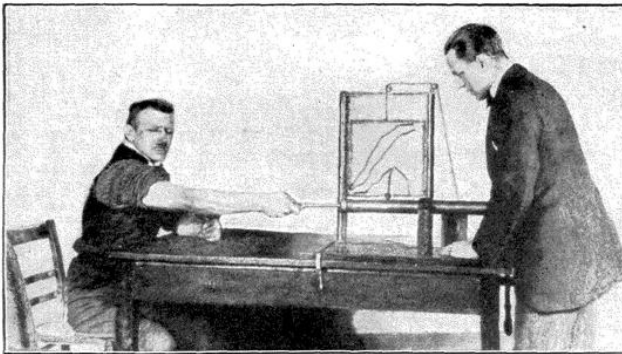


Abb. 145. Kraftschreiber (nach Schulte) zur Registrierung der Arbeitsleistung.

der Methode der statischen Arbeitsleistung gewonnen haben. Die Ergebnisse der einzelnen Messungen führten zu Normalkurven und solchen in ermüdetem Zustande, wie sie auf Abb. 146 dargestellt sind. Wir hatten vor allen Dingen die Absicht, die „Ermüdungswerte“ von verschiedenen Sportarten quantitativ zu messen und miteinander zu vergleichen, um Anhaltspunkte für die psychophysische Beanspruchung des Organismus durch bestimmte Arten von Leibesübungen zu gewinnen.

Wir wählten eine ganze Anzahl von turnerischen und sportlichen Leistungen, um aus möglichst vielen Gebieten eine Uebersicht über die Leistungsanforderung zu gewinnen. Aus der Abb. 146 ergibt sich zunächst die ungeheuer differenzierende Verteilung der Leistungen der einzelnen Versuchspersonen, sowohl was die Quantität der Ausdauer wie auch die

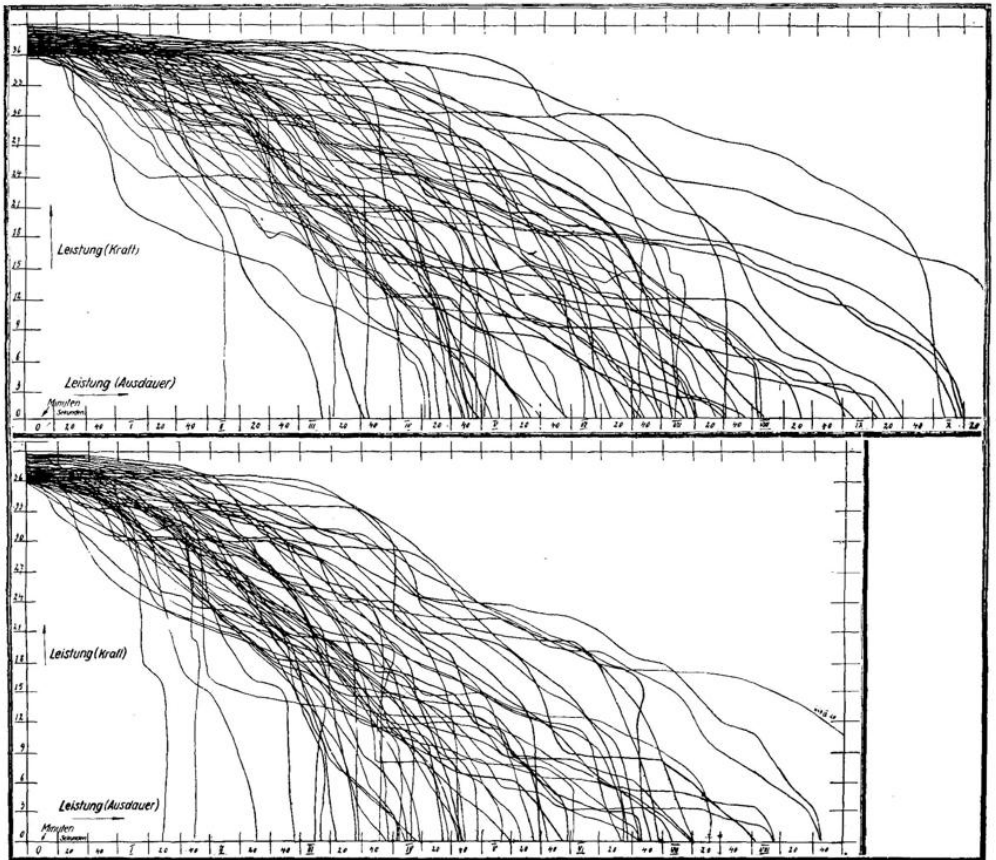


Abb. 146. Gesamt-Leistungsbild der Kraft-Ausdauerkurven von 54 Versuchspersonen.
Oben: in frischem Zustande, unten: nach vorausgegangener Ermüdung.

Qualität des individuellen Ermüdungsabfalles anbelangt. Die quantitative Variationsbreite der Leistung ist, trotzdem die Versuchspersonen doch durchweg gediente und sportlich im allgemeinen nicht unübte Leute waren, ganz erheblich. Wir bewerten die Leistungsquantität der Ausdauer nach dem in Abb. 147 bezeichneten Schema, indem wir die geringste Gesamtdauer mit 0 und die höchste Gesamtdauer mit 100 % be-

zeichnen. Wir gelangen dann zu einem Strahlenschema, das von dem Ausgangspunkt zu den einzelnen zeitlichen Endpunkten hinführt. Die Verteilung der einzelnen zeitlichen Ausdauerleistungen geht auch aus der Rangreihenstatistik der Abb. 148 hervor. Es ergibt sich dabei, daß die Gesamtzeit zwischen zwei Minuten und 11 Minuten schwankt. In der Mitte haben wir den stark gedrängten Verlauf der vielen durchschnittlichen Einzelkurven, während nach beiden Seiten hin die Leistungen weniger häufig auftreten. Der allgemeine mittlere Abstand der Normal- und der in ermüdetem Zustand gewonnenen Kurve ergibt sich aus Abb. 146 und 148. Wir sehen, daß die Herabsetzung der Leistungen durch eine sportliche Uebung von mittlerer Intensität durchschnittlich etwa 2 Minuten oder — auf die gesamte Variationsbreite

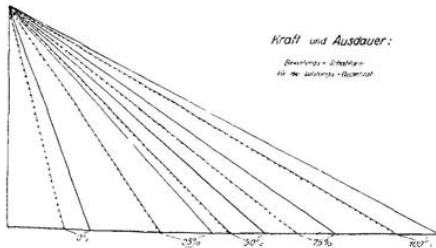


Abb. 147. Bewertungsschablone für die Leistungsquantität.

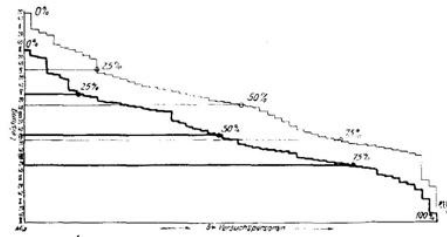


Abb. 148. Stufenkurven der Ausdauer-Leistung in frischem und ermüdetem Zustande.

von 10 Minuten berechnet — 20 % beträgt. Es wäre dies mit Rücksicht auf die vielfach verbreiteten unrichtigen Anschauungen von der Ueberanstrengung im Sport ein relativ günstiges Ergebnis, das auch durch andere Erfahrungen bestätigt wird. Was den qualitativen Verlauf, d. h. das allgemeine Bild der Leistungskurven im normalen Zustand und im ermüdeten Zustand anbetrifft, so ergibt sich gegenüber der ziemlich stark wellenförmigen und vielfach nach oben konvexen Form der Normalkurven jetzt in ermüdetem Zustand ein wesentlich flacherer, geraderer Verlauf, der sonst vielfach für schwächlichere oder neurasthenische Versuchspersonen als charakteristisch bekannt ist.

Die qualitativen Einzelresultate, d. h. die individuellen Verlaufsformen der Kurven bei den einzelnen Versuchspersonen, ergeben sich aus Abb. 149 und 150. Zunächst ist fast durchgehend die große Genauigkeit des Versuchsverfahrens kennzeichnend. Es zeigt sich nämlich, daß, besonders wenn man diejenigen Kurvenbilder herausgreift, bei denen eine geringer ermüdende Leistung zwischen beiden Messungen liegt, der Kurvenverlauf in ganz erheblichem Maße übereinstimmt, jedenfalls ein Zeichen für den geringen Einfluß von etwaigen Versuchsfehlern. Die Normalkurve ist in den Einzelschaubildern durch eine einfache, die Kurve im ermüdeten Zustande durch eine gezahnte Linie angedeutet.

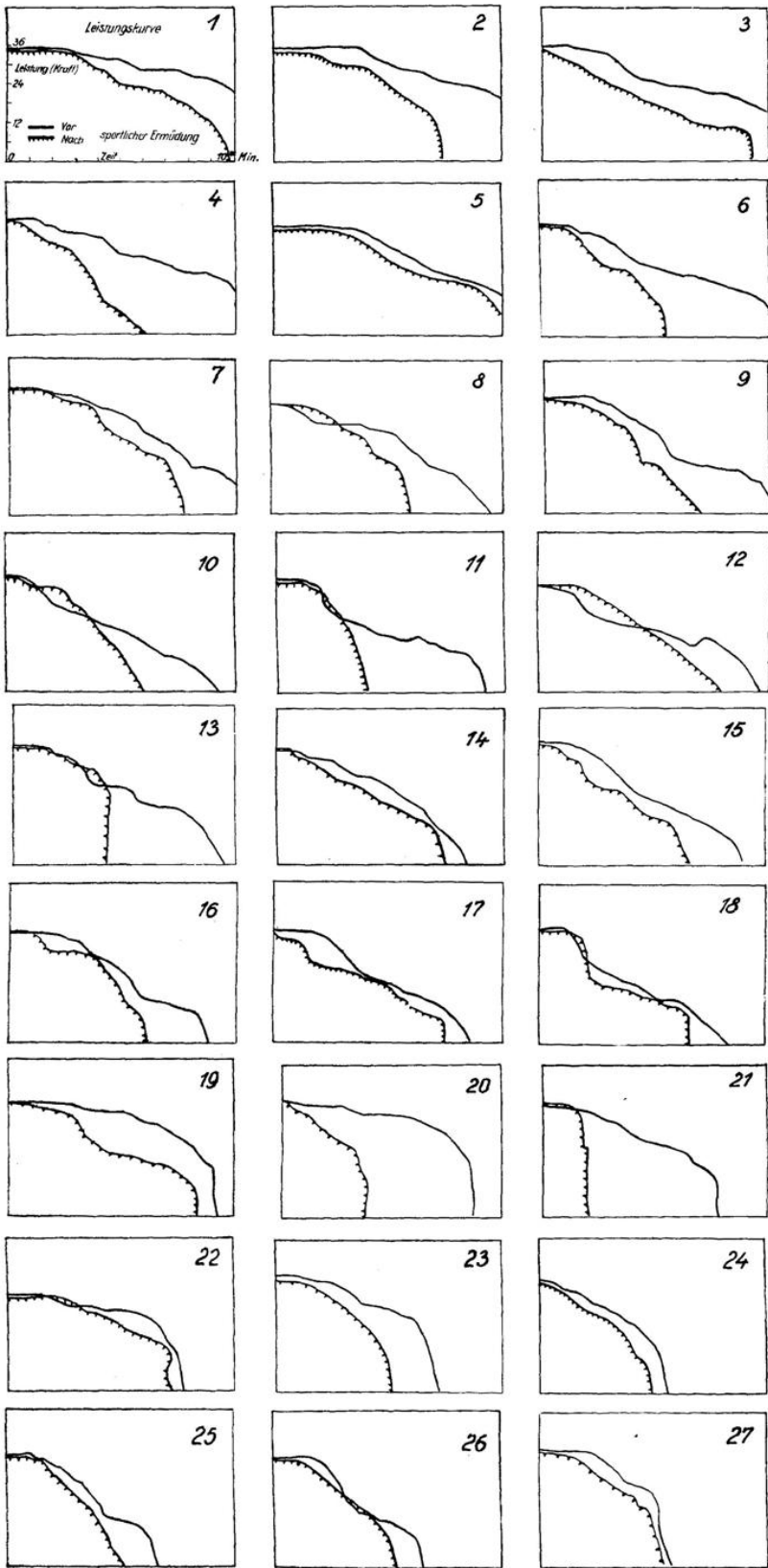


Abb. 149. Individualkurven der Kraft-Ausdauer-Leistung.

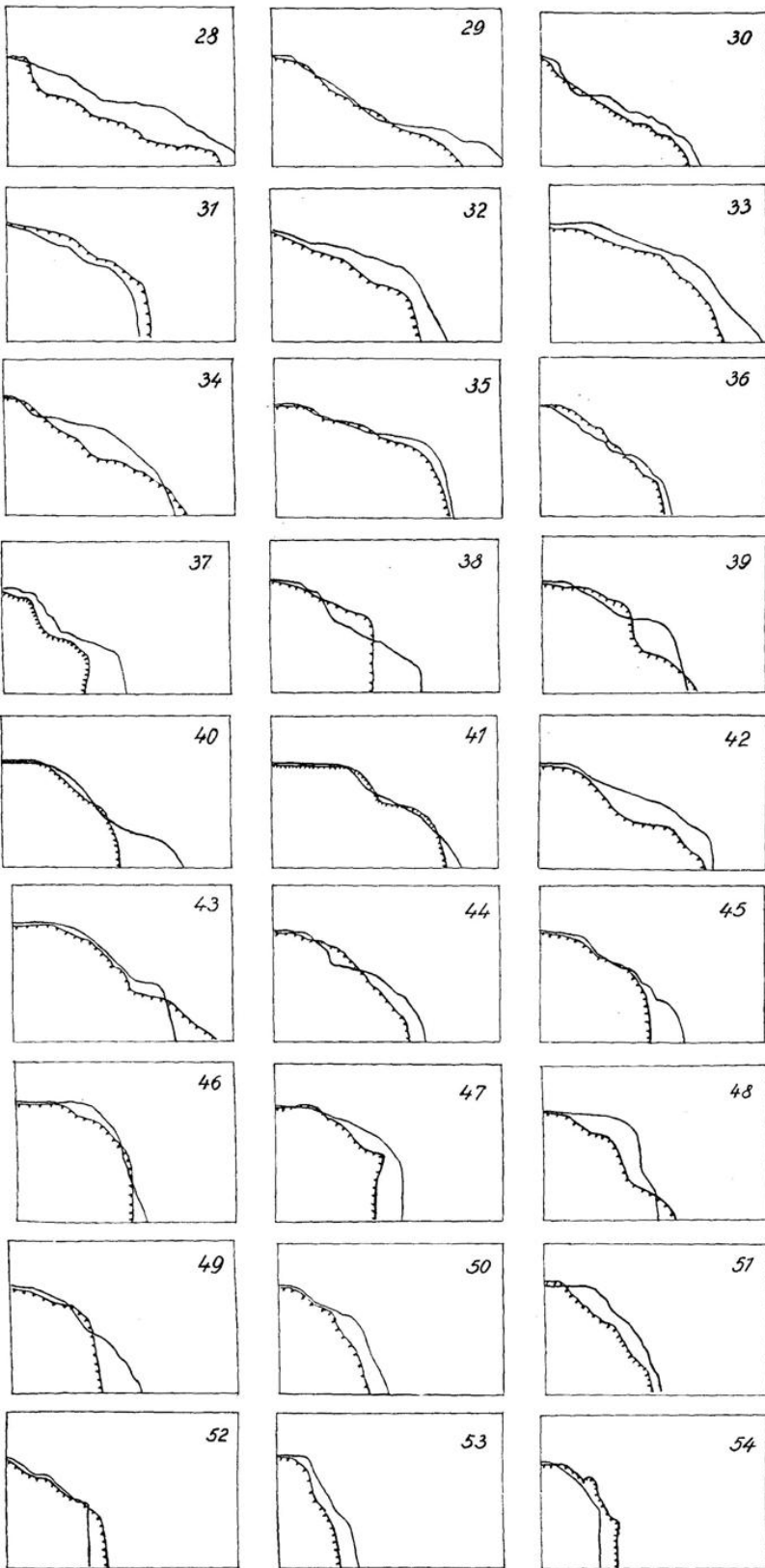


Abb. 150. Individualkurven der Kraft-Ausdauer-Leistung.

In der nachstehenden Tabelle, deren Ordnungszahlen sich auf die Numerierung der 54 Einzelschaubilder beziehen, ist zuerst die zwischen Normal- und Vergleichskurve liegende Ermüdung angegeben, sodann die sportliche Betätigung der Versuchspersonen.

1	1500-m-Lauf	Spiele	28	11 Min. Schwimmen, 10 mal 30 kg gest.	Jiu-Jitsu
2	1500-m-Lauf	Läufer			
3	13-Min.- Schwimmen	Schwimmer, Läufer	29	10-Min.-Lauf	—
4	2200-m-Lauf	Läufer	30	25 mal 30 kg ge- stemmt	Boxer
5	450 mal-Hammer- schwingen	Hammerschwingen, Kugelstoßen	31	10-Min.-Wettgehen	—
6	1000-m-Lauf	Läufer, Fußballer	32	1500-m-Lauf	Mehrkämpfer
7	1500-m-Lauf	Turner, Läufer	33	1200-m-Lauf	Turner, Läufer
8	1200-m-Lauf	Mehrkämpfer	34	3000-m-Lauf	Läufer
9	2-Runden-Boxen	Läufer, Boxer, Schwimmer	35	150 mal Hammer- schwingen	—
10	1000-m-Lauf	Sprinter	36	1500-m-Lauf, 1-Std.-Fußball	—
11	24-Std.-Wache, 6-Min.-Reckturnen	Turner	37	700-m-Schwimmen, 56-m-Tauchen	Schwimmer
12	2-Std.-Fußball	Turner	38	1500-m-Lauf	Turner, Fußballer
13	1000-m-Lauf, 1-Std.-Faustball	—	39	1000-m-Lauf	Schlagball
14	1500-m-Lauf	(Boxer)	40	1-Std.-Faustball, 1500-m-Lauf	Läufer
15	2-Std.-Fußball, 1000-m-Lauf	Fußballer	41	(24-Std.-Wache)	—
16	900-m-Lauf	Turner	42	900-m-Lauf	—
17	50 kg 5 mal ge- stemmt, beidarmig	Läufer	43	(24-Std.-Wache)	Boxer, Springer
18	1500-m-Lauf	Läufer	44	1800-m-Lauf	Mehrkämpfer
19	1500-m-Lauf	— (Spiele)	45	800-m-Lauf	—
20	1-Std.-Fußball, 1500-m-Lauf	—	46	1000-m-Lauf	Turner, Schwimmer
21	5-Min.-Reckturnen	Turner	47	1000-m-Lauf	Spiele
22	1000-m-Lauf	—	48	150 mal Hammer- schwingen	Ballspiele
23	1500-m-Lauf	—	49	1200-m-Lauf	—
24	1500-m-Lauf	Läufer	50	1500-m-Lauf, 1-Std.-Faustball	—
25	1000-m-Lauf, 2-Std.-Faustball	Leichtathlet	51	1000-m-Schwimmen (24 Min.)	Schwimmer
26	2-Std.-Schleuder- ball, 1500-m-Lauf	—	52	12 mal 30 kg ge- stemmt	—
27	1200-m-Lauf	Läufer	53	1000-m-Lauf	—
			54	1-Std.-Fußball, 1000-m-Lauf	Fußballer

Dem Leser sei empfohlen, an Hand der Tabelle und des Kurvenbildes selbst einmal die typischen Verlaufsformen qualitativ differenzierend zu vergleichen, um einen Ueberblick über die Unterschiede und charakteristischen Wesenheiten der einzelnen Prüflinge zu erhalten.

An Ergebnissen würden wir herausgreifen:

1. 24-stündiger Wachdienst zweier Polizeibeamten (Bild 41 und 43) hat keinen wesentlich erkennbaren Einfluß ausgeübt. Wenn jedoch, wie bei Bild 11, z. B. Reckturnen hinzutrat, wird die Leistung erheblich schneller zur Erschöpfung geführt;
2. Hammerschwingen (5, 35, 48) bewirkt — vermutlich durch den zirkulatorisch anregenden Einfluß — wenig Leistungsunterschied;
3. Reckturnen (21) führt auch bei einem sonst ausdauernden geübten Turner eine sehr hochgradige Herabsetzung der Zugkraftleistung herbei; doch kann es sich hier auch wesentlich um lokale Arm- und Hand-Ermüdung handeln;
4. Schwimmen (3, 28, 37, 51) zeigt — je nach individuellem Typ, Uebung und Anstrengung bei der Leistung — einen im ganzen nicht übermittleren Ermüdungswert;
5. ein ähnliches Bild bieten athletische Uebungen (9, 17, 26, 28, 30);
6. die vielen Beispiele für Laufübungen zeigen gleichmäßig eine parallelgehende mittlere, konstantgroße Ermüdung, gegen Ende, besonders wenn Spiele (Fußball, Faustball, 40) betrieben wurden, ein früheres Uebergehen in den Erschöpfungszustand;
7. wie stark Fußball den Körper durcharbeiten kann, zeigt Bild 20.

Bei der Feststellung des Abfalles der Leistungsfähigkeit als Maß der Ermüdung durch Leibesübungen spielen Veranlagung, Disposition, vorhergehende Tagesarbeit, ganz besonders Training und Widerstandsfähigkeit eine erhebliche Rolle; weiterhin sind Sportart, Wetter, Kampfmomente, Ehrgeiz, Temperament usf. von Bedeutung. Im ganzen haben wir den Eindruck, daß die Prüfung der Leistung am Zugkraftprüfer für die Beurteilung des betreffenden Individuums von sehr hohem symptomatischen Werte ist. Die Versuchsergebnisse des Herrn Pol.-Ob.-Ltn. Podelhl stimmten in ganz auffallendem Maße mit der charakterologischen Beurteilung von seiten der Dienststelle überein: „der ganze Mann“, d. h. zentrale psychische Bedingungen der Persönlichkeit müssen wohl erfaßt werden.

Wir haben die Einzelleistungen auf Abb. 148—150 nach ihrem Werte für die praktische Arbeit im Sport und Beruf angeordnet. Von Versuchspersonen wie 1—6 etwa ist bekannt, daß sie auch im Dienst und im Sport zäh, ausdauernd, pflichttreu, willig sind. Alle Prüflinge 1—18 sind (mit Ausnahme von 13, der gut veranlagt, aber — wie der abrupte Erschöpfungsabfall zeigt — untrainiert ist) geübte Sportler: wir sehen also den hygienischen Wert einer rationellen Leibesübung. Die sportlich ungeübten Versuchspersonen sind — es ergibt sich dies aus der Tabelle — zunehmend schlecht.

Auch wir haben durchweg finden können, daß die einzelnen Individuen durch typische Arbeits- oder Ermüdungskurven gekennzeichnet sind. Meumann hatte im wesentlichen drei typische Verlaufsformen gefunden:

1. den nach oben konvexen Typ, der sich durch große Ausdauer auszeichnet;
2. den im wesentlichen gleichmäßig und geradlinig abfallenden Typ und
3. die nach unten konkav verlaufende Kurve, die schwächlichen oder leicht ermüdbaren Menschen entspricht.

Entsprechend der veränderten Technik des Verfahrens gegenüber dem Mosso'schen Ergographen ergeben sich uns etwas modifizierte Formen, die aber im Prinzip durchaus den früher aufgestellten entsprechen. Die empirischen Bilder zeigen eine Fülle stetig ineinander übergehender Individualformen, so den fast wagerechten Verlauf im Normalversuch von Bild 1 oder 2, den schön konvexen Abfall im Ermüdungsversuch von Bild 2, die gerade stetige Form in beiden Kurven von Bild 4, die sanft abfallende Linie von Bild 5, die energischen Horizontalen in 8 und 9, wieder die ausdauernd konvexen Formen in 19 und 20 usw., endlich die schnell oder unvermittelt Erschöpften, die vorzeitig „schlapp machen“.

Auf Grund unserer Ueberlegungen und praktischen Erfahrungen, die in der Uebereinstimmung mit dem Urteil dritter Stellen ihre Bestätigung fanden, darf die Methode der Ermüdungsprüfung durch statische Arbeitsmessung für sportliche Eignungs- und Leistungsprüfungen also wohl empfohlen werden⁶⁾.

⁶⁾ Was das Wesen des Ermüdungsvorganges anbetrifft, so möchten wir — mit allem Vorbehalt — auf gewisse Aehnlichkeiten mit den leichteren Entzündungsvorgängen der Pathologie hinweisen. (Vgl. dazu S. 175, Anm. 5.) Auch die Entzündung ist wie die Ermüdung eine durch Reize ausgelöste Störung des biologischen Gleichgewichts, die der Abwehr oder Beseitigung der verursachenden Schädlichkeit dienen kann. (Vergl. z. B. v. Gierke, Taschenbuch der patholog. Anatomie. 4. Aufl., Leipzig, 1918.) Besonders die charakteristische Hyperämie (Blutüberfüllung) und Leukozytose (aktive Auswanderung farbloser Blutkörperchen), aber auch andere auffallende Uebereinstimmungen [vgl. die bekannten Kardinalsymptome der Entzündung: Rubor (Rötung), Tumor (Schwellung), Calor (Temperatursteigerung), Dolor (Schmerz)] waren für uns Veranlassung, den Ermüdungsverlauf experimentell, insbesondere blutphysiologisch-diagnostisch, zu verfolgen. Daneben versprechen Serologie und Proteinkörperlehre Aufschluß über die wahren Ursachen aller (Nerven- wie Muskel-) Ermüdung zu geben. — Ein alter Plan von uns geht ferner dahin, einige Versuchspersonen durch leichte, aber eventl. mehrere Tage fortgesetzte einmal körperliche, ein anderes Mal geistige Arbeit, die nicht durch Schlaf, aber eventl. durch Ernährung unterbrochen wird, bis knapp zur Erschöpfung — man denke an die Leistungen des Frontsoldaten im Kriege — zu ermüden und dabei ständig durch physiologische und psychologische Kontrollmessungen sowie praktische Leistungsbestimmungen den Verlauf zu beobachten.

6.

Reaktionsmessungen an Sportlern.

Von Dr. R. W. Schulte.

I. Problemstellung und Versuchstechnik bei Reaktionsversuchen¹⁾.

Die Ausführung willkürlicher Bewegungen mit größtmöglicher Geschwindigkeit spielt im Sport eine ganz erhebliche Rolle, besonders dann, wenn Schnelligkeits-, Geschicklichkeits- und die geistige Gewandtheit beanspruchende Uebungen betrachtet werden. Man würde diese Muskeltätigkeit (so v. Monakow) der lokomotorischen, d. h. der Fortbewegung dienenden (beim Gehen, Laufen, Springen, Schwimmen) und der Gruppe der Zielbewegungen und Fertigkeiten (beim Stoßen, Schlagen, Werfen, Boxen, Ringen usw.) zuordnen. Nach der Einteilung von Höfler gehört die schnelle Ausführung derartiger Willensakte zu den ideomotorischen Leistungen, die durch eine Vorstellung eingeleitet sind, aber erst die unterste Stufe der eigentlichen Willensvorgänge darstellen. Falls sie nicht selbständige Willensentscheidungen und feine Regulierungen während der Ausführung (wie etwa beim Boxen, Turnen usw.) erfordern und dadurch sich den höheren Gruppen der Wahl-, Entschluß-, Mehrfach-Reaktion u. ä. eingliedern, vielmehr eine einfache Beantwortung verabredeter oder erlernter Sinnesreize durch eine bestimmte Bewegung darstellen, würde man von sekundär-automatischen Bewegungen sprechen, die durch den Vorgang der Uebung stark automatisiert zu werden vermögen.

Erinnert man sich der großen Beliebtheit und der sicher einseitig übertriebenen Einschätzung des Wertes von Reaktionsversuchen für wirtschafts-psychologische Eignungsprüfungen, so mag es zuerst fast scheinen, als sei die Erforschung der Reaktionsfähigkeit auch für die Wissenschaft von den Leibesübungen von nahezu ausschlaggebender Bedeutung. Sicherlich haben wir es bei der Reaktion mit einem zentralen Problem zu tun, das uns wertvolle Einblicke

¹⁾ S. dazu: W. Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie, III. Bd., Leipzig, 1911 (S. 359—451).

J. Fröbes, Lehrbuch der experimentellen Psychologie, II. Bd., Freiburg, 1920, § 6, S. 391 ff., bes. S. 411 ff.

in die Zusammenhänge zwischen Körper und Geist auch im Sport eröffnet, indem die Umsetzung physischer Eindrucksvorgänge in seelische Ausdruckserscheinungen in das Forschungsgebiet der exakten psychophysischen Maßmethoden einbezogen wird. Auf der anderen Seite soll man aber nicht vergessen, daß die eigentlich interessanten und für die Leibesübungen wichtigsten Fragen erst da anfangen, wo man, an dem Verständnis des Wesens einfacher Reaktionsversuche geschult, in die höheren und komplexeren Betätigungen des menschlichen Willens exakt analysierend und strukturpsychologisch einzudringen versucht.

Die praktische Erfahrung im Turnen, im Sport, im Spiel und im Leben lehrt, daß kürzeste Willensentscheidungen oftmals (so beim Reckturner, beim Skiläufer, beim Barlauf; im Berufsleben beim Industriearbeiter, Kraftfahrer usw.) von größter Wichtigkeit sind. Es ist zweifellos, daß die natürliche Veranlagung auf die Länge der Reaktionszeit von wesentlichem Einfluß ist. In dieser Abhandlung soll die „Entschlußgeschwindigkeit“ bei einfachen Reaktionsversuchen betrachtet werden, weil sie im Sport (so etwa beim Laufstart) von praktischer Bedeutung zu sein pflegt. Es sei aber ausdrücklich darauf hingewiesen, daß erst die Einbeziehung der dynamischen (Kraft-) und qualitativen Art der Ausführung sowie die Rückführung auf die biologischen angeborenen Reflex- und Instinktbewegungen des Menschen, etwa in dem Sinne, wie dies neuerdings Grünbaum²⁾, Amsterdam, untersucht hat, uns für die Klärung unserer Anschauungen hinreichende Unterlagen liefert.

In der sensomotorischen Reaktionsleistung haben wir vielleicht das einfachste Schema, das uns die Beteiligung und den Zusammenhang physischer und psychischer Vorgänge erläutert. Hier kann man die Quelle der Wechselbeziehungen zwischen Außenwelt und Persönlichkeit in ihrer vereinfachten Grundform aufdecken. Hier wird die Passivität der Beeinflussung durch außer uns gesetzte Reize umgeformt in die aktive, bewußte Auswirkung der psychischen Persönlichkeit. Zunächst zwar noch in einfachster, fast noch rein biologisch anmutender Form, die uns aber die stetigen Uebergänge von dem naturwissenschaftlichen Assimilationsvorgang zu den höchstwertigen psychischen Auswirkungen der Willenskraft begreiflicher erscheinen läßt und uns Ausblicke in experimentelle Untersuchungen der menschlichen Willensfreiheit eröffnet, zum mindesten aber für die Konzentration und Steigerung des Willens, des Charakters, der gesamten Persönlichkeit, die erste natürliche, weil biologische, Grundlage bietet.

So ist auch in dem Streit der Meinungen um die Ausdeutung der typischen Verschiedenheiten bei den Ergebnissen aus Reaktionsversuchen die persönliche, philosophische, mehr nach der physiologischen oder psychologischen Seite hin orientierte Einstellung oftmals bedeutungsvoll gewesen.

²⁾ Vgl. A. A. Grünbaum, Einige Gesichtspunkte zur Psychologie der Reaktionsvorgänge. Bericht über den VII. Kongreß für experimentelle Psychologie in Marburg (S. 120), Jena, 1922.

Durch einfache Mechanik des Nervensystems ist selbst der einfache Reaktionsvorgang ebensowenig zu erklären wie durch die rein spekulative Ausdeutung des Geisteswissenschaftlers. Vielmehr muß die biologische Entwicklungsgeschichte der Reaktionsformen, wie sie z. B. Kretschmer³⁾ gegeben hat, Hand in Hand gehen mit einer exakten experimentellen Erforschung und einer gleichzeitigen Beobachtung der tatsächlichen Natur des Willensvorganges⁴⁾.

Im Interesse eines klaren Verständnisses der beiden Leibesübungen auftretenden einfachen willkürlichen Bewegungsakte geben wir zunächst eine kurze Darstellung der Versuchsvorfahren⁵⁾.

Die alte Ansicht, daß die Willenshandlungen mit der Geschwindigkeit des Blitzes vor sich gingen, geriet ins Wanken durch Untersuchungen, die sich 1795 an eine aufsehenerregende Mitteilung des Leiters der Sternwarte von Greenwich (Maskelyne) anschlossen. Der Durchgang eines Sternes durch das Fadenkreuz des Fernrohres nämlich wurde damals nach der Auge-Ohr-Methode beobachtet, d. h. der Astronom zählt die Schläge eines Sekundenpendels und schätzt den Weg des Sternes während der in Frage kommenden Sekunde in bezug auf den Meridian ab. Da der bedauernswerte Assistent des Greenwicher Observatoriums (Kinnebrock) nun den Durchgang einen erheblichen Bruchteil der Sekunde zu spät anzunehmen pflegte, wurde er kurzerhand entlassen. Erst später wurde ihm eine wissenschaftliche Ehrenrettung zuteil durch die Entdeckung des deutschen Astronomen Bessel, daß alle Beobachter in ihrer Schätzung voneinander abweichen. Und als man versuchte, diese „persönliche Gleichung“ wissenschaftlich zu prüfen — Arago's Stoppuhrversuche bei Sterndurchgängen (1842) — da fand man höchst interessante Ergebnisse, die in der Oeffentlichkeit lebhaftes Erstaunen hervorriefen.

Diese Verhältnisse, die man neuerdings (u. a. Wundt, Wirth) im „Komplikationsversuch“ nachgeahmt hat, lassen sich für unsere Zwecke zunächst vereinfachen. Es hatte sich gezeigt, daß man nicht imstande ist, den optischen (räumlich bewegten) Eindruck (Stern) und den akustischen (Schall) zeitlich zusammenzulegen, daß vielmehr je nach der überwiegenden Beobachtung des einen oder des anderen eine wechselnde Feststellung des Durchganges im Sinne einer Verschiebung eintritt⁶⁾.

Die Frage nach der Dauer des Willensvorganges, die dabei offenbar von größter Wichtigkeit ist, prüfen wir im „Reaktionsversuch“: wir geben einen „Reiz“, etwa ein plötzlich aufblitzendes

³⁾ Medizinische Psychologie, Leipzig, 1922. S. 39 ff.

⁴⁾ Vgl. dazu: Pfänder, Phänomenologie des Willens, 1900.
Schwarz, Psychologie des Willens, 1900.

Meumann, Intelligenz und Wille, 1908.

Ach, Ueber den Willensakt und das Temperament, 1910.

E. Wentscher, Der Wille, 1910.

J. Beßmer, Das menschliche Wollen, 1915.

J. Lindworsky, Der Wille, seine Erscheinung und seine Beherrschung, 1919.

⁵⁾ Z. T. im Anschluß an eine eigene frühere Arbeit: „Die experimentelle Untersuchung von Willenshandlungen.“ — „Natur“, Heft 3—4, 1919.

⁶⁾ Vgl. dazu das nächste Kapitel dieses Buches: „Die Zielbeobachtungsgenauigkeit“.

Licht oder einen kurzen Schall, und lassen die Versuchsperson darauf mit einem Bewegungsvorgang antworten. Wir stellen ihr also die Aufgabe, sobald sie den Reiz wahrnimmt, so schnell wie möglich eine bestimmte Bewegung auszuführen. Wenn es uns gelingt, die zwischen jenem Reiz und der Umsetzung des Willens in die Handlung liegende Zeit exakt zu messen, so gewinnen wir damit einen zahlenmäßigen Wert für die Dauer, die der Willensprozeß im Menschen braucht. Man „reagiert“ gewöhnlich durch Loslassen eines einfachen

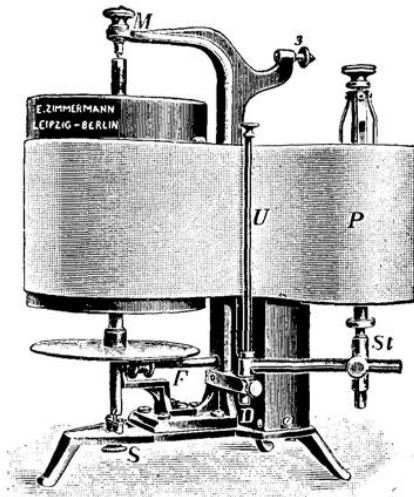


Abb. 151. Registrierapparat
(Kymographion nach Baltzer-Ludwig)
für psycho-physiologische Versuche.

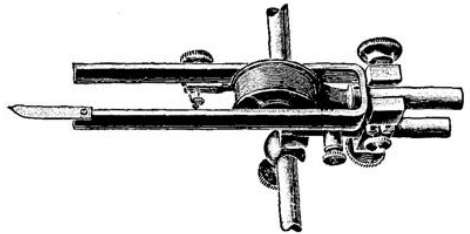


Abb. 152. Zeitschreibende Stimmgabel.



Abb. 153. Markiermagnet.

Telegraphentasters, wie ihn die Abb. 162 zeigt. Als Reiz kann man die mannigfaltigsten Sinneserregungen geben, so außer den oben angeführten z. B. durch einen elektrischen Strom eine Schmerzempfindung auf der Haut hervorrufen u. dgl. m. Den Hauptwert werden wir bei unseren Versuchen auf die genaue Registrierung der zeitlichen Verhältnisse legen müssen. Zu diesem Zwecke bedient man sich einer mit berußtem Papier überzogenen, schnell rotierenden Trommel, die in ein (durch Uhrwerk oder anderen Antrieb in Bewegung gesetztes) sogenanntes „Kymographion“ (s. Abb. 151) eingespannt wird und auf der eine mit einer feinen Borste versehene Stimmgabel (Abb. 152) von bestimmter Schwingungszahl (etwa 100 pro Sekunde) die Zeit aufschreibt. Darunter bringt man einen elektrischen Markiermagneten (Abb. 153) an, mittels dessen man sowohl den Reiz als auch den Moment der Reaktion graphisch genau festhält. Man schaltet nämlich, wie die schematische Skizze in Abb. 154 erläutert, diesen Markiermagneten mit dem Reizapparat und dem Reaktionstaster in einen Stromkreis hintereinander. Bei diesem ersten Schema ist als Reiz ein

Gesichtseindruck mit Hilfe einer an einen Funkeninduktor angeschlossenen Geißleröhre gewählt. (Gewöhnliche Glühlampen kann man deshalb nicht verwenden, weil sie infolge ihrer langen „Latenzzeit“ zu spät ansprechen.) Der Versuch wird dann in der Weise ausgeführt, daß wir die Versuchsperson auf den Taster drücken und dadurch dort den Kontakt

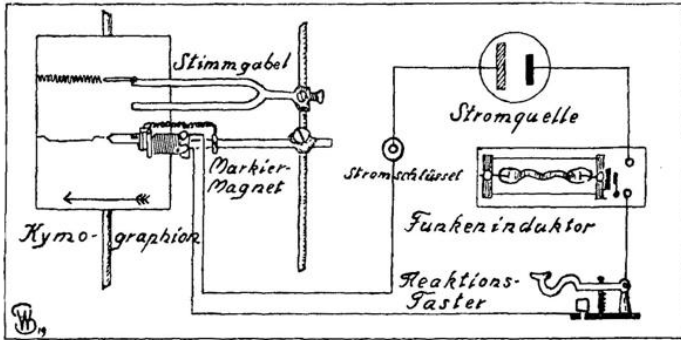


Abb. 154. Schema einer einfachen chronographischen Reaktions-Anordnung.

herstellen lassen. Nachdem sie durch ein Signal auf das bevorstehende Experiment aufmerksam gemacht worden ist, schließen wir durch Druck auf den Stromschlüssel den ganzen Stromkreis. In demselben Augenblick flammt die Geißleröhre auf, der Markiermagnet springt an und verzeichnet die erste Marke. Gleich darauf — möglichst schnell — erfolgt auch schon die Tat des Reagenten: er läßt den Taster los. Sofort ist

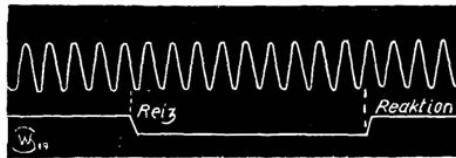


Abb. 155. Registrierte Kurve eines Reaktions-Versuches.

der Markiermagnet ohne Strom, seine Spitze springt in die alte Lage zurück und gibt damit den Moment der Reaktion an. Man bekommt also auf der Trommel des Kymographions ein Bild, wie es die Abb. 155 wiedergibt; oben die Zeitschreibung, unten die Dauer des Reaktionsvorganges. Ich habe jetzt nur nötig, die entsprechenden Schwingungen oben auszuzählen, und ich erhalte die „Reaktionszeit“. (Auf der Abbildung sind es über neun Schwingungen einer auf 100 abgestimmten Gabel: die Reaktionszeit würde also etwa 0,90 Sekunden betragen.)

Wesentlich bequemer als diese Registrierung mittels des Chronographen („Zeitschreibers“) gestaltet sie sich mit Hilfe des „Chronoskops“ (Abb. 156), das die Zeit ohne weiteres abzulesen gestattet. Das untere große Zifferblatt dieser vielbenutzten Feinmeß-Uhr gibt $\frac{1}{10}$, das obere kleinere $\frac{1}{1000}$ Sekunde an. Vor Anstellung des Versuches wird die Tausendstel-Sekunden-Uhr, die wiederum auf dem Prinzip der schwingenden Stimmgabel beruht, durch kräftigen Zug an der Abzugsschnur in Gang gebracht. Die auf 1000 abgestimmte Gabel wird dadurch in Schwung versetzt und läßt in dem tausendsten Teil einer Sekunde jedesmal gerade eine einzige Zacke eines Zahnrades vorbei, das wegen des angehängten Gewichtes das Bestreben hat, sich zu drehen. Die Zeiger des Chronoskops stehen nun für gewöhnlich still; der Mechanismus ist aber so eingerichtet, daß im Augenblick des Reizes ein Strom geschlossen wird, welcher durch einen Magneten die Zeiger auf die beständig laufende Achse reißt. Durch die später erfolgende Reaktion wird sodann die Stromzufuhr für den Magneten wieder unterbrochen; die Zeiger schnellen in ihre Ruhelage zurück. Man braucht auf diese Weise nur die Differenz der beiden Ablesungen zu nehmen, um die gesuchte Reaktionszeit zu erhalten.

Es sei also z. B. die Ablesung

	beim	1. Versuch	2. Versuch	3. Versuch
vor dem Versuch	. . .	0000	0128	0369
nach dem Versuch	. . .	0128	0369	0477
dann ist die Reaktionszeit	.	128	241	108 Tausendstel Sekunden.

Als Zeiteinheit hat man die Tausendstel-Sekunde ($\sigma = \text{Sigma}$) eingeführt; 128σ ist also nur eine andere Schreibweise für $\frac{128}{1000}$ Sekunde.

Eine einfache Versuchsanordnung für die Benutzung des Chronoskops veranschaulicht uns die Abb. 157, in welcher als reizgebender Apparat ein Schallhammer (vgl. Abb. 158 und 159) dient. Durch Aufschlagen auf einen metallenen Amboß schließt er den zum Chronoskop führenden Strom, da ja der Reaktionstaster wie im vorigen Experiment vor Anstellung des Versuches herabgedrückt ist. (Der Stromwender hat lediglich den Zweck, die Richtung des Stromes zum Chronoskop-Magneten zu wechseln und damit den störenden Einfluß von remanentem Magnetismus zu verhindern, der das Anspringen der Zeigerkuppelung verspäten würde.)

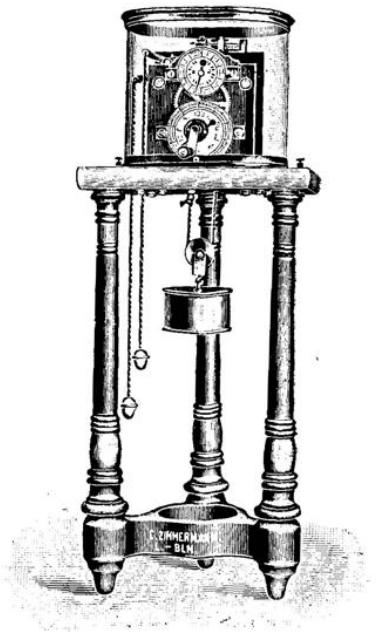


Abb. 156. Chronoskop ($\frac{1}{1000}$ Sek.-Uhr) nach Hipp.

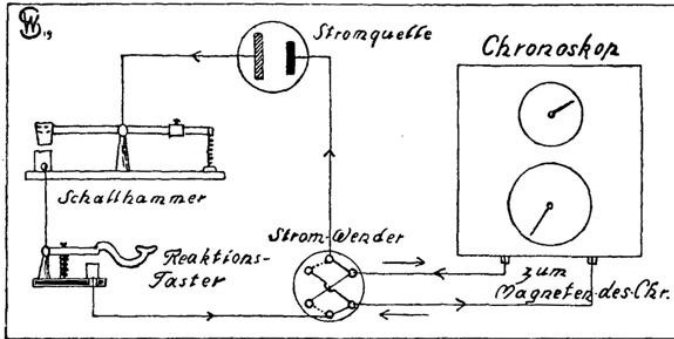


Abb. 157. Schema einer einfachen chronoskopischen Reaktions-Anordnung.

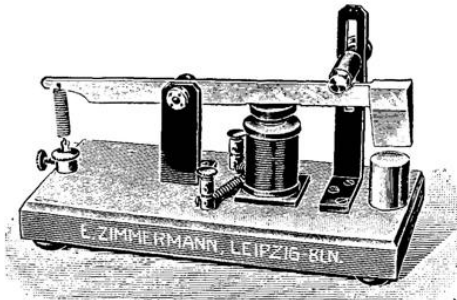


Abb. 158. Üblicher elektromagnetischer Schallhammer für Reaktions-Versuche.

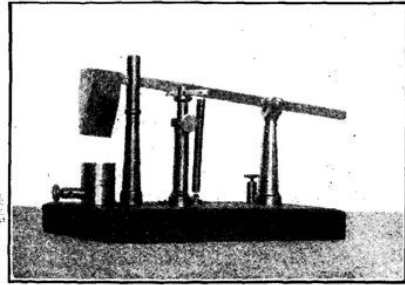


Abb. 159. Einfacher mechanischer Schallhammer (nach Schulte).

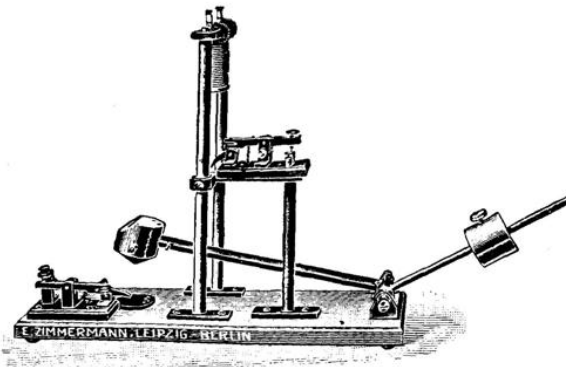


Abb. 160. Kontrollhammer (nach Wundt) zur Eichung zeitmessender Hilfsmittel.

Also wiederum ist die Anordnung leicht zu übersehen: der Schallhammer schlägt auf⁷⁾: der Zeiger des Chronoskops wird durch dessen Magneten in das Triebwerk hineingerissen und rotiert; — der Reagent läßt den Taster los: der Zeiger schnell in seine Ruhelage zurück und steht still, worauf dann die Ablesung erfolgen kann. Die zweite Schnur an dem Chronoskop dient schließlich zur Arretierung des Gangwerkes.

Es versteht sich von selbst, daß sowohl der bei der chronographischen Registrierung benutzte Markiermagnet als auch der Magnet der Tausendstel-Sekunden-Uhr wegen ihrer Latenz ständig auf das genaueste nachgeprüft werden müssen, und zwar geht diese Kontrolle immer wieder auf das Prinzip der (gleiche Temperatur vorausgesetzt) stets gleichmäßig schwingenden Stimmgabel zurück. Man benutzt dazu z. B. den großen Wundtschen Chronographen, der die Messung kleinster Zeiträume bis $\frac{1}{100000}$ Sekunde (!) erlaubt, bzw. den Kontrollhammer (s. Abb. 160), dessen Fallzeit ein für allemal genau gemessen und zur Grundlage für weitere Eichungen genommen werden kann⁸⁾.

II. Die Ergebnisse früherer Versuche⁹⁾.

Was sagen uns nun die auf diesem Wege gewonnenen Resultate? — Zunächst fand man, daß die Reaktionszeit stets mindestens etwa $\frac{1}{10}$ Sekunde beträgt und daß die Art des Reizes von Bedeutung für die Länge dieser Zeit ist. Trotz aller Schwankungen in den Ergebnissen der einzelnen Forscher kann man daran festhalten, daß Lichtreize gegenüber den Schalleindrücken eine Verzögerung der Reaktion um etwa 50 σ bewirken¹⁰⁾, und daß die elektrische Hautreizung zwar etwas besser abschneidet, aber doch ebenfalls nicht ganz so kurze Zeiten wie die Darbietung von Schallreizen gestattet. Ferner ist die Stärke des Reizes von Bedeutung; denn man hat ermittelt, daß schwach gegebene, kaum merkliche (sog. „schwellige“) Reize eine Verlängerung der Reaktionszeit bewirken. Am interessantesten und wichtigsten ist aber wohl die zuerst von L. Lange¹¹⁾ gemachte Beobachtung, daß es verschiedene Reaktionsweisen gibt, was man

⁷⁾ In Abb. 158 ist ein elektromagnetischer Schallhammer dargestellt, der bei Stromzufuhr in den Magneten momentan angezogen wird. Wir selbst haben diesen für Reaktionsversuche unnötig teuren Reizapparat durch einen einfachen mechanischen Schallhammer ersetzt (s. Abb. 159), der bei Auslösung eines Sperrhebels durch eine Feder momentan nach unten gezogen wird und ebenfalls im Augenblick des Aufschlagens Stromkontakt gibt. Die Stärke des Schlages kann durch eine vertikale Verstellung der spannenden Feder nach Belieben des Versuchsleiters verändert werden.

⁸⁾ Zu den Einzelheiten der Meßmethodik vgl. R. W. Schulte, Zeitmessung in wissenschaftlichen Laboratorien. Vortrag vor der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure. Mit 51 Abb. („Betrieb“, März 1921, und: „Deutsche Uhrmacherzeitung“, Heft 41 u. 43, Okt. 1922.)

⁹⁾ Eine ausführliche Darstellung besonders auch der Versuchsmethodik findet sich bei Wundt, a. a. O.

¹⁰⁾ Deshalb ist die akustische Reizgebung beim sportlichen Start zur Erzielung kurzer Reaktionen psychologisch durchaus richtig.

¹¹⁾ L. Lange, Die einfache Reaktion auf Sinneseindrücke. „Philos. Studien“, Bd. 4, S. 479 ff.

schon bei dem Problem der Registrierung von Sterndurchgängen hätte vermuten können. Man hat, so ergab sich, die „sensorielle“ Reaktion, bei der das Hauptaugenmerk auf die klare und deutliche Erfassung des Sinnesreizes gelegt wird, zu unterscheiden von der „muskulären“, auf die man sich in der Weise einüben kann, daß man das Bestreben hat, sofort beim ersten Auftreten des Reizes „blitzschnell“ die verlangte Bewegung auszuführen. Im letzteren Falle werden die Reaktionszeiten wesentlich verkürzt und gehen bisweilen zu 80 σ herunter. Zwischen beiden Arten, der sensoriiellen und der muskulären Reaktion, steht nach Wundt in der Mitte die „natürliche“, welche die Versuchsperson ohne zwangsweise Einstellung handeln läßt. Man nimmt an, daß jedes Individuum vorwiegend einen bestimmten „Typus“ der Reaktionsweise vertritt und daß es seine Reaktionszeiten durch Uebung nur bis zu einem gewissen Punkte verkürzen kann. Nun ist für uns die Frage der „persönlichen Gleichung“ des Astronomen gelöst: jener Assistent der Greenwicher Sternwarte war eben sensoriieller Reagent, wies deshalb verhältnismäßig große Reaktionszeiten auf, war aber vielleicht anderen Personen durch größere Sicherheit in der Erfassung des Reizes überlegen. Bei der Verwertung der Ergebnisse wird man sich nach alledem nicht auf eine bloße Vergleichung der gefundenen Zeiten beschränken, sondern man wird sich der Aufgabe unterziehen müssen, die persönlichen Aussagen der Beobachter zu berücksichtigen und diese insbesondere zu fragen, was sie innerlich bei der betreffenden Reaktion erlebt haben. Eine derartige qualitative Analyse, die früher fälschlicherweise allein angewandt wurde, muß deshalb der quantitativ messenden ergänzend zur Seite treten.

Um die Durchgangsversuche zu erklären, hat man Apparate konstruiert, bei denen ein Zeiger ziemlich schnell über eine Skala streicht, wozu an einer bestimmten Stelle, welche von der Versuchsperson anzugeben ist, ein Schallreiz, etwa ein Glockenzeichen, ertönt. Oder aber man gibt den Auftrag, den auf einem ebensolchen Zifferblatt rasch rotierenden Zeiger durch einen elektrischen Unterbrecher an einer befohlenen Stelle festzuhalten. Dabei zeigt es sich, daß man der abwartenden Reaktion, die den Reiz erst ruhig herankommen läßt und naturgemäß Verzögerungen aufweist, die „antizipierende“ gegenüberzustellen hat, bei welcher der Antrieb zur Willenshandlung vorweggenommen und in dem zuletzt angeführten Beispiel der Zeiger oft sogar vor der gewünschten Stelle arretiert wird.

Von Einfluß auf die Länge der Reaktionszeit ist, wie andere Versuche lehrten, auch die Darbietung eines Vorsignals¹²⁾, und zwar ist dies von besonders günstiger Wirkung bei der muskulären Reaktion, welche eben die ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt und für welche eine Vorbereitung auf die verlangte Höchstleistung um so wünschenswerter ist. Dabei ist es zur Kontrolle der Aufmerksamkeit sehr angebracht, sog. Vexier- oder Täuschungsversuche einzuschalten, bei denen der erwartete Reiz ausbleibt oder zu einem anderen Zeitpunkt als gewöhnlich erfolgt; auch in diesem Falle reagiert der ohne Ueberlegung

¹²⁾ Im Sport das Startkommando: „Auf die Plätze — — fertig — Schuß!!“

handelnde oder vorschnell losschießende Beobachter, ohne sich über das wirkliche Eintreten des Reizes klar zu werden. Sehr interessant sind die von verschiedenen Forschern angestellten Störungsversuche: die Ablenkung ist am größten bei disparaten (ungleichartigen) Reizen, z. B. wenn ein Lichtreiz und ein Nebengeräusch gleichzeitig auf die Versuchsperson einwirken. Dann kann die Reaktionszeit bis auf den doppelten Betrag anwachsen.

Die Kraepelinsche Schule¹³⁾ hat sich durch die Untersuchung des Einflusses von bestimmten Anregungsstoffen und Giften auf die Reaktionszeit verdient gemacht. Alkohol, Aether und Chloroform ließen, in kleinen Dosen verabreicht, anfangs eine Verkürzung, dann eine Verlängerung der Reaktionsdauer, in größeren Mengen jedoch eine bloße Verlängerung erkennen, was ja mit den praktischen Erfahrungen über die Wirkung dieser Stoffe durchaus übereinstimmt. Die wirksamen Bestandteile von Kaffee und Tee erzeugten stets eine Herabsetzung der Reaktionszeit, dürften also immerhin eine wenigstens vorübergehende Erhöhung der Leistung im Gefolge haben. Damit ist natürlich nicht ausgemacht, ob und inwiefern auch diese Genußmittel nicht eine sonstige biologische Schädigung des Organismus hervorrufen.

So einfach nun ein gewöhnlicher Reaktionsvorgang auch scheinen mag — es wäre verfehlt, ihn für einen einheitlichen Ablauf seelischer Prozesse zu halten, denn er setzt sich aus mehreren, sehr verschiedenartigen Teilvorgängen zusammen: und zwar dem rein physiologischen Moment der Erregung des Sinnesorgans, der Fortleitung der Empfindung bis ins Großhirn und ihrer Verarbeitung in der Großhirnrinde, weiter aus dem psychischen Prozeß des Eintritts in das Blickfeld und den Blickpunkt des Bewußtseins. Der umgekehrte absteigende Weg ist ähnlich: die Auslösung des Willensvorganges ist rein psychisch, die Leitung auf den motorischen Nervenbahnen zum Muskel physiologischer und die Ausführung der Bewegung endlich physiologischer bzw. physischer Natur. Diesen ganzen Komplex zu analysieren, wird wohl kaum jemals durch das Experiment möglich sein; das Körperliche bietet uns stets eine unüberwindliche Schranke dar, die uns den Einblick in den Ablauf psychischer Funktionen verschließt. Wie wir uns auch sträuben mögen: — über Analogieschlüsse kommen wir auf diesem Gebiete vorläufig nicht hinweg.

Wohl aber vermögen wir, wie Donders und Wundt zuerst versucht haben, höhere psychische Prozesse einzuschieben und durch Ermittlung des zeitlichen Zuwachses deren Dauer zu bestimmen. Auf diese Weise hat man für eine einfache Erkennung und Unterscheidung zwischen zwei verschiedenen Reizen den Wert von annähernd 40 σ , für eine zusammengesetzte Erkennung bis zu 400 σ gefunden. Ähnliche Zahlen ergeben sich für einfache oder komplexe Wahlhandlungen, wenn wir etwa die Aufgabe stellen, von zwei möglichen

¹³⁾ Siehe Kraepelin, Ueber die Beeinträchtigung einfacher psychischer Vorgänge durch einige Arzneimittel, 1892 (s. auch „Philos. Studien“, Bd. 1, 1883, S. 573 ff.).

Dehio, Ueber den Einfluß des Koffeins und des Tees usw. Diss. Dorpat, 1887. „Kraepelins Psychol. Arbeiten“, Bd. 1, 3, 4 (Teebestandteile, Alkohol u. a.)

Reizen den einen zu beantworten, auf den anderen aber nicht zu reagieren. Besonders hohe Werte (etwa 800 σ) beansprucht die Assoziationszeit: man soll mit einem zugerufenen Wort ein anderes assoziieren, z. B. kann das Reizwort „Himmel“ die Reaktion „Wolke“ auslösen oder auf „Stuhl“ die Reaktion „Tisch“ erfolgen usw.

Nun darf man nach all diesen Erörterungen aber nicht etwa glauben, daß die experimentelle theoretische Willenspsychologie ohne praktische Bedeutung sei. Man kann im Gegenteil geradezu den Astronomen Bessel als den Begründer der „angewandten Psychologie“ betrachten, seit er den Durchgangsversuchen mit psychologischem Rüstzeug zu Leibe rückte. Man benutzt die Reaktionsversuche ferner zur Untersuchung der Denkvorgänge (Würzburger Schule) oder zur Anstellung von Ermüdungsmessungen, wobei man in der Verlängerung der Reaktionszeit ein brauchbares Mittel zur Erkennung der steigenden Ermüdung besitzt oder die Dauertat mit Hilfe des „Ergographen“ (s. Kapitel 5) während eines längeren Zeitraumes untersucht. Für die psychiatrische Diagnostik¹⁴⁾ sind des weiteren die Reaktionszeiten von Interesse, gestatten sie doch unter Umständen wertvolle Schlüsse auf den pathologischen Zustand des zu Untersuchenden. Besonders interessant ist auch die neuerdings ausgebildete Tatabstandsdiagnostik¹⁴⁾, die es — eine gewisse Vorsicht ist noch immer geboten — durch Verwendung von bestimmt gegebenen Assoziationsversuchen ermöglicht, die Spuren aufzudecken, die ein bestimmtes Vergehen in der Seele des Täters hinterlassen hat.

Von allergrößter Bedeutung endlich ist die experimentelle Untersuchung des Willens für das Wirtschaftsleben in seinen mannigfachsten Formen geworden. Zuerst waren es die Amerikaner, die beim Ausbau des Taylorsystems sich auch der Reaktionsversuche bedienten, um die Arbeiter auf ihre Fähigkeiten hin zu untersuchen. Vor allem stellen heute die Berufe des Kraftfahrers, des Straßenbahnführers und des Eisenbahners an das Willensleben hohe Ansprüche. Hier hängt von der Geistesgegenwart und schnellen Reaktionsfähigkeit häufig das Leben einer Anzahl von Menschen ab. Es ist daher höchst wünschenswert, daß die Anwärter auf solche Berufe vor ihrer Ausbildung bzw. Einstellung von Fachpsychologen eingehend untersucht werden. Das Militär hat mit der psychologischen Eignungsprüfung von Fliegern, Funkern, Kraftfahrern und meßtechnischem Personal den Anfang gemacht, die Dresdener Eisenbahndirektion ist mit einem Prüfungslaboratorium für Eisenbahner und die Große Berliner Straßenbahn dann mit einem für Straßenbahnführer gefolgt. Auch bei den technisch-industriellen Eignungsprüfungen an Lehrlingen und Arbeitern pflegt die Untersuchung der Reaktionsfähigkeit (für das Bedienen von Maschinen usf.) eine hervorragende, freilich heute noch nicht eindeutig klargelegte Rolle zu spielen.

¹⁴⁾ Vgl. R. Sommer, Lehrbuch der psychopathologischen Untersuchungsmethoden. — Ders., Kriminalpsychologie, Leipzig, 1904. — R. W. Schulte, Streiflichter aus der experimentellen Kriminalpsychologie. (Mit 10 Abb.) „Natur“, XI. Jahrgang, Heft 17/18, 1920. (Auch in der „Polizeischule“, Nr. 12/13, 1921.)

III. Reaktionsversuche im Sport.

Beispiele für eindeutig einfache Reaktionsversuche gewahren wir im Sport bei dem Start besonders des Kurzstreckenläufers (Abb. 161), des Schwimmers, wo eine ganz bestimmte verlangte Bewegung (nach vorbereitender Einleitung durch ein Vorsignal zur Anspannung der höchsten Aufmerksamkeit) auf ein bestimmtes, bekanntes und erwartetes (hier akustisches) Signal hin zu erfolgen hat. Schöne Beispiele bieten auch das sofortige Verfolgen des Gegners beim Abschlagen auf die vorgestreckte



Abb. 161. Startübung (große Reaktionsgeschwindigkeit) im Sport.

Hand, die exakte rhythmische Ausführung von Freiübungen nach gegebenem (optischem) Eindruck, das schnelle Reagieren auf (taktile) Reize beim Drittenabschlagen und ähnliche Fälle. Die meisten sonstigen schnellen Reaktionsleistungen im Sport erfolgen selten auf einfache, plötzlich auftauchende, verabredete Reize, sondern entsprechen mehr der dauernden subjektiven Verfolgung eines Bewegungsvorganges, sei es des eigenen Körpers oder eines fremden Objektes. (Kopf-, Salto-, Schraubensprünge, Skisprünge, Uebungen am Reck, Barren, Pferd — auf der anderen Seite die Leistungen des Fechters, Boxers, Ringers, Jiu-Jitsu-Kämpfers, Tennis-, Fußball-, Hockey-, Rugbyspielers usw.). Schon die Leistung des Fußballtorwächters stellt stets eine kompliziertere Wahlhandlung dar, bei der verschiedene Reaktionsformen in bezug auf Art und Form der Entscheidung möglich sind, wengleich die Reaktionszeit selbst dabei eine beträchtliche Rolle spielt. Auch im Berufsleben sind ganz reine Reaktionsleistungen ziemlich selten (man denke etwa an den Straßen- oder Hochbahnführer, der auf ein gegebenes Signal hin abfahren soll) und meist den Durchgangsbeobachtungen (so bei der Bedienung von Drehbänken,

Stanzen, Bohrmaschinen) oder komplexen Dauerbeachtungen (beim Kraftfahrer, Flieger, Kranführer usf.) angenähert, die ihren Abschluß besonders bei den Verkehrsberufen in selbständigen Entscheidungsvorgängen auf Grund der jeweiligen Situation finden.

Je komplexere Anforderungen die Sportart stellt, um so größere Durchkreuzungen können sich einmengen: man vergleiche z. B. einen einfachen, fast mechanisch ablaufenden Sprinterstart mit den taktischen Finten, Scheinstößen und formalen Verschiebungen, wie sie etwa der Boxer oder Fechter dauernd aufwendet. Dabei sei zugleich auf die Wechselbeziehungen zwischen Reaktionsart einerseits und Auffassungsgabe, Intelligenz und Temperament andererseits hingewiesen. Besonders das psychische Tempo, das einen wesentlichen Bestandteil der Temperamentsanlage ausmacht, dürfte in interessantem Zusammenhang mit der Reaktionsleistung stehen. Mit der persönlichen Wertigkeit scheint die Reaktionsgeschwindigkeit an sich wenig zu tun zu haben, da neben der Quantität der Leistung (eben der Zeit) auch die Qualität (die Zuverlässigkeit, Besonnenheit, Sicherheit, Regelmäßigkeit, Bereitschaft) gerade bei den zusammengesetzteren Reaktionsformen von grundlegender Bedeutung sein dürfte. Man muß sich nach unseren Erfahrungen davor hüten, den Begriff der „kurzen Leitung“ im Sinne einer schnellen, einfachen Reaktionshandlung ohne weiteres auf das Gebiet der geistigen Veranlagung zu übertragen. Ebenso wie bei den Gedächtnisleistungen scheint die Reaktions-schnelligkeit zwar in gewisser innerer, aber nicht eindeutig bestimmbarer Korrelation zu anderen zentralen psychischen Leistungen zu stehen. Auch zeigt es sich immer wieder, daß die Versuchstechnik für die Gewinnung und Ausdeutung der Ergebnisse von entscheidender, verändernder Bedeutung sein kann. Die höheren und zusammengesetzten Reaktionsformen, wie Zuordnungsreaktion, Wahlhandlung, Mehrfachhandlung, Reihenhandlung, die Beziehung der willkürlichen Bewegungen zu Reflex, Instinkt, Trieb, Automatie, endlich die Uebergänge zu den eigentlich zentralen Vorgängen der Entschließung, die Begriffe Geistesgegenwart, Entschlußkraft, Willensenergie, Mut usf. sollen in ihrer Bedeutung für die Leibesübungen später an anderer Stelle geschildert werden.

Zur Klärung der Frage, welche Rolle die Reaktionszeit im Sport tatsächlich spielt, wurden von uns während der Stadionkurse der Deutschen Hochschule für Leibesübungen im Sommer 1920 insbesondere Leichtathleten, Schwimmer und Fußballer (insgesamt 40 Versuchspersonen) in 50 Doppelreihen in bezug auf die Reaktion der rechten und linken Hand bzw. des rechten und linken Fußes untersucht¹⁵⁾. Die Prüfungen wurden in einem ruhigen Raum des Laboratoriums mit Hilfe des Hippschen Chronoskops und akustischer Reizdarbietung nach einer Vorseignalzeit von 1 Sekunde durchgeführt. Hier und da eingeschaltete Vexier- oder Kontrollversuche mit heterogenen Reizen dienten der Ausschaltung von Antizipationen. Die Instruktion lautete, möglichst schnell zu reagieren. Es



Abb. 162. Reaktions-
(Morse-) Taster.

¹⁵⁾ Durchführung und Auswertung der Versuche: W. Nolte.

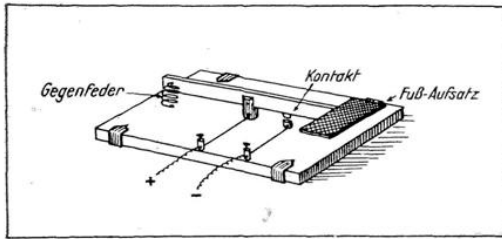


Abb. 163. Reaktions-Fußhebel (Schulte).

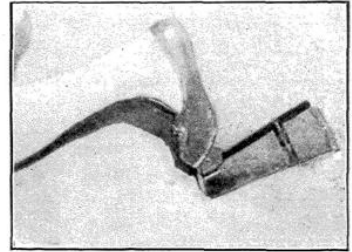


Abb. 164. Start-Fußhebel.

wurde ein möglichst gleichmäßiges ungestörtes Verhalten der Versuchspersonen angestrebt, die sich mit besonderer Lust und Liebe den Prüfungen widmeten. Zur Ausführung der Reaktionen der Hand (rechts und links) diene der übliche Reaktionstaster (Abb. 162); für die Fußreaktionen wurde ein besonderer Hebel (s. Abb. 163—165) verwendet⁴⁰⁾. Eine Anzahl von Vorversuchen diene der vollkommenen Anpassung der Prüflinge an die Versuchsaufgabe.

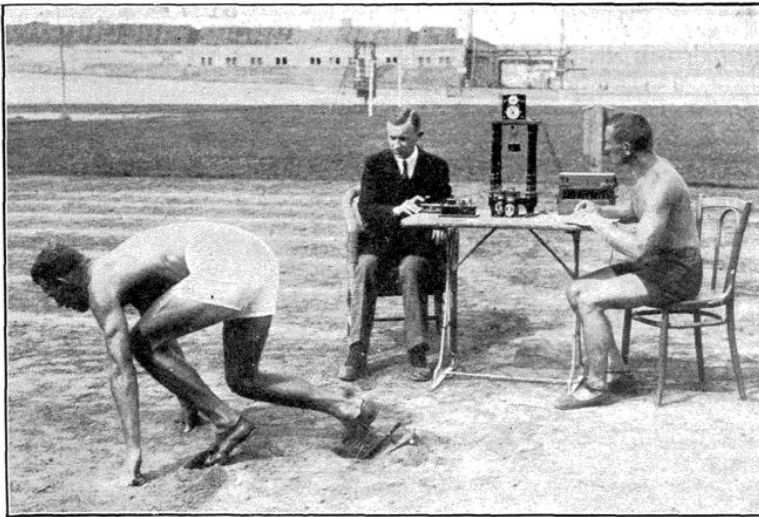


Abb. 165. Versuchsanordnung zur Reaktionsmessung beim Start.

Die Ergebnisse unserer Versuche gehen aus den Kurventafeln in Abb. 166 und 167 hervor. In Abb. 166 sind in den 29 Einzelbildern die Reaktionszeiten für 29 Sportler in bezug auf die Ausführung durch die rechte und linke Hand angegeben, und zwar sind die Leistungen der Güte nach, von 1 anfangend, geordnet; bei gleichen Mittelwerten der Reihen entscheidet die Regelmäßigkeit der Aufeinanderfolge der Einzelzeiten, von links anfangend. Bewertet sind für jede Versuchsperson 10 Reaktionen mit dem rechten bzw. linken Zeigefinger. Die Zeiten

⁴⁰⁾ Die Anordnung zur Prüfung der Stoßschnelligkeit von Fußballspielern geht aus R. W. Schulte, „Leib und Seele im Sport“, Abb. 8, hervor.

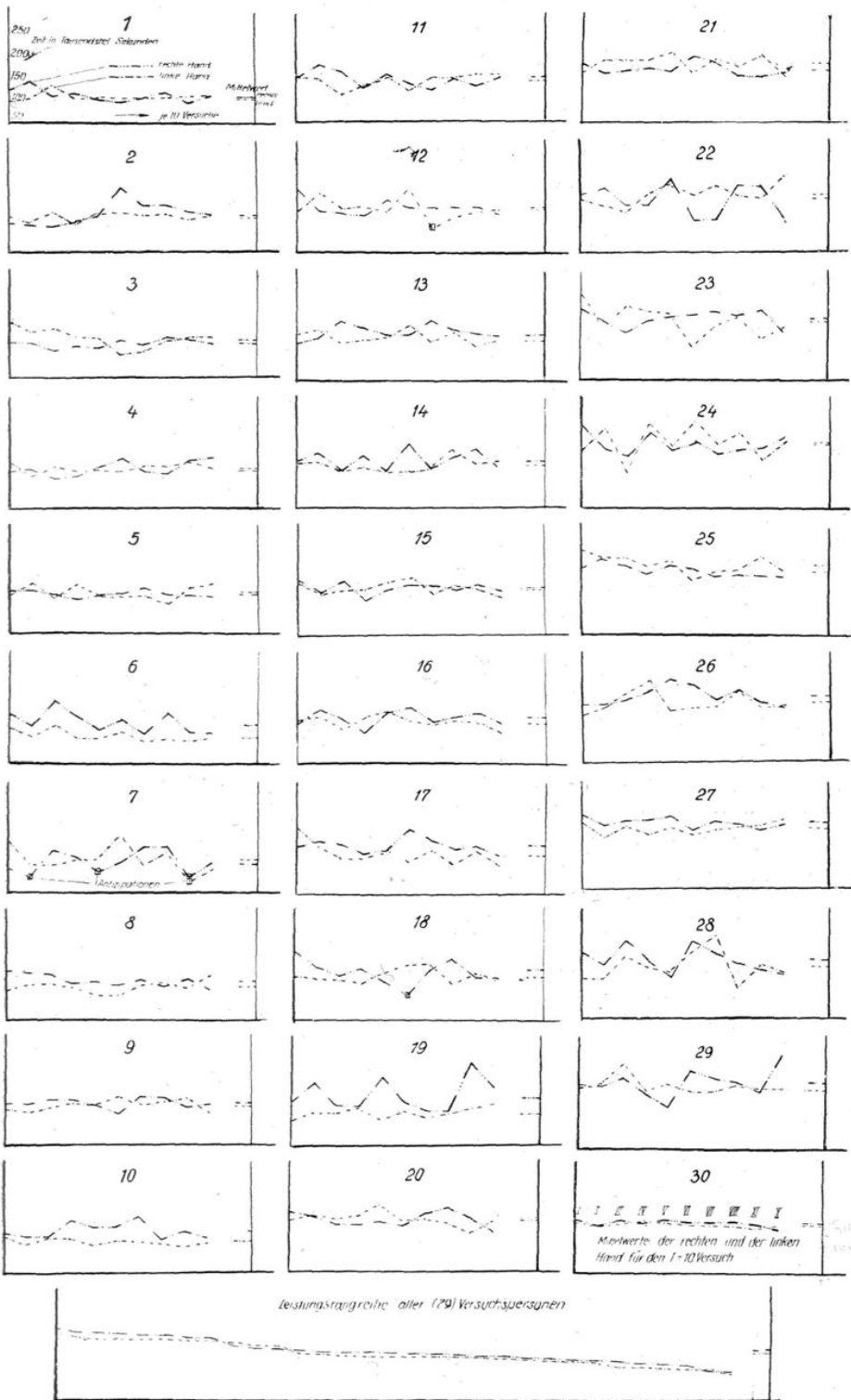


Abb. 166. Ergebnisse von Reaktionsversuchen an Sportlern. (Rechte und linke Hand.) 10

sind in Tausendstel Sekunden angegeben, eine kleine wagerechte Linie rechts gibt den jeweiligen Mittelwert an. Eine Mittelwertkurve für den ersten bis zehnten Versuch links und rechts gibt die Zusammenfassung der Personalzeiten, eine Leistungsrangreihe der Mittelwerte aller Prüflinge die gesamte Variationsbreite der individuellen Unterschiede an. Die zugehörige Tabelle erläutert, unter Zugrundelegung der Ordnungszahlen auf der Bildtafel, die beruflichen und sportlichen Vorbedingungen der Versuchspersonen.

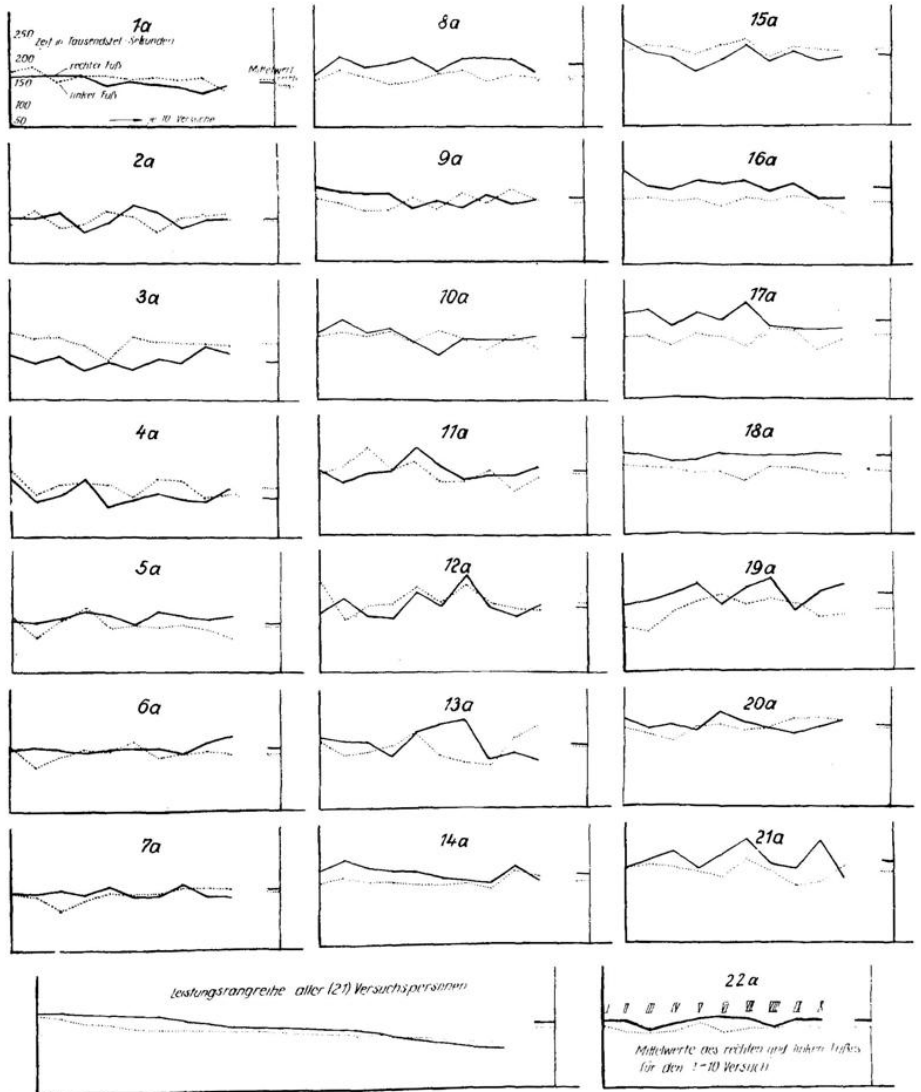


Abb. 167. Ergebnisse von Reaktionsversuchen an Sportlern. (Rechter und linker Fuß.)

Tabelle 1.

Zu den Reaktionsleistungen (rechte und linke Hand) der Abb. 166.

Nr.	Alter	Beruf	Sportart	Seit Jahren
1	40	Schwimmlehrer	Schwimmen	20
2	20	stud. rer. gymn.	Leichtathletik, Laufen	7
3	34	Schwimmmeister	Schwimmen	20
4	29	stud. rer. gymn.	Leichtathletik	1/2
5	22	Angestellter	a) Schwimmen b) Leichtathletik	a) 10 b) 1
6	20	Beamter	a) Schwimmen b) Leichtathletik	a) 13 b) 2
7	39	Turnlehrerin	a) Schwimmen b) Turnen	a) 6 b) 25
8	44	Arzt	Schwimmen u. Leichtathletik	25
9	18	Kaufmann	a) Schwimmen b) Leichtathletik	a) 10 b) 3
10	24	Bergmann	Schwimmen	10
11	25	Schuhmacher	Schwimmen	12
12	21	stud. phil.	a) Schwimmen b) Leichtathletik	a) 9 b) 5
13	39	Elektrotechniker	a) Turnen b) Schwimmen	a) 25 b) 10
14	20	stud. med.	Leichtathletik	7
15	30	Schwimmlehrer	Schwimmen	15
16	19	Volontär	a) Schwimmen b) Leichtathletik	a) 8 b) 2
17	31	Studienrat	a) Turnen b) Schwimmen	a) 20 b) 12
18	21	Handlungsgehilfe	Schwimmen (Boxen, Ringen)	10
19	27	Unter-Feldwebel	a) Schwimmen b) Turnen c) Leichtathletik	a) 14 b) 16 c) 8
20	33	Kaufmann	Schwimmen	25
21	27	Tischler	Schwimmen und Turnen	20
22	27	Mechaniker	Fußball und Boxen	5
23	21	Kaufmann	a) Schwimmen b) Fußball	a) 12 b) 9
24	32	Kaufmann	a) Turnen b) Schwimmen	a) 22 b) 16
25	17	Mechanikerlehrling	gelegentlich Sport	
26	33	Professor	a) Turnen b) Fechten	a) 13 b) 10
27	29	Stadtsekretär	Schwimmen	17
28	20	stud. med. dent.	a) Schwimmen b) Hockey c) Leichtathletik	a) 11 b) 6 c) 2
29	23	Angestellter	Schwimmen	12

In gleicher Weise zeigt Abb. 167 die Ergebnisse von 21 Sportlern in bezug auf die Reaktion von rechtem und linkem Fuß; die entsprechende Tabelle enthält wiederum die Personalangaben und erläutert in der letzten Spalte, welche Versuchspersonen bereits in bezug auf die Reaktion der oberen Gliedmaßen geprüft wurden.

Tabelle 2. (Zu Abb. 167).

Nr.	Alter	Beruf	Sportart	Seit Jahren	Auf Tab. 1 ha die Versuchsperson
1a	23	cand. med.	Fußball	10	
2a	18	Kaufmann	Schwimm., Leichtathl.	10, bzw. 3	Nr. 9
3a	28	Musiklehrer	Fußball	13	
4a	39	Turnlehrer	a) Schwimmen b) Turnen	a) 6 b) 25	Nr. 7
5a	24	Bergmann	Schwimmen	10	Nr. 10
6a	33	Professor	a) Turnen b) Fechten	a) 13 b) 10	Nr. 26
7a	20	stud. chem.	Fußball	10	
8a	39	Elektrotechniker	a) Turnen b) Schwimmen	a) 25 b) 10	Nr. 13
9a	30	Schwimmlehrer	Schwimmen	15	Nr. 15
10a	25	Eisenbahnwärter	Fußball	10	
11a	22	Dreher	Leichtathletik		
12a	27	Architekt	a) Fußball b) Flugsport	a) 12 b) 3	
13a	27	Mechaniker	Fußball und Boxen	5	Nr. 22
14a	25	Offizier a. D.	Fußball	10	
15a	34	Kaufmann	Fußball	16	
16a	28	Eisenbahngehilfe	Fußball	15	
17a	21	Handlungsgehilfe	Schwimmen (Boxen, Ringen)	10	Nr. 18
18a	29	Stadtsekretär	Schwimmen	17	
19a	32	Kaufmann	Turnen, Schwimmen	22, bzw. 16	Nr. 24
20a	17	Mechanikerlehrling	gelegentlich Sport		Nr. 25
21a	24	Bankbeamter	a) Schwimmen b) Leichtathletik c) Fliegen	a) 11 b) 7 c) 3	

An die früher erwähnte Untersuchung von Lange im Wundtschen Laboratorium in Leipzig hat sich eine ausgedehnte Diskussion angeschlossen, ob die muskuläre und die sensorielle Form der Reaktion individuelle Typen der Reaktionsweise darstellen (so Baldwin¹⁷⁾, Farcand,

¹⁷⁾ Types of reaction. „Psychological Review“, vol. 2, 1895, S. 259.
Weitere Literatur s. bei Wundt, a. a. O., u. The type-theory of reaction. „Mind“, V, 1896.
S. auch Titchener: The type-theory of the simple reaction. „Mind“, IV, V, 1895/96.

Hill, dagegen Angell und Moore). Flournoy¹⁸⁾ gab später im Anschluß an diese „Typentheorie“ vier Grundformen an: die motorische, zentrale, indifferente und sensorielle. W. Stern unterscheidet einen objektiven und subjektiven Reaktionstypus, Meumann einen impulsiven und intellektuellen (beobachtenden). Auf Grund der Versuche von Alechsieff¹⁹⁾ und Bergemann²⁰⁾ nahm Wundt eine mittlere „natürliche“ Reaktionsweise an, die den meisten Menschen eigentümlich sei, und insbesondere Deuchler²¹⁾ hat unter Benutzung der Grundsätze der sog. „Kollektivmaßlehre“ im Gegensatz zu den älteren Versuchen, die sich mit wenigen Versuchen begnügten, die Wichtigkeit der Ausführung zahlreicher planmäßiger Einzelversuche und ihrer Verrechnung nach den Gesichtspunkten der psychophysischen Methodik (Durchschnittswerte, Streuungsmaße usf.) betont²²⁾.

Uns selbst interessierte weniger die Ableitung theoretisch-allgemeiner Typenformen als die Untersuchung der Reaktionsschnelligkeit zahlreicher Individuen in bezug auf ihre Variationsbreite, ferner auf Uebung, Ermüdung, Konstanz der Leistung, Unterschiede der Zeiten für die oberen und unteren Gliedmaßen, für rechts und links. Daneben kann die spätere Untersuchung einiger weniger hervorragender Rekordleute in großen Versuchsreihen neuen Aufschluß geben, etwa wenn man unsere berühmten Boxer, Fechter, Fußballtorwächter, Tennisspieler usf. prüfen würde. Insbesondere würden auch Entwicklungskontrollen der Reaktionszeit während eines Sportunterrichtsganges oder während eines scharfen Trainings von besonderem Interesse sein.

Zu den Ergebnissen! Wie aus Abb. 166 hervorgeht, finden wir die von Salow²³⁾ angegebene Tatsache, daß die Reaktion mit der linken Hand etwas kürzere Zeiten als die mit der rechten ergibt, fast durchweg, besonders deutlich aus Bild 6, 10, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 27, 28, 29 sowie der untenstehenden Leistungsreihe, bestätigt. Vielleicht mag diese Tatsache beim Boxkampf eine Rolle spielen. Das Entsprechende gilt nach Abb. 167 für den Fuß.

Vergleicht man die Einzel- und besonders die Mittelwerte der Reaktionen von Hand und Fuß miteinander, so zeigt sich, daß die Zeiten für die Fußreaktionen durchschnittlich 50 σ höher liegen, was auf die längere motorische Leitungsbahn sowie auf geringere Uebungsfähigkeit der Beinmuskulatur zurückzuführen wäre.

Aus der Aufeinanderfolge der Einzelzeiten bei den verschiedenen Versuchspersonen geht die Verbesserung der Leistung bei zunehmender

¹⁸⁾ Observations sur quelques types de réaction simple. Genève, 1896.

¹⁹⁾ Reaktionszeiten bei Durchgangsbeobachtungen, „Philos. Studien“, Bd. XVI, 1900, S. 15 ff.

²⁰⁾ Reaktion auf Schalleindrücke, nach der Methode der Häufigkeitskurven bearbeitet. „Philos. Studien“, Bd. I, 3/4, S. 179 ff.

²¹⁾ Beiträge zur Erforschung der Reaktionsformen. „Psychol. Studien“, Bd. 4, 1919, S. 353 ff.; 5, 1910, S. 163 ff.; 8, 1913, S. 117 ff.

²²⁾ Ausführliche Diskussion bei Wundt, a. a. O., S. 394 ff.

²³⁾ Untersuchungen zur uni- und bilateralen Reaktion, „Psychol. Studien“, Bd. 7, 1912, S. 1 ff., 8, 1913, S. 501 ff.

Uebung hervor, sobald sich die Kurve nach unten senkt. Besonders ausgesprochene Beispiele dafür sind Abb. 166, Bild 1, 3, Abb. 167, Bild 1a, 10a, 14a. Insgesamt betrachtet, ist der Uebungszuwachs bei den von uns vorgenommenen je zehn Versuchen, wie aus der Abb. 167, Bild 30, und Abb. 167, Bild 22a, hervorgeht, nicht allzu erheblich, was in gewissem Sinne für eine relative Konstanz der typischen Reaktionsformen spricht.

Die Verschiedenheit der Einzelzeiten bei derselben Versuchsperson (die sog. „Streuung“) entspricht der Zuverlässigkeit der Apperzeptionseinstellung und ist abhängig von den „Dispositionsschwankungen“. Von hervorragender Gleichmäßigkeit der Reaktionszeit sind die Prüflinge in Abb. 166, Bild 1, 3, 4, 5, 8, 9 (auch 27 trotz absolut genommen langer Zeit), in Abb. 167, Bild 1a, 5a, 6a, 7a, 14a, 18a u. a.; typisch schwankend, unzuverlässig, ohne die Fähigkeit gleichmäßiger Willenskonzentration, etwa die Versuchspersonen in Abb. 166, Bild 7 (bei sehr kurzer Reaktionszeit), 19, 24, 28, 29, in Abb. 167, Bild 12a, 19a, 21a. Im allgemeinen machen die Verlaufsformen der Fußreaktionen einen etwas stetigeren Eindruck.

Geringe Ermüdungsercheinungen durch Abnahme der Konzentrierungsfähigkeit kennzeichnen sich als Längerwerden der Reaktionszeit deutlich in Abb. 166, 19 rechts, 29 rechts und Abb. 167, 19a rechts, 21a rechts.

Unsere Ergebnisse bestätigen im wesentlichen die Typentheorie²⁴⁾. Die Vermutung Lehmanns, daß der Uebergang von sensorischer zu motorischer Reaktion einfach Sache der Uebung sei, scheint nicht zuzutreffen. Im Gegensatz zu ihm, der individuelle Verschiedenheiten in der Reaktionszeit nicht feststellen konnte, tritt bei uns eine reiche Abstufung und Differenzierung auf, sowohl was die Reaktionszeit anbetrifft: in quantitativer, wie auch, wenn wir die Streuung und Uebung berücksichtigen, in qualitativer Hinsicht. Die in theoretischen Laboratoriumsversuchen künstlich isolierten Extremtypen treten bei unserer natürlichen variationsstatistischen Untersuchung nicht auf, vielmehr finden wir, wenn wir uns die beiden Leistungsrangreihen in Abb. 166 und 167 betrachten, einen stetigen Uebergang der Werte, der dem von Wundt angeführten großen Streubereich der mittleren, natürlichen Reaktionsweise entspricht. Die Variationsbreite für die Handreaktionen geht von 105 bis 210 σ , die für die Fußreaktionen von 130 bis 220 σ , die Mittelwerte sind 155 bzw. 175 σ . Vergleicht man diese Werte mit denen der Fachliteratur, so ergibt sich, daß der Sportler durchschnittlich etwas geringere Zeiten aufweist als der nicht besonders stark Leibesübungen treibende Mensch. Nach unten hin scheinen sich die Zeiten bei hervorragenden Sportlern erheblich abzukürzen: so finden wir bei guten Fußballern oder Leichtathleten mit lebhaftem Temperament häufig Reaktionszeiten (für akustische Reaktion) von 100 bis 110 σ , die kürzesten Zeiten (etwa 85 bis 90 σ , keine Antizipationen) fand ich gelegentlich anderer Versuche bei einem Boxer und Ringer, der äußerlich in seiner Bewegungsform keinen besonders lebhaften Ausdruck zeigte. Typisch sind in Abb. 166, Bild 7, die bei einer sehr kurz reagierenden Turnlehrerin auftretenden Antizipationen.

²⁴⁾ Vgl. dazu Grundland, Reaktionsversuche am Federergographen, „Arch. f. d. ges. Psychologie“, Bd. 35, 1916, S. 252 ff.

Was wir in der differentiellen Psychologie „Typen“ nennen, sind immer extreme Kristallisationen besonderer Eigentümlichkeiten. Meist haben wir bei der variationsstatistischen Betrachtung und Ableitung unserer Ergebnisse mehr einen ständigen Uebergang in quantitativer und qualitativer Hinsicht. Will man die oberen und unteren Grenzwerte als „typisch“ auffassen, so mag die Bezeichnung der kurzen oder langen „Leitung“ im Sinne der Reaktionsschnelligkeit bestehen bleiben. Auch bei Betrachtung der Streuungswerte des Individuums finden sich stets Uebergänge, Ausgleichungen, Abrundungen statt starrer schematischer abstrahierter Formeln.

Eins scheint besonders wichtig zu sein: daß sich nämlich trotz langjähriger, dauernder, oft durch scharfes, systematisches Training bis aufs äußerste getriebener Uebung die Versuchspersonen trotzdem nicht nach der Richtung des schnellen, motorischen Reaktionstypus hin entwickelt haben. Falls die natürliche Veranlagung, der angeborene „Typus“, sich mit fortschreitender Uebung ganz oder erheblich verändern würde, müßte bei einer derart intensiven und unablässigen Beanspruchung des sensomotorischen Systems, wie wir es im Sport haben, die Variationsbreite ganz wesentlich zusammenschrumpfen. Sicher würde eine Untersuchung der komplexen Reaktionsformen ein anderes Bild geben: eine hochgradige Uebung. Bei den einfachen Reaktionsweisen ist dies nicht der Fall²⁵⁾: sie bleiben erhalten, die psychologische Eignungsprüfung würde hier besonders ertragreich sein, zumal uns zahlreiche Einzelversuche an Sportlern aller möglichen Richtung in den verschiedenen Jahren unserer Tätigkeit aufschlußreiche Erkenntnisse gegeben haben. Besonders Uebertrainingerscheinungen waren in diesem Sinne lehrreich, ferner Nikotin- oder Alkoholercheinungen, arteriosklerotischer Befund, hochgradige Erschöpfung, Lust oder Abneigung, Interesse, Lebhaftigkeit, Gebrauch von stimulierenden Mitteln, Kampfesfreude usf.

Wenn man den symptomatischen Wert von Reaktionsversuchen für Eignungsprüfungen in Sport und Beruf in Betracht zieht, so möchten wir eigentlich auf Grund unserer Erfahrungen vor einer unangebrachten Ueberschätzung warnen. Reaktionsprüfungen, von Laien unkritisch und ohne Kenntnis der Spezialarbeiten angewandt, sind häufig absolut wertlos. Die Versuchstechnik erfordert Berücksichtigung aller möglichen Umstände, die Aufmerksamkeitsrichtung kann durch eine falsche Instruktion, durch störende Geräusche, durch suggestive Beeinflussung von seiten des Versuchsleiters häufig grundlegend verändert werden und zu mißverständlichen Ergebnissen führen. Für die Praxis empfiehlt sich mehr die Ausführung einfacher Stichprobenversuche bei komplexeren Bewegungsleistungen, insbesondere Gewandtheitsübungen (Ballzuwerfen usw.).

Sehr vorsichtig sollte man sein, wenn es gilt, Werturteile bei der Ableitung von Reaktionszeiten zu fällen. Die Franzosen haben im Kriege ihre Flieger und Maschinengewehrschützen wesentlich nach der Schnelligkeit bei Ausführung einfacher Reaktionsbewegungen ausgewählt. Unsere

²⁵⁾ Allerdings würden weiter fortgesetzte Reaktionsversuche mit denselben Versuchspersonen die Variationsbreite durch zunehmende Uebung noch mehr oder weniger herabgesetzt haben.

deutschen Eignungsprüfungen beweisen häufig das Gegenteil: wir haben erstklassige Flieger und Kraftfahrer gefunden, die ziemlich langsam, aber dafür gleichmäßig, ruhig und sicher reagieren. Auf der anderen Seite ist aber auch festzustellen, daß kurze Zeiten sehr häufig mit guter Allgemeinintelligenz, besonders schneller Auffassungsgabe u. ä. Hand in Hand gehen. Personen mit geringerer Reaktionsschnelligkeit sind dafür häufig tiefer, eindringender, klarer beobachtend. Im Sport entscheidet immer die Analyse der tatsächlichen komplexen Leistung: so muß der Boxer, der Fußballtorwächter, der Stürmer usf. auf jeden Fall eine kurze Reaktionszeit haben, falls man von ihm erstklassige Leistungen verlangt, aber stets in harmonischer Mischung mit Beobachtungs-, Intelligenz- und höheren Willensfunktionen. Leute mit Neigung zu Antizipationen sind typisch für „Schieberstarts“, bei denen sie zu früh vom Ablauf losschießen.

Es ist sehr interessant, einmal die beiden Tabellen durchzugehen. Aus Tabelle 1 geht hervor, daß Berufssportler und Turner (auf Grund ihrer natürlichen Veranlagung) vorwiegend kurze Zeiten haben, daß Berufsvertreter aus mehr geistig arbeitenden Berufen trotz nebenher betriebener Betätigung in den Leibesübungen durchschnittlich länger reagieren, daß die Schwimmer in bezug auf ihre Reaktionszeit keine deutlich ausgesprochenen Merkmale aufweisen, sondern sich auf die ganze Leistungsbreite verteilen, während die Leichtathleten etwas mehr zu kürzeren Reaktionszeiten hin neigen.

Aus Tabelle 2 ergibt sich folgendes: bei den Versuchspersonen, die auf die Reaktionszeiten für die oberen und unteren Gliedmaßen geprüft wurden, stimmen beide Rangreihen in hohem Maße (eine gewisse Ausnahme Nr. 26 auf Tabelle 2) überein: die Reaktionsschnelligkeit scheint eine durchgehende, allgemein zentrale, vom peripheren Muskel- und Nervensystem ziemlich unabhängige Eigentümlichkeit zu sein. Die Fußballer haben, durchschnittlich genommen, deutlich kürzere Fußreaktionszeiten als die übrigen Sportler, besonders Schwimmer. Die praktische Erfahrung bestätigt durchaus diese Ergebnisse: es scheinen hier natürliche Auslese (Neigung) und eine gewisse relativ geringfügige Übung mitzuwirken.

Wie aus beiden Tabellen ersichtlich ist, spielt das Alter keine eindeutige Rolle, etwa in der Weise, daß mit zunehmenden Jahren eine Verkürzung der Reaktionszeit oder bei einer gewissen Grenze eine Abnahme eintreten würde. Doch dürften für diese Feststellung unsere Versuche noch nicht umfassend genug sein.

Das praktische Ergebnis? Die Untersuchung der Reaktionszeit bei einfachen Sinnesreizen (ähnlich unseren akustischen würden optische bei Boxern, Fechtern, Tennisspielern usf., taktile bei Turnern, Stafettenläufern, Skispringern u. ä. zu wählen sein) dürfte, vorsichtig und kritisch angewandt, aufschlußreich und wegen der großen Konstanz der Erhaltung der typischen Unterschiede auch prognostisch wertvoll sein. Sobald Differenzen zwischen dem Laboratoriumsergebnis und der komplexen Sportleistung auftreten, sollte man sich der Tatsache erinnern, die Lasurski und Rumianzew (in St. Petersburg) feststellten und die wir selbst sehr häufig bestätigen konnten, daß die Grundfunktion der psychi-

schen Bewegungsschnelligkeit Abarten aufweist, die, wie Meumann sagt, „miteinander verwandt und doch voneinander verhältnismäßig unabhängig sind“. So fanden wir ebenso wie Lasurski bei sportlichen und beruflichen Eignungsprüfungen häufig Menschen, die bei relativ schneller einfacher Reaktion eine langsame Erkennungs-, Zuordnungs-, Wahl- oder Mehrfachreaktion aufwiesen. Wir kommen damit auf Gesichtspunkte, die in der nächsten Abhandlung von der Bewegungsschnelligkeit beim Kurzstreckenlaufen genauer ausgeführt werden. Zwischen den Grenzwerten: impulsiv, rasch, gespannt, „geladen“ und langsam, abwartend, beobachtend, behäbig findet sich eine reiche Stufenfolge von Reaktionstypen, die im Sinne typischer Anforderung, Leistungssteigerung und Höchstleistung gerade im Sport häufig quantitativ und qualitativ von grundlegender Bedeutung sind.

Bei der praktischen Betätigung in den Leibesübungen ergibt es sich, daß die Reaktionsweise nicht eine konstante ist, sondern dauernden Schwankungen, Verkürzungen und Verlängerungen unterworfen ist, die biologisch, physiologisch und psychologisch gekennzeichnet sind. Jede einsichtsvolle „Turn- und Sport-Therapie“ wird sich dies zunutze machen und darauf hinweisen, daß (nach den Ergebnissen der Kraepelinschen Schule) allzu große allgemeine Ermüdung körperlicher oder geistiger Art (Uebertraining, Ueberanstrengung, Erschöpfung) die Reaktionschnelligkeit vermindert. Der Alkohol hat in kleineren Gaben eine zunächst erregende, verkürzende, dann deutlich lähmende, herabsetzende Wirkung. Größere Dosen Alkohol haben eine schnelle und dauernde Herabsetzung der sensomotorischen Leistung zur Folge. Brustmann und Herxheimer haben einen Meinungs-austausch darüber gehabt, ob der Alkohol für Sportsleute von günstigem oder schädlichem Einflusse sei. Während Brustmann mit mäßigen Dosen Alkohol bei Sprintern eine zweckmäßige Erhöhung der Lebhaftigkeit und eine Beschwichtigung allzu große Unruhe vor dem Start erzielen konnte, stellte Herxheimer bei Messung der Laufzeiten von 100-m-Läufern fest, daß der Alkohol, auch in ziemlich geringen Mengen genossen, die Zeiten verschlechtert. Brustmann untersuchte die günstige narkotisch-stimulierende Wirkung mehr vom psychologischen Standpunkte aus, während Herxheimer die schädliche hemmende, physiologisch sich auswirkende Beeinflussung der praktischen Leistung betrachtete²⁶⁾.

Koffein, Kola, Tee, Kaffee, vielleicht auch Phosphate, haben auch nach unseren zahlreichen eigenen Versuchen eine ausschließliche Verkürzung zur Folge; da toxische Wirkungen seltener auftreten, dürften diese Mittel dem Alkohol unbedingt vorzuziehen sein, falls man bei Hochleistungen ihre Hilfe nicht entbehren mag.

²⁶⁾ H. Herxheimer, Zur Wirkung des Alkohols auf die sportliche Leistung. „Münch. mediz. Wochenschr.“, Heft 5, 1922. — Ders., Zur Wirkung des Koffeins auf die sportliche Leistung. „Münch. mediz. Wochenschr.“, Heft 57, 1922. Die psychologische Untersuchung des Einflusses von Alkohol, Koffein, Kola, Kalziumsalzen, Natriumphosphat u. a. auf sportliche Leistungen ist von uns vielfach vorgenommen worden.

Unlustgefühle, Unbehagen, Abgespanntheit, Langeweile, Stumpfheit, Verdrossenheit, Gleichgültigkeit, Befangenheit usf. wirken auf die Reaktionszeit verschlechternd, während Lustgefühle wie froher Eifer, Begeisterung, Kampfesfreude, Interesse, Aufgehen im Spiel usf. besonders bei der Jugend auch die Reaktionsleistung günstig beeinflussen.

Sehr wichtig ist die Erziehung zur gespanntesten Konzentration auf sensomotorische Leistungen²⁷⁾, die durch Kommandos bei Freiübungen, durch Schulung der Aufmerksamkeit bei Kombinations- und Kampfspielen, beim Ski- und Wasserspringen, beim Boxen, Ringen, Fechten usf. zu erheblicher Leistungsverbesserung führen kann.

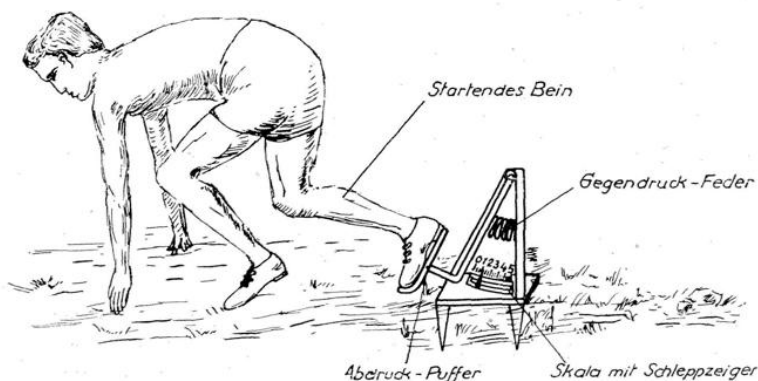


Abb. 168. Startkraftprüfer (nach Schulte).

In den vorstehenden Ausführungen wurde nur von dem zeitlichen Ablauf, der Extensität, der Reaktion gesprochen. Schon eingangs wurde erwähnt, daß daneben die dynamische und die formale Art der Ausführung, d. h. die Kraftaufwendung und die Sicherheit und Geschicklichkeit praktisch eine nicht minder bedeutsame Rolle spielt. Für den Sprinter z. B. ist die Kraft des Abstoßes aus dem Startloch heraus²⁸⁾ für die Erzielung eines guten Abkommens neben der Reaktionszeit sicherlich von hoher Bedeutung. Und für den Fußballtorwächter etwa sind Schnelligkeit, Kraft und Genauigkeit der Reaktion unerlässlich, wenn es gilt, den aufs Tor

²⁷⁾ Vgl. den entsprechenden Abschnitt des Buches R. W. Schulte, Konzentration, Gedächtnis, Arbeitskraft. Erscheint 1925.

²⁸⁾ Wir haben dafür einen „Startkraftprüfer“ angegeben, der durch einen Schleppezeiger die Kraftgebung festhält. (Abb. 168.) Mit diesem Problem befaßt sich in Zusammenarbeit mit uns Herr cand. ing. A. Wilkens (Sportpsychologische Untersuchungsstelle Aachen). Die dynamische Wirkung beim Abstoß aus dem Startloch wurde u. a. von Herrn Privatdozent Dr. Schilf vom Physiolog. Institut der Universität Berlin mit unserem „Federsprungbrett“ untersucht und ist von ihm außerdem mechanisch berechnet worden.

Messung der Ballgeschwindigkeit beim Handballspiel

(Entfernung vom Tor, Schuß-Geschwindigkeit, Reaktion des Torwächters)

Nach Dr. R. W. Schulte-Berlin

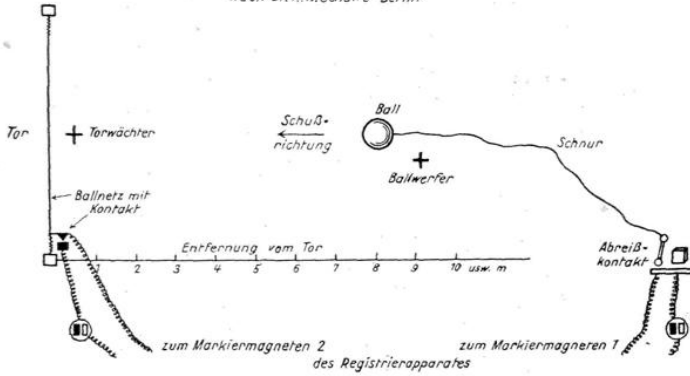


Abb. 169.

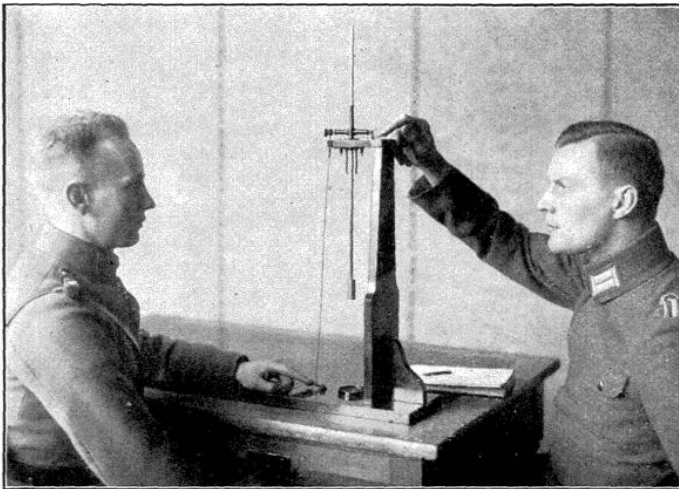


Abb. 170. Fall-Reaktionsprüfer I (nach Schulte).

Der rechts sitzende Versuchsleiter läßt als Reiz die in der Führung laufende Stange fallen, die der Prüfling mit seinem Reaktionstaster möglichst schnell bremsen soll. Die Länge der Fallstrecke entspricht der Entschlußzeit.

geschossenen Ball sicher abzuwehren²⁹). Die Reaktion darf nicht zu spät kommen, sie muß aber auch mit der zweckmäßigen Kraft erfolgen, sonst wird zwar der mit großer Wucht anfliegende Ball berührt, aber nicht sicher „gehalten“, und endlich ist die Genauigkeit und die feine Regulierung der Reaktionsbewegung (neben der Aufmerksamkeitsverteilung) notwendig, um etwa den Ball in einer unschädlichen Richtung abzulenken, falls man sich ihm nicht mehr mit dem ganzen Körper entgegenwerfen kann. Der Sportbetrieb bietet eine unendliche Fülle derartiger und ähnlicher graduell abgestufter Reaktionsbewegungen, deren Reichhaltigkeit und Mannigfaltigkeit dem psychologisch geschulten Blick immer wieder Anlaß zu neuen und interessanten Beobachtungen zu bieten vermag (s. Abb. 170 bis 182). Besonders charakteristisch sind die bei erwarteten Reizen auftretenden „Erwartungsschwankungen“, die sich häufig in typischen Ausdrucksbewegungen (Zittern der Muskulatur, Unruhe, erhöhter Bereitschaftsstellung usw.) kundgeben, manchmal sogar beim Publikum (Zuschauer beim Boxen oder Fußballspiel) auf suggestivem Wege oder dem hoher Einfühlung charakteristische „Mitbewegungen“ auslösen. Man kann diese Tendenz der Einstellung auf den kommenden Reiz im Experiment untersuchen und insbesondere bei den zu Antizipation neigenden Versuchspersonen die Beziehungen zwischen dieser Bereitschaft und der tatsächlichen voreiligen Reaktion feststellen, etwa mit Hilfe von Tastern, die nicht bloß die momentan erfolgende Reaktion, sondern auch die vorher erfolgenden kleinen unwillkürlichen Bewegungen registrieren. Die praktische Erfahrung zeigt uns die typischen Unterschiede, lehrt aber zugleich, daß es allmähliche Uebergänge

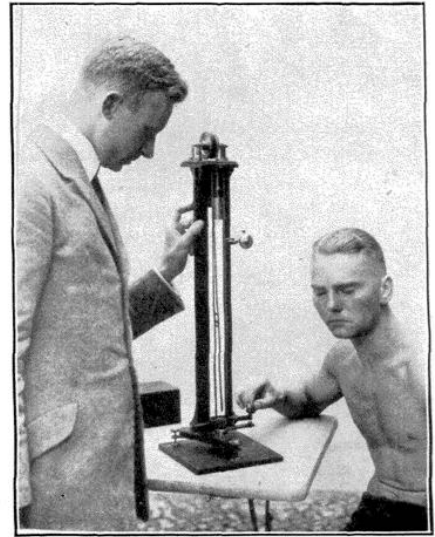


Abb. 171. Fall-Reaktionsprüfer II
(Fall-Chronograph nach Schulte).

Das fallende Gewicht verzeichnet auf einer pendelförmig aufgehängten Schreibfläche eine gerade Linie, die im Augenblick der Reaktion einen Knick erfährt³⁰).

²⁹) Auf Anregung von Herrn Dipl. Sportlehrer E. Zerbe haben wir s. Zt. eine besondere Versuchsanordnung (Abb. 169) entworfen, um festzustellen, ob beim Ballwurf auf das Tor (aus einer kurzen Entfernung gemäß den Spielregeln für Frauen) es dem Torwächter im Handballspiel überhaupt psychologisch noch möglich ist, den Ball abzufangen. Es wurde die Wurfzeit durch elektrische Kontakte gemessen und mit der Reaktionszeit verglichen. Die noch nicht abgeschlossenen Versuche sollen fortgesetzt werden.

³⁰) Vgl. R. W. Schulte, Neukonstruktionen von Apparaten zur praktischen Psychologie. (Vorläuf. Bericht: „Psychol. Mitteilungen“, 1921; — Bericht des VII. Kongr. f. experimentelle Psychologie, Marburg. Jena, G. Fischer 1922). Im „Beiheft z. Zeitschrift f. angew. Psychol.“, Nr. 29. Mit 16 Abb. J. A. Barth, Leipzig 1922. (Auch im „Betrieb“, Heft 4, 1921.)

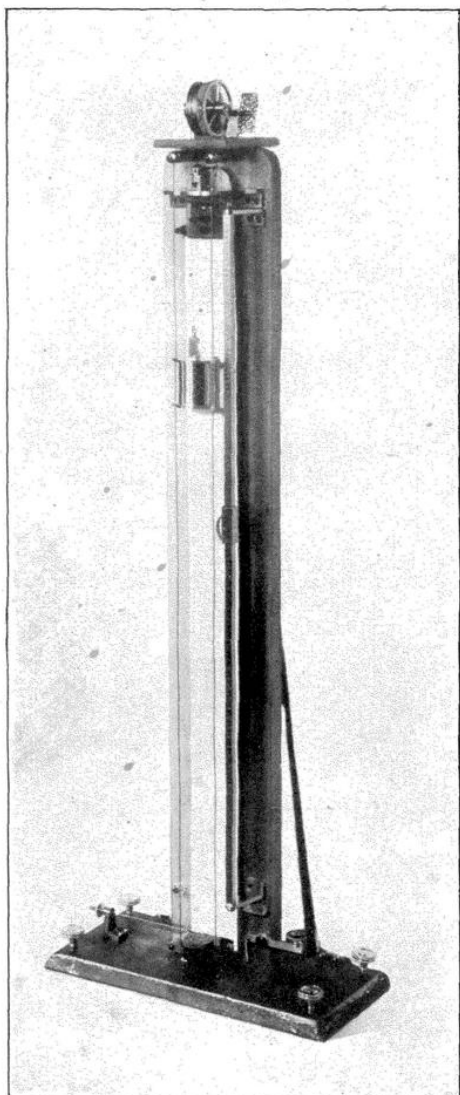


Abb. 172. Präzisions-Fall-Reaktionsprüfer.
(Schulte).

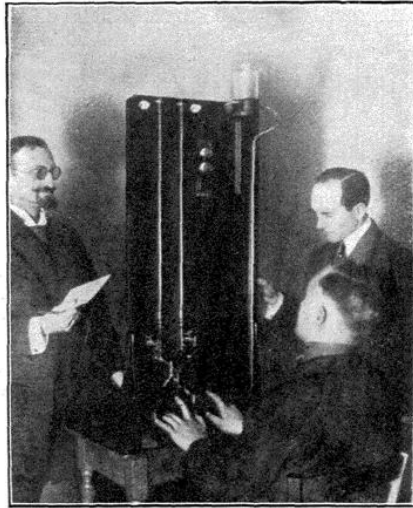


Abb. 173. Reaktionsprüfer für Wahlhandlungen (Wasserstrahl - Reaktionsprüfer, nach Schulte). In U-Röhren emporschießende Wassersäulen sind möglichst schnell abzustoppen.

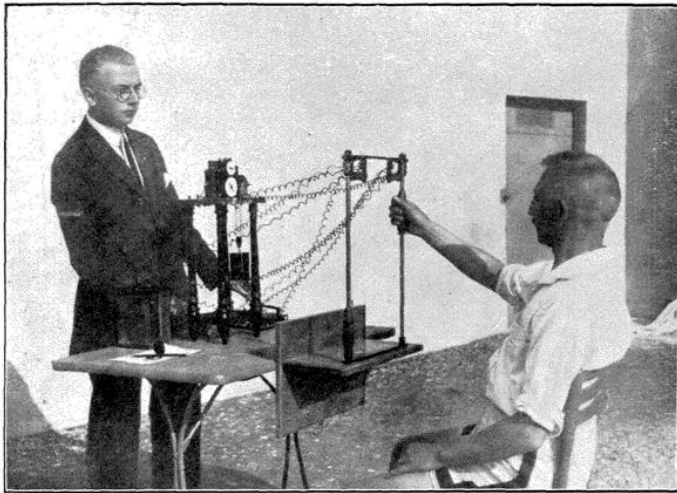


Abb. 174. Zueihand-Reaktionsprüfer (nach Schulte). Herabfallende Handgriffe sind möglichst schnell wieder hochzuschieben.

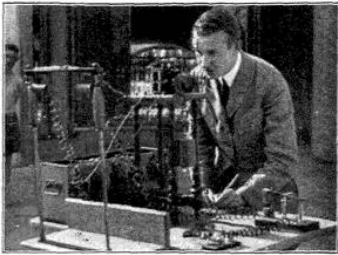


Abb. 175. Ablesung der Zeiten beim Zweihand-Reaktionsprüfer.

manche Tiere (z. B. die pfeilschnell auf ein Beutestück herabstoßende Möwe³²) übertreffen, in der Eingliederung der Reaktionsweise in die kom-

gibt, daß insbesondere auch die Reaktionsweise des Einzelmenschen, so sehr sie konstante Grundeigenschaften aufweisen mag, doch nicht etwas Starres, Formelhaftes, Zwangsmäßiges ist, sondern sich mit einer Fülle von Modifikationen und Besonderheiten in den Gesamtablauf der Dinge einordnet.

Hohe Reaktionsgeschwindigkeit und -sicherheit ist biologisch wertvoll. Mögen uns in der Schnelligkeit der Ausführung

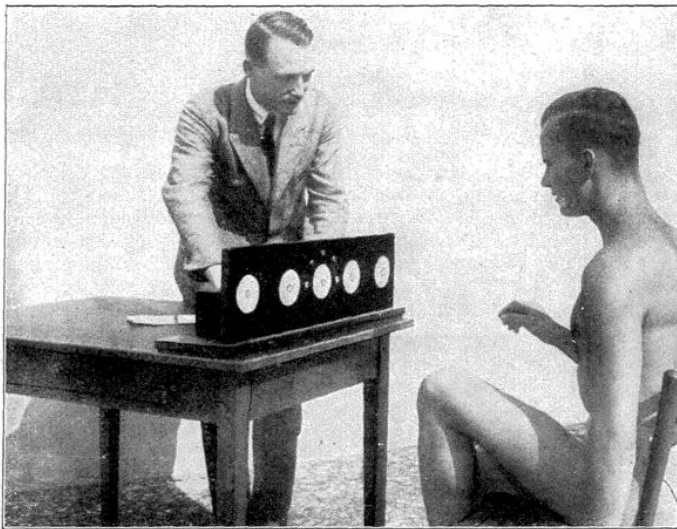


Abb. 176. Reizbrett für Mehrfachhandlung. (Nach Schulte.)

Reiz-Lampe: links, rechts: linken, rechten Arm heben; halblinks, halbrechts: linkes, rechtes Bein heben; Mitte: Kopf nicken. Gleichzeitig auftretende Reize sollen durch gleichzeitige Ausführung der entsprechenden Mehrfach-Reaktion beantwortet werden ³¹).

plexe psycho-physiologische Form der Willensausführung als Ausdruck der Gesamtpersönlichkeit und in der bewußten Schulung dieser Fähigkeiten durch wertvolle Leibesübungen steht der Mensch einzig da.

³¹) Vgl. R. W. Schulte, Einfaches Reaktionsbrett für Zuordnungs-, Wahl- und Mehrfachhandlung. (Mit 1 Abb.) „Maschinenbau/Betrieb“, Heft 18, Aug. 1922.

³²) Vermutlich besonders durch die physiologischen Vorteile des Körperbaues und der Kürze der Nervenleitungen vom Sinnesorgan und zum ausführenden Muskel-system.

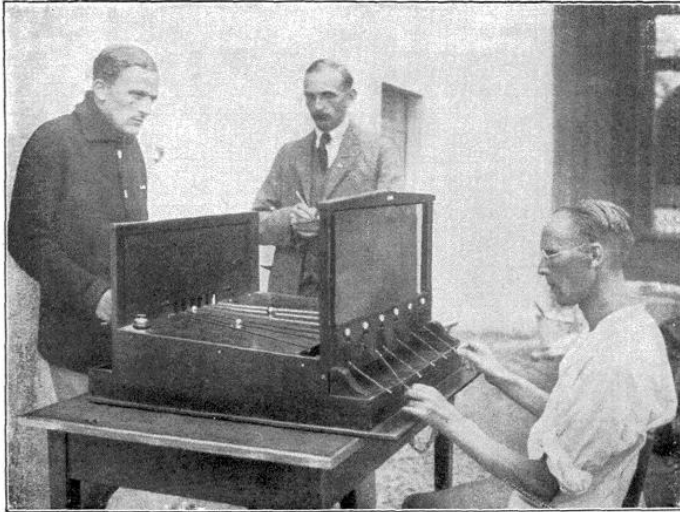


Abb. 177. Automatische Versuchsanordnung zur Prüfung der Verteilung der Aufmerksamkeit bei Reaktionsversuchen. (Nach Schulte). Reizgebung durch Kontaktströme, die von herabrollenden Kugeln ausgelöst werden. Die Kugeln sollen durch Betätigung der jeweils entsprechenden Klappen durchgelassen werden. Andernfalls prallen sie nach rückwärts ab und werden als Fehler gezählt.

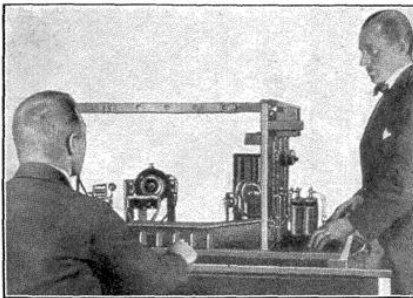


Abb. 178. Große Versuchsanordnung zur Feststellung von Konzentration, Ablenkbarkeit, Schreckhaftigkeit und Tatbereitschaft*). (Nach Schulte).

Der Versuchsleiter läßt nacheinander kleine Glühlämpchen aufleuchten, die der Prüfling möglichst schnell und richtig auszuschalten hat, ohne sich durch Knall- und Blitzreize, Scheinwerferlicht, Sirenengeheul usf. stören zu lassen.

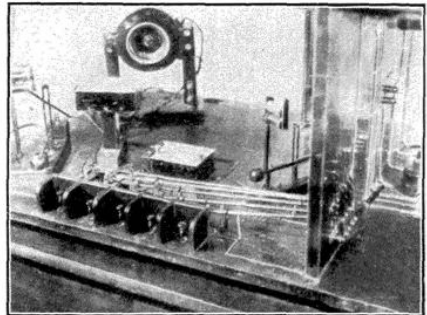


Abb. 179.
Konstruktion der großen Anordnung.

*) Vgl. R. W. Schulte, Eine Anordnung zur Prüfung von Reaktion, Verteilung der Aufmerksamkeit, Konzentration und Schreckhaftigkeit. (Mit 4 Abb.) „Maschinenbau/Betrieb“, 1923.

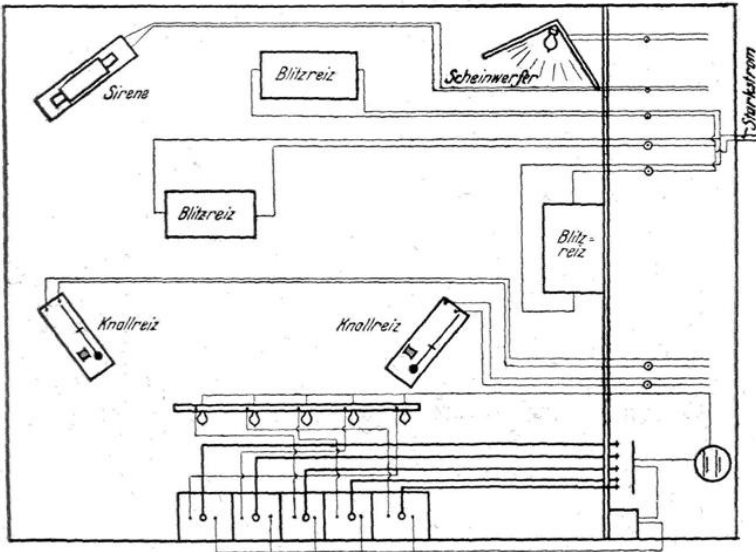


Abb. 180. Grundbrett (schematisch) der großen Anordnung.

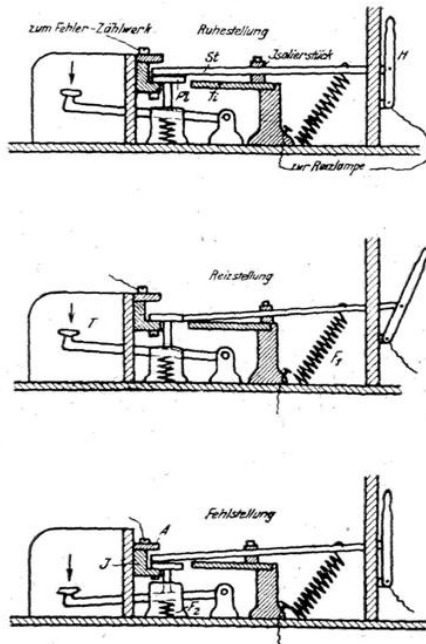


Abb. 181. Automatischer Reizreaktionshebel-Mechanismus der großen Anordnung.

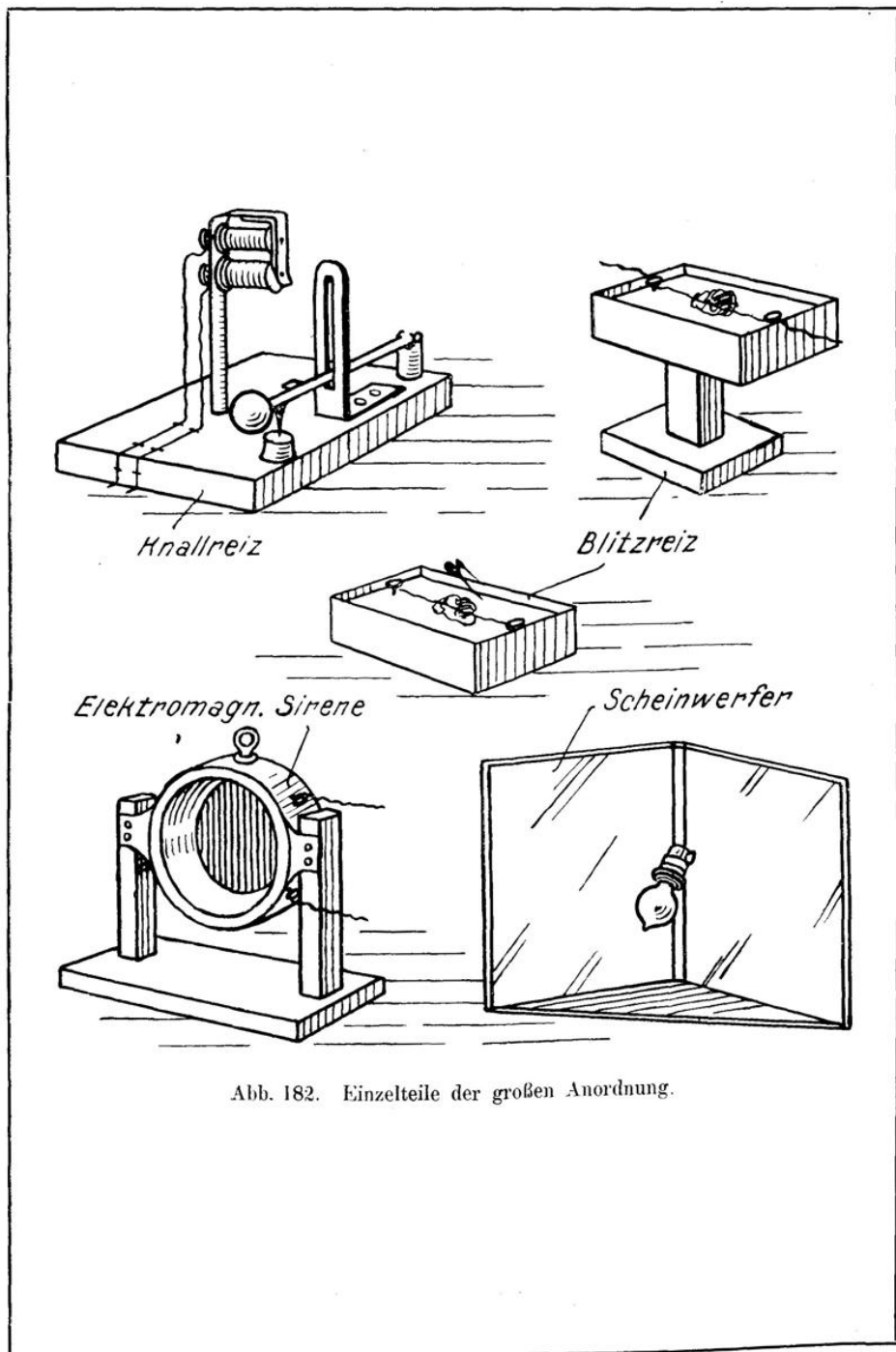


Abb. 182. Einzelteile der großen Anordnung.

7.

Die Zielbeobachtungsgenauigkeit.

Von Dr. R. W. Schulte.

Eine Abart der Reaktionsvorgänge stellt die Zielbeobachtung dar, wenn es sich für den Zielrichter darum handelt, möglichst objektiv den wirklichen Durchgang des Läufers durchs Ziel festzustellen. Da das reizgebende Objekt, der Läufer, nicht einen plötzlich auftretenden Eindruck darstellt, sondern sich mit zunehmender Geschwindigkeit (bis zu etwa 10 m/sec.) nähert, wird die eigentliche Reaktionshandlung vorbereitet durch psychische Momente, die sich kennzeichnen als eine starke Konzentrationsleistung und Aufmerksamkeitsverteilung, sowohl in sensorischer Hinsicht in bezug auf den Reiz (Durchgang durchs Ziel) als auch in motorischer in bezug auf schnelle und zeitrichtige Reaktion (Abstoppen des Zeitnehmers). Ähnlich wie bei Reaktionshandlungen tritt auch bei solchen „Durchgangsbestimmungen“, die wir von der astronomischen Sternbeobachtung aus dem letzten Kapitel her schon kennen, die gesteigerte Tendenz zu „Antizipationen“, d. h. verfrühten Bewegungen, auf. Auch das praktische Abschätzungsvermögen für die Laufgeschwindigkeit spielt eine Rolle, da ja bei wirklich „objektivem“ Erfassen des Zieldurchganges die Innervation der Reaktion, d. h. der Befehl zum Abstoppen, bereits vor dem wirklichen Durchgang durchs Ziel gegeben werden muß. Wegen der praktischen Bedeutung des Problems haben wir durch eine besondere Versuchseinrichtung (s. Abb. 183) die dabei auftretenden Erscheinungen an einer Reihe von erstklassigen Sportsleuten im Deutschen Stadion, Berlin, bestimmt. Und zwar wurde in äußerst präziser Weise in dem Augenblick, wo der Läufer das Zielband berührt, durch einen elektrischen Kontakt eine kleine Marke auf einer schnell herumgeschleuderten Registriertrommel verzeichnet. Der Beobachter hat die Aufgabe, über das Zielband hin zu visieren und den Moment des Durchganges durch Druck auf einen Taster genau festzulegen: auch dieser Augenblick wird durch einen zweiten elektrischen Schreiber markiert. Eine elektromagnetische Stimmgabel dient zur Zeitschreibung, die infolge sorgfältigster Eichung und Ausschaltung jeder Verzögerung eine Genauigkeit von einer Tausendstel Sekunde gewährleistet. Die Versuchspersonen waren meistens im Abstoppen geübt und arbeiteten mit tunlichster Präzision.

Trotzdem gelang es ihnen fast in keinem einzigen Falle, den Moment des wirklichen Durchganges restlos genau zu erfassen: vielmehr ergaben sich — und das ist für die Praxis von Interesse — große persönliche Unterschiede. Abb. 184 zeigt einige Kurven als Beispiel für eine nachzeitige, eine

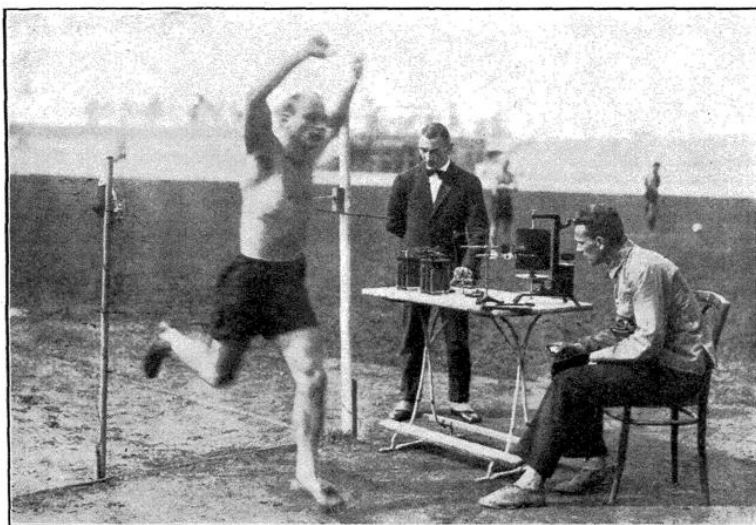


Abb. 183. Versuchsanordnung zur Messung der Zielbeobachtungsgenauigkeit im Sport.
(Nach Schulte).

fast gleichzeitige und eine vorzeitige Festlegung bei verschiedenen Beobachtern. Eine Reihe von Ergebnissen sind in graphischer Darstellung (Abb. 185) wiedergegeben: die einzelnen Beobachter sind nach der Genauigkeit und Regelmäßigkeit ihrer Beobachtungsleistung von oben nach unten

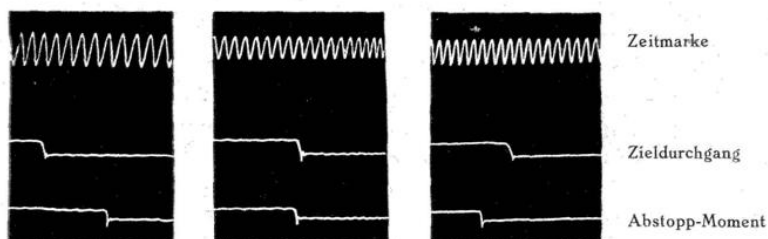


Abb. 184. Drei Beispiele für verspätete, richtige und vorzeitige Reaktion.

angeordnet. Beobachter I hat bei drei Versuchen den Vorgang jedesmal fast genau erfaßt, Beobachter II hat etwas antizipiert, IV kommt mit seinem Abstoppen stets etwas zu spät, III, V, VI, VII schwanken um die Zeit des objektiven Durchganges in noch angemessenen Grenzen, VIII und X schießen stark vorweg, während IX und XI infolge übermäßig großer Streuung als

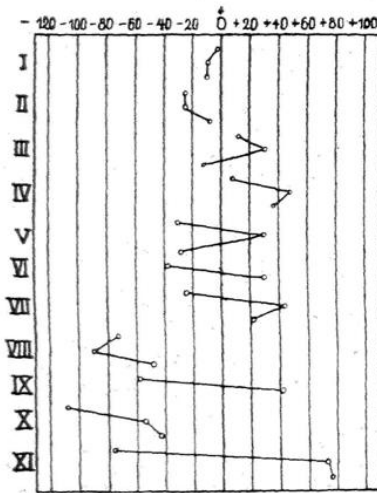


Abb. 185. Die Ergebnisse von 11 verschiedenen Zielbeobachtern.

besonders unzuverlässig gelten dürfen. Die größten Fehler betragen 80 bis 100 Tausendstel, also knapp eine Zehntel Sekunde, was für die Messungen mit der Stoppuhr, besonders wenn man noch die Gangfehler der üblichen Uhren berücksichtigt, nicht in Betracht käme. Dagegen würde der Gesamtfehler der Versuchsperson XI, der fast 130 Tausendstel Sekunden ausmacht, für genauere Messungen im Kurzstreckenlauf durchaus noch in Frage kommen.

Charakteristisch war bei unseren Versuchen, daß selbst jahrelange Übung im Beobachten die Genauigkeit nicht derart steigert, daß alle geübten Beobachter nun auch die besten Zeiten aufwiesen. Wir müssen vielmehr in der Zuverlässigkeit der Beobachtung schnell bewegter Objekte eine Fähig-

keit erblicken, die im wesentlichen eine besondere Anlage in der Mannigfaltigkeit der psychischen Persönlichkeit darstellt und für bestimmte Sportgattungen, z. B. Automobilismus und Flugwesen, in schwierigen Situationen von geradezu lebenswichtiger Bedeutung sein kann.

Die richtige Reaktion im richtigen Augenblick (vgl. dazu Abb. 186 bis 188) auf Grund der Beobachtung schneller Bewegung ist z. B. für den Flugzeugführer bei der Landung von ausschlaggebender Bedeutung, wenn es sich darum handelt, gerade im passenden Moment nach dem Gleitflug „die Maschine abzufangen“, um sie sanft aufzusetzen und ausrollen zu lassen. Immer wieder erlebten wir im Felde, daß ungeeignete oder ungeübte Flieger nicht die Fähigkeit hatten, in die Flugbahn ihrer bewegten Maschine, deren Geschwindigkeit sie im Verhältnis zum Erdboden abschätzen mußten, durch passende Reaktionen einzugreifen: Kopflösigkeit, Notlandung mit „Bruch“, Zusammenstoß mit anderen Maschinen, „Durchsackenlassen“ des Flugzeuges, Rammen von Flugzeugschuppen oder Verfangen in Baumzweigen oder Telegraphendrähten usf. waren die Folge mangelnder Eignung in bezug auf die Komplexleistung von Aufmerksamkeit und Reaktion. Ein ähnlich gutes Schätzungsvermögen mit anschließender Bewegungshandlung braucht auch z. B. in sehr hochwertiger Form der Wasserspringer, wenn er etwa bei einem Salto- oder Auerbachsprung in sportgerechter Weise auf den Körper richtunggebend einwirken will, wobei es auf Bruchteile von Sekunden ankommt. Ein Skispringer ohne die gleiche Fähigkeit ist undenkbar, ebenso wie ein Tennisspieler, Boxer, Fußballer, Schlagballspieler usf., der nicht in der Lage ist, auf den raum-zeitlichen Ablauf fremder Vorgänge zeitlich richtig zu reagieren.

Die Frage der genaueren Analyse psychischer Vorgänge bei Durchgangsbeobachtungen ist z. B. von Alechsieff¹⁾ und Wirth experimentell verfolgt worden. Man beobachtet dabei u. a. eine Marke auf einer rotierenden Trommel aus einiger Entfernung (ähnlich wie man im Kriege experimentell Flugzeugbeobachter auf die Bombenabwurf-Zielsicherheit prüfte und wir selbst das Reaktionsvermögen beim Schießen mit der Handfeuerwaffe — Abb. 189 — feststellen) und reagiert in dem Moment, wo die be-

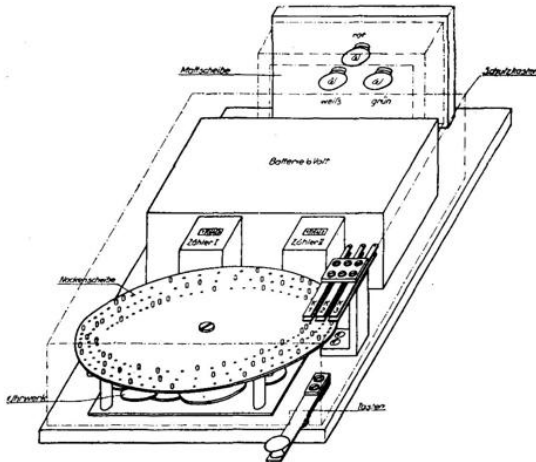


Abb. 186. Konzentrationsprüfer²⁾ zur automatischen Registrierung von Wahlreaktionen (nach Schulte, unterstützt von Ing. Zernsdorf).

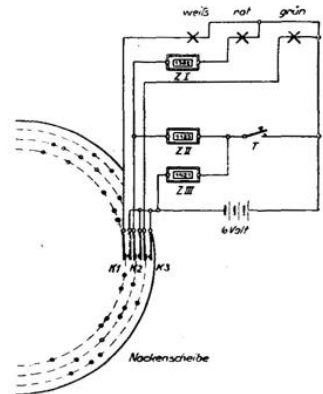


Abb. 187. Schaltschema zum Konzentrationsprüfer.

Der Prüfling hat nacheinander in bunter Reihenfolge aufleuchtende Lämpchen zu beobachten und jedesmal bei dem roten Lämpchen sofort durch Tasterdruck zu reagieren. Falsch-, Zuspät- und Zuvielreaktionen werden während einer längeren Versuchszeit automatisch gezählt.

wegte Marke einen bestimmten Punkt im Beobachtungsfernrohr kreuzt. Auch hier ist also die Beobachtung, wie beim sportlichen Zieldurchgang, nicht auf einen noch nicht vorhandenen, in einem bestimmten Zeitintervall nach dem Vorsignal (Ankündigungskommando beim Start) erwarteten Reiz gespannt, sondern sie verfolgt selbst den Eindruck und ist lediglich auf dessen Zusammenfallen mit dem des Fadens (Zielbandes) gerichtet. Es ist also auf die zeitliche Koinzidenz zweier räumlicher Reize, eines stillstehenden (Zielband) und eines bewegten (ankommender Läufer) zu reagieren. Auch im Laboratorium zeigte sich bei den Versuchen von Alechsieff, daß bei ungebübten Beobachtern verfrühte Reaktionen in nicht geringer Zahl auftraten. Für unsere sportliche Praxis ist das Ergebnis wichtig, daß sich bei

¹⁾ N. Alechsieff, Reaktionszeiten bei Durchgangsbeobachtungen. „Philos. Studien“, Bd. 16, 1900, S. 25 ff. — W. Wirth, Die experimentelle Analyse der Bewußtseinsphänomene. Braunschweig, 1916.

²⁾ Vgl. R. W. Schulte, Zwei Apparate zur Prüfung und Schulung der Konzentration. (Mit 3 Abb.) „Elektrojournal“, Aug. 1922. (Auch im „Neuen Universum“, 1923.)

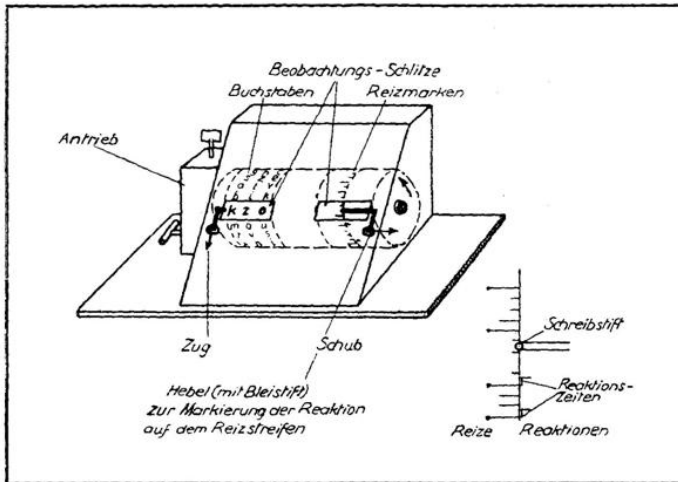


Abb. 188. Obachtprüfer (nach Schulte) für Benutzung eines der üblichen Registrierapparate. Bei bestimmten Buchstaben oder Reizmarken soll reagiert werden.

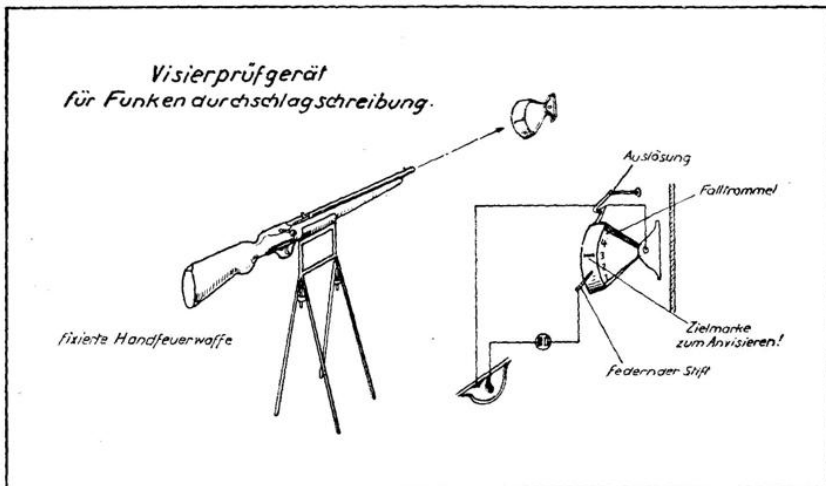


Abb. 189. Prüfgerät zur Feststellung der Reaktions-Leistung beim Schießen. (Nach Schulte.) Bei richtigem „Abkommen“ fallen Ziel- und Reaktionsmarke auf der Schreibtrommel zusammen. (Ein anderes Modell arbeitet mit mechanischer Auslösung des Schreibstiftes.)

fixierendem Blick auf die Zielmarke die Genauigkeit günstiger gestaltet, weil dann die Bedingungen für die Konzentration bessere werden, während ein Verfolgen des Objektes mit dem Auge oder gar ein Umherschweifen mit dem Blicke unzweckmäßig ist. Da auch ein kleines Gesichtsfeld die Sicherheit der Durchgangsbeobachtung wesentlich er-

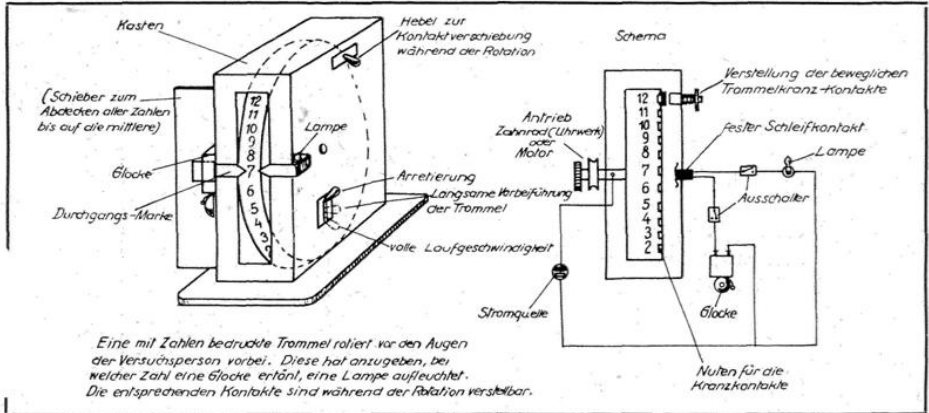


Abb. 190. Komplikations-Apparat (nach Schulte).



Abb. 191. Lautsprech-Anlage zur Verkündung sportlicher Ergebnisse. (Mehrfach-Mikrophon-Sprechtrichter).



Abb. 192. Lautsprech-Anlage. (Schalltrichter, darunter die bisherige Art der Benutzung optischer Zeichen).

höht, darf man für die Zielbeobachtung im Sport empfehlen, auf jeden Fall scharf über die Ziellinie zu visieren, jede Ablenkung zu vermeiden und — wenn nötig: beim Abstoppen wichtiger Rekordzeiten — tunlichst durch einen kleinen irgendwie beschaffenen Ausschnitt in einer (Papp-) Scheibe, durch ein kleines Rohr oder dgl. beobachten zu lassen. Je geringer die Zer-

streuung und Ablenkung der Aufmerksamkeit durch fremde Menschen oder Objekte ist, um so größer wird die Genauigkeit der Leistung.

Um sportliche Zeitnehmer in der Zielbeobachtung nach derartigen psychologischen Grundsätzen auszubilden,³⁾ haben wir selbst Durchgangsübungsversuche mit Hilfe des Chronoskops angestellt. Auch empfiehlt es sich, dem Prüfling eine laufende Stoppuhr in die Hand zu geben, den Zeiger beobachten und bei bestimmten Zahlen stoppen zu lassen. Besonders schöne Werte ergeben sich uns bei schnelllaufenden Stechuhren mit Angabe

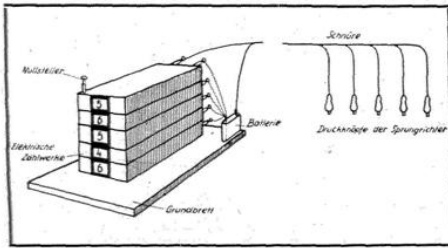


Abb. 193. Automatische Melde-Anlage für Sprungrichter beim Bewerten von Wassersprünge nach Punktzahlen. (Nach Schulte). Jeder Richter hat einen Druckknopf, durch den er die der sportlichen Leistung zuerteilte Bewertung dem Sammelzählwerk der Kontrollstelle übermittelt, wo das Mittel der Einzelurteile festgestellt wird.



Abb. 194. Die alte (die persönlichen Meßfehler der Beobachter enthaltende) Art der Zeitbestimmung im Sport mit der Stoppuhr.

von einer Fünfzigstel- oder einer Hundertstel-Sekunde, vor allem bei solchen mit Doppelzeiger. In der Psychologie verwendet man zur Prüfung der sogenannten „Zeitverschiebung“ disparater (d. h. aus verschiedenen Sinnesgebieten stammender) Eindrücke, wie sie bei den astronomischen Sterndurchgängen eine Rolle spielt, sogenannte „Komplikationsapparate“ oder -uhren⁴⁾. Wir selbst haben den in Abb. 190 dargestellten Apparat konstruiert, um die zeitliche Zusammenlegung eines akustischen (Glockenschlag) oder optischen Reizes (Glühlampe) mit einem Bewegungsvorgang zu prüfen. Während eine mit Zahlen bedruckte Trommel vor den Augen der Versuchsperson vorbeiroht, hat diese anzugeben, bei welcher Zahl (bewegter Läufer) die Glocke ertönt oder die Lampe (Zielband) aufleuchtet. Die besondere Bauart des Apparates ermöglicht die Einstellung aller möglichen (dem Prüfling unbekannter) Zahlen auf der Reiztrommel. Ein modifiziertes Verfahren endlich besteht darin, daß man vom Prüfling verlangt, die Trommel beim Durchgang irgendeiner bestimmten Zahl durch die Durchgangsmarke mittels Tasterdruck anzuhalten. Der Abstand von der objektiv richtigen Zahl würde der verfrüht oder verspätet kommenden Fehlleistung entsprechen.

Wie aber ist eine völlig objektive, jeden Fehler des Zeitnehmers ausschaltende Messung sportlicher Zeiten möglich? Wir haben

³⁾ Vgl. R. W. Schulte, Auswahl und Ausbildung von Kampfrichtern. (Mit 15 Abb.) Im Kampfrichterbuch (Hsg. W. Ostrop) der Deutschen Sportbehörde für Leichtathletik, 1925.

⁴⁾ Vgl. z. B. M. Geiger, Neue Komplikationsversuche. „Philos. Studien“, Bd. 18, 1902, S. 349 ff. u. andere Apparate von Klemm, Wirth usw.

es durch die im folgenden skizzierte, völlig automatisch arbeitende elektrische Zeitmeßanlage erreicht. Wir zeigen an diesem Beispiel zugleich den Nutzen wissenschaftlicher Technik³⁾ auf der Grundlage psychologisch gefundener Gesetzmäßigkeiten auch für den praktischen Sport. (Dazu auch Abb. 193.)

Da außer beim Abstoppen des Zielvorganges auch beim Ingangsetzen der Stoppuhr (Abb. 194) infolge der verspäteten Reaktion des Zielrichters auf das Startsignal hin eine Zeitverschiebung erfolgt, müssen also sowohl Startsignal wie auch Zieldurchgang ganz objektiv, losgelöst von jedem messenden menschlichen Bewußtsein, festgestellt werden.

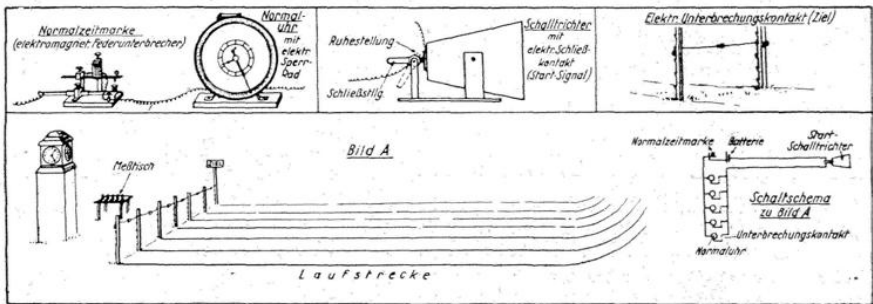


Abb. 195. Automatische Sport-Zeitmeßanlage. (Nach Schulte.)

Elektrische Zeitmeßanlagen für sportliche Zwecke sind nicht neu; doch haben die bisherigen Konstruktionen den Nachteil, daß sie immer noch Fehlerquellen technischen oder psychologischen Ursprunges zulassen. Das Prinzip der von uns angegebenen, heute an vielen Stellen eingeführten Anlage (Abb. 195) sollte in einer Verbindung von absoluter Einwandfreiheit mit möglichst Einfachheit bestehen. Eine elektromagnetisch betriebene geeichte Normalzeitmarke liefert Stromstöße von einer beliebigen Unterbrechungszahl (etwa 10 pro Sek.), die in eine ganz einfach gebaute, durch ein elektrisches Sperrrad betriebene Normaluhr hineinfließen (Abb. 196—198). Bei jedem von der Normalzeitmarke gelieferten Stromstoß rückt der Zeiger der Normaluhr durch die magnetische Sperradvorrichtung um eine Zehntel Sekunde weiter. Im Augenblicke des Startsignals fängt die Normaluhr an zu laufen, um mit dem Durchgang des Läufers durchs Ziel momentan stehen zu bleiben. Man schaltet zu diesem Zwecke in den Stromkreis (ähnlich wie bei den im vorigen Kapitel geschilderten Reaktionsversuchen) von der Normalzeitmarke zur Normaluhr einen Start- und einen Zielkontakt ein. Der Zielkontakt ist zunächst geschlossen, während der Startkontakt zunächst unterbrochen ist

³⁾ Vgl. auch R. W. Schulte, Eine Lautsprechanlage zur Verkündung sportlicher Ergebnisse. (Mit 2 Abb.) „Die Umschau“, Heft 1, Jan. 1923.

Schilderung einer auf Sportplätzen erfolgreich benutzten Anlage (des Verf. gemeinsam mit der Telegraphen-Abtlg. der Siemens & Halske A.-G., Berlin), bei der von einem am Ziel angebrachten Mehrfach-Mikrophon aus durch radiale Leitungssysteme die an verschiedenen Stellen des Sportplatzes angebrachten Lautsprecher besprochen werden, so daß die Ergebnisse selbst dem größten Publikum schnell und gleichzeitig bekanntgegeben werden können. (Abb. 191 und 192.)

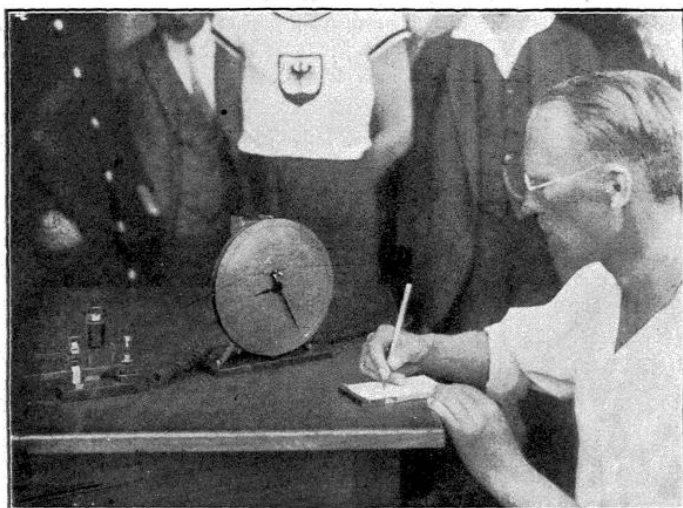


Abb. 196. Die automatische Zeitmeßuhr. (Nach Schulte.)

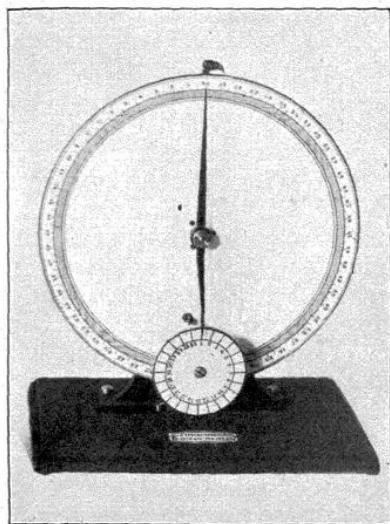


Abb. 197. Neues Modell der automatischen Zeitmeßuhr.

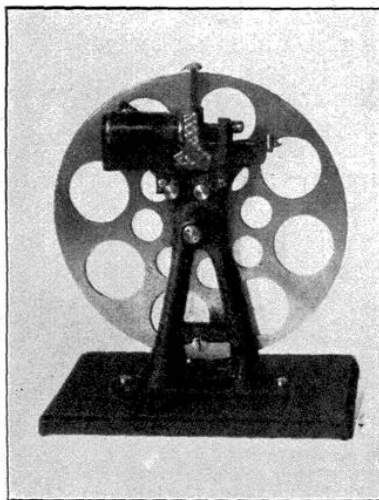


Abb. 198. Rückansicht der Zeitmeßuhr.

und im Moment des Startsignals geschlossen wird. Die dauernd betriebene Normalzeitmarke sendet von dem Augenblicke des Kontaktschlusses beim Start an jede Zehntel-Sekunde Stromstöße in die Normaluhr, die in dem Augenblick unterbrochen werden, wo der Sportler durchs Ziel geht. Die Differenz der Zeigerstellungen gibt die für die sportliche Leistung in Wirklichkeit aufgewandte Zeit an. Die Fehlerquellen beim Start werden dadurch ausgeschaltet, daß die Schallwellen des Startsignals (Abfeuern einer Pistole) einen Schließkontakt betätigen, so daß der Strom der Normalzeitmarke die Normaluhr durchfließen kann. Am Ziel befindet sich in entsprechender Weise ein elektrischer Unterbrechungskontakt, der aus einer einfachen, durch die straff gespannte Schnur angezogenen Feder besteht. Dieser Kontakt wird beim Durchgang des Läufers momentan unterbrochen. Ein Nachgeben der Schnur, wie es bei früheren Zeitmeßanlagen zu Meßfehlern führte, kann sicher vermieden werden. Das Leitungssystem ist außerordentlich einfach, da zum Start nur eine Hin- und Rückleitung erforderlich ist⁶⁾.

Die Zeitmessung gestaltet sich nun folgendermaßen: Die einzelnen Läufer laufen in der üblichen Weise auf der für sie bestimmten Laufstrecke. Die Unterbrechungskontakte am Ziel werden zuvor sämtlich durch Anspannen der Zielschnur geschlossen. Im Augenblicke des Startschusses wird der Startkontakt geschlossen, die Zeiger sämtlicher Normaluhren setzen sich gleichzeitig in Bewegung und rücken jede Zehntel-Sekunde um einen Teilstrich vor. Je nachdem die einzelnen Läufer nacheinander ihre Zielbänder passieren, bleiben die einzelnen Normaluhren automatisch stehen. Jegliche Beteiligung einer beobachtenden Person ist demgemäß ausgeschlossen.

Will man die gleiche Anlage für Schwimmstrecken verwenden, so bleibt die ganze Anordnung dieselbe bis auf die Meßvorrichtungen am Ziel. Falls der einzelne Schwimmer durch eine bestimmte Stelle des Ziels hindurchgeht, kann man natürlich die Anlage der Laufstrecke sinngemäß verwenden. Da aber besonders beim Rückenschwimmen die einzelnen Schwimmer häufig in etwas schräger Richtung schwimmen, kann ein Durchgehen der einzelnen Schwimmer durch für sie bestimmte Stellen nicht immer gewährleistet werden. In diesem Falle interessiert es besonders, die Rekordzeit des Siegers garantiert genau zu messen. Diese Feststellung geschieht mit Hilfe einer quer durch das ganze Bassin gehenden Zielschnur, die der erste Schwimmer durchreißt. Die Zeiten für die übrigen dann durchs Ziel gehenden Schwimmer müßten durch einzelne Zielrichter mit Hilfe von einzelnen Reaktionsstastern, die niedergedrückt (Stromschluß) und beim Zieldurchgang losgelassen werden, abgestoppt werden. Die Verwendung dieser Taster und die Einordnung in den Gesamtstromkreis entspricht den Unterbrechungskontakten der Laufstrecke. Für praktische Zwecke mag es genügen, bei den erheblich größeren Zeiten für Schwimmleistungen sich auf diese Einrichtung zu beschränken und den Reaktionsfehler der Zielrichter dabei in Kauf zu nehmen.

⁶⁾ Ueber die Gesichtspunkte, die bei „Zeitmessungen in wissenschaftlichen Laboratorien“ zu berücksichtigen sind, insbesondere über den Fehlergrad von Stoppuhren (dazu gehören auch alle Rennuhren, die mechanisch (durch Federkraft) betrieben und elektrisch nur in Gang gesetzt oder arretiert werden) habe ich im „Betrieb“, März 1921, und in der „Deutschen Uhrmacher-Zeitung“, April 1921 (51 Abb.), ausführlich berichtet.

Zur Ablesung der jeweiligen Rekordzeit und zur Verkündung der Ergebnisse an das Publikum kann man sich einer mit verschiedenen Zifferblättern versehenen großen Schauuhr bedienen, wie sie auf dem Bild der Laufstrecke links (Abb. 195) dargestellt ist. Diese Schauuhr ist im Prinzip wie jede der einzelnen Normaluhren konstruiert und wird im Augenblicke des Zieldurchganges des ersten Läufers arretiert, gibt somit die jeweilige Rekordzeit⁷⁾ an.

Vielleicht konnte an dem Beispiel der Zielbeobachtung klargemacht werden, wie aus der Notwendigkeit des Sportbetriebes heraus Eignungsprüfungen, Übungsanweisungen und endgültige grundsätzliche Verbesserungen bisheriger Methoden erwachsen können. Es ist ja auch von Sportfesten, Pferderennen usw. her bekannt, welch großen Wert Fachmann und Publikum auf „objektive Werte“ legen.

⁷⁾ Die Zeiger der Normal- und Schauuhren können wie bei der üblichen Stoppuhr für den nächsten Versuch durch einfachen Druck in die Nullstellung zurückgebracht werden.

8.

Bewegungsschnelligkeit und Kurzstreckenlauf.

Von Dr. R. W. Schulte.

Für die sportliche Arbeitsleistung des Kurzstreckenläufers (des sogen. „Sprinters“) ist psychologisch neben der Reaktions-schnelligkeit beim Start auf das Ablaufsignal hin vor allen Dingen eine große Bewegungsschnelligkeit erforderlich, d. h. die Fähigkeit, durch schnell aufeinander folgende nervöse Impulse die Muskeln in den Zustand der rasch intermittierenden Kontraktion zu versetzen. Bei der 100-m-Strecke spielt diese Bewegungsschnelligkeit eine ganz besonders große Rolle, da Ermüdungserscheinungen, wie die etwa bei der 400-m-Strecke typisch auftretenden, hier von geringerer Bedeutung sind. Die körperliche Veranlagung in bezug auf die Konstitutionsmerkmale der Persönlichkeit ist auch bei dem Kurzstreckenlauf von Belang insofern, als große Oberschenkellänge in Verbindung mit funktionstüchtigen inneren Organen (Herz und Lunge) einen besonders guten Eignungstyp darstellt¹⁾. Doch hat schon Brustmann²⁾ mit vollem Recht auf die äußerst wichtigen psychischen Voraussetzungen für die erfolgreiche Betätigung beim Kurzstreckenlauf hingewiesen. So hat er insbesondere durch Auszählen der Schritte für die 100-m-Strecke bei dem bekannten deutschen Sprinter R. Rau festgestellt, daß die Bewegungsschnelligkeit der Beine³⁾ dieses Kurzstreckenläufers eine größere (53—55) als die des normalen, gut veranlagten Sprinters (knapp 50) ist. Man darf aus derartigen Beispielen

¹⁾ Kohlrusch („Sporttypen“, a. a. O. 147 f.) sagt folgendes:

„Der Sprinter bevorzugt eine Größe von 173—175 cm, doch sind auch kleinere und größere nicht ungünstig daran. Seine Muskulatur ist ziemlich schlank, an einzelnen Stellen (Brustmuskeln) scharf abgesetzt, im ganzen fest, ohne hart zu sein. Er ist von untermittlerer Körperfülle (nur die Kleinen sind etwas völliger), der Brustumfang ist mit 52 Prozent der Körperlänge ziemlich gering. Die Breitenmaße sind unter Mittel, die Beinlänge um 54 Prozent. Der Oberschenkel ist mit 28 Prozent recht lang.“ — Ueber das Psychische: „Temperamentlich ist er zumeist spritzig, quirlig, sanguinisch. Stets zu allen Schandtaten bereit, ist er am Starttage ungebärdig. Er hat Startfieber. Der richtige Sprinter ist Startschieber . . .“

²⁾ Vgl. M. Brustmann, Olympischer Sport. Berlin (o. J.)

³⁾ Vgl. dazu: H. S. Hele-Shaw, Travelling at high speeds on the surface of the earth and above it. — Annual Report Smithsonian Institution. (Ueber Ausdauer und Bewegungsschnelligkeit der Kniegelenke.) 1911, S. 629.

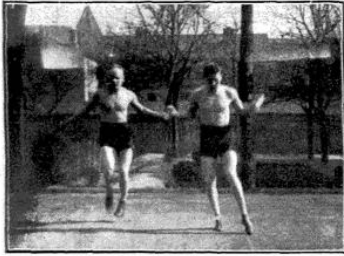


Abb. 199. Schnelligkeitsleistung beim Seilhüpfen, einer vorbereitenden Übung des Boxers.

schließen, daß für die Eignung zum Kurzstreckenläufer die Bewegungsschnelligkeit der Beine (Abb. 199) als Leistungssymptom eine wesentliche, wenn nicht die ausschlaggebende Rolle spielt. Brustmann hat des weiteren öfters auf die psychischen Merkmale hingewiesen, die in bezug auf die Temperamentsveranlagung⁴⁾ für den erstklassigen Kurzstreckenläufer kennzeichnend sind. Die beim Kurzstreckenläufer häufig auftretende Veranlagung zum „Startfieber“ wird in einer späteren Arbeit dieses Buches von

Schlichting theoretisch und praktisch abgehandelt werden.

Es scheint nach allem, als ob zwischen dem Temperament und der Bewegungs- und Arbeitsgeschwindigkeit des Menschen gewisse korrelative Beziehungen bestehen, die einer weiteren theoretischen Untersuchung und Aufklärung dringend bedürfen. Insbesondere scheint auch das Problem von besonderer Wichtigkeit zu sein, inwiefern sich die Reaktionsgeschwindigkeit und die Bewegungsschnelligkeit zueinander verhalten und welche Rolle bei dieser Zusammengehörigkeit das Temperament spielt. Bei dieser Gelegenheit darf auf die hervorragenden Schnelligkeitsleistungen von Telegraphisten und Schreibmaschinistinnen hingewiesen werden, die bei den internationalen Wettbewerben sich durch (den Laien außerordentlich verblüffende) Schnelligkeitsleistungen auszeichnen. Die typische Ausdrucksweise hochwertiger und übersteigerter Bewegungsschnelligkeit ist auch physiologisch oft sehr interessant. Es scheint, als ob eine sehr große Bewegungsschnelligkeit der Gliedmaßen für kurze Zeit zu einer durch die starke Willenskonzentration veranlaßten erhöhten Erregbarkeit des motorischen Systems führt, die man mit der akuten toxischen (Gift-) Wirkung von stimulierenden (anregenden) Arzneimitteln vergleichen könnte. Vielleicht liefert das Studium und die Registrierung der bei Kriegs„schüttlern“ usf. auftretenden motorischen Reizerscheinungen und Krämpfe („Schütteltremor“) neurologisch Aufschlüsse⁵⁾. Eine Erklärung hochwertiger Schnelligkeitsleistungen ist unseres Wissens bisher noch nicht gegeben worden. Die hier und da verbreitete Meinung, als sei bei der Schnelligkeitsleistung jede einzelne Reaktionsbewegung nichts weiter als ein sensorischer Reiz für die nächstfolgende Bewegungshandlung,

⁴⁾ Temperamentsbestimmungen an Sportlern hat u. a. Herr Prof. F. H. Levy (II. Mediz. Klinik der Charité, Berlin) vom mehr physiologisch-neurologischen Standpunkte aus während der Deutschen Kampfspiele 1922, begonnen. — Vgl. etwa G. Ewald, Temperament und Charakter. Berlin, 1924.

⁵⁾ Vgl. O. Seiffert und F. Müller, Taschenbuch der mediz.-klin. Diagnostik, Wiesbaden, 1922, und die Lehrbücher der neurologischen Diagnostik. (Auf andere Zusammenhänge zwischen hochgesteigerten physiologischen und pathologischen Erscheinungen weist z. B. H. Friedenthal (a. a. O. S. 137) hin, wenn er die Ähnlichkeit von Entzündungs- und Wachstumsleukozytose, d. h. Vermehrung der weißen Blutkörperchen bei Infektionen und beim Wachstum, betont.)

Vgl. dazu auch W. Kohlrausch, Ueber den Einfluß funktioneller Beanspruchung auf das Längenwachstum von Knochen. „Münch. Med. Wochenschr.“, Nr. 6, 1924.

sollte zum mindesten kritisch betrachtet werden. Die etwa bei schnellem Tippen mit demselben Zeigefinger geleistete rhythmische Arbeit beruht vielleicht auf einem labilen Innervationszustand des Zentralnervensystems, der mit dem aus der Physiologie her bekannten Muskeltonus⁶⁾ irgendwie zu vergleichen ist. Es wäre eine interessante und dankbare Aufgabe, einmal zu untersuchen, ob nicht die Aufeinanderfolge der einzelnen Bewegungen bei Schnelligkeitsleistungen (mit sehr kleiner Bewegungsbahn!) eine größere ist, als man bei einer Untersuchung der betreffenden Versuchspersonen auf ihre Reaktionsschnelligkeit im Einzelversuch annehmen müßte.

Nach den Feststellungen von Binet und Courtier⁷⁾ beträgt das Schnelligkeitsmaximum bei möglichst rascher Wiederholung derselben einfachen, kurzen Bewegung (Tippversuch) etwa 10—11 Schläge pro Sekunde, wobei natürlich Bewegungsbahn nach Form und Länge und Muskulatur nach Größe, Konsistenz und Uebung eine wesentliche Rolle spielen. Ueber die Zahl der den tonisierten Muskeln bei der Willkürbewegung in der Sekunde übermittelten Einzelimpulse gehen die Angaben älterer Autoren sehr auseinander (8—12—20 nach v. Kries⁸⁾, 12,5 im Mittel nach Harris⁹⁾; nach Pipers¹⁰⁾ neueren Arbeiten (1907—1912), bei denen die Zahl der Aktionsströme bei willkürlichem Tetanus gemessen wurde, beträgt die Innervationsschnelligkeit 40—60, im Mittel 50 pro Sekunde. Bei Aenderung der Kontraktionskraft wechselt die Zahl der Impulse nicht, sie sinkt dagegen bis auf 25 pro Sekunde bei Ermüdung. Interessant ist die Tatsache, daß bei der Schildkröte die Impulszahl bei Temperaturerniedrigung sinkt, bei Erhöhung steigt, und daß bei 37° ihr Nervmuskelsystem dieselbe Oszillationszahl aufweist, wie sie bei der gleichen Temperatur für den Menschen und den Warmblüter normal ist. Unseres Erachtens ist dieser Tatbestand mit ein Grund für die jedem Sportler bekannte, von französischen Forschern auch experimentell bestätigte, an und für sich seltsame Erhöhung der Leistung bei warmer (nicht schwüler) Temperatur; wir selbst haben im Kriege in dem heißen Klima Rumäniens die Erleichterung des Ablaufes von Bewegungen durch Temperatursteigerung innerhalb bestimmter Grenzen oft beobachten können.

Bei etwa 11—12 Einzelbewegungen setzen meist mechanische Ursachen eine kaum mehr überschreitbare Grenze, ein geringer weiterer Uebungserfolg ist mehr anatomisch-physiologisch als psychologisch bedingt¹¹⁾. Am schnellsten scheint nach Binet und Courtier das

⁶⁾ Vgl. Strahlmann, Der Einfluß des Nerven- und Muskeltonus auf die sportliche Leistungsfähigkeit. „Monatsschrift f. Turnen, Spiel und Sport“, Heft 8, 1923.

⁷⁾ Fröbes, Lehrb. d. exper. Psychologie, 1920, II. Bd., S. 104.

⁸⁾ Arch. f. Anat. u. Physiol., Phys. Abtlg., 1886, Suppl., 1.

⁹⁾ Journ. of Physiology, vol. 17, 1894, S. 315.

¹⁰⁾ Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol., 119., 129. Bd., Ztschr. f. Biol., 50., 52., 53. Bd., Arch. f. Anat. u. Physiol., Phys. Abtlg., 1909. — Elektrophysiol. menschl. Muskeln, Berlin 1912.

¹¹⁾ Vgl. die Bewegungsschnelligkeit beim Klavierspiel und dem Schreibmaschineschreiben. (Vgl. dazu Abb. 200.) — Nach Burdon-Sanderson, Buchanan und Garten („Eigenrhythmus des Muskels“) darf man aus der (bei Willkürkontraktion des Muskels beobachteten) Frequenz der Bewegungsozillationen nicht ohne weiteres auf die Zuleitung einer gleichen Zahl von nervösen Impulsen schließen. (Lit. bei Landois-Rosemann, Lehrb. d. Physiol. d. Menschen, II. Bd., 1913. S. 498, 514.)

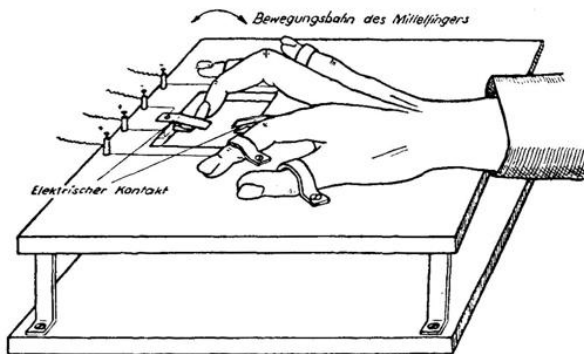


Abb. 200. Fingerschnelligkeitsprüfer. (Nach Schulte).

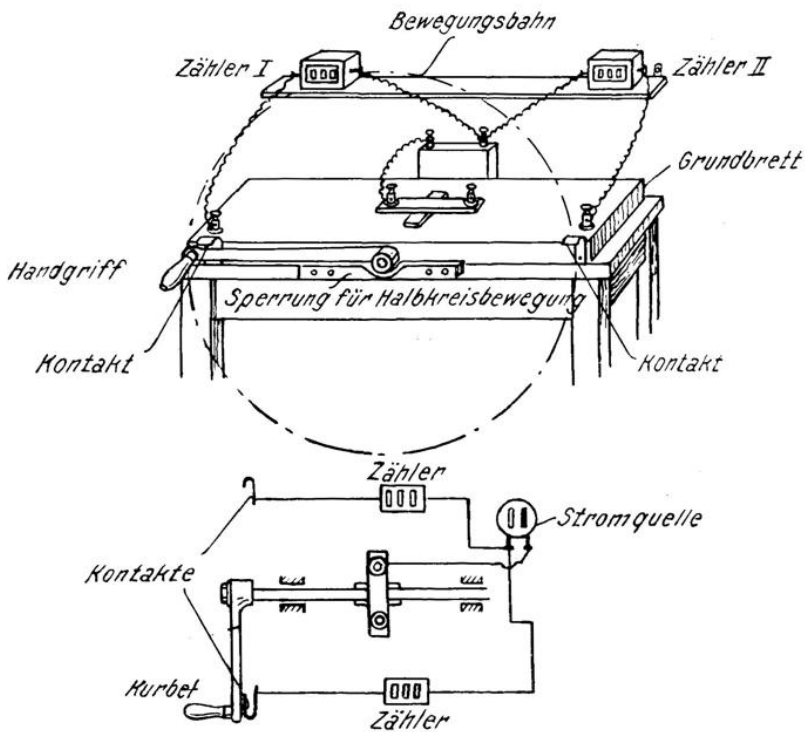


Abb. 201. Bewegungs-Schnelligkeits-Prüfer für halbkreis- und kreisförmige Bewegungen. (Nach Schulte).

Handgelenk zu sein. Zwischen zwei Bewegungen erschlaffen die Muskeln nicht völlig, sondern halten das Gelenk gespannt. Die Ausgiebigkeit der Bewegungen pflegt dabei zu schwanken, und zwar gewöhnlich gruppenweise. Medizinisch gesprochen, stellen willkürlich ausgeführte, zuckende Bewegungen kurze Tetani dar, d. h. durch Reizsummation bewirkte stoßweise erzitternde Muskelkontraktionszustände.

Die Schnelligkeitsleistung ist in außerordentlich starkem Maße von der Konzentration abhängig, wie wir bei zahlreichen beruflichen Beispielen, etwa beim Briefabstempeln auf der Post oder bei der Bedienung technischer Vorrichtungen, häufig feststellen konnten. (Vgl. z. B. Abb. 200 u. 201.) Deshalb spielt die Ermüdung bei der Bewegungsschnelligkeit eine große Rolle. Die Abnahme der Bewegungsschnelligkeit stellt ein außerordentlich gutes Maß für den Ermüdungszustand des betreffenden Prüflings dar, und man darf die Ansicht aussprechen, daß Untersuchungen der Bewegungsschnelligkeit durch einen längeren Zeitraum hin besonders geeignet für die Vornahme von Ermüdungsermittlungen sind. Sehr typisch kann man z. B. den Ermüdungsabfall der Bewegungsschnelligkeit beobachten, wenn man einem hochtrainierten Läufer den Auftrag gibt, auf der Stelle mit maximaler Aufeinanderfolge der Bewegungen zu laufen („Laufgeschwindigkeit“). Schon nach kurzer Zeit, etwa 20—30 Sekunden, spätestens aber wohl (bei wirklich maximaler Anstrengung) nach ungefähr einer Minute, bemerkt man ein starkes Nachlassen der Kräfte, das schon nach kurzer Zeit zur völligen Erschöpfung zu führen pflegt. Auch Nolte hat bei seiner in diesem Buche veröffentlichten Untersuchung über die Boxgeschwindigkeit ähnliche Erscheinungen für die Bewegungsschnelligkeit der oberen Gliedmaßen in typischer Weise beobachten können.

Von der Bewegungsschnelligkeit muß man unterscheiden die Geschwindigkeit der einzelnen Bewegungen, etwa beim Fechten, beim Boxen, beim Tennisspiel usw. Diese Geschwindigkeit der Einzelbewegungen kann man etwa durch elektrische Kontaktsysteme¹²⁾, durch photographische oder kinematographische Aufnahmen kennzeichnender Gelenkpunkte¹³⁾ exakt feststellen: sie ist also die für irgendeine geforderte Bewegung aufgewandte Zeit. Höchstwahrscheinlich steht sie in inneren Wechselbeziehungen sowohl zur Reaktionsschnelligkeit wie zur Bewegungsschnelligkeit. Besondere Untersuchungen fehlen aber über dieses Gebiet z. Zt. noch.

Aus der persönlichen Beobachtung her ist es bekannt, daß man Personen mit schnellen mimischen und pantomimischen Bewegungen meist mit dem Ausdruck „temperamentvoll“ belegt. Inwieweit zwischen der Schnelligkeit der geistigen Arbeit und der Bewegungsschnelligkeit innere Beziehungen bestehen, dazu sollen unsere Ergebnisse einen Beitrag liefern. Brustmann hat bei seinem einfachen Leistungsprüfsystem

¹²⁾ Neuerdings (ohne irgendwelche Beeinträchtigung des Prüflings) mittels eines auf eine Selen-Zelle auffallenden Lichtstrahls, durch den hindurch der Sportler schlägt, läuft usw., um im gleichen Moment durch die Widerstandsänderung des Selens eine Kontaktänderung hervorzurufen. (Abb. 202.)

¹³⁾ Vgl. R. W. Schulte, Leib und Seele im Sport. Abb. 16 (Schnelligkeitsleistung), Abb. 13—15 (Form und Geschwindigkeit von Bewegungen). — Ferner Abb. 23—25 dieses Buches.

den aus den amerikanischen Eignungsuntersuchungen her bekannten sogen. Tappingtest (die „Tipp-Probe“) verwandt, wobei auf ein Blatt Papier mit einem Bleistift möglichst schnell Punkte zu setzen sind. Die in einer bestimmten Zeiteinheit geleistete Anzahl von Bewegungen wird ausgewertet. In meist typischer Weise zeigt sich auch

Optisches Kontaktverfahren
Für arbeits- und sportwissenschaftliche
Bewegungsgeschwindigkeits-Messungen.

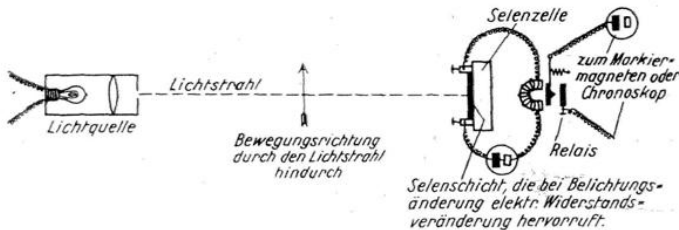
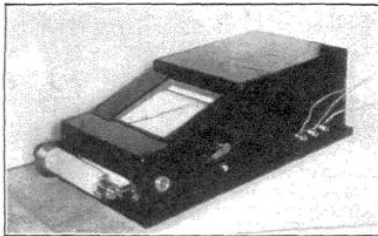


Abb. 202.

(Nach Schulte, unter Benutzung einer Anregung von E. Walter.)

schon bei diesem sehr einfachen Versuch die Abnahme der Leistung durch Ermüdungsabfall. In der Psychologie ist vielfach die Verwendung eines Kontaktstiftes bei der Berührung mit einer Metallplatte statt des Bleistiftes und des Papiers üblich. Meist schreibt man eine entsprechende Kurve mit Benutzung eines Registrierapparates auf. Störende Momente ergeben sich bei diesen und ähnlich gearteten Versuchen durch das Rückschleuderungsbestreben beim Aufschlag auf die Fläche. Für die Vornahme streng wissenschaftlicher und für die Theorie des Gesamtgebietes einwandfreier Untersuchungen müßte auch die dynamische Komponente, ähnlich wie bei neueren Reaktionsmessungen, die nicht bloß die Schnelligkeit, sondern auch die Form- und Kraftverteilung berücksichtigen, in Frage kommen. Amerikanische und französische Forscher¹⁴⁾ haben den Tipp-Test in zahlreichen Versuchen verwandt, um die „Bewegungsgeschicklichkeit“ (motor ability), besser „Bewegungsschnelligkeit“, in ihrer grundsätzlichen Beziehung zu dem

Abb. 203. Elektr. Leistungsschreiber.
(Nach Schulte).

Alter, der Begabung, der Rechts- oder Linkshändigkeit von Schulkindern zu untersuchen¹⁵⁾. Es zeigte sich dabei, daß man die Tipp-Schnelligkeit, die eine außerordentlich große interindividuelle Variationsbreite aufwies, im allgemeinen als charakteristisch für das gesamte

¹⁴⁾ So Wells, Smedley, Bagley, Bolton, Binet, Vaschide, Gilbert, Kelly u. a.

¹⁵⁾ Genaueres zur Methodik u. den Ergebnissen: E. Meumann, Vorlesungen z. Einf. i. d. exp. Pädagog., Leipzig, 1920, Bd. II, S. 351 ff.

Prinzip des Leistungsschreibers

Für Schnelligkeitsmessungen.

Nach Dr. R. W. Schulte-Berlin

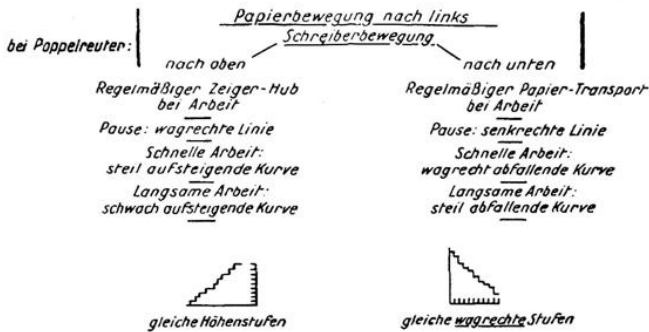
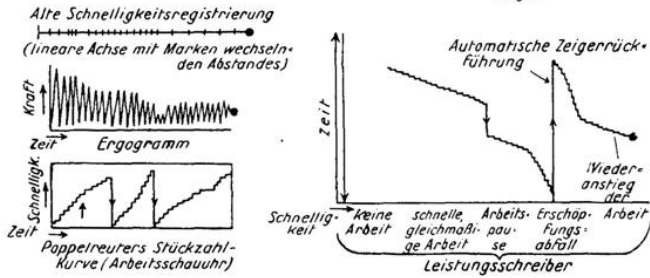
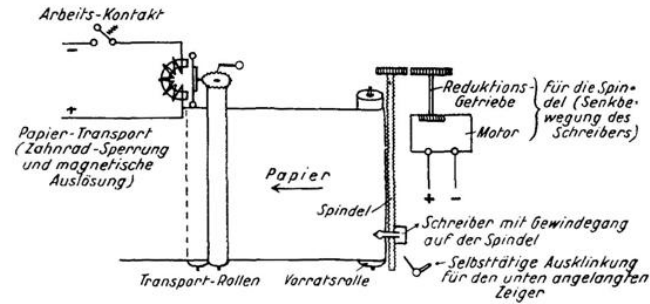


Abb. 204.

Bewegungstempo eines Menschen betrachten darf. Erwachsene tippen durchschnittlich schneller als Kinder, Knaben schneller als Mädchen, Rechtshänder rechts schneller als links; das Tempo nimmt bis etwa zum 18. Jahre ziemlich gleichmäßig zu. Die Frage, ob zwischen der Bewegungsschnelligkeit beim Tipp-Versuch und der Begabung eine positive Beziehung besteht, ist noch nicht eindeutig genug geklärt: doch leisten im allgemeinen

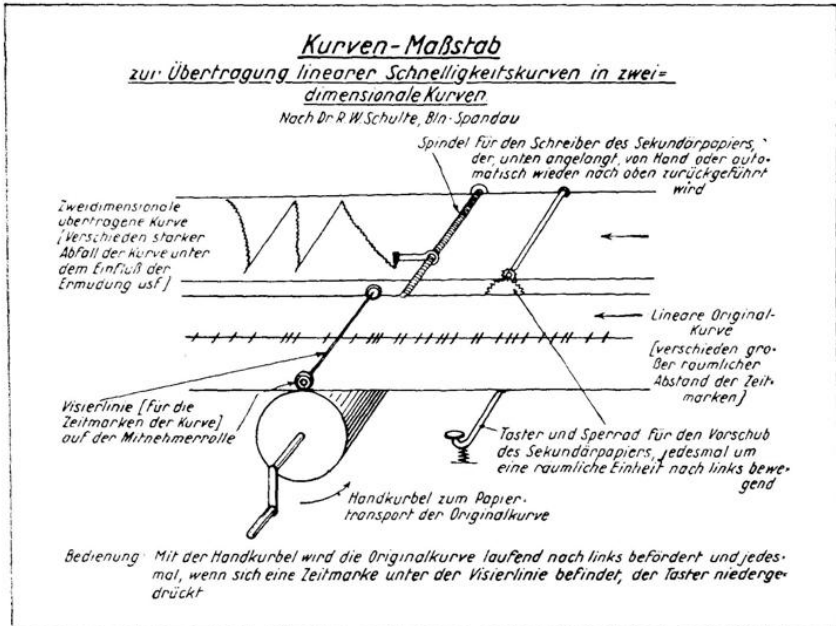


Abb. 205.

begabte und sozial gut gestellte Schüler mehr als gering begabte Hilfsschüler und geistig Abnorme, sind dafür allerdings auch weniger übungsfähig. Unsere eigenen Erfahrungen und Beobachtungen mit Versuchsverfahren zur Messung der Bewegungsschnelligkeit¹⁶⁾ (Sportler: Läufer, Boxer, Radfahrer u. a., berufstätige Schreibmaschinistinnen u. a.) bestätigen dies im großen und ganzen.

Bei seinen Tipp-Proben hat Brustmann eine ziemlich große Korrelation zwischen der Bewegungsschnelligkeit der oberen Gliedmaßen und der Lauf-schnelligkeit bzw. der Laufleistung beim Sprinter feststellen können.

¹⁶⁾ Wir verwenden dazu neben elektrischen oder mechanischen Zählwerken besonders unseren automatischen „Leistungsschreiber“, der fortlaufend selbsttätig die fertige Schnelligkeitskurve aufzeichnet. (S. Abb. 203—205.) Der Apparat entspricht etwa einer Umkehrung und Modifikation des Prinzips der Poppelreuter'schen Arbeitsschauhr. (Vgl. W. Poppelreuter in „Deutsche Psychologie“, II, 1—3, und: Die Arbeitsschauhr. Langensalza, 1919.)

Wirklichkeitsnäher wird die Untersuchung der Bewegungsschnelligkeit des Kurzstreckenläufers, wenn man die Laufschnelligkeit beim Laufen auf der Stelle mit einem Kontaktverfahren prüft. So stellt unser Laufschnelligkeitsprüfer (s. Abb. 206) die Schnelligkeit der Aufeinanderfolge der willkürlichen Bein-



Abb. 206. Laufschnelligkeitsprüfer (nach Schulte). Messung des Beintempos beim Lauf auf der Stelle durch elektrische Kontaktbretter.

bewegungen mit Hilfe von zwei in Scharnieren nebeneinander befindlichen Brettern durch entsprechend angebrachte Kontakte und ein elektrisches automatisches Zählwerk fest. Es wird etwa die Beinschnelligkeit in zehn Sekunden geprüft und mit der tatsächlichen Leistung bei der 100-m-Strecke verglichen. Diese von uns eingeführte Methode entspricht in bezug auf die Wirklichkeitsnähe in hohem Maße den tatsächlichen Anforderungen der Praxis.

Sodann aber haben wir, zunächst vom rein theoretischen Standpunkte aus, versucht, unter Zuhilfenahme eines Test- oder Stichprobefahrens die der typischen Schnelligkeitsleistung des Sprinters zugrundeliegende psychische Veranlagung festzustellen

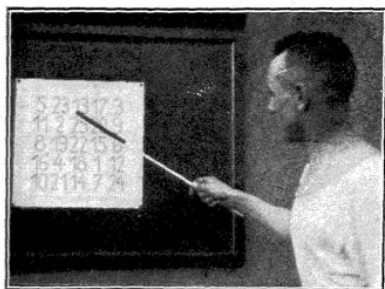


Abb. 207. Zahlenquadrat-Probe.

(Nach Schulte.)

Die Zahlen sollen in der Reihenfolge von 1—25 möglichst rasch aufgezeigt werden.

und in Beziehung zur sportlichen Leistung zu setzen. Wir wählten dazu die von uns seit Jahren häufig für Eignungsprüfungen verwandte Zahlenquadratprobe (s. Abb. 207). Es handelt sich bei dieser Probe darum, die bunt durcheinander gewürfelten Zahlen eines Quadrates, von 1 anfangend, fortlaufend möglichst schnell zu verfolgen und aufzuzeigen. Die für diese Leistung aufgewandte Gesamtzeit wird mit der Stoppuhr festgestellt und liefert einen Maßstab für die Arbeitsgeschwindigkeit des betreffenden Prüflings.

Wir untersuchten u. a. mit dieser Probe unter Einhaltung möglichst gleichbleibender Versuchsbedingungen 50 Studenten der Deutschen Hochschule für Leibesübungen¹⁷⁾. Die entsprechenden Leistungszahlen wurden aus der Leistungsprüfung der Abteilung für Uebungslehre zugrundegelegt. Die Resultate beider Reihen ergeben sich aus der folgenden Zusammenstellung, wo die Leistungen von der 0%igen bis zur 100%igen Leistung aufsteigend angeordnet sind.

Versuchsperson	100-m-Lauf	Zahlenquadratprobe
1. W.	15,5 sec.	47,0 sec.
2. W.	15,3 „	46,0 „
3. Z.	15,1 „	43,8 „
4. Sch.	15,0 „	43,0 „
5. G.	14,6 „	42,8 „
6. Sch.	14,5 „	42,4 „
7. W.	14,4 „	42,0 „
8. L.	14,3 „	41,2 „
9. St.	14,2 „	41,2 „
10. K.	14,2 „	41,0 „
11. B.	14,1 „	40,0 „
12. K.	14,1 „	40,2 „
13. K.	14,0 „	40,0 „
14. W.	14,0 „	39,8 „
15. H.	14,0 „	40,0 „
16. F.	13,9 „	38,0 „
17. J.	13,6 „	37,4 „
18. K.	13,6 „	37,0 „
19. W.	13,5 „	36,2 „
20. B.	13,5 „	36,0 „
21. D.	13,4 „	35,8 „

¹⁷⁾ Die Untersuchungen wurden ausgeführt von Herrn Dipl. Turn- und Sportlehrer F. He ger, der das Thema s. Zt. für seine Diplomarbeit verwandte.

Versuchsperson	100-m-Lauf	Zahlenquadratprobe
22. R.	13,4 „	35,0 „
23. K.	13,4 „	36,0 „
24. W.	13,4 „	38,0 „
25. H.	13,3 „	35,2 „
26. W.	13,3 „	35,0 „
27. K.	13,3 „	34,8 „
28. H.	13,2 „	34,2 „
29. K.	13,2 „	34,0 „
30. F.	13,2 „	34,0 „
31. L.	13,0 „	33,8 „
32. U.	13,0 „	35,0 „
33. S.	13,0 „	33,0 „
34. M.	12,9 „	32,0 „
35. M.	12,9 „	33,0 „
36. Z.	12,8 „	32,4 „
37. K.	12,8 „	32,2 „
38. B.	12,7 „	31,8 „
39. W.	12,5 „	31,4 „
40. H.	12,4 „	31,0 „
41. F.	12,4 „	31,2 „
42. F.	12,3 „	30,8 „
43. A.	12,3 „	34,0 „
44. B.	12,1 „	31,4 „
45. L.	12,0 „	30,0 „
46. V.	11,9 „	30,0 „
47. H.	11,8 „	29,8 „
48. W.	11,3 „	32,0 „
49. Sch.	11,2 „	31,4 „
50. U.	11,2 „	27,0 „

Aus der in Abb. 208 dargestellten graphischen Zusammenstellung ergeben sich die inneren Wechselbeziehungen zwischen dem 100-m-Lauf und der Versuchsleistung an der Zahlenquadratprobe. Die obere Kurve enthält die rangreihenmäßig angeordneten Leistungszahlen, die zwischen 15,5 Sekunden als schlechtester Zeit und 11,2 Sekunden als bester Zeit schwanken. Auf der Kurve der Zahlenquadratprobe sind die entsprechenden Leistungen in der Weise angeordnet, daß die Werte gleicher Versuchspersonen auf der gleichen Ordinate liegen. Es zeigt sich mit außerordentlich großer Deutlichkeit eine fast vollständige Uebereinstimmung beider Leistungen, d. h. der psychischen Leistung bei der Zahlenquadratprobe und der psychophysiologischen Leistung beim 100-m-Lauf. Nur einige kleine Zacken der Kurve springen aus dem allgemeinen Verlauf hervor. Die Durchkreuzungen der Rangreihenübereinstimmung sind jedoch so gering, daß sie die Brauchbarkeit des Verfahrens zur Feststellung der Eignung zum Kurzstreckenläufer nicht beeinträchtigen dürften. Genau ausgerechnet beträgt der Fehlergrad des Verfahrens nach unseren Messungen noch nicht 2 %, die Genauigkeit wäre also 98 %.

Von besonderer Bedeutung ist es, zu bemerken, daß sowohl die Vornahme der Laboratoriumsversuche als auch die Feststellung der tatsächlichen Leistung mit tunlichster Genauigkeit erfolgte; in beiden Fällen handelte es sich um Maximalanforderungen an die Versuchsperson. Aus den Versuchen geht eindeutig hervor, daß die Zahlenquadratprobe in der von uns gewählten Form symptomatischen Wert für die Feststellung der Eignung zum Kurzstreckenläufer hat, vorausgesetzt, daß nicht schwerwiegende Durchkreuzungsmomente, wie gänzlich

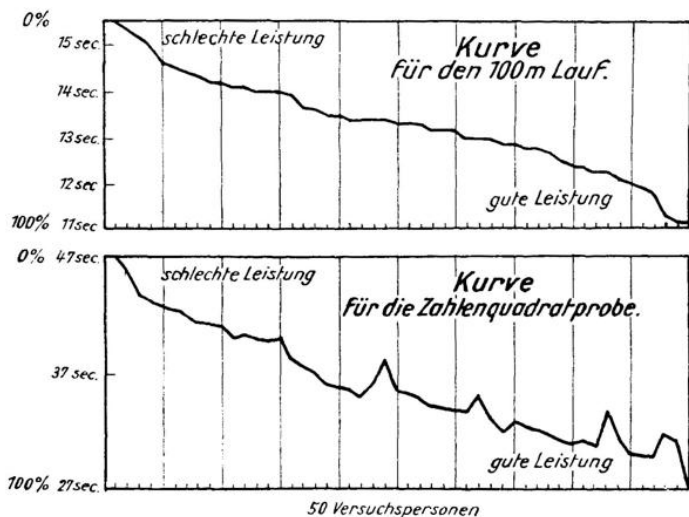


Abb. 208. Korrelations-Ergebnisse über die Beziehungen zwischen 100-m-Laufleistung und Leistung am Zahlenquadrat.

ungeeigneter Konstitutionstypus, Unfallbeschädigungen der unteren Extremitäten, Lungen- oder Herzaffektionen, mangelnde Neigung usf. eine besondere Rolle spielen.

In der später mitgeteilten Arbeit von Schlichting über das Startfieber wird gezeigt, daß die temperamentliche Veranlagung¹⁸⁾ des Kurzstreckenläufers für die Ausführung der Leistung eine außerordentlich große Rolle spielt. Wer die Versuchspersonen bei der Zahlenquadratprobe einmal beobachtet hat, wird mit uns zu der Vermutung neigen, daß durch die Zahlenquadratprobe im wesentlichen auch die Grundqualität des Temperaments mit erfaßt wird und daß die Schnelligkeit und Lebendigkeit der geistigen Auffassung und der Umsetzung dieser geistigen in motorische Arbeit hierbei von großem Belang ist. Nur so

¹⁸⁾ Eine empirisch und systematisch gewonnene Einteilung der Temperamentsunterschiede, die für Sport und Beruf von größter Bedeutung sind, beabsichtigen wir an anderer Stelle zu geben.

dürfte das Ergebnis, das uns selbst überrascht hat und das sich auf eine Probe bezieht, die an und für sich nichts mit dem Kurzstreckenlauf gemeinsam hat, zu erklären sein.

Man hat die grundlegende Veranlagung in bezug auf die Eigentümlichkeit der Schnelligkeit des Ablaufs psychischer Akte als „psychisches Tempo“ (Stern) bezeichnet. Nach den Versuchen von Lasurski und Tytschino in Petersburg¹⁹⁾ an 15 erwachsenen Personen ergibt sich, daß besonders zwischen verschiedenartigen körperlichen Bewegungen, ferner zwischen geistigen Tätigkeiten, schließlich — wenn auch in geringerem Maße — zwischen körperlicher und geistiger Arbeit in bezug auf die Schnelligkeit der Ausführung deutliche Wechselbeziehungen bestehen. Nach anderen Versuchen von Lasurski und Rumianzew scheint es für jeden Menschen ein individuelles psychisches Tempo zu geben, das mit Einbeziehung der qualitativen Seite der Ausführung zu folgenden drei Grundtypen führt:

	Geläufiges Tempo	Maximales Tempo	Güte und Sorgfalt der Ausführung
1.	schnell	schnell	gering
2.	langsam	schneller	ziemlich groß
3.	langsam	langsam	groß

Es ergibt sich daraus, daß Quantität (zeitlicher Ablauf) und Qualität der Schnelligkeitsleistung biologisch aneinander gebunden erscheinen und einen gewissen Ausgleich schaffen. Vergleicht man bei unseren Studenten die Schnelligkeitsleistung (bei der Zahlenquadratprobe bzw. dem 100-m-Lauf oder anderen sportlichen Schnelligkeitsübungen) mit der Schnelligkeit ihres Assoziationsablaufes im wissenschaftlichen Unterricht, insbesondere bei Seminarübungen, so ergibt sich, im ganzen genommen, eine deutliche Uebereinstimmung, wobei aber über die Qualität der Intelligenzleistung kein Urteil gefällt werden soll, da langsame Naturen ihre mangelnde Schnelligkeit durch größere Tiefgründigkeit durchaus kompensieren können. Für die Untersuchung des „spontanen“ (natürlichen) sowie des maximalen psychischen Tempos (z. T. unter erschwerten Arbeitsbedingungen) haben wir neuerdings eine „Leseprobe“ entworfen, die bei industriellen Eignungsprüfungen an Schreibmaschinistinnen usw. Verwendung findet²⁰⁾.

Es ist bezeichnend, daß die sehr hochprozentige Bewährung bei weiteren Kontrollversuchen, sofern sie mit hoher Genauigkeit vorgenommen wurden, sich wiederholt hat, daß hingegen bei Untersuchungsreihen, die uns aus der Provinz mitgeteilt wurden, die Bewährungszahl eine etwas niedrigere ist. Die Erklärung dürfte darin liegen, daß bei unseren Versuchen wir es mit Sportlern zu tun hatten, die sich freiwillig dem Studium der Leibesübungen

¹⁹⁾ Individuelle Bewegungszeiten, Wjestnik Psychologii (russisch), 1908, Bd. V, 2. Zitiert nach E. Meumann, Vorlesungen z. Einf. i. d. exp. Pädag. II, S. 62. Leipzig 1920.

²⁰⁾ s. R. W. Schulte, Die Feststellung von Arbeitstempo, Geduld, Sorgfalt, Willigkeit und Verhalten bei Monotonie in der industriell-psychotechnischen Eignungsprüfung. (Mit 10 Abb.) „Elektrojournal“, Jan. 1925.

widmen, also erstens körperlich geeignet sind und sodann auch ihr Maximum an Leistungen hergeben und so zu einer außerordentlich großen Uebereinstimmung beider Verlaufsformen führen. Auch die exakte Kontrolle durch die praktische Leistungsprüfung dürfte ein maßgebender Grund sein²¹⁾. Was überhaupt die Bewährungskontrolle von psychotechnischen Eignungsprüfungen anbetrifft, so ist darauf hinzuweisen, daß die Höhe der prozentualen Uebereinstimmung einmal von der Genauigkeit der Eignungs- und der Leistungsfeststellung abhängt und ferner um so größer ist, je höher der symptomatische Wert der verwandten Probe für die wirkliche Leistung ist. Aus dem von uns mitgeteilten Ergebnis darf geschlossen werden, daß psychologisch die bei der Zahlenquadratprobe geprüfte Fähigkeit auch für die tatsächliche Schnelligkeitsleistung beim 100-m-Lauf charakteristisch ist und daß man mit dieser und ähnlich gearteten Proben in der Lage ist, gewisse einfache Anhaltspunkte für kennzeichnende Leistungsunterschiede in der Praxis prognostisch aufzudecken. Allerdings soll dabei zugleich noch einmal darauf hingewiesen werden, daß (nach den Versuchen von Lasurski und Palmin und nach unseren eigenen Beobachtungen bei zahllosen Versuchen mit unserer Probe) die Beweglichkeit in die zwei voneinander verschiedenen elementaren Eigenschaften: Bewegungsschnelligkeit, d. h. den Reichtum motorischer Impulse in einer Zeiteinheit, und Geschwindigkeit der Bewegungsausführung, eingeteilt werden muß. Beide Eigenschaften brauchen durchaus nicht immer zusammenzufallen, und so mag es zu erklären sein, daß z. B. Brustmann bei seinen Tipp-Versuchen (einer rein motorischen Schnelligkeitsleistung: man könnte fast sagen des mechanisierten Wollens) nicht die ganz gleich hohen Bewährungsziffern erhalten hat wie wir mit der Zahlenquadratprobe, die einen Leistungskomplex von Konzentration, Aktivität, Schnelligkeit und (was bei den Versuchen immer sehr typisch ist) auch der Geschwindigkeit der Bewegungen erfaßt.

²¹⁾ Unsere Ergebnisse wurden von Herrn Kollegen Dr. Piorkowski bei Untersuchungen in industriellen Werken durchaus bestätigt insofern, als er bei Stipendiaten, die sich gänzlich mit Lust und Liebe der Ausbildung widmen, eine besonders hohe Uebereinstimmungsziffer erzielte.

9.

Der Geschwindigkeitsverlauf bei der 100-m-Strecke.

Von Dr. R. W. Schulte.

I.

Die Laufleistungen des Menschen sind allgemein physikalisch gekennzeichnet als Ortsbewegungen des Körpers, bei denen durch die Streckung vorher gebeugter Gelenke die Kraft des Abstoßes von einer festen Bodenfläche zur Fortbewegung benutzt wird. Im engeren Sinne stellt sich der Lauf dar als eine Fortbewegungsart, die vorwiegend durch eine Stemm-tätigkeit der Beine erfolgt, bei der aber niemals beide Füße zugleich, wie beim Gehen, den Boden berühren. Während man beim Gehen den Doppelstütz als das Charakteristikum bei der Uebertragung des Schwerpunktes von einem Bein auf das andere anzusehen hat, ist das Freifliegen des Körpers das besondere Merkmal des Laufens ¹⁾.

In bezug auf die Psychophysiologie der Leistung ist ziemlich scharf zu unterscheiden der (kurze) Schnelllauf von dem Langlauf, zwischen die sich der Mittelstreckenlauf einschiebt ²⁾. Der Kurzstreckenlauf erfordert die Zurücklegung einer kürzeren Strecke (50, 100, 200 m) mit größtmöglicher Schnelligkeit, verlangt also eine kurzdauernde, intensivste Beanspruchung der Energie; beim (Mittel- und) Langstreckenlauf dagegen kommt es darauf an, unter tunlichster Kraftersparnis eine Dauerleistung zu vollbringen, um große Entfernungen (auch in relativ kurzer Zeit) zu überwinden. Demzufolge werden Eignung, Technik, Training und Taktik des Kurzstreckenläufers (Sprinters) und des Dauerläufers sehr verschieden sein müssen. Sie lassen sich etwa in der folgenden Uebersicht zusammenfassen:

¹⁾ Siehe F. A. Schmidt, Unser Körper. Handbuch der Anatomie, Physiologie und Hygiene der Leibesübungen. 6. Aufl. Leipzig 1923. Hier finden sich gute und klare Bemerkungen über die Laufleistung, vor allem fußend auf den wertvollen Untersuchungen von Marey und Demeny. Vgl. auch bes. G. Demeny, Mécanisme et éducation des mouvements. Paris, 1905.

²⁾ Als mir bekannte beste Arbeit über den Lauf ist zu nennen das Buch des süddeutschen Läufers G. W. Amberger (Karlsruhe), „Der Lauf“, Leipzig (1922). Bezüglich aller sport-praktischen Einzelheiten ist auf dieses Buch zu verweisen. S. ferner: Ph. Hainz, Der Langstreckenlauf. 2. Aufl. Berlin, 1923. — O. Krupski, Einiges über Langstreckenlauf. Berlin, 1921.

	Eignung	Technik	Training	Taktik
Kurzstreckenlauf (Schnelllauf)	Schnellkraft- tätige Muskulatur Lebhaftes Temperament, große Bewegungsschnelligkeit, kurze Reaktionszeit, gespannteste Konzentration	i. allg. Fußspitzen- oder Sohlenlauf	Einübung eines guten Starts und Erlangung einer möglichst hohen Geschwindigkeit, Steigerung der Schrittschnelligkeit	„Tempolaut“ = die ganze Strecke wird mit möglichst großer Geschwindigkeit durchlaufen
Langstreckenlauf (Dauerlauf)	Funktions- tüchtigkeit von Herz und Lunge Ruhiger, zäher, ausdauernder Typ	Fersen - Sohlen- lauf, Beugelauf, Armarbeit, Atemregulierung	Einübung der Energieausnutzung, Steigerung der Länge der Laufstrecke	„Spurtlauf“ = Anpassen der Leistung an den Energievorrat, willkürliche taktische Tempobeschleunigungen

Die so gekennzeichneten typischen Unterschiede werden auch in der Eignungs- und Leistungsprüfung des Läufers richtig erfaßt werden müssen. Die sportliche Anthropometrie hat (so Krümmel und Kohlrausch³⁾) charakteristische Kurz- und Langstreckenläufertypen herausgeschält, die rein physikalisch-technisch durch ihre Körpermaße und deren Proportion (insbesondere die Schrittlänge) mehr oder weniger für die Erzielung hervorragender Leistungen veranlagt sind. Auch der Konstitutionslehre und klinischen Forschung (Herzuntersuchung, Röntgendiagnostik, Orthodiagraphie usw.) eröffnen sich bei der vergleichenden Betrachtung etwa des typischen Sprinters und des Marathonläufers reizvolle und für die biologische Körpererziehung wichtige Probleme. Zu der temperamentlichen Veranlagung und psychischen Eignung des Kurzstreckenläufers sollte die vorhergehende Abhandlung dieses Buches einen Beitrag liefern.

Was die tatsächliche praktische Leistung anbetrifft, so ist an die interessanten anatomisch-physikalischen Untersuchungen des Bewegungsmechanismus zu erinnern, wie sie etwa in den Arbeiten von W. und E. Weber, Marey, Carlet, Demeny, Fischer, Braune, Fick, Strasser u. a. ihren Niederschlag gefunden haben. Die vielfach (so von G. Kolb) angewandte klinisch-physiologische Untersuchung des Herzschlages mit dem Cardiographen, des Pulses mit dem Sphygmographen, des Blutdruckes mit dem Sphygmomanometer oder Plethysmographen⁴⁾ hat sich, der Natur der Untersuchungsverfahren entsprechend, auf die Feststellung der Einwirkung durch die Laufleistung beschränkt, konnte dagegen den Verlauf der Veränderung von Atmung und Herztätigkeit während der Leistung selbst nicht feststellen, obgleich dies gerade

³⁾ C. Krümmel, W. Kohlrausch, Sporttypen. „Mitteil. der Gymnast. Ges. Bern“, Jan./Febr. 1923. „Die Sportschule“, Heft 2, 1921.

⁴⁾ Vgl. besonders die Arbeiten von Ernst Weber, Berlin, über „Blutverschiebung“.

theoretisch und praktisch besonders wichtig ist. Selbst bei subtilster Untersuchungstechnik sind die tatsächlichen Verhältnisse häufig schon dadurch verschleiert worden, daß die Versuchspersonen nicht ganz unmittelbar nach dem Laufen gemessen wurden. Auf der anderen Seite dürften die akuten, stürmischen Anfangssymptome (z. B. sofort nach dem Durchgang durchs Ziel) wiederum manchmal auf die Erkenntnis der tatsächlichen Gesetzmäßigkeiten nicht sonderlich fördernd einwirken. Da bekanntlich auch die psychische Gemütsverfassung des Sportlers sein vasomotorisches System stark beeinflusst, ist in vielen Fällen oft schwer zu sagen, was (insbesondere beim Kurzstreckenlauf) physiologische Beanspruchung und was psychische Eruption ist. Nach unseren Erfahrungen sind einfache Pulszahlbestimmungen, Messungen mit dem Riva-Rocci-Tonometer, Plethysmographen oder Spirometer zur Ableitung wissenschaftlich einwandfreier Gesetzmäßigkeiten meist nur von sehr untergeordneter Bedeutung und praktisch für eine Beratung und Fundierung von Training und Taktik auf exakter Grundlage ohne allzu großen Belang.

Man sollte mehr als bisher die konkrete sportliche Leistung untersuchen⁵⁾. Die Leistung selbst, ungehemmt, spontan erzeugt, ohne hinderlichen wissenschaftlichen Apparat, scheint uns das empfindlichste Reagens für Eignung, Funktion und Beanspruchung zu sein. Bilden wir die technischen Untersuchungsmethoden aus, verfeinern wir unsere Beobachtungshilfsmittel, schmiegen wir uns bei unserer Forschung aufs engste dem natürlichen biologischen Verlauf der Leistung an, berücksichtigen wir stets die komplexe Struktur in bezug auf Anatomie, Physiologie, Psychologie und Technik der Leistung, so werden wir mit unseren Methoden nicht wirklichkeitsferne Sonderprobleme von beschränktem tatsächlichen Werte in Angriff nehmen, sondern in der gleitenden, sich verschiebenden, überkreuzenden Fülle der biologischen Variationsmöglichkeiten die großen Linien innerer Strukturprinzipien in typischen Verlaufsformen aufzeigen.

Wir sind der Ansicht, daß eine jede „Eignungs“-Prüfung abstrakt, theoretisch, transzendent sein muß, wenn sie nicht ständig an der konkreten, praktischen, immanenten Leistung in ihrem methodischen Aufbau korrigiert, ergänzt, bereichert wird. Man werfe nicht ein, daß dieses Verfahren „unwissenschaftlich“ sei und daß die „reine Wissenschaft“ in der streng spezialisierenden und isolierenden Loslösung und Auflösung ihren Höhepunkt finde. Gerade die komplexe Mannigfaltigkeit der Erscheinungsformen belehrt uns, daß wissenschaftlich gewonnene Gesetzmäßigkeiten nur logische Denkformen sind, abgeleitet durch Abstraktion und Vernachlässigung, durch absichtliche Eliminierung und Auswahl von Sondermerkmalen. Die Wirklichkeit kennt keine „reinen“

⁵⁾ Meiner Kenntnis nach hat eigentlich bisher nur R. Sommer-Gießen (im Jahre 1916) an Hand eigener Versuche auf die Bedeutung der psychophysischen Meßmethoden für den Sport („Zur Psycho-Physiologie der körperlichen Erziehung“, „Klinik f. psych. u. nervös. Krankheiten“, X, 1) hingewiesen und (in Uebereinstimmung mit uns) auf dem VII. Psychologenkongreß in Marburg die Bedeutung der Psychologie der Leibesübungen betont. S. auch die im Geleitwort genannte Schrift desselben Autors: „Die körperliche Erziehung der deutschen Studentenschaft“, „Ztschr. f. Schulgesundheitspflege“, 1916, Nr. 9. (Auch separat, Leipzig.)

Laboratoriumsgesetze, weil sie der Normierung und Vorschriften nicht bedarf. In ihrem kunstvollen Rädergefüge sehen wir nur die großen Antriebsmechanismen, die offenbaren Werkkräfte und Ablaufformen, nicht aber die feinen, minimalen, wundervollen Regulierungen. Wir dürfen über der bewußten analytischen Methodik die Synthese, die Komplexion, die Struktur nicht vergessen, wir dürfen bei der Betrachtung des Ganzen die scheinbar nebensächlichen, für den Gesamtablauf aber geheimnisvoll wirkenden Durchkreuzungen, Störungen, Summationen und Hemmungen nicht übersehen. Der Mensch ist in diesem Sinne keine rein zwangsmäßig und bestimmt laufende Maschine, sondern ein (freilich durch Gesetzmäßigkeiten gebundener, aber) durch Erbanlage, Entwicklung, Nebenumstände, durch momentane physische Verfassung und durch psychische Kausalität regulierter Organismus. Man kann strengster Empiriker sein, und man braucht doch an den tieferen Komplex-Mechanismen nicht ohne philosophische Einstellung vorüberzugehen.

Gewöhnen wir uns an die biologisch-entwicklungsgeschichtliche, psycho-physiologische Betrachtungsweise den organischen Geschehnissen gegenüber, so werden uns auch vielfach kulturwissenschaftliche, soziologische und pädagogische Erscheinungen in klarerem und hellerem Lichte erscheinen. Der typische Spezialforscher ist meist zu einseitig, zu rigoros und zu kurzichtig eingestellt. Wissenschaft ist letzten Endes mehr als Forschung; sie ist Zusammenfassung, Zusammenschmelzung von Einzelergebnissen zu einem systematisch geordneten, logisch durchsichtigen, einheitlichen Weltbild. Ideal ist: auf dem wohlbegründeten, festen Boden der Empirie stehen und doch mit dem Haupte in die Ewigkeitsprobleme hineinragen.

Gegenüber vielfach herrschender Schulmeinung muß einmal bewußt und nachdrücklich darauf hingewiesen werden, daß Wissenschaft im höchsten und vollkommensten Sinne nicht identisch ist mit scholastischer Bibliotheks-Gelehrsamkeit, daß wir uns heute nicht mehr den Luxus gestatten dürfen, auf nebensächlichen, unsere Erkenntnis nur wenig fördernden Fragestellungen „herumzureiten“. Das Verständnis für die Praxis und die Liebe zu praktischen Problemen, die Teilnahme an den Dingen des öffentlichen, politischen, sozialen und kulturellen Lebens muß tiefer mit der Wissenschaft verwurzelt sein, als wir es zumeist finden. Volksbildung, Volkserziehung und Volkskultur reichen näher denn je an uns heran und stellen ihre Postulate: Gebt uns Wahrheit, Verständnis und Hilfe!⁶⁾

⁶⁾ Man kann dabei von einer Aesthetik der wissenschaftlichen Darstellung reden. Die klare Aufrollung der Probleme, die folgerichtige Entwicklung und Schilderung der Methoden und die schlechthin notwendige Ableitung der Ergebnisse wie ihre kritische Diskussion und ihre Einreihung in den Zusammenhang der Forschung sind leider noch nicht so zum Allgemeingut geworden, wie es im Interesse besonders der aufnehmenden Menschen erforderlich wäre. Wer sich hier für auserwählt hält, der gehe an ernste Volkshochschularbeit oder vor das Rundfunksender-Mikrophon!

Uns erscheint dieser Hinweis auf Ziel und Aufgabe aller Wissenschaft nicht unwesentlich gerade für unsere Sportforschung. Gerät doch der Sportwissenschaftler häufig — mit Recht oder Unrecht — in den Verdacht, wirklichkeitsferne Spielerei zu treiben. Wir wollen sehen lernen und lehren, Verständnis und Begreifen schaffen, aufmerksam machen und praktisch helfen, bessern, erziehen. Dafür dürfen wir niemals den Gesamtzusammenhang aus dem Auge verlieren.

Wir sprachen von der Bedeutung der praktischen Leistungsuntersuchung für die Gewinnung wissenschaftlicher Ergebnisse. Wir haben diese Forderung übertragen auf die Untersuchung des Geschwindigkeitsverlaufes bei der 100-m-Strecke. Die Arbeitsleistung beim Kurzstreckenlauf, in Meterkilogramm ausgedrückt, ist wohl die größte, zu der unser Körper für eine kurze Zeit überhaupt fähig ist. Nun ist die Laufzeit bzw. Laufgeschwindigkeit abhängig zunächst von der Schrittdauer oder genauer von der Zeit des Abstemmens vom Boden (schnellere Kontraktion der Beugemuskulatur), und, wie Marey zeigt, von der Schrittlänge, die proportional der Laufgeschwindigkeit wächst⁷⁾. Weiter spielt die Versorgung des Körpers durch das Kreislaufsystem, der Stoffwechsel und die Regulierung der Atmung gerade für die kurze Strecke eine besondere Rolle. Endlich ist die angespannte Aufmerksamkeits- und Willensarbeit kurz vor dem Laufen und besonders während des Laufes selbst in bezug auf den Energieverbrauch des organischen Kräftehaushaltes beim Sprinter von entscheidender Bedeutung.

F. A. Schmidt hat durch eine interessante und dankenswerte Zusammenstellung⁸⁾ an den Weltrekordleistungen im Laufen gezeigt, daß diese sportlichen Höchstleistungen ein guter wissenschaftlicher Ausdruck dafür sind, was der menschliche Bewegungsmechanismus tatsächlich zu leisten vermag. Als besonders wichtig erscheint die von Schmidt abgeleitete Tatsache, daß eine Laufstrecke von rund 100 m diejenige ist, bei der die größtmögliche mittlere Laufgeschwindigkeit zu erzielen ist. Diese aus einer systematischen Zusammenstellung der Höchstleistungen (bei Strecken von 45,7 m bis zu 25 744 m) gewonnenen Ergebnisse haben sich bei unserer experimentellen Untersuchung der Anlaufgeschwindigkeit beim Weitsprung in ähnlicher Weise bestätigt und sind interessanterweise auch von wissenschaftlich-praktischer Seite⁹⁾ auf Grund theoretisch-physikalischer Erwägungen und Berechnungen und sportlicher Erfahrungen bekräftigt worden. Wenn Schmidt für die Weltrekordleistung im 100-m-Lauf 10,4 Sekunden angibt (für die Strecke von 91,4 m würde die auf 100 m umge-

⁷⁾ Aus diesem Grunde ist es auch zweckmäßig, die Schrittlänge durch die Technik der Beinarbeit tunlichst zu steigern.

⁸⁾ A. a. o.: Vgl. dazu auch: Ferd. Hueppe, Hygiene der Körperübungen, Leipzig 1922, S. 43/44: „Der ganze 100-m-Lauf ist von Anfang an ein durchgehender Spurt, so daß die besondere Art der Entwicklung der Höchstgeschwindigkeit durch Konzentration des Willens vom Start bis zu dem Ziele ganz anders beurteilt werden muß als ein Spurt bei einem längeren Lauf“.

⁹⁾ B. Mahler, „Monatsschrift für Turnen, Spiel und Sport“, 1922.

rechnete Laufgeschwindigkeit sogar nur 10,12 Sekunden betragen), so entspricht das einer mittleren Metergeschwindigkeit von $\frac{100}{10,4} = 9,61$ m/sec. Das bedeutet nicht etwa, daß dem menschlichen Organismus nicht eine noch größere Laufgeschwindigkeit pro Metersekunde möglich wäre: man muß die geringere Anfangsgeschwindigkeit mit in Rechnung setzen, die das Gesamtergebnis naturgemäß beeinträchtigt. Bei unseren eigenen Geschwindigkeitsmessungen haben wir im Maximum der momentan erreichbaren und erreichten Geschwindigkeit pro Metersekunde höhere Werte gefunden (bis zu 12,35 m), die aber wohl nur für ganz kurze Zeiten beibehalten zu werden vermögen. Bei unseren nachher zu besprechenden Ergebnissen ist eine mittlere Geschwindigkeit von 10,00 m über eine Strecke von 20 m hin schon eine Ausnahmeleistung, die einer darauffolgenden stärkeren Erschöpfung Platz machte.

II.

Uns interessierte der Geschwindigkeitsverlauf bei der 100-m-Strecke vor allem wegen seiner physiologischen Wichtigkeit und seiner Beziehungen zu Technik, Training und Taktik. Eine derartige Untersuchung war von uns schon seit Jahren geplant; da sie wegen der fest einzubauenden Apparatur in dem durch öffentliche Veranstaltungen ständig beanspruchten Deutschen Stadion nicht vorgenommen werden konnte, wurde sie bei der Preußischen Polizeischule für Leibesübungen¹⁰⁾ in Spandau durchgeführt. Entsprechende Versuche an Skiläufern vor dem Sprung von der Schanze plante auch Herr Kollege Dr. Kohlrausch von der Deutschen Hochschule für Leibesübungen für einen Wintersportkurs im Gebirge; er konnte sie aber leider wegen technischer Schwierigkeiten an Ort und Stelle nicht durchführen. Wir glauben auch, daß es vielleicht nicht unmöglich sein und praktisch genügen dürfte, in diesem letzteren Fall auf die Messung selbst zu verzichten und aus Film- und Zeitlupenaufnahmen bei Berücksichtigung einer möglichst genau der schiefen Ebene entsprechenden Anlaufstrecke die Fahrtgeschwindigkeit aus Beschleunigung, Neigung und Reibungs-Koeffizient zu ermitteln und in Beziehung zur Bewegungsbahn des Körperschwerpunktes zu setzen. Eine Ergänzung unserer eigenen Arbeiten und eine Brücke zwischen unseren Reaktionsmessungen an Sportlern und dieser Untersuchung des Geschwindigkeitsverlaufes bei der 100-m-Strecke dürfte die Untersuchung von Herrn Privatdozent Dr. Schilf (Physiologisches Institut der Universität Berlin) darstellen, den die Frage interessierte, welche mechanische Kraft beim Start aufgewandt und wann nach dem Ablauf die Maximalgeschwindigkeit des Kurzstreckenläufers erreicht wird.

Unsere eigenen Untersuchungen erstreckten sich auf die recht beträchtliche Zahl von 60 Läufern, die mit Hilfe folgender Versuchsanordnung gemessen wurden. Quer über die Laufstrecke von 100 m

¹⁰⁾ Im Rahmen der Arbeiten der „Psychotechnischen Hauptprüfstelle für Sport und Berufskunde“. Herrn Pol.-Oberstwachmeister Wessig und den beteiligten Herren der Preußischen Polizeischule ist für die stete wohlwollende Hilfe der beste Dank zu sagen.

Länge wurden in Abständen von je 20 m dünne Fäden gespannt, die zu Kontakten (s. Abb. 209) führten. Die Fäden wurden im Augenblicke des Durchganges abgerissen, so daß eine Kontaktfeder einen Metallhebel an einer Metallfläche vorbeischieben ließ, wodurch ein kurzer exakter Stromschluß erzeugt wurde. Die abgebildete Konstruktion der Kontaktgebung hat sich

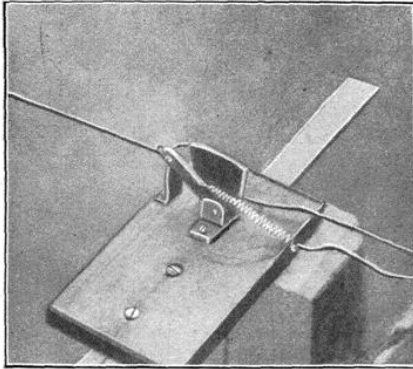


Abb. 209. Abreibkontakt für Laufgeschwindigkeitsmessungen.

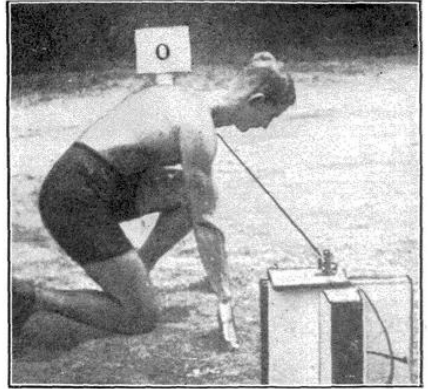


Abb. 210. Startkontakt.

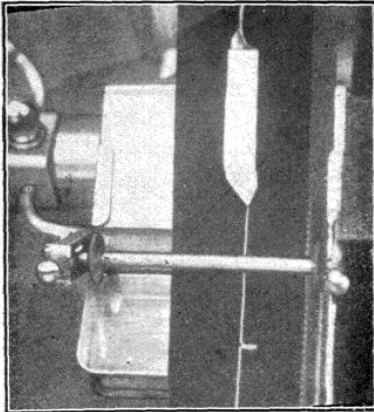


Abb. 211. Markiermagnet und Geschwindigkeitskurve.

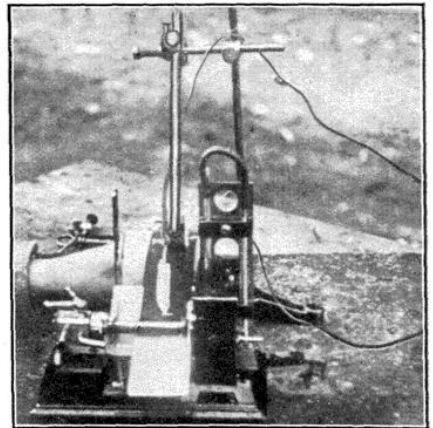


Abb. 212. Registrierapparat.

uns nach mehrfachen Umänderungen als die einfachste, zweckmäßigste und sicherste ergeben und darf für ähnliche Untersuchungen empfohlen werden. Abb. 210 zeigt die Startstellung eines Läufers gerade vor dem Startkontakt. Alle 6 Kontakte (0, 20, 40, 60, 80, 100 m) sind parallel geschaltet und führen zu einem Markier-Elektromagneten, der durch die momentanen Stromschließungen aus seiner Ruhelage jeweils kurz abgelenkt wird und sofort

wieder zurückschnellt (s. Abb. 211). Für die Registrierung der Kurven wurde das Zimmermannsche Reise-Kymographion (s. Abb. 212) verwendet, das neben der Kontaktmarkierung eine fortlaufende Zeitmarke in Abständen von je $\frac{1}{2}$ Sekunde auf einen sich nach vorn aus dem Apparat herauschiebenden berußten Papierstreifen aufzeichnet¹¹⁾. Nach der Gewinnung werden die Streifen mit alkoholischer Schellacklösung fixiert. Die Auswertung erfolgte mit Hilfe einer übergelegten durchsichtigen Meßschablone. Aus der Ermittlung der räumlichen Abstände und der Berücksichtigung der Zeitintervalle zwischen den einzelnen Kontaktmarken ergibt sich die jeweilige durchschnittliche Laufgeschwindigkeit für je 20-m-Strecken¹²⁾.

Die Versuchspersonen waren Offiziere und Beamte der Preußischen Schutzpolizei, weiterhin einige Berliner Kurzstreckenläufer sowie Teilnehmer der Stadion-Schülerkurse der Deutschen Hochschule für Leibesübungen. Im ganzen legten wir Wert darauf, ein möglichst gemischtes Versuchspublikum zu bekommen, in dem gute Meisterläufer ebenso wie Anfänger vertreten waren. Die Versuche fanden in Spandau auf der Laufbahn der Preußischen Polizeischule bei völliger Abgeschlossenheit und Ruhe statt. Da die einzelnen Versuchspersonen im allgemeinen allein liefen, ohne „gezogen“ zu werden, spielt das Wettkampfmoment bei unseren Versuchen keine Rolle; wir haben dagegen die psychophysiologische Anstrengungskurve wohl ziemlich rein erhalten, da wir den Auftrag gaben, „auf Tempo“ zu laufen, d. h. von Anfang an mit möglichst maximaler Kräfteanspannung. Eine Beeinträchtigung durch die feinen, leicht nachgebenden Abreibfäden ist bei der großen Wucht und Geschwindigkeit der Läufer nicht eingetreten.

In der folgenden tabellarischen Uebersicht sind die Läufer ihrer Leistung nach hintereinander aufgeführt.

Die Gesamtzeiten für die 100 m sind aus den mittleren Geschwindigkeiten berechnet, nicht etwa abgestoppt. Bei gleichzeitiger Abstopfung würden die Werte vermutlich um einige Zehntelsekunden größer, da die Reaktionszeit des Läufers auf das Signal hin sowie die Latenzzeit des Zielrichters eine gewisse Rolle spielen. Wir haben auf das Abstoppen verzichtet, um nicht unkontrollierbare neue Werte in unsere Messungen hineinzubekommen. Uns interessierten auch hier weniger die absoluten Zeiten (die von 11,16 Sekunden bis 14,39 Sekunden schwanken), als vor allem die Variationsbreite und Leistungsverteilung sowie die individuelle Gestaltung des Verlaufes der Geschwindigkeit.

¹¹⁾ Schaltet man in den Stromkreis des Markiermagneten einen Morsetaster, so läßt sich die Apparatur zur Registrierung aufeinanderfolgender Zieldurchgänge bei Massenhäufen verwenden. So habe ich bei den deutschen Kampfspiele 1922 auf Anregung von Herrn Dr. Diem für die Deutsche Sportbehörde für Leichtathletik auf diese Weise die Leistungen der 1500-m-Läufer bestimmt, so daß sich für die Punktwertung im Mehrkampf genaue Anhaltspunkte ergaben.

¹²⁾ Die viel Sorgfalt und Geduld erfordernde Durchführung der Versuche sowie ihre Auswertung wurde von Herrn stud. med. E. Walter mit Unterstützung von Herrn W. Nolte vorgenommen.

Versuchs- person Nr.	Mittlere Geschwindigkeiten (in m/sec.) für die Strecke von					
	0—20 m	20—40 m	40—60 m	60—80 m	80—100 m	100 m = Zeit
1	6,45	9,30	9,75	9,75	9,52	11,16
2	6,35	9,30	8,89	9,30	8,89	11,43
3	6,90	9,30	9,52	8,69	9,09	11,49
4	6,63	8,89	9,30	9,30	9,30	11,51
5	6,90	9,52	8,89	9,52	8,51	11,53
6	5,88	8,51	8,89	9,30	9,52	11,61
7	7,27	8,89	7,55	10,00	8,51	11,84
8	6,35	9,52	8,33	9,30	8,51	11,90
9	5,88	8,69	9,30	9,30	8,69	11,94
10	5,71	8,89	9,52	7,55	7,55	12,11
11	5,97	8,33	9,00	9,09	8,50	12,22
12	6,45	9,52	8,33	8,51	8,00	12,31
13	6,63	8,51	8,51	8,33	8,51	12,34
14	4,08	7,41	9,52	10,00	9,30	12,40
15	5,97	9,30	8,00	8,51	8,51	12,41
16	5,97	8,33	8,89	8,16	8,89	12,42
17	5,97	9,30	8,00	8,89	8,00	12,45
18	5,88	8,51	8,51	8,33	8,89	12,46
19	6,35	9,30	8,00	8,89	7,55	12,48
20	6,63	8,51	8,51	8,33	8,00	12,50
21	5,48	9,52	8,33	8,33	8,33	12,52
22	5,97	8,51	8,00	8,89	8,51	12,54
23	6,35	8,89	7,14	8,33	8,51	12,65
24	5,71	8,69	8,16	9,09	7,83	12,66
25	5,88	8,33	8,89	8,33	8,00	12,68
26	5,50	8,50	8,50	8,90	8,00	12,69
27	5,88	8,69	8,33	8,16	8,16	12,75
28	5,10	7,83	9,30	8,69	8,33	12,77
29	6,15	8,51	7,55	8,33	8,51	12,80
30	6,15	8,69	8,00	8,51	7,69	12,80
31	5,71	8,33	7,55	9,30	8,00	12,88
32	5,97	8,00	8,00	8,51	8,33	12,89
33	5,97	8,89	8,89	8,51	6,45	12,91
34	5,80	7,69	8,16	8,89	8,16	12,92
35	5,97	8,33	8,51	7,83	7,83	12,99
36	7,02	8,00	7,55	7,83	8,00	13,00
37	6,15	8,00	7,83	8,51	7,83	13,05
38	5,97	8,33	8,16	7,69	8,16	13,05
39	5,55	8,00	7,83	8,33	8,51	13,08
40	5,55	8,51	8,33	7,69	8,00	13,13
41	5,88	8,33	8,00	6,90	8,89	13,15
42	5,63	8,00	8,00	7,69	8,51	13,21
43	6,06	8,16	7,41	8,89	7,27	13,23
44	5,88	7,83	7,69	8,16	8,16	13,25
45	5,80	7,55	7,55	8,33	8,33	13,31
46	5,97	8,00	8,00	7,69	7,67	13,34
47	5,71	8,33	7,41	7,83	8,16	13,35
48	5,88	8,00	7,83	8,16	7,55	13,36
49	5,71	7,69	8,00	8,00	8,00	13,36
50	5,88	7,69	7,69	8,33	7,69	13,41
51	5,97	8,00	8,00	8,00	7,27	13,42
52	5,88	8,00	7,41	7,69	8,16	13,46
53	6,25	8,00	7,69	7,69	7,41	13,49
54	5,63	7,69	7,83	8,00	7,83	13,50
55	5,88	7,83	7,69	7,83	7,41	13,64
56	5,48	7,69	7,27	8,51	7,55	13,69
57	5,26	7,55	7,41	8,16	8,33	13,79
58	5,55	7,14	7,14	8,33	7,69	13,92
59	6,15	7,00	7,14	7,69	7,02	14,31
60	5,33	7,14	7,55	7,55	7,14	14,39

Mehr als 6 Kontakte auf der Laufstrecke anzubringen, schien uns für unsere Untersuchung unzuweckmäßig, da wir den allgemeineren Verlauf der Geschwindigkeit kennenlernen wollten. Natürlich kann man (wie bei der Schilfschen Problemstellung) zur Prüfung des Maximums der Anfangsgeschwindigkeit die Strecke 0—20 m beliebig unterteilen.

Die mitgeteilte Tabelle enthält die genauen rechnerisch ermittelten Zahlenwerte. Die folgende Abb. 213 zeigt die Ergebnisse in graphischer Wiedergabe, und zwar in der Weise, daß die Abszisse

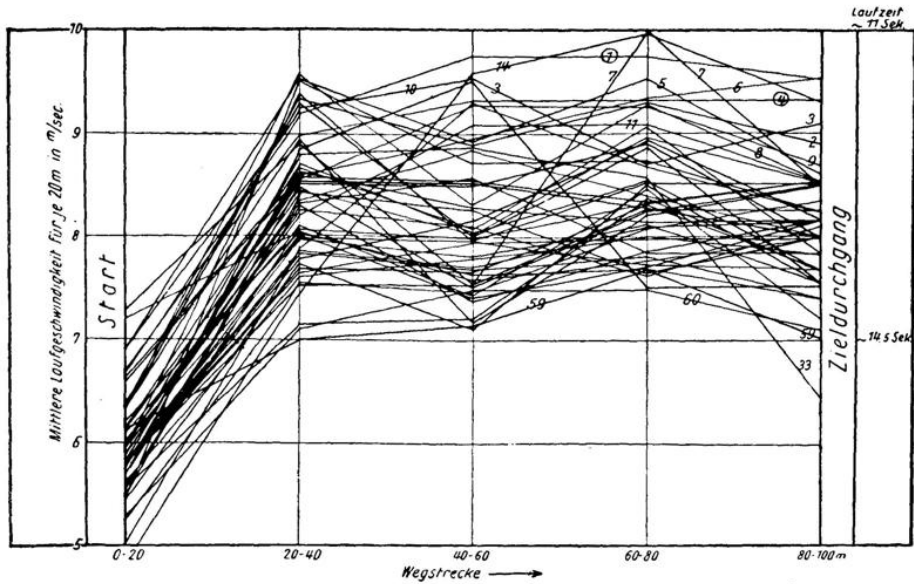


Abb. 213. Ergebnisse von Massenuntersuchungen des Verlaufes der Geschwindigkeit beim 100-m-Lauf.

die Wegstrecke vom Start bis zum Zieldurchgang und die Ordinate die zugehörige mittlere Laufgeschwindigkeit für je 20 m in Metersekunden angibt. Es ist zu betonen, daß, da immer nur Abstände von je 20 m herausgegriffen wurden, der wirkliche Geschwindigkeitsverlauf, wenn man mehr Zwischenwerte mit untersuchen würde, sich weicher, abgerundeter, mit stetigeren Uebergängen kennzeichnen müßte.

Im Interesse einer besseren Uebersicht sind in der zeichnerischen Darstellung 10 Einzelkurven weggelassen und außerdem, um ein Zusammenfallen einiger Verlaufsformen zu vermeiden, einige Kurvenpunkte um ein wenig verschoben worden. Dadurch werden die Gesamtverhältnisse klarer und übersichtlicher. Bei einigen typischen guten und schlechten Kurven entspricht die zugefügte Zahl der Ordnungszahl der Tabelle.

Es ergibt sich:

1. Die Laufgeschwindigkeiten (bezogen auf eine Strecke von 20 m) schwanken bei günstigsten äußeren Umständen fast genau zwischen 5 und 10 m/sec.
2. Die durchschnittliche Laufgeschwindigkeit des erwachsenen Menschen bei der 100-m-Strecke steigt bei maximaler Anstrengung von 0 m/sec. (im Augenblicke des Startens) auf etwa 6, um dann schnell auf etwa 8 m/sec. anzusteigen und auf dieser Höhe einigermaßen konstant zu bleiben.
3. Das allgemeine psychophysiologische Bild der Geschwindigkeitsleistung, variationsstatistisch betrachtet, ist folgendes: die anfängliche Variationsbreite von 5—7 m/sec. im ersten Fünftel der Laufstrecke bleibt auch späterhin ziemlich genau erhalten; vielleicht ist eine geringe Tendenz vorhanden, dieses Maß der Variationsbreite (durch größere Mannigfaltigkeit in der Ermüdung) auf 7—10 m/sec. zu vergrößern. Der generelle Verlauf ist sehr kennzeichnend so:

$$0-20 \text{ m} = 5-7 \text{ m/sec.},$$

$$20-100 \text{ m} = 7-10 \text{ m/sec.}$$

4. Das Maximum der Geschwindigkeit bei vollster Anspannung aller Kräfte scheint nicht vor 40 Metern erreicht zu werden, was sich mit unseren Messungen an Weitspringern, die doch mit intensivster Anstrengung anlaufen, sowie mit der Ansicht des Meisterläufers R. Rau deckt und auch unseres Wissens von Amerikanern festgestellt worden ist. Auch die früher von Schmidt mitgeteilten Ergebnisse scheinen dafür zu sprechen, daß der Sprinter eine gewisse Anzahl von Sekunden braucht, um sich bis zur höchsten momentanen Geschwindigkeit „einzulaufen“. Praktische Sportler berichten manchmal, daß häufig die Maximalgeschwindigkeit noch später, bei etwa 60 bis 70 m erreicht wird, was auch in unseren Befunden seine Bestätigung findet. Fast durchweg, so bei der Analyse der Weitsprung-Anlaufgeschwindigkeit, wie auch im vorliegenden Falle, zeigt sich, daß nach spätestens 80 Metern, oft schon früher, wohl regelmäßig ein Nachlassen der Geschwindigkeit infolge zunehmender Ermüdung eintritt. Die von Schilf mitgeteilte Tatsache¹³⁾, daß die Maximalgeschwindigkeit schon nach etwa 1 Sekunde erreicht werde, konnten wir nicht feststellen; sie dürfte wohl auch nur für ganz ausnahmsweise hoch qualifizierte Läufer zutreffen, die in hervorragender Weise auf Start trainiert haben.

¹³⁾ E. Schilf u. W. Sauer, Ueber die Geschwindigkeit von Hundertmeterläufern und die dabei entwickelten Kraft- und Arbeitsverhältnisse. „Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol.“, Bd. 200, Heft 3/4, 1923. Da diese Autoren Läufer mit dem „als Gesamtlaufzeit guten Durchschnitt“ von 13—14 Sek. und nur „einige Läufer, deren Zeit für 100 m zwischen 12 und 13 Sek. lag“ (S. 244), untersuchten, glauben wir, daß deren Ergebnisse sicher eine wertvolle Ergänzung unserer Arbeit darstellen, jedoch nicht, daß sie sporttechnisch und rekordphysiologisch als allgemeingültig aufzufassen sind.

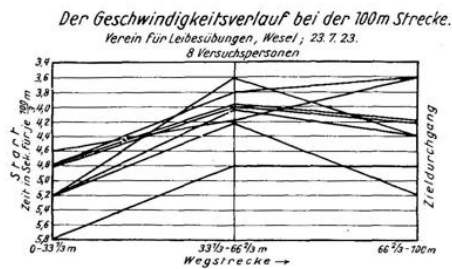
5. Von 0—20 und 20—40 m steigt die Laufgeschwindigkeit in fast gesetzmäßig geregelter, konstanter, schön gleichmäßiger Weise; der Anstieg der Geschwindigkeit scheint hier nur von der persönlichen Veranlagung, von Technik und Training abzuhängen; Ermüdungseinflüsse, Taktik u. a. spielen keine nennenswerte Rolle.
6. Von etwa 40 Metern ab tritt eine größere Leistungs-differenzierung ein; die Ermüdung spielt eine größere Rolle, die Willensanstrengung gleicht sie z. T. aus oder überkompensiert sie; die Taktik spielt eine Rolle, insofern ein Zurückhalten mit dem Energie-vorrat Kraft für einen Spurt übrig läßt.

Die Ergebnisse liefern eine Fülle von dauernd in einander übergehenden Typen und Mischformen, die durch verschiedenartige körperliche oder geistige Eignung, durch Technik, Training oder Taktik bedingt sind.

7. Der Endbereich von 80—100 m liefert im wesentlichen zwei kennzeichnende Verlaufsformen: einmal den mehr oder weniger stark erschöpften Typ, der sich in einem Abfall der Geschwindigkeit äußert, und dann einen Endspurt-Typ, der aber im allgemeinen nur noch relativ geringe Zusatz-Geschwindigkeit aufzubringen vermag. Diese Fälle gehören mehr den unteren Geschwindigkeitswerten an, während die höherstehenden schon bis an das Ende ihrer Leistungsfähigkeit gegangen sind. Auch einige Fälle von durchgehend gleichmäßiger Geschwindigkeit finden sich.
8. Ein ähnliches Bild zeigt die Strecke zwischen 20—40 und 40—60 m; die anfangs stark vorschießenden Läufer büßen im Durchschnitt an Geschwindigkeit ein, einige wenige zunächst zurückhaltende schnellen kräftig empor, der große Durchschnitt der unteren und mittleren Leistungen bleibt hier als häufigster Typ auf fast genau gleicher Höhe.
9. Die Verlaufsformen im Bereich zwischen 40—60 und 60—80 m zeigen nach der vorherigen Einbuße fast durchweg einen sehr charakteristischen, z. T. äußerst stürmischen Anstieg: der Läufer hat sich „eingelaufen“, sein „Wille zum Sieg“ bricht durch. Einige schwach fallende Kurven und eine lebhaft stürzende vermögen dieses allgemeine Bild nicht zu verwischen.
10. Ganz allgemein dürfte der Geschwindigkeitsverlauf bei der 100-m-Strecke vielleicht folgender sein: zuerst steiler Anstieg nach dem Start, dann ein gewisser Ermüdungsrückgang, mehr oder weniger kräftiger Spurt, endlich geringere Schlußerschöpfung bis zum Durchgang durchs Ziel.
11. Betrachten wir einzelne individuelle Fälle! Die Kurvenformen 1 bis 11, auch 14 seien als gute Gesamtleistungen hervorgehoben. Am wichtigsten sind die Kurven 1 und 4, die von dem bekannten Kurz- und 400-m-Streckenläufer Herrn v. M a s s o w stammen, der als Sportlehrer in Spandau tätig war: steiler Anfangsanstieg, weiterer, wenn gleich schwächerer Anstieg; bei 60 m ist die Höchstgeschwindigkeit

erzielt, mit der beinahe „unter Garantie“ weitergelaufen wird. Ein Schulbeispiel für die Leistung des gut geeigneten, gut trainierten und technisch und taktisch richtig laufenden Sprinters. Es ist schade, daß der bekannte deutsche Meister Rau infolge seines Unfalles damals nicht von uns ebenfalls untersucht werden konnte.

Den Durchschnittsfall eines guten Läufers scheint die Zickzackkurve 5 darzustellen, der 2 und 8 ganz ähnlich sind. 3 ist folgender Typus: Anfangsspur, Nachlassen zwischen 60 und 80 m, Endspurt. 6 ist scheinbar gut, könnte aber vermutlich durch Training mehr erreichen, er steigert ganz systematisch von Anfang bis zu Ende, biologisch nicht unrichtig, für die kurze Strecke aber technisch wohl



nicht die absolut beste Art und Weise. 7 ist vielleicht der interessanteste individuellste Einzelfall: mächtige Schwankungen, dabei die absolut höchste Momentangeschwindigkeit, die ihm trotz seiner Unstetigkeit doch noch einen guten Platz sichert. Fast das gerade entgegengesetzte Bild zeigt 10; 9 ist noch gut, sollte aber zum Schluß, wenn möglich, noch spürten; genau dasselbe finden wir bei 11. Die Kurve 14 entspricht einem gut veranlagten Läufer, der aber von einem regelrechten sportlichen Start noch keine Ahnung hat.

Unter den schlechten Läufern seien folgende herausgegriffen: 59 und 60 sind träge Typen von geringer Bewegungsgeschwindigkeit, — „ungeeignet“. Fall 33 muß, weil untrainiert oder wegen körperlicher Behinderung, versagen (überrnormal starker Abfall, vielleicht ist sportärztlich Vorsicht geboten).

An dieser Stelle sei auch eine kleine Messung an 100-m-Läufern mitgeteilt (Abb. 214), die von Herrn E. Kühler bei einem Sportfest in Wesel gewonnen wurde. Die Zeiten wurden durch 3 Bestimmungen an 8 Versuchspersonen durch 8 verschiedene Beobachter mit Hilfe von $\frac{1}{2}$ -Sek.-Stoppuhren festgestellt. Der allgemeine Verlauf bestätigt ganz unsere eigenen exakten Untersuchungen.

12. Als praktisches Ergebnis läßt sich festhalten: Zweck des 100-m-Schnellaufes ist die Bewältigung der Strecke in kürzester Zeit. Sporttechnisch am wertvollsten erscheint die möglichst baldige Erreichung einer möglichst

hohen Laufgeschwindigkeit und deren Beibehaltung bis zum Schluß, so wie es etwa die Kurven 1 und 4 (v. Massow) zeigen. Im wirklichen Wettkampfe wird dazu ein Endspurt vor dem Zielband treten. Schwankungen in der Laufgeschwindigkeit beruhen jedenfalls auf falscher Technik der Bein- und Armarbeit, auf unrichtiger Körperhaltung oder Atemführung, ungenügendem oder unzweckmäßigem Training, ungeeigneter psychischer Einstellung (Ablenkung, Nachlassen der Willenskonzentration, Unlustgefühlen, mangelndem Willen zum Sieg usf., bzw. Apathie, Beeinflussung durch den vorwärts drängenden, in guter Form befindlichen Gegner, Störung durch Zuruf aus dem Publikum u. ä.), endlich auf tatsächlicher oder nicht überwindbarer vorzeitiger Erschöpfung der Körperkraft (Untrainiertsein der Beinmuskulatur mit Schmerzgefühlen, Atemnot, Herzklopfen, Zyanose, Schwindelgefühl u. ä.).

In bezug auf die persönliche Technik und Taktik, auch beim Training, wird man, wie die nächste Arbeit zeigen wird, zwischen Schnellauf einerseits und Mittel- und Langstreckenlauf andererseits scharf unterscheiden müssen. Ein anfängliches Zurückhalten mit der Kraft wird sich bei einer Zeit, wo es auf Zehntelsekunden ankommt, zu Ungunsten des Läufers rächen. Rein theoretisch und psychologisch erscheint es am zweckmäßigsten, von Anfang an gleich in die größte Laufgeschwindigkeit hineinzukommen, um den Gegner zu überholen, aus der Fassung zu bringen, unsicher zu machen. Lieber dann nach der Mitte das Tempo ein wenig mäßigen, um dann in einem Endspurt sich mit letzter Anstrengung ins Zielband zu werfen. Aber die Taktik des reinen Tempolauferns ohne jegliche Rücksichtnahme auf die Konkurrenz scheint für die ganz kurze Strecke (50 m) doch als das in jedem Falle Richtigste und auch für die 100-m-Strecke als das im Durchschnitt Empfehlenswerteste. Wie beim Start, so werden auch bei der Kräfteverteilung während des Laufes erfahrene Sprinter sich ihre eigene Methode selbst ausarbeiten und sichern. Immerhin ist es durchaus nicht unmöglich, durch eine streng wissenschaftlich fundierte Untersuchung und bis in kleinste Einzelheiten geregelte Trainingsüberwachung die Leistungen auch unserer hervorragendsten Sprinter sporttechnisch noch etwas zu steigern. Unseres Erachtens spielt dabei, wie auch Beobachtungen von seiten erfahrener Sportärzte zeigen, die psychologische Seite gerade beim 100-m-Lauf (im Gegensatz etwa zu der 400-m-Strecke!) eine ungleich wichtigere Rolle als die rein physiologische oder klinische Ueberwachung und Anleitung.

10.

Die Ueberwachung der Geschwindigkeit beim Schwimmen und Laufen.

Von Dr. R. W. Schulte.

I.

Das Ziel der Leibesübungen im Sport ist der Wettkampf, der Sieg, die Höchstleistung. Der Zweck körperlicher Betätigung wächst über die Immanenz der freiwilligen Uebung hinaus zur Transzendenz des Maximums, des Rekords. Die frühere Absicht, mit Hilfe der Leibesübungen die Vollzugsorgane des Willens leichter, geschmeidiger, funktionssicherer, gehorsamer zu machen durch bewußte Selbsterziehung, wird gesteigert, häufig übersteigert, im Begriff der letzthin unübertreffbaren Höchstleistung. Der Wille zur Höchstleistung ist psychisch verankert¹⁾: individualpsychologisch und massenpsychologisch; individualpsychologisch durch Lustgefühle an der eigenen Leistung und den von der Adlerschen Psychoanalyse hervorgehobenen „Willen zur Macht“, massenpsychologisch durch die suggestive Einwirkung fremder Menschen, ihren Beifall und ihren Ansporn. Zum Rekordmenschen gehören neben hervorragendster Eignung zähester Wille, andauerndste Energie, strengste Abstinenz während des Trainings und oft genug eiserne, ethische Gesinnung und Weltanschauung.

Ich habe viele der besten Meister im Sport gesprochen. Die echtsten und wahrhaftesten unter ihnen treibt nicht der Ehrgeiz an sich, sondern etwas, das man Pflichtgefühl nennen könnte; ihr Training wird ihnen zu einem ernstem Studium, beinahe zu einer liebevoll betrachteten Wissenschaft, zu einer Freude und Erholung²⁾. Der stetige, dornenvoll-mühsame Weg zum Erfolg mit seinen winzigen Fortschrittmöglichkeiten gibt

¹⁾ Vgl. etwa: W. Moede, Der Wetteifer. „Die Umschau“, Heft 11, 19. Jahrg.

²⁾ Auf unsere Anregung bearbeitet der bekannte frühere Deutsche Meister im Speerwurf, Herr Sportlehrer Buchgeister, von der Universität Freiburg, das Thema: „Die sportliche Höchstleistung“ auf Grund eigener experimenteller, Trainings- und Wettkampferfahrungen sowie von Beobachtungen anderer namhafter Meister. Es darf erwartet werden, daß durch eine derartige systematische Darstellung des Rekordmenschen auf psychologischer wissenschaftlicher Grundlage mit steter Berücksichtigung der Praxis ein besseres Verständnis der Veranlagung, der Erziehung und der Erzielung von Höchstleistungen gewonnen wird. — Vgl. z. B. H. Hoole, Das Trainieren zum Sport. (Übers.) Wiesbaden, 1899. — E. Engelhardt, Das Training. Leipzig, 1910. — K. Pfeiffer, Geistige und körperliche Trainiermethoden zu Höchstleistungen auf allen Gebieten. Leipzig, 1914.

ihnen Ansporn und Glücksgefühl genug, in der Vervollkommnung der eigenen Körpergestaltung und Körperleistung ein Ziel zu sehen, das menschlich so reizvoll und unmittelbar ist³⁾.

Es gibt eine Rekordsucht, ein Jagen nach Plaketten und Sensation, nach Zeitungslorbeer, das mit echter Leibesübung nichts zu tun hat. Ich kenne Meister, die längst über derartige äußere Begleiterscheinungen hinweg in die tiefen Notwendigkeiten der Volkserziehung durch Leibesübungen hineinsehen, die es als ihre Aufgabe betrachten, auf dem Wege harter Selbstdisziplin Vorbild und Lehrer zu werden. Massensportfeste mit Sieger-Dekorierung sind sozial- und massenpsychologisch bedeutsam als Reklamemotiv: — mit dem echten Geiste sportlicher Erziehung haben sie nichts zu tun. Sie sind volks-biologisch und -hygienisch sogar wertvoll, indem sie breite Massen in Licht und Luft hinaus bringen. Gesamtstatistisch betrachtet, ist es vielleicht wichtiger, daß bei einem großen Fußballspiel Tausende von Zuschauern dem zermürbenden Rausch-Vergnügungstaumel der Großstadt entzogen werden, als daß die paar Leute der Doppel-Elf ihre letzten Kräfte miteinander messen. Mag für die schnelle Entwicklung der Leibesübungen die Sensation äußerlich förderlich sein, für die innere Vertiefung und Ausreifeung vermag sie nach dem Urteil der Einsichtigen nichts zu leisten. Stehen wir doch mitunter knapp vor der Gefahr, in Dekadenerscheinungen aufzugehen, die stark an antikes Gladiatorenentum erinnern. Die modernen Boxkämpfe und Sechstagerennen mögen wertvoll sein als Beweis für die unverbrauchte Nerven- und Körperkraft der Kämpfer: — auf die lästerne Gier eines Publikums, das Nervenkitzel braucht und von Sonne, Luft, Mannhaftigkeit und Stolz nichts weiß, werfen sie ein bedenkliches Licht. Pferde- und Automobilrennen endlich haben, was die Aufnahme beim Publikum anbetrifft, heute nur noch wenig mit echtem sportlichen Geist zu tun: für den Psychologen liefert die Beobachtung der Zuschauer-massen mindestens ebensoviel charakteristischen Stoff wie die sicher sehr interessante Analyse der einseitig hochwertigen Wettkämpfer.

Endlich zur sportlichen Höchstleistung selbst! Wer über sie a priori abfällig urteilt, übersieht ihren tieferen Sinn und Wert, ihre sittlichende, läuternde, stählende Kraft. Wer sie einseitig als letztes Ziel der sportlichen Betätigung hinstellt, wer von jedem Leibesübungen treibenden Menschen fordert, daß er Höchstleistungen erstrebe, denkt rigoros, unhygienisch und unbiologisch. Die Höchstleistung ist nur Endglied einer langen Kette, die wir Uebung, Training, Funktionssteigerung⁴⁾ nennen, Prüfstein einer Methode, einer Technik, einer Taktik auf ihre Richtigkeit. Wird die Höchstleistung

³⁾ S. z. B. A. Mallwitz, Körperliche Höchstleistungen mit bes. Berücksichtigung des olympischen Sports. Halle 1908, und: Sportärztliches von den Olymp. Spielen in London 1908. Athletik-Jahrb. 1909.

⁴⁾ Hand in Hand mit uns untersucht Herr Dipl. Turn- und Sportlehrer G. Twele (Technische Hochschule Karlsruhe) Verlaufsformen, Gesetzmäßigkeiten, Vorteile und günstigste Vorbedingungen im Training, eine Untersuchung, die zu der vorher erwähnten von Buchgeister die Voraussetzung und Ergänzung bilden soll. Vgl. dazu z. B. E. du Bois-Reymond, Ueber die Uebung. Berlin, 1881. — Mc. Kenzie, R. Tait, Exercise in Education and Medicine. III. Bd. Philadelphia and London, 1923.

als Eigenziel erstrebt, starr, eigensinnig, ohne Rücksicht auf andere Werte des menschlichen Lebens, so wird sie zur inhaltlosen Form, zum leeren, hohlen Prinzip.

Es ist erstaunlich, wie weit die funktionelle Anpassung und Ausbildung organischer Systeme zu gehen vermag, wie in Einzelfällen selbst Konstitutionsschäden ausgeglichen zu werden vermögen. Aber nur die gesunde Konstitution, der geeignete psychologische Typus sollte Höchstleistungen erstreben, nur der zumindest normal funktionstüchtige Mensch auf Höchstleistungen trainieren. Die Vorbereitung zum Wettkampfe absorbiert zuviel persönliche psycho-physische Kraft, als daß man sie in jedem Falle unbedingt empfehlen könnte. Für den Berufsmenschen kommt nur die (allerdings regelmäßig betriebene) Körperübung in Frage, die, ohne erschöpfend oder gar überanstrengend zu wirken, den Körperhaushalt im Gleichgewicht, in gesunder Spannung und Tatbereitschaft erhält. Der unterwertige, konstitutionell pathologische Mensch endlich bedarf ganz besonders der sorgfältigsten Ueberwachung und Regelung seiner Betätigung in den Leibesübungen; er sollte nicht in falschem Ehrgeiz seine Kräfte an denen hochtrainierter, überwertiger Sportkameraden messen.

„Rekord ist Mord!“ Eine gefährlich klingende Sentenz, aber mit einem leisen Unterton bitterer Wahrheit. In dem sterbend zusammenbrechenden Läufer von Marathon kann nur der rein national eingestellte Betrachter ein Vorbild sehen: für die sportmedizinische und biologische Denkweise ist der in elegantem Stil durchs Zielband gehende, bei aller Kräfteverausgabung noch seiner selbst bewußte Sportler erstrebenswerter. Es scheint, daß hier der Angelpunkt des Kampfes: Sport und Turnen, Höchstleistung und körperliche Erächtigung, Maßzahl und Form der Ausführung liegt. Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus muß die Anschauung abgelehnt werden, daß ein letzthin unüberschreitbares Herausholen der letzten verfügbaren Kraftreserve Zweck der Höchstleistung sei. Ihr Ziel ist vielmehr ganz im Gegenteil die möglichst ökonomische, möglichst vollendete, fast spielend erscheinende Beherrschung der organischen Kräfte, eine Beherrschung, die eben nur durch dauernde geregelte Uebung erzielt zu werden vermag. Sieht man im letzten Herausholen aller Willens- und Muskelenergie das Ziel der sportlichen Leistung, so würde ein schwächlicher, aber von eiserner Willenskraft erfüllter Knabe, relativ betrachtet, die Leistung eines anderen, körperlich besser gebauten Menschen weit überragen. Es kommt also bei der Beurteilung der sportlichen Leistung und Höchstleistung, besonders wenn man ihre Bedeutung für das praktische Leben berücksichtigt, weniger darauf an, die Grenzen der Leistungsfähigkeit zu überschreiten, sondern gerade darauf, diese Grenzen richtig zu erkennen, dann aber auch bis hart an diese Grenze heranzugehen und vor allem die Beanspruchung der verfügbaren Energie in einer möglichst gesunden, richtigen und zweckmäßigen Weise vorzunehmen. Oekonomie, Technik und Hygiene der sportlichen Leistung sollten unerläßliche und erste Vorbedingungen sein.

Einen besonders guten Maßstab für die Erfüllung dieser Forderung stellt die Beobachtung der Leistungsqualität neben der Quantität dar. Leider spielen noch immer Maßzahl, Stoppuhr und Zentimetermaß die ausschlaggebende Rolle, anstatt daß man, wie im Turnen, Wasserspringen, Boxen, Fechten usf., überall im Sport auch die Form, den Stil, die Technik, die Eleganz, die Leichtigkeit der Ausführung in Betracht zöge. Man wende nicht ein, daß die Schwierigkeit der Bewertung das verhindere. Qualitative Beurteilungsmaßstäbe müßten sich auch für einen Hochspringer oder Kurzstreckenläufer finden lassen. Die häßlich verzerrten Gesichter im Wettkampf stoßen den Fernstehenden ab, anstatt durch schöne, stolze und männliche Beherrschung das ästhetisch gebildete Auge zu entzücken.

Es ist eigentümlich, daß die Grundsätze moderner Technik und betriebswissenschaftlicher Leistungssteigerung⁵⁾ im Sport erst seit kurzer Zeit Eingang gefunden haben. Es handelt sich in den Leibesübungen nicht darum, den Körper „mürbe zu machen“, zu „schleifen“, „kaputt zu kriegen“, damit man abends erschöpft ins Bett sinkt, sondern um „die Uebung des Leibes“, die vollendete, vollkommene, harmonische Durchbildung und Durchgestaltung, um die lebendige, echte, befriedigende und schöne Erziehung der leiblichen Organsysteme unter der Herrschaft des kühnen und mutigen Willens, der verstandesmäßigen klaren Einsicht und des selbstsicheren, unbeirrbar stolzen Gefühls. „Rekord“ soll nicht „Mord“ sein, sondern das experimentum crucis darauf, ob man mit seinem Organismus lebt und innerlich verschmolzen ist, ob Selbstbewußtsein, Selbstgefühl und Tatwille eins sind. —

Es ist Brustmanns Verdienst, auf die „drei großen T“ im Sport, auf Technik, Training und Taktik unter Berücksichtigung ihrer psychologischen Bedeutung, hingewiesen zu haben. Die „Leistungssteigerung im Sport“ auf wissenschaftlicher Grundlage mit dem Grundsatz der tunlichsten Ersparnis von Kräften bei vollkommener Ausnutzung der tatsächlich vorhandenen Anlagen beginnt langsam, nicht mehr bloßes Schlagwort zu sein⁶⁾. „Mehr Leistung

⁵⁾ Vgl. neben den vielen technisch-wirtschaftl. gerichteten Arbeiten z. B. B. Welter, Wichtige Fortschritte in der rationellen Ausnutzung der menschlichen Arbeitskraft. „Dokumente des Fortschritts“, Bd. XI, S. 36. — R. W. Schulte, Arbeitswissenschaft und Baubetrieb. (Mit 8 Abb.) „Die Umschau“, März 1921. — Ders., Arbeitstechnische und psychotechnische Untersuchungen. Mit 6 Abb. (Nach einem Lichtbildervortrag auf der Tagung des Fachausschusses für Baukalk des Vereins deutscher Kalkwerke am 4. Sept. 1924 in Leipzig.) Sitzungsbericht, Berlin, 1924. — Ders., Arbeitswissenschaftliche und psychotechnische Studien im Baubetrieb. (Lichtbildervortrag auf der Tagung des deutschen Ausschusses für wirtschaftliches Bauen, Bamberg, 1924.) (Ill.) „Schlesisches Heim“, 1925. — Ders., Psychotechnische Untersuchungen im Kalksteinbruch. Mit 24 Abb. — Verlag des Vereins deutscher Kalksteinwerke, 1925. (Vortrag vor der Hauptversammlung, 1925.)

⁶⁾ Vgl. dazu des Verfassers Vorlesungen und sein Buch: „Konzentration, Gedächtnis, Arbeitskraft“. Wissenschaftlich-praktische Schule. Mit vielen Abbildungen, Kurven und Lehrbeispielen. Erscheint 1925. — M. Brustmann, Sportleistung und Arbeitssteigerung. „Stadion“, 1920, Nr. 46.

bei geringerer Anstrengung“ oder „Selbsterkenntnis und erhöhte Arbeits- und Durchschlagskraft“ werden vielleicht schon in wenigen Jahren auch den praktischen Sportler mit brennenden Fragen zum Sportwissenschaftler treiben, werden hoffentlich vor allem unsere Aerzteschaft veranlassen, sich vom biologischen und arbeitswissenschaftlichen Standpunkte aus mit dem Problem der menschlichen Leistung zu beschäftigen.

Wir halten, zurückblickend, fest: es gilt, auf der Grundlage richtiger Diagnostik eine zweckmäßige Therapie als Steigerung der Leistung bis zur individuell erreichbaren Höchstleistung vorzunehmen, stets unter dem Gesichtspunkte: welchen dauernden Wert hat die Methode biologisch (insbesondere in bezug auf die Eugenik der Rasse), sozial und kulturell (zur Erzielung möglichst echter, tiefer und bleibender Lebens- und Menschheitswerte), pädagogisch (zur bestmöglichen Erziehung der körperlichen und geistigen Fähigkeiten), hygienisch (zur Vermeidung von Schädigungen oder prophylaktisch zur Abwehr von Krankheitsmöglichkeiten)?

II.

Wir wenden diese Gesichtspunkte praktisch an auf ein konkretes Problem der Leistungsprüfung: auf die Ueberwachung der Bewegungsgeschwindigkeit beim Schwimmen und Laufen. (Sinngemäß zu übertragen auf Wettgehen, Rudern, Radfahren und ähnliche von der psycho-physiologischen Leistungsfähigkeit abhängende Fortbewegungsübungen.) Schon die vorige Arbeit über den Verlauf der Geschwindigkeit bei der 100-m-Strecke bot ein experimentell gewonnenes Beispiel ähnlicher Art. Im folgenden soll gerade dem praktischen Sportler ein Hilfsmittel an die Hand gegeben werden, mit Hilfe einfacher Beobachtung, Messung und graphischer Darstellung Bewegungsleistungen exakt kontrollierend zu verfolgen.

Die Bewegungsgeschwindigkeit stellt, physikalisch betrachtet, die in einer bestimmten Zeiteinheit durchmessene Raumstrecke dar. Raum und Zeit in ihrer Beziehung zueinander bringen wir in folgendes einfache, aus der Technik her bekannte Schema (Abb. 215).

Wir stellen die für bestimmte Wegstrecken erforderliche Zeit fest und tragen die entsprechenden Punkte in ein Koordinationssystem ein, etwa in der Weise, wie bei den Eisenbahnbetriebsämtern kurvenmäßige Darstellungen der Zuggeschwindigkeit üblich sind. Ein steiler Anstieg bedeutet große, ein flacherer Anstieg geringere Bewegungsgeschwindigkeit, eine horizontale Linie eine Ruhepause. Der Anfangspunkt der Geschwindigkeitskurve entspricht dem Start, der Endpunkt dem Zieldurchgang. Gegenüber der in der vorigen Arbeit verwendeten zeichnerischen Darstellung hat diese Methode den Vorteil, daß der End- und Gesamtbetrag der Leistung sofort abzulesen

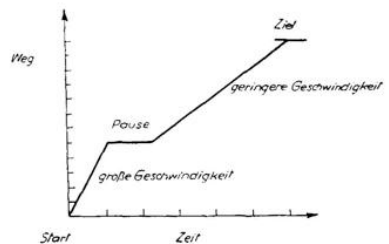


Abb. 215. Schema für die graphische Darstellung von Geschwindigkeiten.

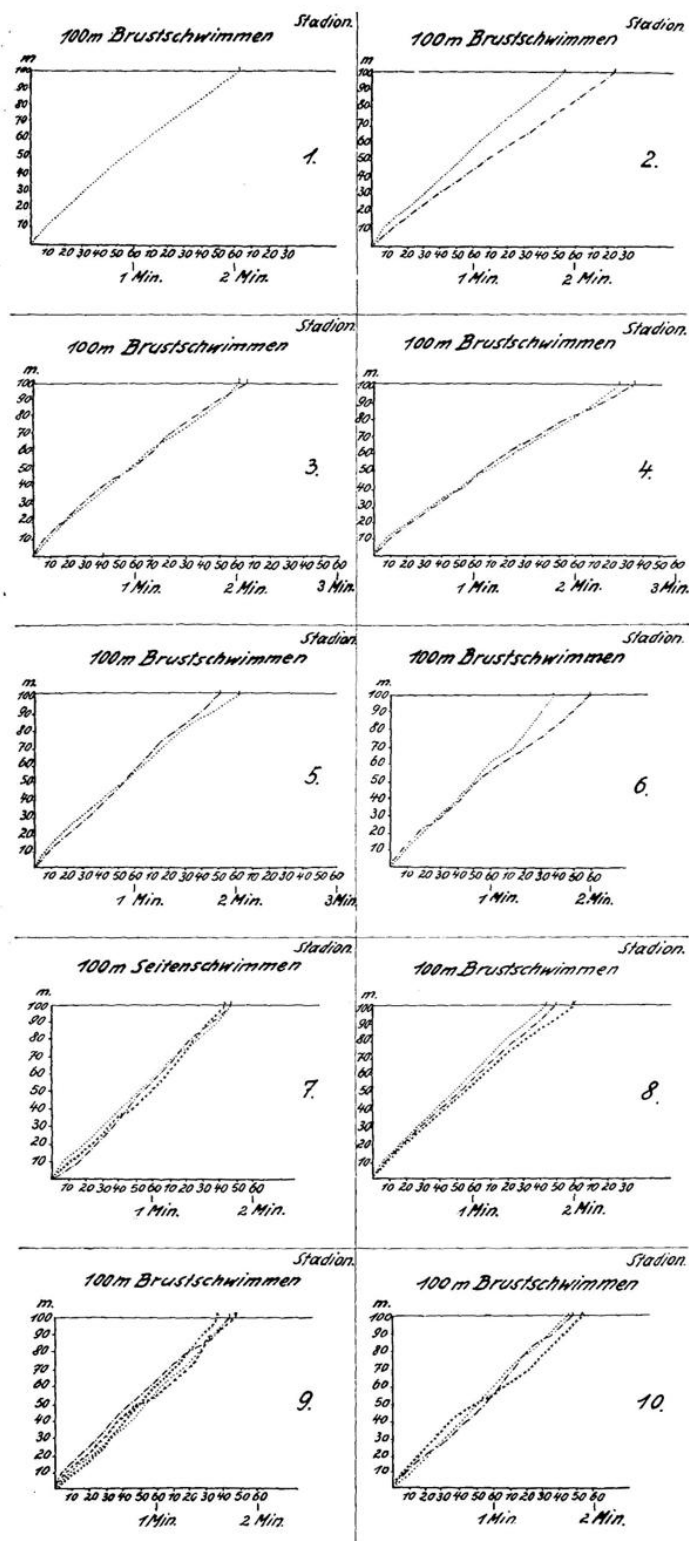


Abb. 216. Einige Beispiele aus Untersuchungen über den Geschwindigkeitsverlauf beim Schwimmen und Laufen.

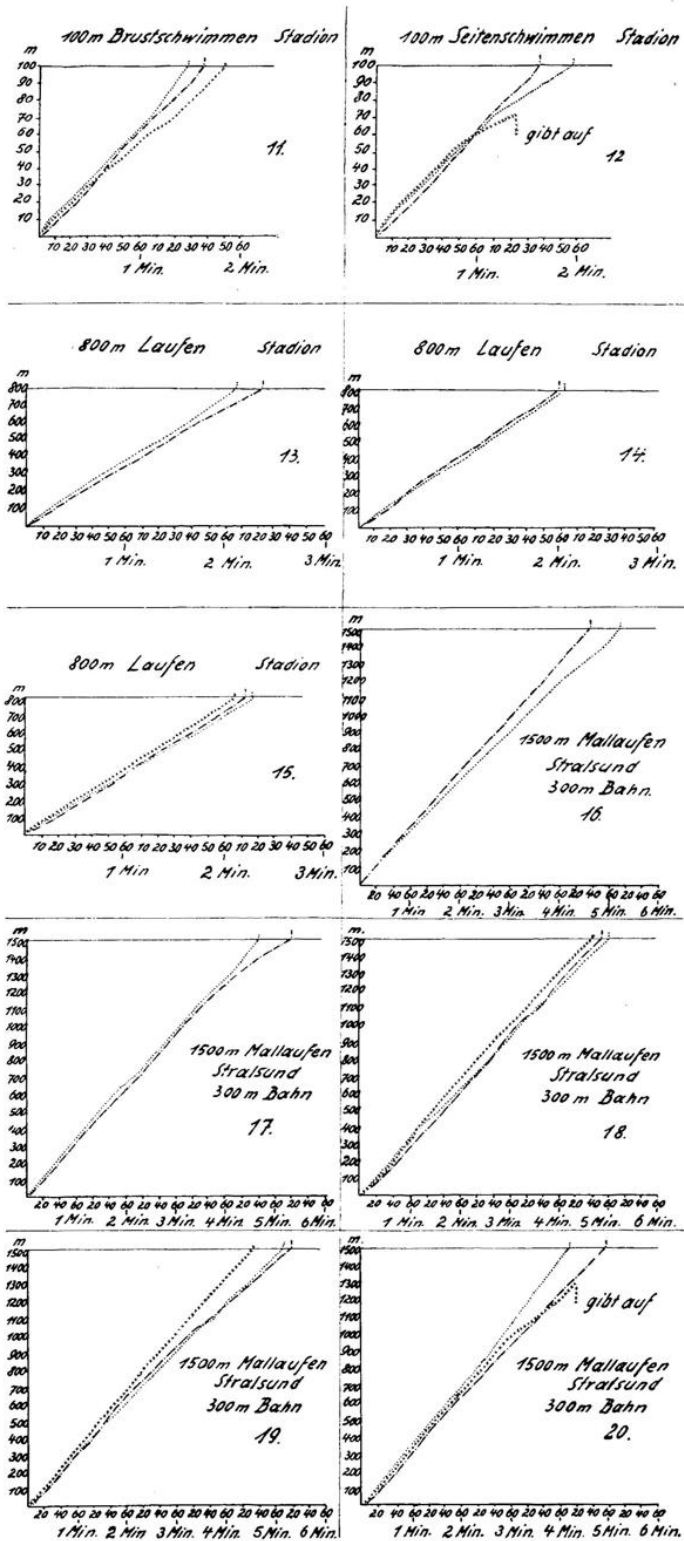


Abb. 217. Weitere Beispiele aus Untersuchungen über den Geschwindigkeitsverlauf beim Schwimmen und Laufen.

und mit anderen, in das gleiche Schema eingetragenen Kurven, unmittelbar vergleichbar ist. Im praktischen Sportbetrieb empfiehlt sich die Methode der Messung des gesamten Geschwindigkeitsverlaufes vor allem für längere Strecken (Schwimmen, Laufen, Rudern, Radfahren), die bequem mit der Stoppuhr bestimmt werden können. Man teilt die Wegstrecke in geeignete Einheiten ein, in 10-m-Strecken beim Schwimmen, in 100-m-Strecken beim Mittelstreckenlauf, in größere Abschnitte oder Runden beim Dauerwettgehen, Langstreckenlauf, beim Rudern oder Radfahren. Man liest am besten beim Durchgang des beobachteten Sportlers durch die einzelnen Wegmarken die jeweiligen Zeiten fortlaufend von der Uhr ab und diktiert sie einem Begleiter. Bei der Ueberwachung mehrerer in einem Rennen liegender Sportsleute muß man sich je nach der Möglichkeit richten und gegebenenfalls verschiedene Mitarbeiter mit besonderen Stoppuhren zu Hilfe nehmen.

Der frühere Assistent unseres Stadion-Laboratoriums, Herr Dipl. Turn- und Sportlehrer W. Melms⁷⁾, später Universitätssportlehrer in Marburg, hat nach dieser Methode im ganzen über 300 Leute bei sportlichen Leistungen, teils einzeln, teils in Wettkämpfen, gemessen. Von den dadurch erhaltenen 100 Kurvenbildern waren etwa 70 verwendungsfähig. Unter diesen wiederum haben wir aus Raummangel nur einen kleinen Bruchteil in den 20 hier wiedergegebenen Kurvenbildern zur Kenntnis bringen können. Wir haben typische Beispiele ausgewählt, die von den übrigen Verlaufsformen fast durchweg bestätigt werden. Das von uns vorgeschlagene Verfahren ist dann auch mehrfach von anderen Stellen mit praktischem Erfolg benutzt worden.

Die in den Abb. 216 und 217 wiedergegebenen Geschwindigkeitskurven wurden gewonnen beim 100 - m - Brust- und Seitenschwimmen sowie beim 800- und 1500 - m - Lauf. Es ist zu bemerken, daß die absoluten Zeiten nicht immer sehr erstklassig sind; gerade aber die Vergleichung zwischen guten und schlechten Leistungen eröffnet uns statistisch die besten Vergleichsmöglichkeiten.

Kurve 1 stellt einen einzelnen, mit annähernd gleichmäßiger Geschwindigkeit sich fortbewegenden Brustschwimmer dar, der von der Mitte der Schwimmstrecke ab sein Tempo etwas mäßigt. Kurve 2 zeigt zwei Brustschwimmer, die von Anfang bis Ende mit absolut ziemlich verschiedener Geschwindigkeit schwimmen, deren Veranlagung, Uebung und Technik ihre Schlußleistung ziemlich auseinanderzieht. Die Kurven 3 bis 6 zeigen, quantitativ abgestuft, das gleiche Bild: in 3 bis 5 sehen wir je 2 fast genau gleichwertige Schwimmer, die (besonders bei 3 und 4) im Wettkampf fast gleichzeitig ans Ziel gelangen. Bei 3, 5 und 6 sehen wir bei dem einen Schwimmer einen Anfangsspurt, der dann für den Endspurt keine besonderen Kräfte mehr übrig läßt, in Abb. 6 erkennen wir neben dem ziemlich gleichmäßig durchschwimmenden Typ eine Verlaufsform mit energischer Endanstrengung vor dem Ziel.

⁷⁾ Seine Ergebnisse wurden von ihm in einer Diplomarbeit für das Abschlußexamen an der Deutschen Hochschule für Leibesübungen zusammengefaßt. Einige Beobachtungen aus dieser Arbeit habe ich für die vorliegende Darstellung aufgreifen dürfen.

Kurve 7 gibt ein Beispiel für drei fast gleichwertige Schwimmer, Kurve 8 ein solches für drei gleichmäßig durchschwimmende, aber in ihrer absoluten Leistung verschiedenwertige Leute.

Die Kurven 9, 10, 11 und 12 bestätigen vor allem die Erfahrungen von 3—6: in 9 und besonders deutlich in 10 schädigt das scharfe Anfangstempo die endgültige Leistung sehr, das gleiche sehen wir bei dem zuletzt ankommenden Schwimmer in 11 und sehr frappant bei dem zur Aufgabe gezwungenen Sportler in 12. Der zuerst anlangende in 11 ist gut veranlagter Temposchwimmer.

Auf Grund unseres Materials ergab sich fast durchweg sehr deutlich die Tatsache, daß allzu scharfes Anfangstempo für die Gesamtleistung schädlich ist. Die im Sport hier und da verbreitete Anschauung — hier muß ich Brustmann, dem wir sonst viele wertvolle Einzelbeobachtungen verdanken, widersprechen —, durch einen Anfangsspurte werde der Körper infolge eines erhöhten Stoffwechsels und verbesserter Blutzirkulation zur Herausgabe von Kraftreserven im Sinne günstiger Beeinflussung der Gesamtleistung veranlaßt, hat sich uns bei unseren rein empirisch vorgehenden Messungen an Dauerleistungen in keiner Weise bestätigt. Auch beim Laufen ergibt sich häufig (vgl. die Kurven 14, 18 und besonders 20), wenn auch nicht in ganz so drastischer Weise wie beim Schwimmen, das gleiche Bild. Es scheint, als ob das physiologisch richtigere „Einschleichen“ der Anstrengung gerade für die Dauerleistung noch nicht voll erkannt ist. F. A. Schmidt⁸⁾ weist mit vollem Recht auf die Notwendigkeit hin, sich beim Wettlauf über längere Strecken erst „einzulaufen“⁹⁾. Ich selbst habe ein sehr lehrreiches Beispiel an mir selbst erlebt, als ich unter Kontrolle von Herrn Melms für das Deutsche Sportabzeichen zum erstenmal in meinem Leben ohne jede Vorübung die 10-km-Strecke in einer erstaunlich guten Zeit lief, noch dazu allein, fast ohne „Ziehen“ von seiten eines Mitläufers, in bleiern auf dem Deutschen Stadion lastender Sommerhitze. Durch allmählich die Geschwindigkeit steigerndes Einlaufen (unter Vermeidung von „bremsender“ Zurückhaltung) bei sorgfältig geregelter Atemtechnik und einer zunächst ganz auf Monotonie und „Wurstigkeit“ eingestellten Gefühlsrichtung war es, besonders wohl auch infolge einer genauen Kenntnis meiner körperlichen und geistigen Verfassung und Leistungsfähigkeit, möglich, jeglichen Ermüdungstotpunkt, der sonst sehr typisch aufzutreten pflegt, auszuschalten, zu zahlreichen Tempobeschleunigungen bei jeder Runde noch genügend Kraft zu haben und in relativ guter Form durchs Ziel zu gehen. Ich führe dieses an mir selbst erlebte praktische Beispiel an, weil ich daran und auch später vielfach bei Waldläufen in der intensivsten Weise den Nutzen und Wert einer wissenschaftlichen Regulierung und Ueberwachung der Leistung kennengelernt habe, ähnlich wie es mir zuvor und später vielfach bestätigt wurde. Für kurze Strecken kommt dieses „Einlaufen“ nicht in Frage, da hier Bruchteile von Sekunden eine Rolle spielen. (Vgl. die entsprechenden Ausführungen in der Arbeit über den Geschwindigkeitsverlauf bei der 100-m-Strecke.)

⁸⁾ a. a. O. S. 518.

⁹⁾ Vgl. dazu: Ph. Hainz, Der Langstreckenlauf. Berlin 1921.

Die von uns empfohlene Methode soll den Sportler anregen, ihn denken lehren und ihn darauf hinweisen, seine Leistung beobachten, überwachen, dauernd verfolgen zu lernen. Die Methode ist zu verwerten für Technik, Training und Taktik bei sportlichen Bewegungsleistungen.

Bei der Technik ergibt die Verlaufsform die Richtigkeit oder Unzweckmäßigkeit des persönlichen Stils; man wird versuchen, ob eine andere Stilform die Leistung verbessert. So kann z. B. versucht werden, einen irgendwo auftretenden Totpunkt der Ermüdung zu überwinden, ihn „wegzutrainieren“; man wird an dem graphischen Schaubild erkennen, ob die gewählte Methode brauchbar oder hinderlich war.

Für das Training wird man unter Beibehaltung der einmal gefundenen günstigsten Technik die Geschwindigkeit für die gesamte Strecke langsam, systematisch und konsequent steigern, um sie im Wettkampf sinnentsprechend anzuwenden. Man läßt sich von dem messenden Begleiter auf Unzweckmäßigkeiten in der Geschwindigkeitsgestaltung an Hand des Kurvenbildes und später während der Bewegung selbst aufmerksam machen. Messung und Beobachtung der Erschöpfungsanzeichen, des persönlichen Stils usf. müssen da Hand in Hand gehen.

Endlich ist das angegebene Verfahren besonders wertvoll, um taktische Vorteile zu erzielen. Man vermag, deutlicher als durch subjektive Abschätzung und Beobachtung, genau messend und objektiv die Verhaltensweise des Gegners oder der Gegner im Wettkampf zu studieren, ihre Finten und Motive zu erkennen und zu durchschauen und danach seine eigene Temporegulierung einzustellen. Nicht nur rein gefühlsmäßig, sondern mit höchster Bewußtheit zu arbeiten, verleiht ein Gefühl ruhiger, siegsicherer Ueberlegenheit, das keiner fremden Suggestion unterliegt und höchste Selbstkonzentration ermöglicht. Ich weiß aus persönlicher Rücksprache mit vielen unserer bedeutenden Rekordleute, was das Gefühl der Gewißheit eigenen Könnens vor einem Rennen wert ist und wie es den Gegner in seiner Willenskraft geradezu lähmend beeinflussen kann.

Melms unterscheidet auf Grund seiner Materialverarbeitung im allgemeinen 3 Haupttypen des Geschwindigkeitsverlaufes beim Schwimmen und Laufen (Mittel- und Langstrecke):

- I. Scharfes Anfangstempo, das aber zum Mittel- und Endspurt nicht mehr genügt,
- II. gleichmäßiges Tempo mit Endspurt,
- III. langsames Anfangstempo, zum Schluß schneller werdend, aber nicht mehr für den Endspurt ausreichend.

Allgemein betrachtet, ist Typ II der beste, seltener kommt es vor, daß I oder III als Außenseiter gewinnen.

Wohl die interessantesten Studien könnte man in bezug auf die Geschwindigkeitskurven, insbesondere was die Technik anbetrifft, beim Radfahren machen. Das ganze Dauerradrennen besteht eigentlich aus absichtlichem Verhalten der Geschwindigkeit und dann plötzlichem taktischen Angreifen. Das „Ausreißen“ ist im Wettkampf der Radfahrer psychologisch äußerst interessant. Auch das Einholen von Zeitverlust bei Motorschaden

oder beim „Schwimmen“ eines Radfahrers im Rennen mit Schrittmachern war uns immer sehr charakteristisch. Wir raten dringend, einmal diese wichtigen Probleme zu untersuchen.

Als praktisches Beispiel führt Melms vom Standpunkte des Sportlehrers, dem die Methode ans Herz gelegt werden soll, folgendes an: „Angenommen, es soll ein Rekord im 100-m-Schwimmen aufgestellt werden. Mein Zögling muß, nach der Berechnung, 10 m in 6—7 Sek. schwimmen (bei den ersten 10 Metern müßten natürlich einige Sekunden abgezogen werden, da ja hier der Startsprung den Körper schneller vorwärts bringt). Ich lasse, wenn mein Zögling die 100 m nicht in der Rekordzeit schafft, also die 10-m-Teilstrecken nicht in durchschnittlich 6—7 Sek. zurückzulegen vermag, weil etwa an irgendeiner Stelle der Schwimmstrecke Ermüdung eintritt, ihn etwa zunächst auf 50 m die 10-m-Strecke im Teilrekord schwimmen und lege dann an späteren Uebungstagen, langsam vorwärtsgehend, 5 oder 10 m zu dieser Strecke hinzu.“

Die Methode der laufenden Ueberwachung und Messung und der graphischen Aufzeichnung des Geschwindigkeitsverlaufes dürfte ein empfindliches und sicheres Reagens auf Ueberanstrengung, fehlerhafte Technik und Taktik darstellen. Wenn man es sinngemäß unter Berücksichtigung der physiologischen Wertigkeit und der psychischen Eignung des betreffenden Sportlers anwendet, mag es berufen sein, nicht nur der sportlichen Praxis zu dienen, sondern auch die wissenschaftliche Erkenntnis von Geschwindigkeitsleistungen zu fördern, ihre exakte D o s i e r u n g im Sinne einer g e n a u geregelten Therapie zu ermöglichen und zu einem wesensnahen Verständnis des menschlichen Arbeitsmechanismus auf der Grundlage einer streng erfahrungsgemäß und exakt vorgehenden Untersuchung zu verhelfen!

11.

Anlaufstrecke, Laufgeschwindigkeit und Sprungleistung beim Weitsprung.

Von Dr. R. W. Schulte.

Bei der Untersuchung der verschiedenen Sprungarten im Sport spielt die Feststellung der Geschwindigkeit beim Weitsprung eine besondere Rolle, ist doch die tatsächliche Leistung in vielleicht ausschlaggebender Weise abhängig von der Erzielung einer möglichst großen Anlaufgeschwindigkeit vor der Sprungstelle. Während die verschiedenen Formen des Hochsprunges sich im wesentlichen auf die Technik des Absprunges in bezug auf seine Intensität sowie auf die Art der Körperbeherrschung über der Sprunglatte zurückführen lassen, ist beim Weitsprung die Technik der Geschwindigkeitssteigerung beim Anlauf zum mindesten ebenso wichtig wie die Form und Beeinflussung der Flugbahn selbst. Man hat aus diesem Grunde den Weitsprung oft mit der Geschwindigkeitsleistung des Kurzstreckenläufers verglichen¹⁾, während bei den übrigen Sprungarten (einschließlich der Wassersprünge) andere Faktoren, so besonders die momentane Kraftgebung wie die individuelle Geschicklichkeit, ausschlaggebend sind.

Wir greifen deshalb hier zunächst die Anlaufgeschwindigkeit des Weitspringers heraus, und zwar im Zusammenhang mit der Länge der von ihm gewählten Anlaufstrecke. Es ist eine bekannte Tatsache, daß der trainierende Weitspringer, um genau an der richtigen Absprungstelle mit dem Sprungbein abzukommen, sich auf der Anlaufstrecke einen bestimmten Punkt markiert, von dem ab er seine Geschwindigkeit bis zum Höchstmaß steigert. Die Länge dieser Anlaufstrecke im eigentlichen Sinne ist für die einzelnen Sportler individuell sehr verschieden. Es liegt nun nahe, durch eine exakte Untersuchung die für die Leistung günstigste Länge dieser Anlaufstrecke experimentell zu bestimmen.

Zu diesem Zwecke wurde im Deutschen Stadion zu Berlin an einigen guten Sportsleuten die Anlaufgeschwindigkeit mit Hilfe folgender Versuchsanordnung (s. Abb. 218) bestimmt. Kurz vor der Absprungstelle befinden sich zwei durch einen Zwischenraum von 2 m getrennte

¹⁾ S. die Abhandlung: „Der Geschwindigkeitslauf bei der 100-m-Strecke.“

Abreißfäden, die mit je einem elektrischen Kontakt verbunden sind. Diese Kontakte liegen mit einer elektromagnetischen Schreibmarke in einem Stromkreis, so daß, wenn der erste Faden durchgerissen wird, der Schreibmagnet einen Ausschlag nach unten gibt und beim Durchreißen des zweiten Fadens wieder in seine Ruhelage zurückkehrt. Eine elektromagnetische Stimmgabel mit 100 Schwingungen pro Sekunde verzeichnet die pendelförmige Zeitkurve, so daß die Zwischenzeit zwischen dem Durchreißen der beiden Fäden späterhin von dem Papierstreifen des Registrierapparates abgelesen werden kann. Durch einfaches Umrechnen auf die Länge der Entfernung zwischen beiden Fäden erhält man mit hervorragender Genauigkeit und Zuverlässigkeit die wirkliche Geschwindigkeit kurz vor der Absprungstelle.

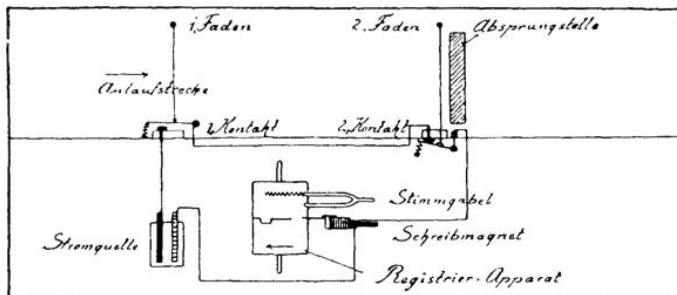


Abb. 218. Versuchsanordnung zur Messung der Anlaufgeschwindigkeit beim Weitsprung.

Die Versuche selbst wurden in der Weise vorgenommen, daß wir — unter Berücksichtigung aller grundsätzlichen Vorsichtsmaßregeln — die Versuchsperson aus verschiedener Entfernung anlaufen ließen und dabei Geschwindigkeit und Sprungleistung bestimmten, die Geschwindigkeit mit Hilfe des eben angegebenen Verfahrens, die Sprungleistung durch Nachmessen der Sprungweite mit dem Bandmaß. Die einzelnen Versuche wurden mit hinreichenden Pausen vorgenommen, um jegliche Ermüdung der Versuchsperson möglichst auszuschalten; auch wurden die einzelnen Anlaufstrecken in beliebig gemischter Reihenfolge, also nicht systematisch zu- oder abnehmend, gegeben. Die Fäden waren so schwach und nachgiebig, daß in keinem Falle die Springer auch nur die geringste Berührungsempfindung verspürten.

Höchst charakteristisch sind die Ergebnisse (Abb. 219). Betrachten wir zunächst die Werte der Versuchsperson St., eines jungen Mediziners und geübten Weitspringers. Auf der X-Achse ist die Länge der Anlaufstrecke eingetragen, auf der Y-Achse jeweils die Laufgeschwindigkeit wie auch die Sprungweite. Es zeigt sich überaus deutlich, erstens, daß die Geschwindigkeit bei einer kurzen Anlaufstrecke (16—21 m) noch nicht ihr Maximum erreichen kann, während bei einer sehr langen Anlaufstrecke (40—60 m) die Geschwindigkeit infolge zunehmender Ermüdung bereits beträchtlich nachläßt. Zweitens aber bestätigt sich die alte Erfahrung des

Sportmannes, daß der höchsten Anlaufgeschwindigkeit auch die beste Sprungleistung entspricht: unsere beiden Kurven weisen eine auffallende Aehnlichkeit auf²⁾. Die zweite Versuchsreihe derselben Versuchsperson lieferte genau die gleichen Befunde: die Laufgeschwindigkeit ist infolge besserer körperlicher Verfassung noch größer, die Beeinflussung der Geschwindigkeit wie der Sprungleistung durch

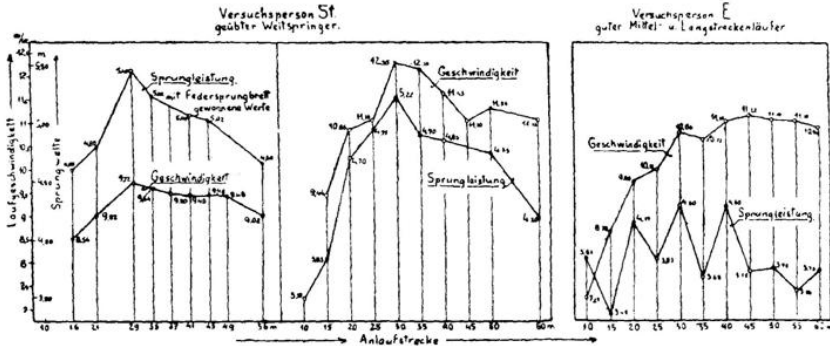


Abb. 219. Ergebniskurven über die Beziehungen zwischen Anlaufstrecke, Laufgeschwindigkeit und Sprungleistung beim Weitsprung.

die wechselnde Länge der Anlaufstrecke noch offensichtlicher. In beiden Fällen ergibt sich ein deutliches Maximum bei 29 bzw. 30 m. Die Anlaufstrecke von 30 m wäre also für den betreffenden Weitspringer ganz unzweifelhaft die empfehlenswerteste. Da, wie wir nachgewiesen haben, der größten Geschwindigkeit auch immer die größte Sprungleistung entspricht, bedarf der praktische Sportler gar keiner besonderen experimentellen Vorrichtung, sondern braucht bloß versuchsgemäß aus ver-

schieden großer Entfernung anzulaufen, um aus der Sprungweite das Optimum der Leistung zu ersehen. Sehr zweckmäßig wird es für ihn sein, sich die entsprechenden Werte wie in unserer Abbildung zeichnerisch aufzutragen, um sein individuelles Optimum möglichst klar zu bestimmen.

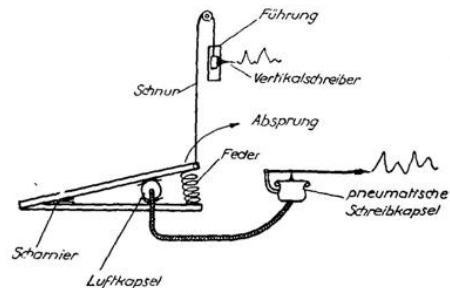


Abb. 220. Pneumatisches Federsprungbrett zur Registrierung der Form und Stärke des Absprungs. (Nach Schulte.)

gänzlich andersartigen Lauftechnik steigert sich die Geschwindigkeit von etwa 7 m pro Sekunde bis auf 11 m pro Sekunde in ganz regelmäßiger stetiger Zunahme, bis sie in der Gegend des Wertes 45 m ihr Maximum erreicht

²⁾ Die mit dem Federsprungbrett (s. die Abb. in dem Buche: R. W. Schulte, Leib und Seele im Sport, und Abb. 220) gewonnenen Werte sind naturgemäß etwas höher als die mit Benutzung der natürlichen Absprungstelle erzielten.

und dann unmerklich absinkt. Die entsprechende Sprungweite ist sehr schwankend, so daß man den Eindruck gewinnt, daß der ganz auf Lauftechnik eingestellte Sportler nicht für die Sprungleistung zu garantieren vermag. Eine gewisse mittlere Erhöhung der Werte ist zwar unverkennbar, doch zeigt sich hier längst nicht die augenfällige Uebereinstimmung wie bei dem speziell in Sprungtechnik geübten Weitspringer. Als praktisches Ergebnis zeigt sich hier die tiefgreifende Wirkung von Technik, Stil und Training.

An diesen ersten Versuch, die wissenschaftliche Untersuchung der Anlaufverhältnisse beim Weitsprung einzuleiten³⁾, werden sich naturgemäß weitere anzuschließen haben über die allmähliche Steigerung der Geschwindigkeit bis zu der Stelle, von der ab man die höchste Energie zu entfalten pflegt. Weiterhin spielt das Problem der Impulsgebung an der Absprungstelle, die Richtung, Form und Veränderung der Flugbahn, insbesondere mit Berücksichtigung der Schwerpunktsverhältnisse des menschlichen Körpers, eine wichtige Rolle. Vor allem sind erstklassige Springer in bezug auf ihre persönliche Technik (Hocksprung, Schneppsprung usw.) eingehend zu beobachten. Derartige Untersuchungen sind von uns mit Hilfe unseres pneumatischen Federsprungbrettes sowie mit kinematographischen und chronozyklographischen Hilfsmethoden (Bewegungs-Kreislaufbilder) in die Wege geleitet worden.

Aus dem angeführten Beispiel dürfte ersichtlich sein, daß die von uns oft⁴⁾ benutzte Methode der Bestimmung des mittleren Optimums in das Gebiet der technisch-psychophysiologischen Leistungssteigerung von praktischen Sportleistungen hineinführt. Derartige Beispiele mögen dem denkenden Sportler beweisen, wie wichtig Technik, Ökonomie und Hygiene, die wir schon in der letzten Abhandlung „Die Ueberwachung der Geschwindigkeit“ kennen lernten, für die Erzielung von Höchstleistungen auf natürlicher Grundlage sein können.

³⁾ Die Ergebnisse sind rechnerisch und sportpraktisch öfters bestätigt worden und haben vielfach zu einer Beachtung und Verwendung im Training geführt. (Vgl. die Aufsätze von B. Mahler und Klinge in der „Monatsschr. f. Turnen, Spiel und Sport“, 1922, S. 441, und 1923, S. 402.)

⁴⁾ Vgl. u. a. R. W. Schulte, Leistungssteigerung beim Maschineschreiben. Mit zahlr. Abb. „AEG-Mitteilungen“, 1925. (Auch als Broschüre der AEG-Deutsche Werke Schreibmaschinen-Ges., Berlin) und Der Apperzeptionswert verschieden starker Lapidarschrift, mit 3 Abb. Eine experimentelle Untersuchung. „Seidels Reklame“, Dez. 1920. Buchstaben-Zwischenraum und Lesbarkeit, mit 2 Abb. Eine reklamepsychologische Untersuchung. „Praktische Psychologie“, Okt. 1920, für psychische Auffassungsprobleme.

12.

Die Psychologie des Boxens.

Von Dr. R. W. Schulte.

Von bedeutenden Vertretern des Boxsports werden die geistigen und seelischen Voraussetzungen für die erfolgreiche Ausübung des Faustkampfes immer wieder als entscheidend hervorgehoben. Carpentier, der bekannte frühere Schwergewichtsmeister von Europa, widmet der Psychologie des Boxens in seinem Buche den ersten einleitenden Abschnitt. Und in ähnlicher Weise haben sich andere namhafte Boxer mit aller Eindringlichkeit für die Bedeutung der während eines Boxkampfes geleisteten Nervenarbeit ausgesprochen.

Betrachten wir die für den Faustkampf¹⁾ erforderlichen Fähigkeiten des näheren, so finden wir ein starkes Ueberwiegen intellektueller Vorgänge. Der körperliche Zustand, der Konstitutionstypus, die Körperkraft und ähnliche Eigenschaften spielen gegenüber der geistigen Veranlagung längst nicht die entscheidende Rolle, die der Laie gewöhnlich voraussetzen geneigt ist. Immerhin wird natürlich eine völlig einwandfreie körperliche Gesundheit (besonders in bezug auf Herz- und Nervensystem) von nicht zu unterschätzender Bedeutung für boxsportliche Höchstleistungen sein.

Uns interessiert im folgenden vor allen Dingen die geistige und seelische Veranlagung für den Boxsport. Wir selbst haben im Sportpsychologischen Laboratorium der Deutschen Hochschule für Leibesübungen und bei der Preußischen Polizeischule für Leibesübungen in Spandau (Abb. 221—223) eine Anzahl von wissenschaftlichen Untersuchungen durchführen lassen, um die Zusammenhänge zwischen der Eignung und der Leistung beim Boxen zu erforschen. In bezug auf die Fähigkeiten der Sinnestüchtigkeit ist zuerst die Zuverlässigkeit des Kraft- und Muskelsinnes der boxenden Faust und des Armes zu erwähnen. Der Boxer soll nicht roh und brutal den Gegner bearbeiten, sondern mit aufs höchste gesteigerter Einfühlungsfähigkeit und mit fein ausgebildetem Schlagsinn den Gegner treffen. Es gehört dazu eine

¹⁾ Vgl. z. B. J. Edwards, Boxen. Leipzig (o. J.). — G. Carpentier, Meine Methode des Boxens. 3. Aufl. Leipzig (o. J.). — H. Bötticher, Drei Runden. 2. Aufl. Berlin, 1922. — Ders., Der Amateurboxer am Trainingsgerät. Berlin, 1924. — Ders., Der moderne Boxer und sein Training. Braunschweig, 1922. — Ders., Endballtraining. Braunschweig, 1922. — J. Borchert, Boxen und Boxgymnastik. Stuttgart, 1921. — Facius, Das Boxen. Leipzig, 1924. — E. Weibleder, Boxsport-Lehrbuch. Stuttgart, 1924.

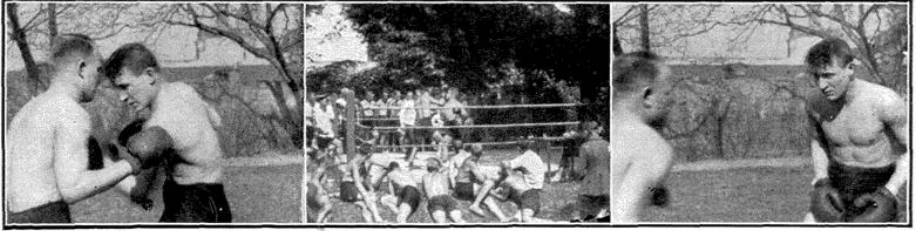


Abb. 221—223. Bilder vom Boxtraining und Boxwettkampf.
(Aus der Preußischen Polizeischule für Leibesübungen, Berlin-Spandau.)

besonders feine Veranlagung in bezug auf den Kraft- und Muskelsinn der Fäuste. Entsprechend der praktischen Leistung und der Vorarbeit am sogenannten Punchingball (s. Abb. 224) wird sie mit dem in der Abb. 225 dargestellten Boxkraftprüfer untersucht. Der Boxer hat dabei gegen die Pufferplatte des Apparates eine Reihe von möglichst gleichmäßigen Schlägen auszuführen, deren Stärke an einem Schleppteiger jeweils abgelesen wird. Es zeigt sich in überraschender Weise, daß gute Boxer mit langjähriger Erfahrung einen fein ausgebildeten, hervorragend genauen Boxkraftsinn der Fäuste aufweisen. In selteneren Fällen besteht die Möglichkeit, daß ein Boxer mit einem sogenannten „harten Schlag“ die mangelnde Feinheit der Abstufung seines Schlagesinnes durch andere wertvolle Eigenschaften ausgleicht.

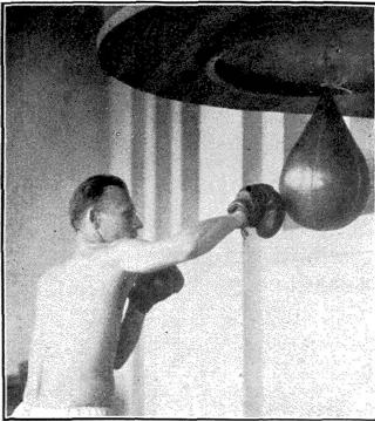


Abb. 224. Übung am Punching-Ball.

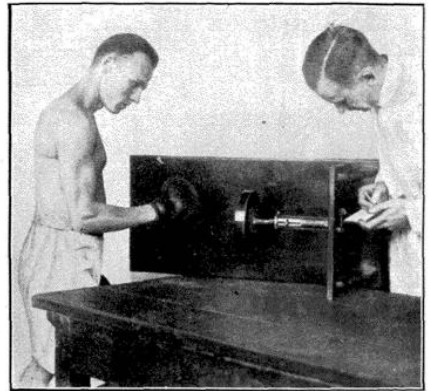


Abb. 225. Messung der Schlagstärke
am Boxkraftprüfer (nach Schulte).

Neben der Fähigkeit, sich an den Gegner mit den Fäusten gewissermaßen „heranzufühlen“, braucht der gute Boxer besonders auch Gelenkempfindlichkeit in den Arm- und Handgelenken und überhaupt gute Körperbeherrschung bei dem tänzelnden und fintierenden Herangehen an den Gegner, sodann vor allen Dingen Treffsicherheit, denn es kommt, wie man bei jedem großen Boxkampf beobachten kann, vor allem darauf an, die Schläge nicht nur in der richtigen Kraftverteilung ohne

unnütze Kraftverschwendung auszuführen, sondern hauptsächlich auch darauf, die richtige „knock out“ bewirkende Art und Weise des Schlages zu erzielen. Die Treffsicherheit des Boxers kann man schon im Training beim Boxen gegen den Übungsball beobachten; wir prüfen sie experimentell mit den in Abb. 226 gezeigten Vorrichtungen, die durch elektrische Kontakte und entsprechende Zählwerke die Trefferzahl zu bestimmen gestatten. Im Ernstkampf werden an die Treffsicherheit infolge der steten Beweglichkeit des Gegners noch weit höhere Ansprüche gestellt. Der Schmerzsinns des Boxers erleidet durch die häufigen unangenehmen Erschütterungen vermutlich eine hochgradige Abstumpfung und Widerstandsfähigkeit, besonders mit Zuhilfenahme der bewußten Willensenergie.

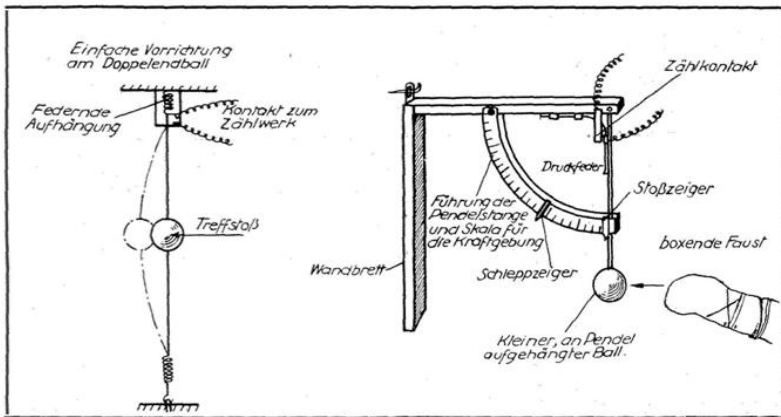


Abb. 226. Boxtreffprüfer (nach Schulte).

Die Leistungen des Auges beziehen sich in erster Linie auf die Abschätzung der Bewegung, der Geschwindigkeit und der Lage des feindlichen Körpers, insbesondere der drohenden Fäuste des Gegners. Der ständige geistige Bereitschaftszustand des Boxers ist gekennzeichnet durch eine hochgradige Leistung der Aufmerksamkeit. Man kann die boxsportliche Leistung geradezu als eine Konzentrationsprüfung bezeichnen. Die Beobachtungsgabe des Boxers muß schnell und zuverlässig arbeiten. Er muß in der Lage sein, in den kürzesten Bruchteilen einer Sekunde die jeweilige Situation klar, richtig und zweckmäßig zu erkennen. (Abb. 227 und 228.) Sein Rhythmusgefühl muß sich den ständig wechselnden Anforderungen und Abstufungen genau anpassen. Seine Geschwindigkeitsschätzung darf ihn auch in einer noch so gefährlichen Situation nicht im Stich lassen. Zäh, zuverlässig und unbeirrbar muß auch die Dauerspannung der Aufmerksamkeit (Abb. 229) während der verschiedenen Runden sein. Unablässig hat der Boxer jede Bewegung des Gegners mit gespanntem Blicke und mit kampfbereitem Geiste zu verfolgen.

Auch die Erinnerungsfähigkeit, das Gedächtnis für Blößen, für gefährliche Schläge, für Finten von seiten des Gegners ist manchmal von ausschlaggebender Bedeutung. Die Vorstellungsart des Boxers wird

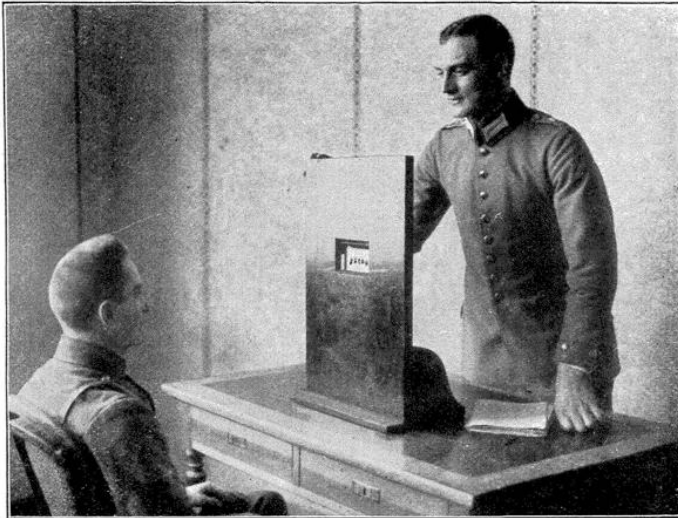


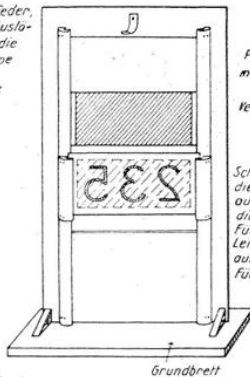
Abb. 227. Fall-Tachistoskop (Schnellblickprüfer) üblicher Konstruktion zur Untersuchung der Beobachtungsgabe.

Einfacher Schnellblickprüfer

nach Dr. R. W. Schulte, Bln.-Spandau

Rückseite:

Klemmfeder, zugleich Auslösung für die Fall-Pappe mit Schlitz



Papp-Wand mit Ausschnitt für die Versuchskarte

Schiebeleiste für die Versuchskarte, aufgenagelt auf die Führungs-(Rahmen-)Leiste (aufgenagelt auf die Pappwand) für die fallpappe

Vorderseite:



Querschnitt der Leisten (Bilder-Rahmen)

Abb. 228.

Selbsterstellbarer Schnellblickprüfer.

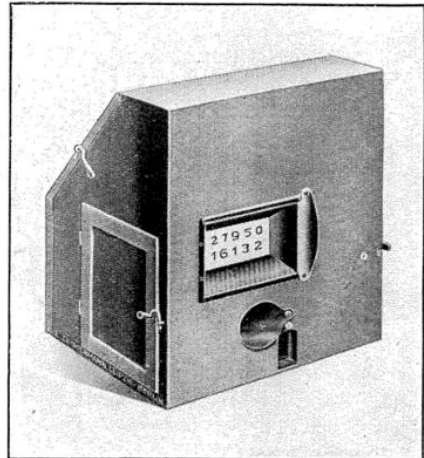


Abb. 229. Konzentrationsprüfer für Dauerbeanspruchung (nach Schulte). Beobachtung eines hinter einem Schlitz vorbeiziehenden Reizstreifens, unten Reaktionstaster.

im wesentlichen visueller (optischer) und motorischer Art sein, d. h. seine Vorstellungen bewegen sich hauptsächlich in den Bahnen des Gesichts- und des Bewegungssinnes. Der Boxer muß gewissermaßen mit den Augen jede leiseste Regung des Gegners spüren und mit dem Körper die entsprechenden Bewegungen erleben.

Außerst erfahrene Boxer bezeichnen weiterhin die Intelligenzleistung, die Taktik, beim Boxen als das Entscheidende. Die Schnelligkeit der geistigen Auffassung, die Urteilskraft und

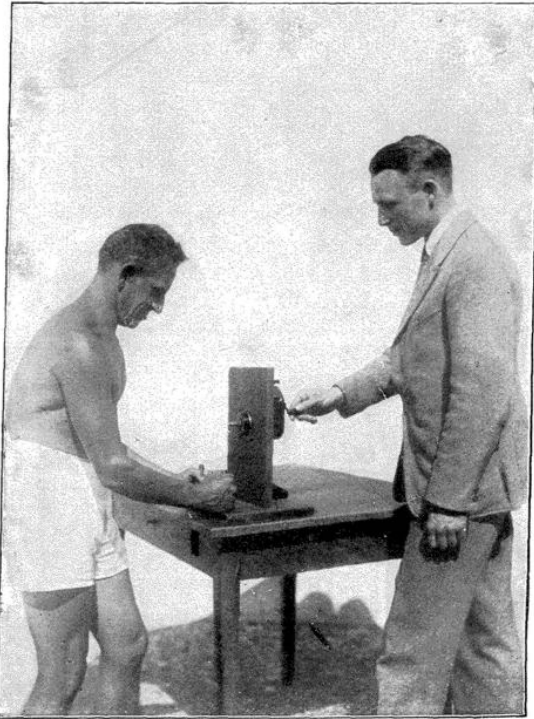


Abb. 230. Feststellung von Mut und Standhaftigkeit am Mutprüfer I (nach Schulte). Anfassen elektrisch geladener Handgriffe. (Versuchsergebnisse zur Typologie des Mutes von I. Lichtenstein).

Kritikfähigkeit in bezug auf eigene Schwächen, auf gegnerische Vorzüge und Nachteile, die Geistesgegenwart in einer gefährlichen Situation, die Kombinationsfähigkeit in bezug auf die Aufeinanderfolge der einzelnen Schlagarten, die Fähigkeit, neue Kombinationsmöglichkeiten zu finden, um den Gegner in bewußter Weise zu täuschen, spielt beim Uebungswie beim Ernstkampf eine außerordentlich wichtige Rolle. Es ist interessant, bei einem großen Boxkampf derartige Dinge, die auch das Publikum in äußerster Spannung zu halten vermögen, einmal zu beobachten oder in der boxsportlichen Literatur den interessanten Anregungen, die sich hier häufig finden, nachzugehen.

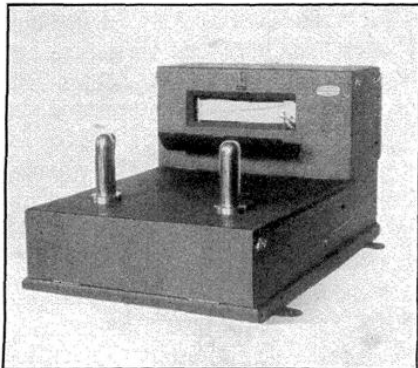


Abb. 231. Mutprüfer II
mit elektr. Registrierung (nach Schulte).

könnte man die Tatsache anführen: durch das Mittel der höchsten eigenen Bewußtseinssteigerung zum Ziele der vorübergehenden Bewußtseinsausschaltung des Gegners!

Die Psychologie stellt die Lehre von den Bewußtseinsvorgängen dar. Im Boxsport haben wir die aufs höchste gesteigerte Bewußtseinsleistung, die Konzentration in höchster Vollendung. Jeder Nerv ist in Tätigkeit, jeder Muskel gespannt. Ziel des Boxkampfes ist die Unschädlichmachung des Gegners, und zwar erfolgt diese Besiegung durch den sogenannten knock-out-Schlag, der meistens durch einen plötzlichen Bewußtseinsverlust die Niederlage des Gegners herbeiführt.²⁾ Als Charakteristikum gerade des Boxsports

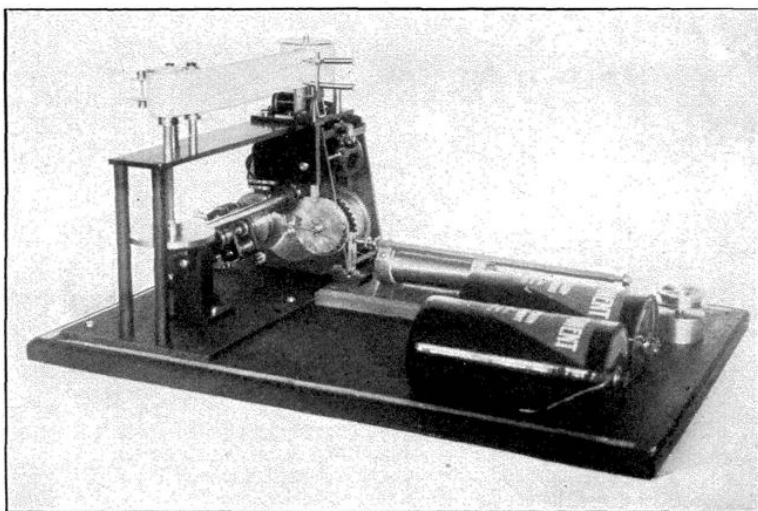


Abb. 232. Mutprüfer II: Innenkonstruktion.

Das Gefühlsleben weiterhin bietet interessante Beziehungen zwischen Temperament und boxsportlicher Leistung. Es gibt hier alle möglichen Abschattierungen; den heißen Draufgänger, den ruhig überlegenden, sachlichen, kalt berechnenden Boxer usf. Der Ablauf der Gefühle stellt an die Selbstsicherheit, an die Unbeeinflußbarkeit durch das Publikum wesentliche Anforderungen. Die Suggestivkraft

²⁾ H. Hoske, Ueber die Wirkungsweise des „knock out“. „Monatsschr. f. Turnen, Spiel und Sport“, 1923, S. 397.

gegenüber dem Gegner beim ersten Auftreten im Boxring ist oft äußerst interessant zu beobachten. Das Einfühlungsvermögen in die Seele des Gegners ist weiterhin von wesentlicher Bedeutung. Auch das ehrliche und anständige ethische Verhalten dem Gegner gegenüber darf bei dem an und für sich friedlichen, oft aber an ernstem Kampf erinnernden Boxsport nicht unerwähnt bleiben.

Das Willensleben verlangt vom Boxer eine sichere Beherrschung seiner unwillkürlichen Reflexbewegungen, etwa bei besonders schnell erfolgenden, Schreck verursachenden Schlägen des Gegners. Die Entschlußgeschwindigkeit, die Reaktion auf die drohenden Angriffe des Gegners, muß eine außerordentlich große sein, da winzige Bruchteile einer Sekunde oft für die richtige Abwehr des Schlages von Bedeutung sind. Insbesondere muß die Wahlhandlung, und zwar

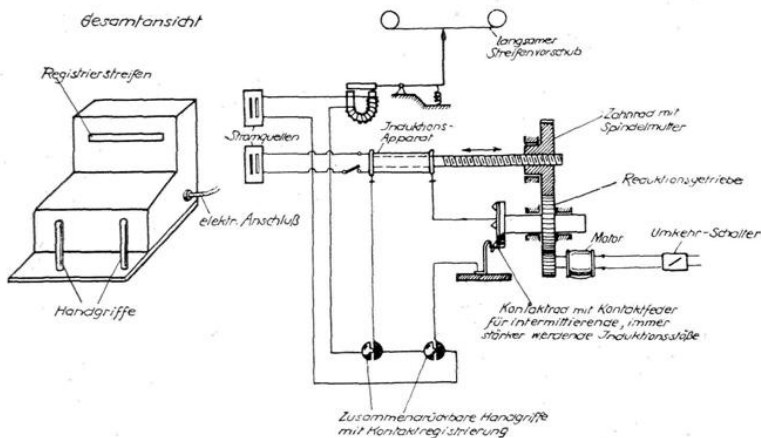


Abb. 233. Mutprüfer II. Prinzipielles Schema.
(Messung der psychophysiologischen Empfindlichkeitsschwelle und ihrer Beziehung zur Selbstbeherrschung und -überwindung.)

die Reaktion auf unerwartete, plötzlich kommende Reize, gut ausgebildet sein. Auch die Mehrfachhandlung, d. h. die Zusammenarbeit einzelner Bewegungen (etwa die Verbindung von Arm- und Beintätigkeit oder die Zusammenarbeit der deckenden Faust mit der schlagenden Faust) muß ständig berechnet werden. Der Mut (Abb. 230—233), die Entschlußkraft (Abb. 234 und 235), die Willensenergie spielen bei einem Boxkampf von vielen Runden eine außerordentlich große Rolle. Im ganzen betrachtet stellt die psychische Leistung des Boxers einen vielseitigen und interessanten Komplex von Leistungen dar, deren genaue wissenschaftliche Erforschung vielen Einzeluntersuchungen vorbehalten bleibt.

Man kann die Boxsportleistung als eine Kombination von Kraft, Geschicklichkeit, Schnelligkeit und Ausdauer bezeichnen. Die Kraftleistung beim Boxen ist in bezug auf die Feinheit des Kraftsinnes eingangs von uns erwähnt worden. Die Geschicklichkeit beim Boxen äußert sich als Muskelbeherrschung, als Treffsicherheit,

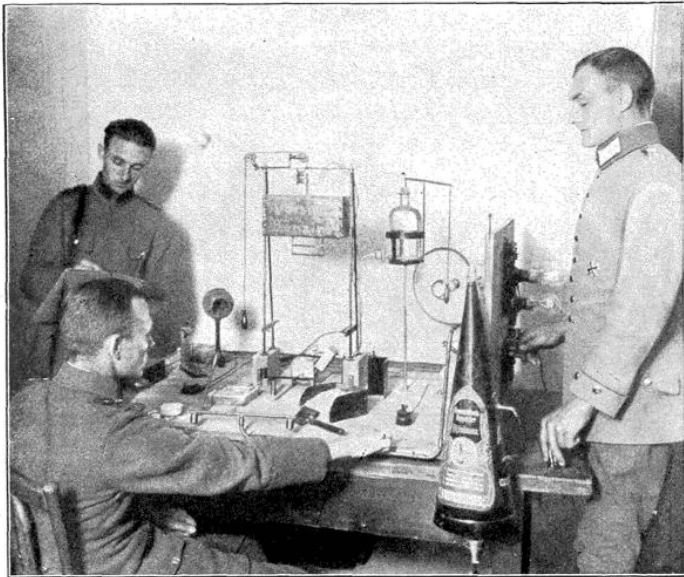


Abb. 234. Versuchsanordnung zur Feststellung der Geistesgegenwart und Entschlußkraft (nach Schulte).

Der Prüfling wird im Versuch in eine Situation geführt, in der er nicht den Kopf verlieren darf*).

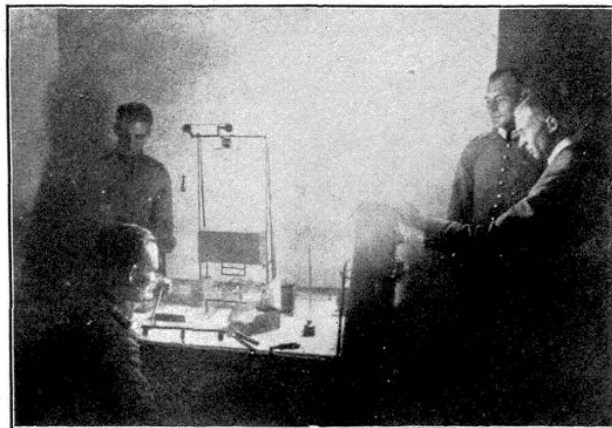


Abb. 235. Schreckreiz bei der Geistesgegenwartsprüfung.

*) Vgl. R. W. Schulte, Eine Versuchsanordnung zur Prüfung der Geistesgegenwart und Entschlußkraft. (Mit 7 Abb.) „Die Werkzeugmaschine“, Mai 1920. Auch im „Prometheus“, 15. Okt. 1920.

Zusammenarbeit der boxenden Fäuste usf. Wir haben begonnen, sie mit Hilfe von Sondermethoden zu erforschen. Ueber die Schnelligkeitsleistung des Boxers berichtet später W. Nolte, der auch die Bewegungsgeschwindigkeit beim Ausführen einzelner Schläge an guten Preisboxern der Berliner Schutzpolizei untersucht hat. Die Zeitdauer für eine Einzelbewegung bei sechs verschiedenen Boxern betrug für einen mit möglichst großer Geschwindigkeit ausgeführten Schlag in Sekunden 0,047; 0,071; 0,107; 0,179; 0,357 und 0,428. Vergleicht man diese Werte, deren Gewinnung öfters in der Sportpresse als wünschenswert hingestellt wurde, mit den Zahlen für Reaktionszeiten, wie sie von uns gewonnen wurden, so ergibt sich, daß die ersten beiden Zeiten so kurz sind, daß eine rechtzeitige Abwehr nicht mehr durch eine reine Gegenreaktion auf den Reiz des feindlichen Schlages, sondern nur durch die (vielleicht bereits eingeleitete) eigene Aktivbewegung möglich ist. Endlich spielt die Dauerleistung, die Fähigkeit, trotz zunehmender Ermattung durchzuhalten, eine so große Rolle wie in kaum einer anderen Sportart.

Wir haben im vorstehenden nur die wesentlichen Gesichtspunkte andeuten wollen, die uns für die Psychologie des Boxens von Bedeutung zu sein scheinen. Wir hoffen, damit Veranlassung zu geben, bei den sportlichen Boxkämpfen nicht nur auf die sportliche praktische Leistung zu achten, sondern auch auf die zugrundeliegende psychische Veranlagung und die Grundbedingungen der Persönlichkeit, die gerade beim Boxkampf uns von außerordentlicher Bedeutung zu sein scheinen!



13.

Der Kraftsinn.

Von Dipl.-Turn- und Sportlehrer Julius P o d e h l, Polizei-Oberleutnant a. D.

I.

In Fortsetzung unserer Untersuchungen über Kraft und Ausdauer im Sportbetrieb einer Polizeihundertschaft (vgl. den Bericht von Dr. Schulte) haben wir im folgenden versucht, durch neue Prüfungen einen Beitrag zur Psychologie der Muskel- und Gelenkempfindungen im Sport zu liefern, wobei wir wegen der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Problems glaubten, an interessanten Parallel-Leistungen aus dem Berufsleben nicht vorbeigehen zu dürfen.

Es handelt sich darum, festzustellen, ob je nach der beruflichen Vorbildung Unterschiede in der Feinheit dieser Sinnesleistungen vorhanden sind und wodurch die jeweilige Genauigkeit der Schlagstärke der Arbeitshand beeinflusst wird. Hierbei wird ganz besonders der Einfluß durch bestimmte Leibesübungen berücksichtigt werden. Auch werden wir Stellung zu der Frage nehmen, ob auf Grund der Versuche eine Vorausbestimmung der beruflichen oder sportlichen Geeignetheit möglich ist. Beruflich kommt da in Frage die Bedienung von zahlreichen Präzisions- und Meßapparaten, von Reparaturmaschinen in den Kraftfahrwerkstätten usw. Auf sportlichem Gebiete spielt diese prognostische Feststellung der Leistung des Kraftsinnes eine besondere Rolle bei allen Leibesübungen, die es mit der Ausführung regulierter Bewegungsformen zu tun haben.

II.

Zunächst: Was versteht man unter Muskel- und Gelenksinn? ¹⁾ Ein Beispiel: Bei Messungen von Werkstücken mit einer Lehre -- einem verstellbaren Werkzeug -- kommt es vor allem darauf an, daß der Messende ein gewisses „Feingefühl“ des Gelenkes und der Muskeln der Hand aufweist, das ihm die Messungen erleichtert oder gar ihn überhaupt erst dazu befähigt, die Messungen vorzunehmen. Dieses „Feingefühl“ ist ein verwickeltes Produkt aus Empfindungen von Muskeln,

¹⁾ Vgl. dazu: W. Nagel, Handbuch der Physiologie des Menschen. Braunschweig 1904/05, S. 735 ff. Literaturangaben in: Tigerstedts Handbuch der physiologischen Methodik. I, 1. S. 36 ff. (bes. S. 44).

Sehnen und Gelenken. Auch spricht hier das Gedächtnis für Druck- und Impulsstärke mit. Wir bezeichnen diesen Empfindungskomplex der Hand, soweit er nicht auf der Sensibilität der Hautoberfläche beruht, gemeinhin mit Muskel- und Gelenksinn. Sobald wir es mit Leistungen der aktiven Kraftaufwendung (z. B. beim Hammerschlag oder beim Boxen) zu tun haben, wird auch die Bezeichnung **Kraftsinn** gebraucht.

Da es sich bei dem Kraft- und Gelenksinn um Empfindungen handelt, die bei passiver und aktiver Bewegung ausgelöst werden, müssen wir uns zunächst über die **Bewegungsempfindungen** im allgemeinen klar werden und im besonderen darüber, ob der Kraft- und Gelenksinn als spezielle Bewegungsempfindung aufzufassen ist. Die Bewegungsempfindungen im allgemeinen, die Lage- und Widerstandsempfindungen, die uns über Spannung, Kontraktion, Anstrengung und Kraftaufwand der Muskeln sowie über Lage und Bewegung der Glieder Aufschluß geben, fassen wir unter dem Namen „kinästhetische“ zusammen. Wir haben es bei der Empfindung derartiger Bewegungen selten mit elementaren Größen zu tun, sondern mit einem Komplex verschiedener Wahrnehmungstatbestände. In dem oben angeführten Falle des Passungsvorganges mit der Lehre z. B. wird die Wahrnehmung sowohl durch die Tastorgane der **Hautoberfläche** (bei Berührung mit dem Handwerkszeug) wie auch durch das **Sensibilitätsvermögen der tieferen Teile** (Muskeln, Sehnen und Gelenke) vermittelt. Als Sitz der Muskelempfindung hat man die Vater-Pacinischen Körperchen sowie die Muskelspindeln angesprochen. Die Empfindungen des Gelenksinnes werden durch die Reizung ähnlicher Endorgane, die besonders an der Beugeseite der Gelenkkapseln vertreten sind, hervorgerufen.

Aus Fällen krankhafter Störung hat man geschlossen, daß die Empfindungen über Bewegung und Lage des Körpers und seiner Glieder nicht allein aus Druckempfindungen des Hautsinns (**Oberflächensensibilität**) abgeleitet werden können; man muß vielmehr das Vorhandensein einer **besonderen Empfindungsmodalität** annehmen, die im Innern der bewegten Teile auftritt; mit Hilfe dieser Empfindungen werden die Bewegungen reguliert. Diese Lehre ist durch Versuche und Beweise zahlreicher Autoren erhärtet worden, so von Goldscheider, Delage, Mach. Diese Forscher haben Tabellen über die Schwellenwerte der noch eben merklich wahrgenommenen Bewegungen des Körpers und seiner Extremitäten aufgestellt.

So beträgt die mittlere Exkursionsgenauigkeit für das

zweite Interphalangeal(-Fingerglied-)gelenk	1,1—1,8	Winkel-Grad
erste Interphalangeal(-Fingerglied-)gelenk	0,7—1,5	„
Metacarpophalangeal(-Fingergrund-)gelenk	0,4—0,5	„
Handgelenk	0,3—0,6	„
Ellbogengelenk	0,5—0,8	„

Eben von dieser **Tiefensensibilität** ist der **Kraftsinn** abhängig, der uns befähigt, die bei Ausführung einer Bewegung aufgewandte aktive Energie nach dem Widerstand zu beurteilen, der sich der Impulsstärke entgegensetzt („Widerstandsempfindung“). Für unser Problem bleibt dabei die Streitfrage ohne Belang, ob die Bewegungsempfindungen auf

einer zentripetalen Erregung der sensiblen Muskel-, Sehnen- und Gelenknerven beruhen oder auf dem Bewußtwerden der zentrifugalen Erregung in den motorischen Bahnen. Es ist aber für die Theorie der Muskel- und Gelenkempfindung die Tatsache wichtig, daß bei sensibler Lähmung eines Gliedes, obgleich die motorische Innervierung intakt ist, einzelne Muskelgruppen dieser Extremität ohne Zuhilfenahme des Gesichtssinnes nicht bewegt werden können und daß erst, nachdem sich die Sensibilität besserte, Bewegung des entsprechenden Gliedes möglich war. Deshalb ist wohl nicht daran zu zweifeln, daß die Bewegung der einzelnen Körperteile durch zentripetale Innervation (Nagel), d. h. durch Bewegungsempfindungen, geregelt wird. Wir bezeichnen darum den Muskel-, Kraft- und Gelenksinn als Quelle der Wahrnehmung einer Bewegung, da er als Maß zur Beurteilung der für die Ausführung einer Arbeit notwendigen Energie der Muskelspannung oder Gelenkdrehung dient. Ohne ihn wäre die Erlernung und geübte Ausübung jeglicher körperlichen Fertigkeiten unmöglich.

III.

Wir beobachten zum Beispiel im Sport beim Tennisspiel, wie die Kraftmenge jeweilig der Geschwindigkeit, Richtung und Wucht des anfliegenden Balles rasch und genau angepaßt werden muß. Eine Leistung, die infolge der Schnelligkeit ihrer bewußt oder reflektorisch erfolgenden Ausführung durch stete Übung so hochwertig wird, daß die Arbeit der Glieder und des ganzen Körpers elegant und leicht erscheint. Besonders ausgeprägt finden wir die Regulierung der motorischen Funktionen durch den Kraftsinn bei den schwer- und leichtathletischen Übungen, bei Ringkampf, Lauf, Wurf, Sprung, ferner vor allem beim Boxen und Fechten. Ferner zeigen uns die in Vollendung ausgeführten Freiübungen und rhythmisch-gymnastischen Bewegungen sowie die Leistungen des Turners in ihrer sicheren Anmut die durch Gelenkempfindlichkeit anerzogene Körperbeherrschung.

Ein feines Gelenk- und Kraftempfinden der Hand brauchen im Berufsleben u. a. Feinmechaniker, Präzisionsarbeiter, Uhrmacher, Optiker, ferner Dreher, Former, Modelltischler, Kernmacher, Laboranten, Zeichner u. a. m. Wir denken z. B. auch an die mitteldeutschen Handschuharbeiter und -arbeiterinnen, die außerordentlich hochwertige Arbeiten ausführen, bei denen vor allem ein fein ausgeprägtes Gelenk- und Muskelempfinden vonnöten ist. Es ist Tatsache, daß amerikanische Firmen ungeheure Summen zahlen, um solche gelernten Spezialarbeiter ihrer Fabrik zu verpflichten.

Verschiedene Tatsachen lassen es auch als ziemlich sicher erscheinen, daß die Feinheit der Muskel- und Gelenkempfindung durch Generationen vererbbar ist. (Maler-, ausübende Musiker-, Handwerkerfamilien usw.) Jedenfalls ergibt die Prüfung auf massenstatistischer Grundlage, wie wir sehen werden, die große Differenzierung der angeborenen Leistungsdisposition.

Zur Erforschung der graduellen Unterschiede des Muskel- und Gelenkempfindens müssen wir zunächst längere Zeit hindurch einwandfreie, erstklassige Angehörige des betreffenden Berufes oder Sportzweiges im Vergleich mit typisch schlechten Vertretern beobachtend verfolgen. Wir werden dabei gezwungen sein, uns zunächst ein Gesamtbild des Berufes zu schaffen und dann die einzelnen Elemente des technischen und mechanischen Vorganges und der psychischen Bedingungen zu betrachten. Ferner müssen wir, um Vergleichswerte zu schaffen, den Weg des Experimentes beschreiten.

Die Beobachtung, wie sie unserer Arbeit zugrunde gelegt worden ist, kann eine gelegentliche sein und zweitens sich zu einer systematischen steigern. Während die gelegentliche Beobachtung mehr ein Sammeln der verschiedenartigsten Fälle ist, versucht die systematische, durch Aufstellung von schematischen Gliederungen, durch berufspsychologische Fragebogen nach einheitlichen Gesichtspunkten und ähnliche Hilfsmittel, die charakteristischen Züge bei der Arbeitsleistung unter Betätigung der betreffenden Sinne festzustellen.

Experiment wie Beobachtung sind gemeinsam anzuwenden. Die experimentelle Methode zur vergleichswisen Gewinnung der von den einzelnen Teilnehmern erlangten Resultate unterscheidet sich von der Beobachtung vornehmlich dadurch, daß die beim Versuch hervortretenden individuellen Abweichungen feinerer Art sind und der unbewaffneten Beobachtung nicht zugänglich gemacht werden können.

IV.

Zunächst seien aus dem Berufs- und Sportleben einige gelegentliche charakteristische Beobachtungen gebracht, die uns über das Wesen und die praktische Wichtigkeit des Gelenk- und Kraftsinns Aufschluß zu geben vermögen. Dabei sind wir uns bewußt, daß bei der Fülle und der Bedeutung aller möglichen Einzelfälle später langfristige systematische Beobachtungen und umfangreiche experimentelle Forschungen diese Beispiele nach den verschiedensten Richtungen hin zu ergänzen haben.

Beim Nachprüfen eines Gewehrlaufes in den Militär-gewehrfabriken z. B. handelt es sich darum, in den aus einem Metallblock gewonnenen Gewehrlauf durch Nachfahren mittels einer elektrisch betriebenen Bohrmaschine die Züge und Felder des Laufes einzuschneiden. Der Gang der Maschine wird durch die Hand reguliert, so daß schon eine geringe Ungeschicklichkeit und ein Ansetzen zu großer Kraftmenge an falscher Stelle den Lauf vollkommen untauglich machen.

Beobachten wir ferner die Tätigkeit eines Straßenbahnführers, der mit beiden Händen Bewegungen am Fahrregler und an der Bremse ausführt. Diese Bewegungen müssen gleichzeitig oder nacheinander mit ganz verschiedener Muskelkraft an den Bedienungsmitteln ausgeführt werden. Dabei ist eine gewisse Fertigkeit und Schnelligkeit der Ausführung gegeben durch längere Uebung des zuerst zentralen Reizantriebes, veranlaßt in der Hauptsache durch den Gesichtssinn. Die Uebung bewirkt, daß die von der Peripherie kommenden Reize automatisch in Bewegungsantriebe umgesetzt werden. Wir sprechen in dem vorliegenden Falle von grober

Empfindungsarbeit. Bei der richtigen Bedienung der Gefahrenbremse z. B. jedoch, die eine schnelle und sichere Ausführung verlangt (das allmähliche Anziehen der Bremse, sich richtend nach der Schwere des Wagens, nach der Schnelligkeit der Fahrt, nach der Ebene des Weges usw.), spielt das Feingefühl der tätigen Finger und Gelenke eine entscheidende Rolle.

Ferner kommt die Widerstandsempfindung der Finger beim Arbeiten mit den Mikrometer-Meßwerkzeugen zur Prüfung kleiner Entfernungen an Apparaten mit genauen Abmessungen in Frage, wo eine Stellenschraube auf winzige Bruchteile von Millimetern nach einer durch eine Maßeinheit gegebenen Entfernung von neuem gleich einzustellen ist. Schon erwähnt wurde die Notwendigkeit eines gut differenzierenden Feingefühls beim Abmessen von Werkstücken mit der Lehre. Wir denken dabei auch an die Eichung von Präzisionsapparaten mannigfaltigster Art. Endlich leitet die aktive Ausführung einer Schlagbewegung wie beim Hämmern, Nieten, Meißeln usf. und die sensomotorische Regulierung ihrer Schlagstärke zu Fällen über, die im Betrieb der Leibesübungen bei allen Wurf-, Stoß-, Schlagarten von besonderer Bedeutung sind.

Im sportlichen Leben bietet uns die Ausübung wohl jeder Sportart, wie schon eingangs erwähnt, Beispiele fein differenzierenden Gelenk- und Kraftempfindens. Beim Tennisspiel etwa sind durch stete Uebung die Schlagbewegungen (zusammengesetzt aus den Komponenten der Beurteilung der Schnelligkeit des fliegenden Balles, der vom Gegenspieler mitgegebenen Drehbewegung des Balles, der Höhe des Netzes, der eigenen Stellung) allmählich bestimmt und zwecksicher geworden. Vom Bewußtseinszentrum aus wurden die den Schläger bewegenden Muskelgruppen durch bewußte, nervöse Anreizung zur Tätigkeit angeregt. Dieser Anreiz wird so oft wiederholt, bis er sich in die entsprechende Nervenbahn gewissermaßen „ingeschliffen“ hat. Es bedarf dann nur eines ganz geringen Impulses, um die Muskeln des betreffenden Gliedes anzuregen und die Gelenke so zu stellen, daß die zweckentsprechende Bewegung eintritt. Die grobe Einstellung der Gelenke und Muskeln des tätigen Gliedes wird ergänzt durch die feinere Arbeit der fast intuitiv gefühlsmäßig regulierten Bewegung der Hand; denn sie erst vermag im entscheidenden Augenblick dem Schläger die richtige Drehung zu geben, die den Ball sicher über das Netz bringt. Wir können die Bewegung nicht als rein reflektorisch oder automatisch bezeichnen, da jeder Ball, von fremder Hand geschlagen, eine individuell abgestufte Bewegungsreaktion, also psychische Arbeit, verlangt und allgemeine geistige Abspannung die Leistungsgüte erheblich herabsetzt. Andererseits vermögen wir bei Uebermüdung der Handmuskeln und des Gelenksinnes keinen Ball korrekt über das Netz zu bringen, obgleich vielleicht die geistige Frische und andere Faktoren vorhanden sind. Immer wieder entzückt uns bei Meistern im Sport die große Treffsicherheit und Eleganz, die Linie der Bewegungen, für uns ein Beweis der graduell verschiedenen Eignung und Uebungsfähigkeit von Gelenk- und Kraftsinn²⁾. Deshalb verrät uns die unbeholfene Ausführung den Anfänger oder den mit geringer Feinheit der Empfindungen ausgestatteten Spieler.

²⁾ Entsprechende sehr ausgedehnte Prüfungen auf vielen Gebieten des sportlichen und beruflichen Lebens hat Dr. Schulte angestellt, über die in anderen Veröffentlichungen berichtet wird.

Wir denken ferner an den *Boxer*, der kraftvoll und doch leicht die Stöße anbringen muß. Auch bei ihm handelt es sich zunächst darum, durch stete Uebung die entsprechenden Bewegungen und ihre Kombinationsmöglichkeiten allmählich auszubilden. Es hat hier die Redensart: „Der Boxer fühlt sich mit den Händen an den Gegner heran“, ihre Berechtigung. Er tastet seinen Gegner bewußt ab, um Blößen zu entdecken. Plötzlich ballt sich die Hand zur Faust und bringt je nach der durch den Gelenksinn vermittelten Treffsicherheit das „Knock out“ des Gegners. Die Hand, die Finger, die Fäuste sind zum lebendigen Werkzeug eines auf den Sieg eingestellten Willens geworden.

Nicht minder wichtig ist ein feines Gelenk- und Muskelempfinden der Hand für den *Masseurberuf*. Von der größeren und geringeren Feinheit der Hand und der Finger hängt es ab, ob die Muskelgruppen und einzelnen Muskelfasern des ermüdeten Gliedes die Pflege erfahren, die ihnen vonnöten ist. Wir sprechen den Druckempfindungen, dem Tastsinn, der Empfindlichkeit der Hautoberfläche (welche für die sachgemäße Anwendung von Streichungen, Längsknetungen und Klopfungen mitbestimmend sind) bei der allgemeinen Tätigkeit des Masseurs nur passive Bedeutung zu. Sicherlich liegt die eigentliche Quelle der aktiv ausgeführten, sachgemäßen Massagetätigkeit in der Tiefensensibilität, in der Gesamtheit der Widerstandsempfindungen von Muskeln, Sehnen und Gelenken der Hand begründet.

Ueberaus lehrreich für unsere Beobachtungen ist auch folgende im Kriege bedeutsame Tatsache: Beim *Schießen* mit dem *Maschinengewehr* drückt der Richtschütze mit dem Daumen der rechten Hand dauernd auf das Druckstück des Abzughebels, während der Handteller und die Finger derselben Hand die Handhabe fest umschlossen halten und das Maschinengewehr nach aufwärts heben. Diese mehrfache Tätigkeit ist nur dadurch möglich, daß das betreffende Handgelenk in einem bestimmten Winkel zum Unterarm steht. Die Zwangstätigkeit von Daumen, Hand und Handgelenk muß nun oft über eine längere Zeit beibehalten werden, so daß die Empfindlichkeit der Haut stark herabgesetzt wird; — und doch schießt man weiter unter Beachtung der erwähnten Bedienungsvorschriften. Wir müssen wieder (neben der optischen Einstellung des *M.-G.-Schützen* auf das Visier, auf die Wirkung und Verteilung der Geschoßgarbe, auf die akustische Beobachtung der Kommandos des Gewehrführers und die Beanspruchung der ethischen Kräfte durch die feindliche Geschoßwirkung) als wichtige Quelle der Schießleistung die Beteiligung des Muskel- und Gelenksinnes der tiefer gelegenen Organe annehmen.

V.

So wertvoll an sich die Methode der einfühlenden oder systematischen Beobachtung ist — exakte Ergebnisse liefert nur das *Experiment*. Erst die zahlenmäßig festgelegten Abweichungen in dem Verhalten der Versuchspersonen gestatten eine Beurteilung der individuellen Eigenart.

Allerdings erfaßt auch das Experiment zumeist bereits gewisse psychologische Teilkomplexe. Denn selbst wenn wir den Gelenksinn möglichst isoliert untersuchen wollen, haben wir es nicht mit rein elementaren

Größen zu tun, sondern auch mit höheren Funktionen, wie Aufmerksamkeit, Konzentration, Willensenergie, Übungsfähigkeit u. a. Trotzdem gelingt es im Versuch wesentlich besser als bei der Beobachtung, Teilfunktionen analysierend exakt zu erfassen.

Es seien zunächst einige Versuchsanordnungen erwähnt, wie sie zu Prüfungen von Lehrlingen und Arbeitern im Berufsleben benutzt werden. Sie stellen meist ein Schema der Wirklichkeit dar, indem sie den Bedingungen der später zu leistenden Arbeit aufs engste angepaßt sind und somit ein Urteil über die zu erwartenden Leistungen des Prüflings gestatten.

Einfache Vorproben können am Kinematometer („Bewegungsmesser“) oder mit sonstigen in der Physiologie und Neurologie üblichen einfachen Hilfsmitteln angestellt werden.

Das Riebwerk Berlin prüfte die Gelenkempfindlichkeit beim An-kurbeln von Fräsmaschinen, Moede benutzte das Prinzip des Lehren- oder Bolzen- und Gewindeeinpassens sowie der Feinarbeit am Mikrometer.

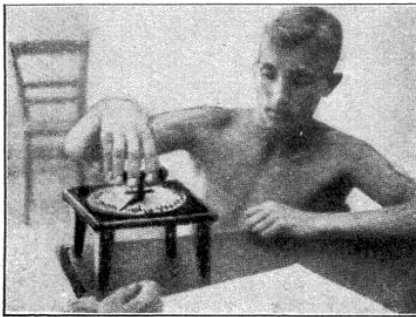


Abb. 236. Hand-Gelenkprüfer. (Nach Schulte.)

Feststellung der Fähigkeit, vorgeschriebene Winkel-drehungen wieder einzustellen. (Vgl. die Ergebnis-kurven in Abb. 59.)

Von Schulte sind folgende Apparate zur Prüfung des Kraft- und Gelenksinnes³⁾ angegeben:

Der Druckwiderstandsprüfer (für Telegraphisten, Funker usw.), der Tastdruckprüfer für Schreibmaschine, der Gelenkempfindungsprüfer (für Mikrometer und Handradbedienung, s. Abb. 236), der Dicken-schätzprüfer, verschiedene Apparate zur Untersuchung der Handgeschicklichkeit des Damenfriseurs, des Funkers, der Schlagkraftprüfer in Ziegelsteinformat für Eignungsprüfungen an Maurern, der Anschlagkraftprüfer für Schreibmaschinenbedienung, der Feinschlagkraftprüfer zur Feststel-lung allerfeinster Kraftgebung (für Eignungsprüfung an Präzisionsarbeitern usw.), der Treffsicherheitsprüfer, der Fußhebeldruckprüfer (für Kraftfahrer) u. a., endlich für die Eignungsprüfung im Sport: der Boxkraftprüfer, der Fußballkraftprüfer, der Boxtreffprüfer, der Fußballtreffprüfer u. a.

Da der Gelenksinn, auch die Widerstands-Druckempfindung von zahl-reichen Forschern geprüft worden ist, der Schlagkraftsinn der Hand aber trotz seiner ungeheuren praktischen Bedeutung bisher unserer Kenntnis nach (außer Moedes Prüfungen am Impulsmesser) wissenschaftlich noch nicht eingehender untersucht wurde, haben wir mit Hilfe des von Schulte angegebenen Schlagkraftprüfers, der bei Eignungsprüfungen viel verwendet wird, genaue und ausgedehnte Versuche angestellt.

³⁾ Vgl. den illustr. Katalog 33 über „Psychotechnik“ der Firma Ernst Zimmermann, Fabrik wissenschaftlicher Apparate, Leipzig und Berlin.

VI.

Der Prüfling schlägt mit einem Hammer (oder auch mit der flachen Innenhand) auf einen mit kleinem halbkugelförmigen Amboß versehenen Druckbolzen, der eine Feder zusammendrückt (Abb. 237 und 238). Die Schlagstärke können wir mit Hilfe eines Schleppteigers auf einer Skala ablesen. Die Stärke des Schlages muß sich der Prüfling merken. Nach Zurückstellung des Zeigers auf den Nullpunkt ist ein gleich starker zweiter Schlag auszuführen. Der Fehler der Abweichung vom vorhergehenden Schlage wird bestimmt. Lassen wir in gleicher Weise mehrere Male hintereinander Schläge ausführen⁴⁾, so erhalten wir eine Reihe von Abweichungen



Abb. 237. Schlagkraftprüfer.
(Nach Schulte.)

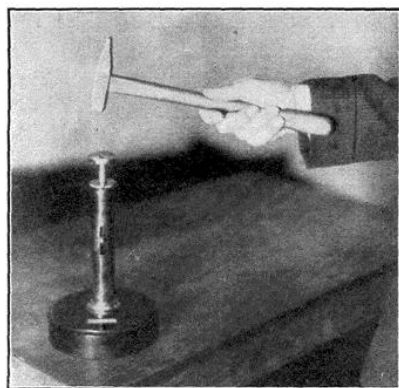


Abb. 238. Bedienung des Schlagkraftprüfers.

oder Fehlern, deren arithmetischer Mittelwert errechnet wird. Bei gutem Sinnesgedächtnis und hoher Konzentration der Aufmerksamkeit, die neben der Feinheit des Gelenksinnes gleichzeitig geprüft wird, halten sich die Mittelwerte um kleine Unterschiedszahlen.

Untersucht haben wir zunächst 65 Beamte einer Berliner Hundertschaft der Preußischen Schutzpolizei, 20 mehr oder weniger gut ausgebildete Boxer der Abteilung und 30 Beamte der früheren Reparatur-Werkstatt für Kraftwagen in Berlin-Karlshorst⁵⁾; die Kurven enthalten die Ergebnisse von 87 Prüflingen. Jeder Beamte hatte je 10 Versuche mit der rechten und dann mit der linken Hand auszuführen. Die Beamten in der Reparatur-Werkstatt für Kraftwagen wurden zum Vergleich herangezogen, da es sich um Qualitätsarbeiter handelt. Um das Verfahren der Einzeluntersuchung durchzuführen, wurden die Beamten getrennt voneinander untersucht. Den Ein-

⁴⁾ Die zuerst (an 40 Beamten) angewandte Methode, jeweils den ersten Schlag der ganzen Versuchsreihe stets wieder nachzuahmen, hat sich uns nicht bewährt, da Gedächtnisstörungen eintreten. Deshalb lautete die Instruktion, „möglichst gleichmäßige Schläge auszuführen“.

⁵⁾ Allen Stellen, die uns unterstützt haben, insbesondere dem Preußischen Staatsministerium des Innern, dem Herrn Kommandeur der Berliner Schutzpolizei, Polizei-Oberst Kaupisch, sowie seinen Herren Abteilungskommandeuren, erlaube ich mir, meinen Dank für das warme Interesse und die tatkräftige Förderung auszusprechen.

fluß des Gesichtssinnes auf die Regulierung der Gelenk- und Muskelempfindungen schalteten wir durch verdeckte Aufzeichnung der Fehler und Nichtsichtbarmachung der Skala aus. Die Versuche wurden am Vormittag während der Dienststunden vorgenommen.

Bei der Prüfung stellten wir in bezug auf die physischen Eigenschaften durch persönliches Befragen und Ausfüllen eines Personalbogens fest, ob der Prüfling kriegs- oder unfallverletzt war bzw. ob irgendwelche körperlichen Störungen die Leistungsfähigkeit der oberen Gliedmaßen beeinträchtigten. Ferner interessierten uns Aufzeichnungen über den früheren Beruf und die jetzige dienstliche Verwendung, die uns neben der Beobachtung von Anstelligkeit und Beweglichkeit des Beamten ein Urteil über seine psychischen Eigenschaften bilden lassen. Ausführlicher haben wir uns nach der sportlichen Ausbildung und Leistung sowie nach der Vorliebe für bestimmte Sportarten erkundigt.

Sonstige Eigenschaften, die Einfluß auf die Leistung haben, wie ethische Voraussetzungen (Gewissenhaftigkeit usw.) haben wir durch eingehende Beobachtung und durch Rücksprache mit dem Hundertschaftsführer festgelegt. An Stellen, wo diese Feststellung von Einfluß auf die Leistung gewesen ist, kommen wir darauf zurück.

Von unseren Beamten entstammten 23,5 % dem Technikerberuf, 21,2 % Handwerkerkreisen, 7,5 % dem Beamtentum, 8,5 % dem Kaufmannsstande, 10,0 % dem landwirtschaftlichen Beruf, 9,5 % dem Soldatenstande und anderen Berufen; 58,8% wurden damals im Straßendienst beschäftigt, 11,7% waren auf Büros tätig, 23,5% versahen noch Feinmechanikerarbeiten in Karlshorst; 17,6% betrieben intensiv Leibesübungen; 23,5% wählten als Lieblingssport das Boxen.

Aus der kurvenmäßigen Darstellung der Ergebnisse⁶⁾ über die Genauigkeit des Kraftsinns in Form von Individual-Schaubildern⁷⁾ (Abb. 239 und 240) der einzelnen Prüflinge (die nach der Leistung der rechten Hand angeordnet sind) ersehen wir, daß die Leistungen eine sehr große Differenzierung aufweisen. Sodann läßt uns die Angabe über den früheren Beruf naheliegende Schlußfolgerungen ziehen. Um einiges herauszugreifen: Die Beamten, die früher als Feinmechaniker, Optiker, Monteure, Techniker usw. tätig waren, zeigen niedrige Fehlermittelwerte, infolge eines feineren Gelenk- und Muskelempfindens und der längeren Betätigung. Vergleichsweise liegen die an nachweislich guten Berufsvertretern gewonnenen Werte der Abweichungen (in der Werkstatt Karlshorst) zwischen den Fehlerzahlen 0,1 und 1,5. Für uns ein Beweis, daß fortdauernde Uebung die Abstufung der Muskelspannung und des sich daraus ergebenden Kraftaufwandes feiner gestaltet. Im Gegensatz dazu sind die Beamten, die hohe Fehlerquellen aufweisen, zum großen Teil früher in Berufen tätig gewesen, in denen größere Arbeiten verrichtet werden (Landwirtschaft, Heer usw.).

⁶⁾ Auf den Abdruck der sehr interessanten tabellarischen Zusammenstellungen müssen wir hier aus Raummangel verzichten.

⁷⁾ Die dick ausgezogene Linie entspricht der Schlagkraftgebung der rechten Hand, die dünnere Kurve der linken. Die beiden auf jedem Einzelbildchen stehenden Maßzahlen geben den mittleren Fehler (arithmetisches Mittel) für die rechte und linke Hand an.

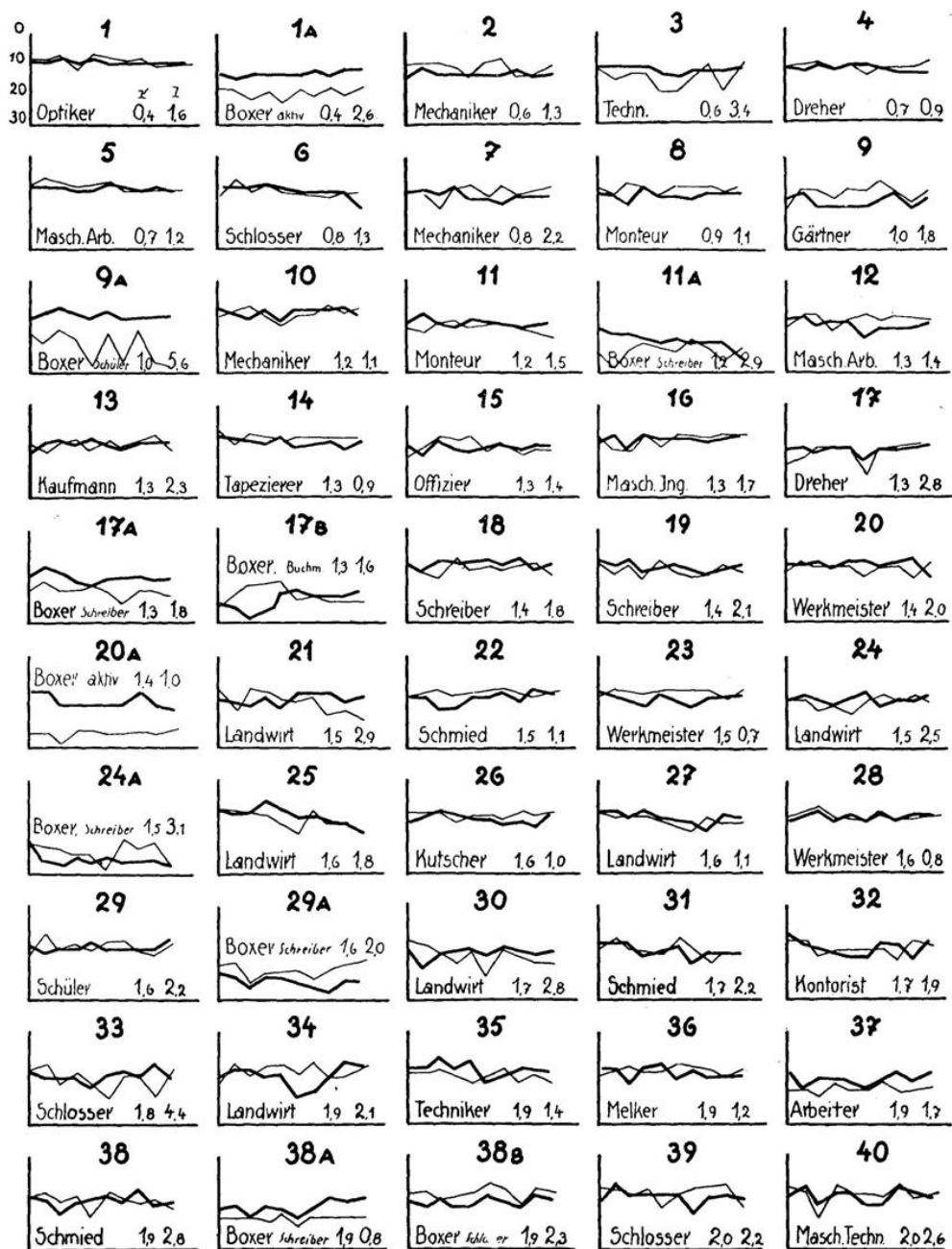


Abb. 239. Ergebnisse am Schlagkraftprüfer.

Wichtige Hinweise ergeben sich auch aus der Tatsache, daß Boxer, die nachweislich gute Vertreter dieses Sportes sind, hinsichtlich der Fehlerzahlen gegen die weniger guten Boxer bedeutend niedrigere Fehlleistungen aufweisen.

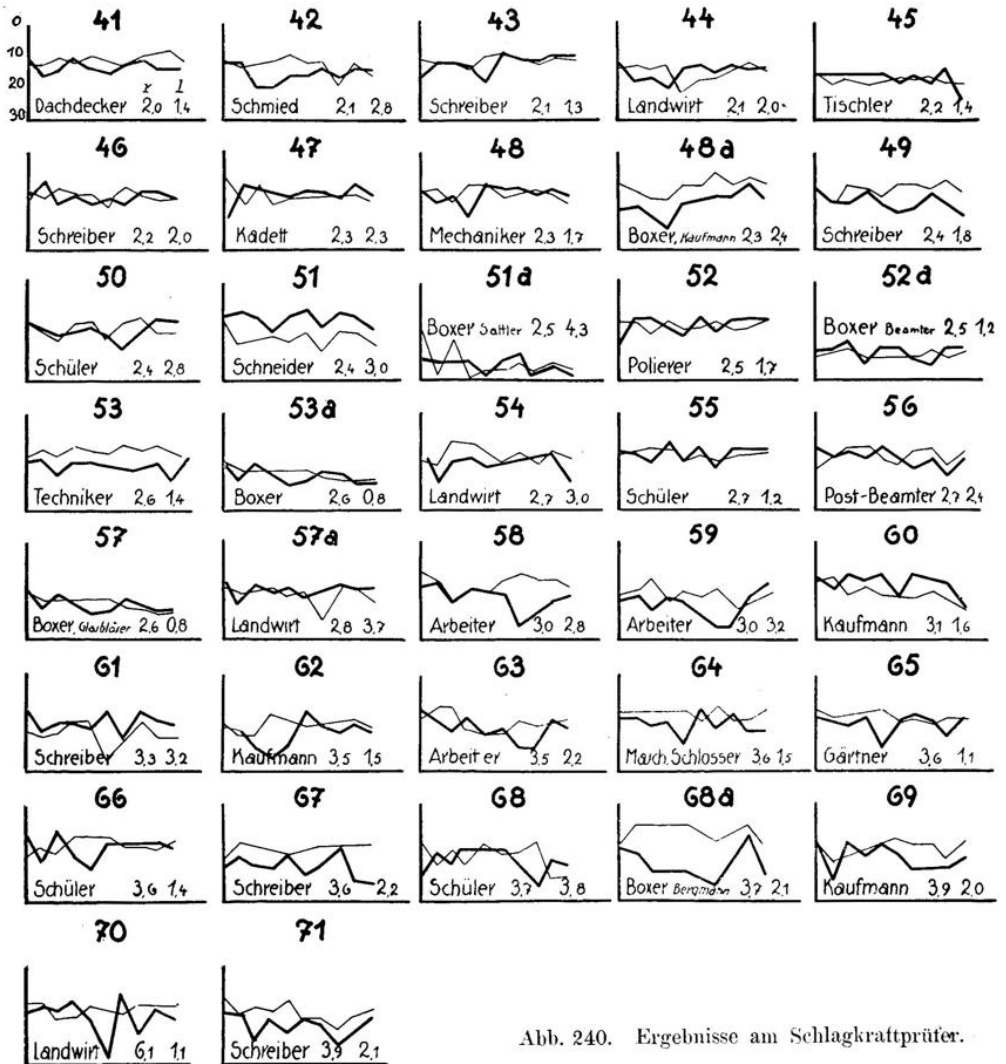


Abb. 240. Ergebnisse am Schlagkraftprüfer.

Ergänzend zu der Beurteilung der Feinheit des Gelenk- und Kraftsinnes der Hand durch den experimentellen Versuch treten die Beobachtungen, die wir während der Ausführung des Versuches machen konnten. Wir vermochten unter den Prüflingen, nach der Art ihres

Sichgebens und dem Erfassen der Aufgabe, den Anstelligen und mit gutem Auffassungsvermögen Begabten herauszufinden. Es sind zumeist diejenigen Beamten, die rechts und links nicht allzu große Unterschiede in der Leistung zeigen, während viele andere Prüflinge ungewandt erschienen und schon durch viele Fragen ihre Schwerfälligkeit bewiesen. Unsere Gutachten konnten wir in der großen Mehrzahl der Fälle durch das Urteil des Hundertschaftsführers bestätigt finden. Eine Verwundung am Arm ohne eigentliche Sensibilitätsstörung scheint für das Prüfungsergebnis ohne Belang zu sein.

Wichtig erscheint ferner die Tatsache (vgl. dazu auch bes. Abb. 242), daß die Mittelwerte der Fehler der rechten und linken Hand von den Prüflingen 28—51 (also des mittleren Drittels) sich mit geringen Abweichungen nähern. Weit größere Schwankungen weisen in der Leistung der rechten und linken Hand das erste Drittel und das letzte Drittel der Teilnehmer auf. Im ersten Drittel sind im allgemeinen Spezialisten vertreten, die Feinarbeiten mit der einen Hand bevorzugen, während im letzten Drittel in der Hauptsache Vertreter solcher Berufe anzutreffen sind, die einseitig die rechte Hand zu groben Arbeiten bevorzugen und die darum kaum ein feineres Empfinden in den Gelenken und Muskeln der Hand haben. Die Richtigkeit dieser Beobachtungen beweisen auch die Leistungen der Boxer, die links und rechts gleich starke Abweichungen zeigen. Das liegt darin begründet, daß sie beim Boxen rechts und links gleich feinempfindlich sein müssen. Eine ähnliche Gleichmäßigkeit der Leistung links und rechts bei Boxern hat W. Nolte in der nächsten Arbeit dieses Buches in bezug auf die Boxschnelligkeit feststellen können.

Als bequemes und einwandfreies Verfahren, uns ein Urteil über die Leistungen der Prüflinge zu bilden, geben wir die Aufstellung einer nach Leistungsprozenten abgestuften Rangreihe, die Fehlerverteilungskurve (siehe Abb. 241). Sie ermöglicht es, das Maß der Abweichungen in der Leistung der Individuen voneinander festzustellen, um den Prüfling nach seinem Leistungsstand in den Gesamtbereich der Leistungen einzuordnen. Die Senkrechte gibt die Quantität der Leistung, die Wagerechte die Anzahl der Versuchspersonen an. Ein horizontaler Verlauf der Kurve belehrt uns, daß dieselbe Leistung bei vielen Personen vorkommt. Ein steiler Abfall bedeutet stark differenzierende Leistungen. Die vorkommenden besten und schlechtesten Werte entsprechen einer 0- bis 100%igen Fehlleistung. Als Durchschnittswert der Gesamtleistung (50 %) wurde das arithmetische Mittel gewählt und ebenfalls die 75%igen und 25%igen Fehlerwerte dargestellt. Wir sprechen die 100%ige Leistung als sehr gut, die 75%ige als gut, die 50%ige als genügend, die 25%ige als mangelhaft und die 0%ige als ungenügend an.

In Abb. 241 sind die typischen Fälle der beruflichen oder sportlichen Leistungsvertreter eingetragen, über die wir sprachen. Ferner gibt die punktierte Linie die generelle Rangordnung der Fehlermaße bei der linken Hand an. Im allgemeinen zeigt sie keine großen Abweichungen von denen der rechten Hand: im oberen und mittleren Drittel stimmen beide Kurven fast überein. Nur im unteren Drittel der Leistungsbreite weist die linke Hand bessere Werte auf. Man kann dies wohl darauf zurückführen, daß durch die stärkere Inanspruchnahme des rechten Armes und der rechten Hand,

insbesondere bei den schwerer arbeitenden Berufen, das feine Empfinden und der abschätzende Kraftsinn nicht so stark ausgeprägt sind wie bei der linken Hand, die im allgemeinen nur Helferin der rechten Hand ist und sich dafür durch größere Feinheit der Empfindung auszeichnet. Endlich ist in Abb. 242 die vergleichende Individualrangreihenkurve der linken Hand in Vergleich zu den Leistungen der rechten Hand aufgestellt. Man sieht daraus deutlich, daß bei den meisten Menschen biologisch die Sinnesanlagen beider Hände gegeneinander (bes. im unteren und oberen Leistungsdrittel) ausgeglichen sind, während im mittleren Drittel die beiderseitigen Werte in engeren Grenzen sich um den

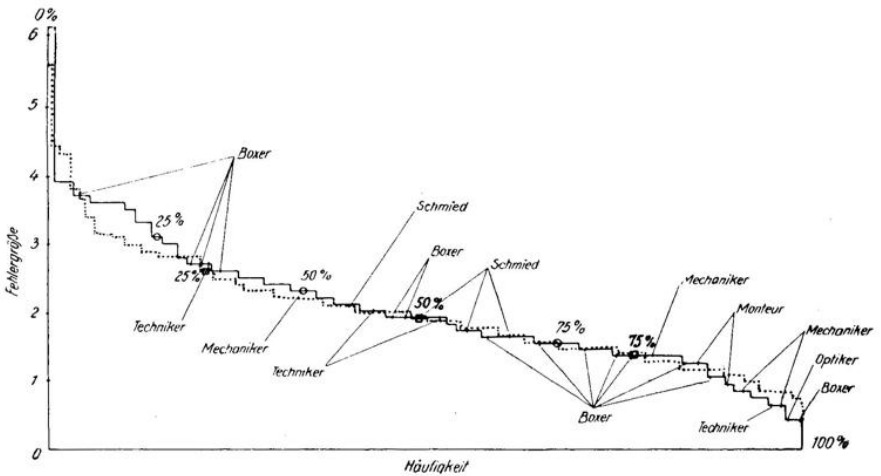


Abb. 241. Leistungsvariation am Schlagkraftprüfer.

Durchschnittswert gruppieren. Es darf darauf hingewiesen werden, daß diese Tatsache für viele Berufsleistungen von Belang sein könnte, insofern man hauptsächlich die besser taugliche Hand bei einschlägigen Arbeiten benutzen lassen würde.

Ueber den Wert einer wissenschaftlichen psychologischen Methode für die Praxis kann nur eine derartige Bewährungsstatistik entscheiden. Im allgemeinen sind die Versuche an verhältnismäßig guten Vertretern einzelner Berufe durchgeführt worden. Später wurden bei Ausdehnung dieser und ähnlicher Versuche auf ein breiteres Versuchspublikum noch größere und allgemeinere Differenzierungen erzielt. Auch die Ermüdungs- und Uebungsfaktoren spielten eine große Rolle. Besonders lehrreich dürfte die Untersuchung pathologisch geschädigter Individuen (Ataktiker usw.) mit aufgehobener oder stark herabgesetzter Gelenkempfindung sein. Die neurologischen Kliniken bieten dafür interessantes Belegmaterial.

Auf Grund der von uns gewonnenen Befunde vermögen wir nunmehr jeden neu hinzutretenden Prüfling hinsichtlich seiner Schlagkraftstärke nach

seinem Leistungsstand am Schlagkraftprüfer in den Gesamtbestand der möglichen Leistungen einzuordnen und damit den Abstand von dem Durchschnittswert (50%-Leistung) festzulegen.

Für den Boxsport wird man eine etwa mindestens 50%ige Leistung verlangen und die sonstigen dafür erforderlichen Eigenschaften besonders und eingehend feststellen.

Bei Vergleichung der Versuchsleistung mit den Anforderungen der Praxis würden wir die Prüflinge im ersten Drittel der Rangordnungsliste (75—100%) für geeignet erachten, Präzisionsapparate im Telegraphen- und Funkdienst zu bedienen sowie Messungen in den Kriminalabteilungen

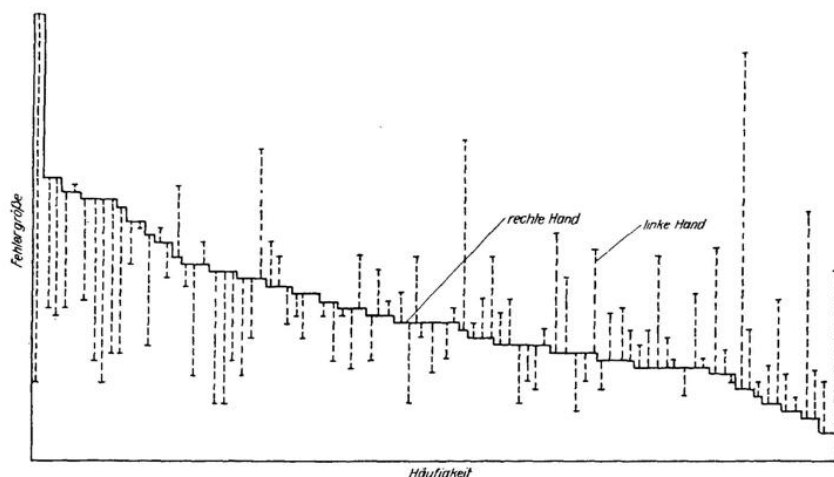


Abb. 242. Verteilung der Leistung am Schlagkraftprüfer in bezug auf beide Hände.

des Polizeipräsidioms (zur Festlegung von Wiedererkennungsmaßen für die Verbrecherstatistik) und Feinarbeiten in Kraftwagen-Reparatur-Werkstätten, Waffenmeistereien usf. auszuführen.

Noch steht die Nutzbarmachung der wissenschaftlichen Arbeitsanalyse an Hand von einwandfreien Berufsvertreterstatistiken vereinzelt da. Der Staat ist augenblicklich nicht in der Lage, wichtige Berufe nach den für sie erforderlichen Fähigkeiten untersuchen zu lassen, und doch sind die Ergebnisse für die Allgemeinheit, für die Volkswirtschaft und für die Ausbildung des Einzelnen wie der Masse von Bedeutung. In der Industrie und dem Wirtschaftsleben ist der hohe Wert der Eignungsprüfung anerkannt, so daß wir hoffen dürfen, auf diesem Wege die Ergebnisse unserer Forschung auch der Berufswissenschaft zugute kommen zu lassen. Aber erst Sport und Beruf, Leibesübung und Leben, Prüfung und Erziehung, Feststellung und Ausbildung führen wahrhaft in die Probleme hinein. Und wir haben gefunden, daß selbst hinter so elementar aussehenden Leistungen wie denen am Schlagkraftprüfer doch ein gut Teil zentraler psychischer Kraft steckt.

14.

Die Boxschnelligkeit.

Von Lehrer Wilhelm Nolte, Assistent der Psychotechnischen Hauptprüfstelle für Sport und Berufskunde.

Der moderne Faustkampf¹⁾, der in den letzten Jahren in Deutschland an Bedeutung gewonnen und das Interesse großer Kreise auf sich gelenkt hat, bietet der Wissenschaft von den Leibesübungen ein reiches Forschungsgebiet. Die Boxleistung, die Körper und Geist, also „den ganzen Mann“ erfordert, den Geist vielleicht in noch höherem Maße als den Körper, ist ganz besonders interessant für die Sportpsychologie. Stellen wir uns im Geiste einen Boxkampf vor. Zwei Gegner stehen sich im Ring gegenüber, beide haben das gleiche Ziel: den Sieg zu erzwingen. Der Kampf beginnt. Angriff und Verteidigung, letztere als passiver Widerstand oder aber, wenn der gegnerische Angriff durchschaut ist, im Uebergang zum Gegenangriff wechseln miteinander ab und bringen den Kampf in Fluß. Psychologisch gesprochen bedeutet dieser Kampf für beide Gegner hauptsächlich die Forderung: möglichst schnelle, zweckmäßige und zielsichere Reaktionen auf gegebene Reize! Je schneller der einzelne seine wohlberechneten und kraftvoll durchgeführten Angriffe aufeinander folgen läßt, desto größer ist die Aussicht, dem Gegner den eigenen Willen aufzuzwingen, ihn in eine Verteidigung zu drängen, die auf die Dauer niederdrückend wirkt. Im Verlaufe des Kampfes entwickelt sich von selbst eine gewisse „Hitzigkeit“, die in den Gang die für Kämpfende und Zuschauer erst eigentlich sportliche Spannung hineinbringt. Welche unerläßlichen Anforderungen und welche systematische Vorbereitung eine solche Leistung an den Menschen stellt, weiß nur der Ausübende oder Trainer oder wer es versteht, diese komplexe Leistung zu analysieren und in die Mannigfaltigkeit der Teilfunktionen aufzulösen: Aufmerksamkeit, ihre Konzentration und Verteilung, schnelle Auffassungsgabe, Geistesgegenwart, Zähigkeit, Ausdauer und die sonstigen Eigenschaften, wie sie Schulte in seiner Schilderung der „Psychologie des Boxens“ in diesem Buche dargestellt hat. Die körperliche Leistung kennzeichnet sich in der Hauptsache als eine schnelle Stoß- und Schlagbewegung der Arme, die durch die Beinarbeit und die zweckvolle Mitwirkung

¹⁾ G. Carpentier, Meine Methode des Boxens. Leipzig 1914.

Dr. A. Luerssen, Boxen, Leipzig, 1907 (neu bearbeitet von O. Flint, 1920).
H. Böttcher, Drei Runden. Berlin, 1921.

— Der moderne Boxer; Endballtraining; Der Ringrichter (3 Bände der Knock-out-Bücherei, Braunschweig 1923).

des ganzen, geschmeidig durchgeübten Körpers wirksam unterstützt wird. Alle diese Bewegungen führen infolge der kampfmäßig gesteigerten Intensität, mit der sie ausgeführt werden, in kurzer Zeit eine mehr oder weniger beträchtliche Ermüdung des gesamten Organismus herbei, die durch zielbewußte Ausdauer zu überwinden ist. Neben den rein geistigen Fähigkeiten, die der Boxer mehr oder weniger „von Hause mitbringt“, sind also auf psychomotorischem Gebiete **Schnelligkeit** und **Ausdauer** unerlässlich, Eigenschaften, die entwicklungsfähig und daher Hauptziel des Trainings sind.

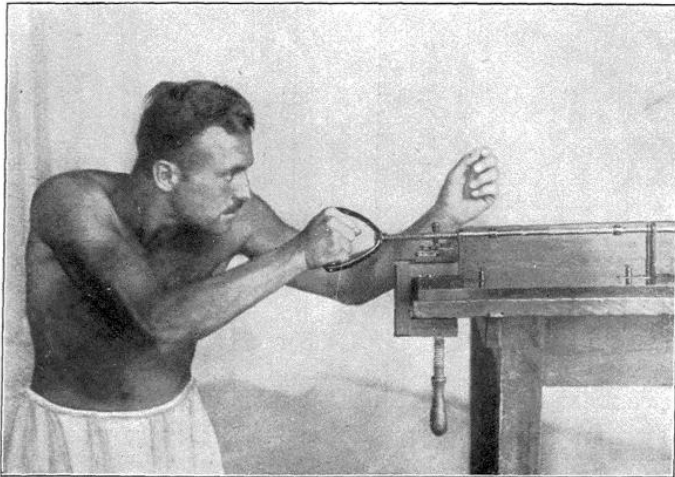


Abb. 243. Boxschnelligkeitsprüfer. (Nach Schulte).

Da die Schnelligkeit der Armbewegungen für die Boxleistung von erfolgsbedingender Bedeutung zu sein schien, so wurde von uns an einer großen Zahl von im Boxen ausgebildeten Sportlern und einigen guten Preisboxern die Bewegungsschnelligkeit der Arme experimentell festgestellt, um die Beziehungen zwischen dieser Armschnelligkeit und der Leistung beim praktischen Boxkampf zu untersuchen. Die Prüfungen wurden an Offizieren und Beamten der Preußischen Schutzpolizei im Sommer 1922 an der Preußischen Polizeischule für Leibesübungen durchgeführt.

Benutzt wurde der Boxschnelligkeitsprüfer nach Schulte in folgender Versuchsanordnung (Abb. 243). Eine Führungsstange soll an einem Handgriff zwischen zwei Lagern möglichst schnell hin und her bewegt werden²⁾. An den Lagern und der Stange befinden sich elektrische Kontakte. Dieser Apparat wird mit einem Schreibmagneten in einen

²⁾ Man kann (nach dem späteren Vorschlage von Schulte) auch gegen eine leicht federnde Pufferplatte (ähnlich wie beim Boxkraftprüfer in Abb. 225) boxen lassen; es fallen hier die geringen hemmenden Widerstandsempfindungen fort. Dagegen war es bei unserer ersten oben beschriebenen Anordnung wertvoll, jedesmal gleich lange Bewegungsstrecken zu haben.

elektrischen Stromkreis gebracht (Abb. 244). Bei jeder Hin- und Rückbewegung der Stange wird ein Kontakt geschlossen, und der Schreibmagnet schreibt auf eine berußte Trommel eine Marke auf (Abb. 245). Die Bewegung sollte bis zu dem vom Versuchsleiter kommandierten „Halt“ ohne besondere Kraftanstrengung ausgeführt werden, da sich bei Vorversuchen gezeigt hatte, daß die Schnelligkeit durch Kraftaufwendung wesentlich vermindert wird. Der je eine Minute dauernde Versuch wurde zuerst mit dem

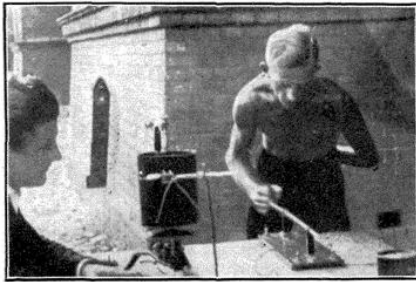


Abb. 244. Versuchsanordnung
mit dem Boxschnelligkeitsprüfer.

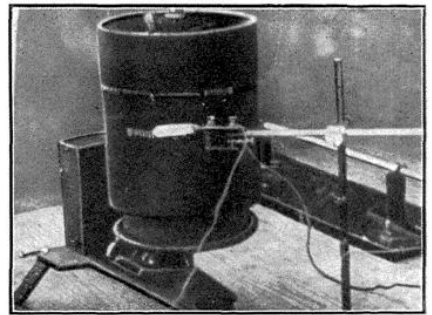


Abb. 245. Aufzeichnung der Leistungskurve.

rechten Arm (I), dann mit dem linken (II) und zuletzt noch einmal mit dem rechten Arm vorgenommen (III), wobei zwischen den einzelnen Reihen je eine Pause von 5 Minuten Dauer lag.

Wir waren uns darüber klar, daß die Bewegungsschnelligkeit der Arme in der absichtlich isolierten Form, wie wir sie im Experiment ausführen ließen, bei der praktischen Leistung relativ selten, etwa beim „Hämmern“ im Nahkampfe, benötigt wird. Doch kann man bei den meisten guten Boxern eine dauernde schnelle, beinahe „tastende“, leichte Hin- und Herbewegung der Arme, besonders oft auch zur Einleitung der „Finten“, beobachten. Für die experimentelle Untersuchung einer einzelnen Fähigkeit, wie der Boxschnelligkeit, kommt es nicht darauf an, die vielgestaltige Formäußerung der Praxis nachzuahmen, sondern es kann im Gegenteil aus Gründen der wissenschaftlichen Analyse zweckmäßig sein, sie in ihrer elementaren Besonderheit zu erforschen.

Das Problem der Bewegungsschnelligkeit spielt in den Leibesübungen allgemein, besonders im Zusammenhang mit der Ausführungsgeschwindigkeit, eine erhebliche Rolle. Zwischen diesen beiden zeitlichen Faktoren bestehen nun gewisse innere Zusammenhänge in der Art, daß die Ausführung einer großen Anzahl von Einzelbewegungen in einer Zeiteinheit, d. h. eine hervorragende Bewegungsschnelligkeit, in jedem Falle hohe Geschwindigkeiten zur Voraussetzung hat. Der umgekehrte Fall, daß die rasche Ausführung von einzelnen Bewegungen notwendig auch eine große Bewegungsschnelligkeit zur Folge habe, braucht jedoch nicht stets zuzutreffen, wie auch experimentelle Befunde bestätigen. Der Grund dafür dürfte wohl hauptsächlich folgender sein: die Geschwindigkeit ist zum weitaus größten Teile anatomisch-physiologisch bedingt, also

abhängig vom individuellen Bau und der Funktionstüchtigkeit des die Bewegung ausführenden mechanischen Muskel-Gelenk-Systems. Anders verhält es sich mit der Bewegungsschnelligkeit. Hier tritt der psychische zentrale Faktor stark in den Vordergrund. Ermüdung, Konzentration, Willensenergie, Spannung, Uebung, Rhythmik und ähnliche Ursachen psychogener Art beeinflussen erfahrungsgemäß die Schnelligkeitsleistung in ganz außerordentlichem Maße.

Für die wissenschaftliche Erforschung der Bewegungsschnelligkeit sind zwei Kernfragen besonders reizvoll, die auch für den Boxkampf und dessen Training die gleiche Bedeutung besitzen:

1. Wie groß ist die Maximalzahl der mit bestimmten Gliedmaßen in einer (kurzen) Zeiteinheit ausführbaren gleichen Bewegungen? („Schnelligkeit.“)
2. Wie charakterisiert sich der zeitliche Ablauf einer derartigen Schnelligkeitsleistung gleichförmiger Bewegungen? („Ausdauer.“)
3. In welcher Beziehung steht die Armschnelligkeit des Boxers zu seiner Beinschnelligkeit? („Korrelationen“ in bezug auf das allgemeine psychische Tempo.)

1. Was die Bewegungszahl angeht, so ist zunächst darauf hinzuweisen, daß sie (aus physiologischen Gründen) zu der Länge und Masse des bewegten Gliedes in umgekehrtem Verhältnis steht. Lange und dickfleischige Muskelgruppen stellen der Ausführung schnellster Aufeinanderfolge von Einzelbewegungen einen viel größeren Widerstand entgegen als kurze und schlanke. So stehen z. B. 540 Kontraktionen (pro Min.) für die Finger-muskulatur 120 Verkürzungen für die Beinmuskeln gegenüber³⁾. Aus empirisch gewonnenen Untersuchungsergebnissen seien folgende Bewegungszahlen mitgeteilt. Es beträgt die Bewegungsschnelligkeit

für die Finger 5—6 Bewegungen, die Höchstleistung 9 Beweg. pro Sekunde⁴⁾, für das Handgelenk 4—5 Beweg., die Höchstleistung 8 Beweg. pro Sekunde⁵⁾, für die Arme 4—5 Bewegungen, die Höchstleistung 7 Beweg. pro Sekunde⁶⁾, für die Beine 3—4 Beweg., die Höchstleistung etwa 5,5 Beweg. pro Sekunde⁷⁾.

Praktisch wichtig sind die Angaben solcher Zahlen insofern, als man die berufliche Eignung eines Menschen für Berufsleistungen feststellen kann, indem man seine Bewegungszahlen mit den für die Ausübung des Berufes unbedingt notwendigen vergleicht und die von ihm zu erwartende künftige Leistung danach bewertet. Man wird für Berufe, bei denen die Bewegungsschnelligkeit von besonderer Bedeutung ist, z. B. bei Telegraphisten, Schreibmaschinistinnen usw., zweckmäßigerweise optimale, d. h. gün-

³⁾ S. Ermanski, Ueber den Rhythmus. „Prakt. Psychologie“, Heft 6, 1923.

⁴⁾ O. Raif, Ueber Fingerfertigkeit beim Klavierspiel. „Ztschr. f. Psychol.“, Bd. 24, 1900, S. 352.

⁵⁾ Aus Untersuchungen (von Dr. Schulte und dem Verfasser) bei Eignungsprüfungen im Schreibmaschinenbau.

⁶⁾ Aus der vorliegenden Arbeit über die Boxschnelligkeit.

⁷⁾ Nach Brustmann.

stigste, Bewegungszahlen fordern, die ungefähr in oder etwas über der Mitte zwischen den Minimal-(Mindest-) und Maximal-(Höchst-)leistungen liegen. Aber nicht nur für die Beurteilung späterer Leistungsfähigkeit besitzen wir in den Bewegungszahlen einen Maßstab, sondern sie können uns auch als Kriterien und Kontrollen bei Anlernung und Erziehung dienen, weil wir in ihnen den Einfluß von Uebung und Beeinflussung leicht, sicher und eindeutig zahlenmäßig festlegen können. In dieser Hinsicht glauben wir, kommt diesen Bewegungszahlen ein besonderer Wert für die Leibesübungen, insbesondere für die Schnelligkeitsübungen zu, handelt es sich doch bei aller körperlichen Erziehung darum, die Leistungsfähigkeit auf das individuelle Optimum zu steigern bzw. beim sportlichen Training dem absoluten Maximum (dem „Rekord“) möglichst nahe zu kommen oder ihn sogar zu überbieten.

Doch je mehr wir uns den Höchstleistungen nähern, desto mehr müssen wir dem psychischen Faktor, bes. dem Willen, sein Recht einräumen. Am deutlichsten zeigt sich dieser Einfluß, wenn wir den Ablauf schneller Bewegungsvorgänge betrachten. Denken wir nur wieder an den Boxkampf. Augenblicken des Tastens und Suchens nach Blößen und Schwächen des Gegners folgt mit einem Male ein überraschend vorgetragener Angriff. Oder wenn der herannahende Schluß der Runde sich ins Bewußtsein drängt, gilt es, alle Kraft zusammenzunehmen und möglichst noch bei dem vielleicht selbst stark ermatteten Gegner einen Erfolg zu erzwingen. Ein noch deutlicheres Bild vom Einfluß des Willens auf den Ablauf schneller Bewegungsvorgänge gibt uns der 100-m-Lauf. Entscheidend ist hier neben der absoluten Bewegungszahl besonders die Konstanz einer günstigen Bewegungszahl während der Dauer des Vorganges. Bei der Dauerleistung spielt also das Herausholen letzter Kraftreserven sowie die Erhaltung der ursprünglichen Bewegungszahl auf tunlichst gleicher Höhe eine wesentliche Rolle. Die Tatsache, daß es nur mühsam gelingt, die bestehenden Rekorde im Kurzstreckenlauf herabzudrücken, und wenn es gelingt, nur um Bruchteile von Sekunden, hängt wahrscheinlich damit zusammen, daß die maximale Bewegungsschnelligkeit der Beine bei den meisten hervorragenden Läufern tatsächlich wohl erreicht ist. Den Ausschlag gibt dann nur noch der Mensch, der da läuft, die Tatsache, ob er vielleicht „gerade den rechten Augenblick“ erfaßt oder gar von „ihm erfaßt wird“. Denn wie stark der ganze Mensch bei der Leistung beteiligt ist, davon zeugen Mimik und Pantomimik eines Läufers; und schwerlich wird man der Meinung beipflichten können, daß die psychophysiologische Leistung eines Sprinters mechanisch abläuft⁸⁾, daß es im wesentlichen genügt, zu Anfang den Willen zu haben, als Sieger durchs Ziel zu gehen.

Mit dem Ablauf eines dem praktischen Boxkampf ähnlichen Bewegungsvorganges von längerer Dauer beschäftigte sich unsere experimentelle Untersuchung am Boxschnelligkeitsprüfer, deren Ergebnisse jetzt besprochen werden sollen.

⁸⁾ Diese Ansicht sprechen z. B. Schilf und Walter (in der S. 198, Anm. 13 zitierten Arbeit) im Gegensatz zu dem Meisterläufer R. Rau aus, der betont, daß seine hervorragenden Leistungen auf die bewußte psychische Regulierung von Training, Technik und Taktik zurückzuführen sind.

Tabelle der Ergebnisse am Boxschnelligkeitsprüfer.

Lfd. Nr.	Ord- nungs- Nr. der Vers.- Pers.	3			4	5			6	7	8	9	10
		Anzahl der Be- wegungen in 1 Minute bei Versuch				Anzahl der Be- wegungen in 15 Sekunden bei Versuch							
		I	II	III		I	II	III					
1	38	246	249	306	267	68	78	88	78	Leutnant	—	12,4	63
2	16	271	255	273	266	82	71	77	77	Oberleutnant	gut	12,7	67
3	26	276	270	248	264	84	68	70	74	Leutnant	gut	12,8	64
4	34	264	240	284	262	71	65	76	70	Leutnant	genügend	13,2	60
5	25	287	236	258	260	86	68	71	75	Oberleutnant	genügend	15,0	75
6	29	257	249	269	258	72	68	75	71	Oberwachtm.	sehr gut	12,8	65
7	7	258	239	268	255	67	62	70	66	Oberleutnant	genügend	13,6	73
8	18	258	246	260	254	74	69	70	71	Oberleutnant	gut	12,6	69
9	50	256	251	—	253	72	71	—	71	Wachtmeister	Preisboxer	—	—
10	1	268	242	249	253	75	69	61	68	Leutnant	sehr gut	12,8	64
11	3	253	235	272	253	63	63	75	67	Leutnant	genügend	13,8	—
12	24	264	236	260	253	71	64	72	69	Hauptmann	mangelhaft	12,8	67
13	14	249	257	257	253	72	70	74	72	Oberwachtm.	mangelhaft	13,8	77
14	48	245	244	268	252	75	72	75	74	Wachtmeister	Preisboxer	—	—
15	52	249	—	—	249	68	—	—	68	Wachtmeister	Preisboxer	—	—
16	11	246	245	252	247	72	69	71	70	Oberwachtm.	genügend	14,5	64
17	32	246	232	258	245	59	64	76	66	Hauptmann	genügend	13,8	71
18	12	251	232	252	245	66	64	69	66	Unterwachtm.	gut	13,7	63
19	2	241	220	267	242	68	69	69	69	Leutnant	gut	12,6	63
20	30	243	227	257	242	66	62	68	65	Wachtmeister	gut	12,8	—
21	15	247	220	257	241	69	62	77	69	Oberwachtm.	gut	13,4	68
22	19	236	241	246	241	65	63	66	65	Oberleutnant	genügend	12,8	72
23	20	238	243	—	240	71	71	—	71	Unterwachtm.	genügend	13,0	—
24	35	237	225	257	239	72	65	65	67	Leutnant	gut	13,0	65
25	27	214	257	244	238	67	77	75	73	Leutnant	genügend	14,8	78
26	36	257	199	260	238	76	60	81	72	Leutnant	genügend	13,0	69
27	6	241	222	250	237	70	65	72	69	Oberleutnant	genügend	13,8	71
28	8	243	203	269	237	77	58	74	69	Oberwachtm.	mangelhaft	13,4	71
29	9	235	238	238	237	68	64	68	67	Wachtmeister	mangelhaft	13,6	70
30	51	228	242	—	235	66	61	—	63	Wachtmeister	Preisboxer	—	—
31	33	226	219	255	233	63	62	68	64	Oberleutnant	sehr gut	13,0	67
32	5	237	211	251	233	61	57	66	61	Leutnant	gut	14,0	71
33	39	232	227	241	233	70	68	71	69	Leutnant	—	13,2	71
34	31	239	194	265	232	67	57	69	64	Oberwachtm.	genügend	13,2	74
35	47	230	233	232	231	63	60	56	59	Oberwachtm.	Preisboxer	—	—
36	28	225	227	240	230	65	65	73	69	Oberwachtm.	sehr gut	13,9	69
37	10	235	212	232	226	64	60	66	63	Wachtmeister	genügend	12,6	66
38	4	222	203	253	226	59	58	78	65	Leutnant	mangelhaft	15,0	70
39	17	230	199	248	225	67	52	63	60	Hauptmann	gut	15,1	78
40	49	223	225	—	224	66	67	—	66	Wachtmeister	Preisboxer	—	—
41	41	233	207	224	221	63	49	61	57	Leutnant	—	13,0	71
42	21	242	200	—	221	64	60	—	62	Wachtmeister	genügend	14,2	—
43	22	225	198	—	221	63	59	—	66	Oberwachtm.	genügend	13,8	70
44	37	211	213	238	220	57	67	69	64	Oberleutnant	—	13,7	74
45	23	224	216	—	220	58	58	—	58	Oberwachtm.	mangelhaft	13,2	71
46	40	211	205	233	216	55	54	62	57	Leutnant	—	13,0	74
47	13	210	192	236	212	58	53	62	57	Oberwachtm.	genügend	14,0	75

Eine Zusammenstellung der aus den kurvenmäßigen Befunden der Einzelversuchsreihen I (rechter Arm), II (linker Arm), III (wieder rechter Arm) durch Ausmessung gewonnenen zahlenmäßigen Befunde sehen wir in der Tabelle auf S. 245. Die Versuchspersonen sind in dieser Tabelle nach der mittleren Bewegungsschnelligkeit aus allen drei Versuchen (Spalte 4) angeordnet. Für die einzelnen Versuchsreihen erhalten wir folgende Grenzwerte (Extreme):

I.	von 287	Beweg.	pro	Min.	bis	herab	auf	210	Beweg.	pro	Min.
II.	„	270	„	„	„	„	„	192	„	„	„
III.	„	306	„	„	„	„	„	224	„	„	„

Schon diese Gegenüberstellung läßt uns schließen, daß die Leistungen mit dem linken Arm gegenüber denen rechts allgemein zurückstehen, was wohl daraus abzuleiten ist, daß der linke Arm bei den täglichen Handierungen etwas zurücktritt zugunsten des rechten Armes. Die Leistungszahlen der Mehrzahl der untersuchten Preisboxer (Lfde. Nr. 9, 14, 35, 40) und einiger Prüflinge mit dem Prädikat „sehr gut“ und „gut“ (6, 31, 36) weisen in den Ergebnissen links und rechts wenig Unterschiede auf. Daraus könnte abgeleitet werden, daß der Ausbildung des linken Armes auch beim Boxunterricht gebührende Aufmerksamkeit geschenkt wird und werden muß, um ihn auf die Leistungsstufe des rechten Armes zu bringen. Ueberblicken wir die Bewegungszahlen für die Versuchsreihe III, so stellen wir fest, daß sie mit geringen Ausnahmen größeren Leistungen als in den zwei vorangegangenen Versuchsreihen entsprechen. Diese Feststellung verdient aus dem Grunde besondere Beachtung, weil die Versuchsreihen überaus anstrengend waren und gegen Schluß nur noch mit Zusammenraffung aller Kraft und Willenskonzentration ausgeführt werden konnten. Wenn die Leistungen der Versuchsreihe III trotzdem günstiger sind, so können wir daraus entnehmen, daß einmal die Pause von 5 Min. ausreichte, um eine Restitution auf die Ausgangsleistung herbeizuführen, und daß zweitens die Funktion der Bewegungsschnelligkeit der Arme⁹⁾ immerhin derart gewöhnungsfähig und übbar ist, daß sich schon in verhältnismäßig kurzer Zeit Leistungsfortschritte bemerkbar machen. Errechnen wir aus allen drei Versuchsreihen für jede Versuchsperson einen Mittelwert (Spalte 4 in Tabelle 1) so erhalten wir als Höchstleistung 267 Bewegungen, als Mindestleistung 212 Bewegungen pro Minute. Aus dieser Leistungsreihe ergibt sich als Durchschnittsleistung, die wir mit dem Prädikat „genügend“ bezeichnen würden, die 50 %-Leistung mit etwa 240 Bewegungen. Von 240 Bewegungen aufwärts würden wir die Ergebnisse überdurchschnittlich „gut“ und „sehr gut“ nennen bis zur 100 %-Leistung, und von 240 abwärts unterdurchschnittlich, für „mangelhaft“ und „ungenügend“ halten, bis herab zur 0 %-Leistung.

Vergleichen wir die Ergebnisse des Experiments mit den Urteilen der praktischen Leistung, so ergibt sich folgendes Bild:

⁹⁾ Als komplexe Bewegungsleistung eines größeren Muskelsystems. Untersuchungen der Schnelligkeit eines isolierten Fingers zeigen trotz langer Uebung kaum eine nennenswerte Besserung der Leistung. (s. Schulte, Eignungsprüfungen im Schreibmaschinenbau. Mit 28 Abb. „AEG-Mitteilungen“, Jan./Febr. 1924.)

Auf die überdurchschnittliche Leistung fallen

10	Prüflinge	mit	dem	Prädikat	„gut“	und	„sehr	gut“,
7	„	„	„	„	„genügend“,			
2	„	„	„	„	„mangelhaft“;			

auf die unterdurchschnittliche Leistung kommen

5	Prüflinge	mit	dem	Prädikat	„gut“	und	„sehr	gut“,
8	„	„	„	„	„genügend“,			
4	„	„	„	„	„mangelhaft“.			

Von sechs nachträglich unter gleichen Bedingungen untersuchten Preisboxern der Schutzpolizei entfallen vier auf überdurchschnittliche und zwei auf unterdurchschnittliche Leistungszahlen im Experiment. Von den beiden letzten Versuchspersonen gab eine ausdrücklich an, daß sie einem „langsamen Typ“ angehöre.

Aus diesen Ergebnissen ersehen wir, daß eine deutliche, aber keine vollständige Übereinstimmung (Korrelation) zwischen der Leistung im Experiment und der praktischen Leistung besteht. Es kann also nicht gesagt werden: ein guter Boxer verfügt stets über eine große Bewegungsschnelligkeit, ein schlechter Boxer kennzeichnet sich durch eine geringe Schnelligkeit. Daß die Wechselbeziehungen zwischen Experiment und Praxis teilweise durchkreuzt werden, kann folgende Gründe haben:

1. Der Boxer ist von Natur ein „langsamer Typ“ (wie es bei einem unserer Preisboxer der Fall war), der aber dafür die einzelnen Stöße sicher und gewandt, mit großer Geschwindigkeit anbringt.
2. Bei der praktischen Leistung ist die Schnelligkeit des einen Kämpfers sehr erheblich bestimmt und beeinflußt durch den Gegner.
3. Für die Leistung im Boxkampf spielen neben der Boxschnelligkeit noch eine erhebliche Reihe sonstiger psychischer Eignungselemente eine Rolle, die auch bei der Beurteilung durch den Boxlehrer hervorragend mitberücksichtigt werden, weil sie für das äußere Bild des Kämpfers charakteristisch zu sein pflegen.

Für die Aufstellung eines Eignungsprüfsystems für Boxer ist deshalb die Feststellung der Bewegungsschnelligkeit wohl grundlegend und unerläßlich, aber nicht ausreichend, weil die „Eignung zum Boxen“, wie sie Schulte schilderte, komplexer Natur ist und die Aufstellung auch anderer Prüfverfahren erfordert, die zusammengekommen erst das diagnostische Gesamtbild aufbauen lassen.

Die obigen Betrachtungen bezogen sich zunächst auf die Gesamtdauerleistung von 1 Minute. Die Ergebnisse in Tabelle I finden wir in bildlicher Darstellung in der Abb. 247, links oben. Die Kurve zeigt uns die Ergebnisse aus den drei Versuchsreihen gestaffelt angeordnet, jedesmal mit der Höchstleistung beginnend bis herunter zur Mindestleistung. Die Kurve in Abb. 247, rechts oben, gestattet uns einen Einblick in die Verschiedenartigkeit

der Leistungen derselben Prüflinge in den drei Versuchsreihen. Zugrunde gelegt ist Versuchsreihe I (stark ausgezogene Linie). Dazu sind für jede Versuchsperson auf der gleichen Ordinate die Ergebnisse II und III eingetragen.

Von Interesse erschien uns auch die Betrachtung der Ergebnisse innerhalb der ersten 15 Sekunden, wo die Leistung im all-

Individualeurven (I, II, III) zur Boxschnelligkeit.

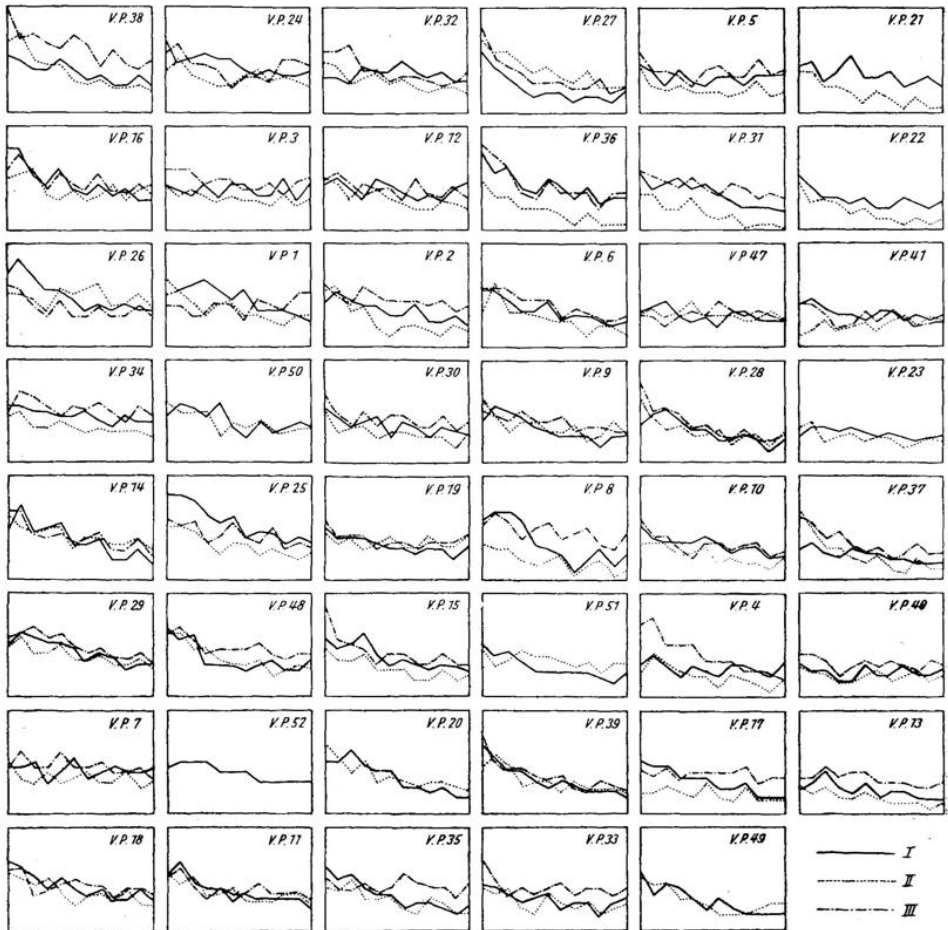


Abb. 246.

gemeinen noch der Frische des Prüflings entspricht. Errechnen wir hier aus I, II und III einen Mittelwert, so erhalten wir als Höchstleistung 78 Bewegungen und als Mindestleistung 57 Bewegungen. Der Unterschied zwischen beiden Leistungen (die „Variationsbreite“) beträgt hier also 21 Bewegungen, während er bei den Zahlen der Dauerleistung (77, 78, 82, d. h.

bei der Mittelleistung) 55 Bewegungen ausmacht. Daraus können wir entnehmen, daß die Differenzierung der Leistung mit zunehmender Ermüdung eine größere wird, wodurch die typischen Eigenschaften der einzelnen Versuchspersonen sich noch stärker charakterisierend hervorheben.

2. Den zeitlichen Verlauf der Leistung in bezug auf die *Ausdauer* bei jeder Versuchsperson sehen wir in Abb. 246. Dort sind die Individualkurven der drei Versuchsreihen gezeichnet, indem die Leistungswerte von 5 zu 5 Sekunden innerhalb der Versuchsdauer von je einer Minute eingetragen sind. Die Anordnung dieser Individualkurven erfolgte nach der Reihenfolge der Versuchspersonen, wie sie sich aus Spalte 4 in der Tabelle ergab. Ein Blick auf diese Tafel unterrichtet uns von der ungeheuren Mannigfaltigkeit der individuellen Leistungsmöglichkeiten. Wir können vielleicht folgende Haupttypen unterscheiden:

- a) Diejenigen, die mit großer Anfangsschnelligkeit beginnen und sehr schnell in der Leistung abfallen.
- b) Die mit mittlerer Schnelligkeit beginnen, sie aber längere Zeit beibehalten und nur langsam nachlassen.
- c) Die auch mit mittlerer Schnelligkeit einsetzen und zum Schluß ihre Leistung noch steigern.

Fast allen Individualkurven ist eine gewisse Rhythmisierung gemeinsam, d. h. nach einer bestimmten Zeitspanne der Verlangsamung der Bewegung folgt wieder eine neue Beschleunigung. Wir finden hier eine Tatsache, die schon Berger¹⁰⁾ zum Gegenstand genauer Untersuchungen gemacht hat. Er untersuchte das zeitliche Intervall von je zwei aufeinanderfolgenden Bewegungen und kam zu dem Ergebnis: „Wenn man eine einfache Bewegung möglichst rasch hintereinander wiederholen soll und sich dabei anstrengt, um eine maximale Schnelligkeit festzuhalten, so ergibt sich, daß es nur einmal in einem Zeitraum von 3—6 Sek. gelingt, ein Maximum der Schnelligkeit zu erlangen.“

Die Gewinnung von Individualkurven erscheint uns praktisch dann von großer Bedeutung, wenn es gelingt, den Bewegungsablauf nicht nur zeitlich, sondern auch dynamisch, also in bezug auf die Kraftgebung bei den einzelnen Bewegungen zu prüfen, etwa in der Art, wie das Kornilow bei einfachen Reaktionen an seinem Dynamoskop schon versucht hat.

3. Da neben der *Armarbeit* auch die *Mithilfe* der Beine für das Boxen von Wichtigkeit ist und wir in der Lage waren, für die meisten unserer Versuchspersonen die *Laufzeiten* für die 100- und 400 m-Strecke zu ermitteln, so haben wir die Korrelationen¹¹⁾ zwischen den Zeiten der 100-m-Strecke und unseren Ergebnissen in der 15-Sek.-Leistung einerseits und den Laufzeiten der 400-m-Strecke und der Dauer-Leistung

¹⁰⁾ H. Berger, Ueber periodische Schwankungen in der Schnelligkeit der Aufeinanderfolge willkürlicher Bewegungen. „Ztschr. f. Psychol.“, Bd. 50, 1909, S. 321 ff.

¹¹⁾ Nach der von Spearman angegebenen Formel (identisch mit dem Bravais-schen Korrelations-Koeffizienten: $\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum (x-y)^2}{n(n^2 - 1)}$, wobei x und y die Rangplätze in beiden Rangsystemen angeben und n die Anzahl der Versuchspersonen bezeichnet. Vgl. Stern, a. a. O. S. 301 ff.

von einer Minute andererseits aufgestellt (Abb. 247 unten links und rechts). Man kann nämlich sehr wohl die Experimentalleistungen am Bewegungsschnelligkeitsprüfer (wenn auch nur wie hier für die oberen Gliedmaßen) wegen der ziemlich großen Uebereinstimmung in bezug auf die Zeitdauer mit der Leistung des 100- bzw. 400-m-Läufers vergleichen. Es stellte sich dabei im ersten Falle die ziemlich erhebliche Korrelation von 0,65¹²⁾ heraus, während sie im zweiten Falle geringer war und nur 0,42 betrug. Wir sehen also in beiden Fällen durchaus „positive“ Beziehungen bestehen, die auf eine innere Verwandtschaft der zugrunde liegenden Leistungen und Eignungsmomente hinweisen. Wenn wir Korrelationen zwischen Bewegungsvorgängen der Arme und Beine feststellen und unsere Untersuchungen bei der gleichen Versuchsperson weiter ausdehnen, so werden wir zu dem Ergebnis kommen, daß es Menschen gibt, die sich durch eine besondere Leichtigkeit und Schnelligkeit der Bewegungen überhaupt auszeichnen, während dies bei anderen weniger der Fall ist. Wir würden da zu Feststellungen kommen, die unter den Begriff des „psychischen Tempos“ (Stern) und des „persönlichen Tempos“ fallen, das besonders von den Russen (Lasurski) untersucht wurde. Man will damit sagen, daß jedem Menschen bei der Ausübung körperlicher und geistiger Vorgänge ein besonderes Tempo eigen ist, das nicht zum wenigsten vom Temperament des Individuums abhängig ist. Allerdings ist die Parallelität zwischen der mehr geistigen und der mehr körperlichen Beweglichkeit noch nicht eindeutig festgestellt. Es bedarf hier noch ausgedehnter Untersuchungen. Bemerkenswert ist in bezug auf die Zusammenhänge zwischen der Intelligenz und sozialen Lage einerseits und der Bewegungsschnelligkeit andererseits (von denen Meumann mitteilt, daß intelligente und aus sozial besser gestellten Gesellschaftskreisen herstammende Prüflinge oft sehr hohe Bewegungszahlen aufweisen) die Tatsache, daß auch bei unseren Versuchen die Rangplätze 1—12 mit zwei Ausnahmen (bei Rangplatz 6 und 9) von Offiziere eingenommen werden, während das Verhältnis der Anzahl der Offiziere zu den Mannschaften insgesamt 25 : 22 betrug. Es muß dabei sogar betont werden, daß die zur Preußischen Polizeischule für Leibesübungen abkommandierten Unterbeamten geistig und körperlich ein gutes Material (z. T. Anwärter für Polizei-Oberbeamte) darstellen. Bei Vergleichung mit anderen geistig allgemein primitiveren Sportlern hätten sich wahrscheinlich noch eindeutiger Resultate ergeben, wie wir bei Einzelbeobachtungen häufig feststellen konnten.

Wir glauben, durch unsere Untersuchung einen kleinen, aber exakten Stein zum großen Bau der noch verhältnismäßig jungen Wissenschaft von den Leibesübungen beigetragen zu haben. Im Interesse des Boxsports finden wir durch diese Untersuchung¹³⁾ bestätigt: es kommt hier vielleicht

¹²⁾ Die größtmögliche Uebereinstimmung entspricht dem Korrelations-Koeffizienten + 1, die vollständig entgegengesetzte Beziehung dem Koeffizienten — 1.

¹³⁾ Zum Schlusse möchte ich noch einer Dankespflicht genügen. Sie gilt in erster Linie dem Leiter der Polizeischule für Leibesübungen in Spandau, Herrn Polizei-Oberstwachmeister W e s s i g, und den Herren vom Lehrkörper der Polizeischule. Sodann aber auch den Herren, die sich als Versuchspersonen bereitwilligst zur Verfügung stellten. Besonderen Dank schulden wir Herrn Pol.-Hauptmann R o s e n f e l d, der uns durch die kenntnisreiche Beurteilung der praktischen Boxleistung der untersuchten Sportler unterstützte.

in einem gewissen Gegensatz zu psychisch einfacheren sportlichen Schnelligkeitsleistungen nicht auf Besitz oder Nichtbesitz einer einzelnen Fähigkeit an, um einen besonderen Erfolg zu erzielen, sondern die Persönlichkeit gibt den Ausschlag, die in bewußter Uebung des Leibes und des Geistes sich bildet und mit dem Einsatz ihrer höchsten Kräfte im Kampfe tapfer und beharrlich den Sieg zu erringen sucht. Wo ein starker Wille ist, da ist auch ein Weg — jedenfalls immer der Weg zu der hohen Bewußtheit des Eigenmenschen!

15.

Das Startfieber.

Versuch einer psychophysiologischen Analyse.

Von Dipl.-Turn- und Sportlehrer Günther Schlichting,
Lehrer an der Deutschen Hochschule für Leibesübungen, Berlin.

Unter **Startfieber**¹⁾ versteht der Sportsmann die Unruhe vor dem Wettkampf, die sich als meist unangenehm empfundene *nervöse Aufregung* äußert und fast bei jedem, der an den Start geht, bis zu einem gewissen Grade auftritt. Der typische Vertreter eines „Startfiebernden“ ist der Läufer über die kurzen Strecken (50—100, auch 200 m), der *Sprinter*. Bei keiner andern Art der Leibesübungen braucht der Mensch ein so großes Konzentrationsvermögen, ein so schnelles Reagieren wie bei dem Kurzstreckenlauf; denn der Bruchteil einer Sekunde, den der Läufer beim Start verliert, kann ihn hier den Sieg kosten. Auch muß der Schnellläufer in den wenigen Sekunden seines Rennens — wenn er nicht gerade ganz ungefährliche Konkurrenz hat — von Anfang an fast jedesmal seine volle Kraft einsetzen. Und weil der Sprinter das weiß, wird er zerfahren und unruhig.

Der *Läufer über die mittleren (400—1500 m) und langen (1500 m bis 42,2 km) Strecken* dagegen kann von Beginn seines Laufes an mit seinen Kräften haushalten und muß erst dann alles aus sich herausholen, wenn ihn die Gegner dazu zwingen. Ob außerdem der Dauerläufer beim Ablauf $\frac{1}{10}$ Sekunde gewinnt oder verliert, hat bei der langen Dauer seines Rennens für den Ausgang des Kampfes wenig Bedeutung. Der Streckenläufer kann demnach mit viel größerer Ruhe seinem Start entgegensehen als der Sprinter; meistens entspricht dies auch seinem natürlichen Temperament. Bei Dauer- oder Mittelstreckenläufen spielt das Startfieber also eine minder wichtige Rolle.

Noch weniger Einfluß auf die Leistung hat das Startfieber bei *Sprung und Wurf*, es sei denn, daß es zu lange anhält oder zu intensiv auftritt. Denn erstens braucht der Springer oder Werfer seine Übung nicht auf einen plötzlichen Befehl auszuführen und hat immer Zeit genug, sich für seine Leistung zu sammeln. Zweitens hat er stets mindestens zweimal Gelegenheit, seine erste Leistung zu wiederholen. Das Startfieber ist in der

¹⁾ Literatur: W. Wundt, Grundriß der Psychologie. Leipzig 1914. R. W. Schulte, Leib und Seele im Sport. Charlottenburg 1921. M. Brustmann, Olympischer Sport. Potsdam. H. Andrews, Training for Athletics. London 1904.

Leichtathletik also nur beim Kurzstreckenlauf von ausschlaggebender Wichtigkeit. Bei den übrigen Arten der wettkampfmäßig betriebenen Leibesübungen, z. B. beim Fußball oder ähnlichen Kampfspielen, äußert sich die nervöse Unruhe nicht in derselben Intensität wie etwa beim Boxer, der die ganze Verantwortung für den Ausgang in sich trägt. In allen diesen Fällen (vgl. auch z. B. Tennis usw.) treten nervöse Erscheinungen auf, die mit dem gewöhnlichen „Startfieber“ nicht mehr ohne weiteres verglichen werden können.

Wenn im folgenden deshalb von Startfieber die Rede ist, so sei darunter der charakteristische Fall des Sprinters verstanden, der sich vor seinem Wettkampf in einem hochgradig gesteigerten Zustand unangenehm zum Bewußtsein kommender Erregung befindet.

Zu vergleichen sind die Erscheinungen des Startfiebers bei oberflächlicher Betrachtung etwa mit denen des Lampenfiebers, dem Zustand, in dem sich der Schauspieler vor seinem Erstauftreten, der Student vor dem Examen befindet. Auch im Lampenfieber sieht sich der Mensch in hochgradiger Aufregung, die ebenso wie bei dem Startfieber — meist sogar in noch stärkerem Maße — von Gefühlen der Unlust begleitet ist. Und dennoch zeigen sich in beiden Fällen typische Unterschiede. Während es nämlich beim Startfieber wohl in der Hauptsache das Wettkampfmoment ist, das die Erregung verursacht, ist das beunruhigende Moment beim Lampenfieber die Angst. Die Angst, zu versagen oder sich lächerlich zu machen. Jedoch wird auch das Startfieber meist nicht ganz frei von Angstgefühlen sein: Der Läufer kann die Konkurrenz des besseren Gegners fürchten und die Blamage vor dem Publikum. Andererseits können sich beim Lampenfieber neben der Angst auch noch sonstige Begleitgefühle einstellen, die mithelfen, das betreffende Subjekt in Erregung zu versetzen.

Auch ist eine Verquickung beider Erscheinungen des Start- und Lampenfiebers möglich. Eine solche Vereinigung finden wir beispielsweise bei dem Studenten, der auf die Mensur muß, denn hier ist das Kampfmoment des Startfiebers und das Angstmoment des Lampenfiebers etwa gleichmäßig vertreten: Die Aufregung wird hervorgerufen sowohl durch den Gedanken an den Kampf als auch durch die Furcht vor einer schmerzhaften Verletzung. Das reine Start- und das reine Lampenfieber sind sich also nur in den äußeren Merkmalen der Erregung gleich, ihre Entstehung jedoch verdanken sie in der Regel ganz verschiedenen Ursachen.

Man sagt, daß der Schnellläufer schon durch sein Temperament zum Startfieber geradezu prädestiniert ist. Wie ist dies psychologisch und sportlich zu erklären?

Es gibt nach der üblichen alten Einteilung²⁾ vier Arten des Temperaments:

1. das sanguinische Temperament, das durch Lebhaftigkeit und Vollblütigkeit gekennzeichnet ist,

²⁾ Um das Verständnis unseres Problems nicht unnötig zu erschweren, sehen wir von einer Diskussion der vielen anderen Temperaments-Einteilungen (auch der von R. W. Schulte im Anschluß an seine Vorlesungen über „Psychologie der Persönlichkeit“ gegebenen) ausdrücklich ab.

2. das cholericische, das leicht erregbar, reizbar und warmblütig ist,
3. das melancholische, schwerblütige, und
4. das phlegmatische, träge, Temperament.

Günstig sind für den Sprinter nur die ersten beiden Arten, die „schnellen“ Temperamente, wie Wundt sie nennt. Was nützt es dem Schnellläufer, wenn er die besten körperlichen Anlagen besitzt, aber dabei langsam und träge in seinen Bewegungen ist? Nein, schnell und lebhaft muß er sein und plötzlich auf den Befehl des Starters reagieren können. Der Phlegmatiker dagegen wird meistens in seinen Startlöchern „kleben“ bleiben, wie der Sportsmann sagt, d. h. er wird erst etwas später vom Start fortkommen, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil er eben den Startschuß mit seinem Bewußtsein später erfaßt hat und den Befehl, von der Erde aufzuschnellen, seinen Muskeln langsamer übermittelt. Also nur die schnellen Temperamente sind geeignet für den Schnellläufer, und die meisten und besten Sprinter, die wir kennen, gehören diesen beiden Arten auch an. Und da nun beide, sowohl Sanguiniker als auch Cholericer, viel lebhafter und leichter erregbar sind, so verfallen sie dem Startfieber naturgemäß viel leichter, als der schwerblütige, langsame Melancholiker und der gleichgültige, träge Phlegmatiker. Und zwar wird wiederum am leichtesten der Cholericer vom Startfieber erfaßt, denn er neigt zu heftigen Gemütsbewegungen, während der Sanguiniker nicht so starker Affekte fähig ist.

Wie ist nun das Startfieber in die Folge der psychischen Erscheinungen einzureihen?

Wundt teilt die psychischen Elemente ein in Empfindungen und einfache Gefühle. Unter Empfindung versteht er die Aufnahme eines äußeren Eindruckes (z. B. Startschuß). Beispiele der Gefühlselemente dagegen sind: das Gefühl im Zustand der Aufmerksamkeit (Konzentration beim Start), im Moment eines Willensaktes (z. B. Reaktion auf den Startschuß, das der Lösung beim Abgehen vom Start) usw. Jedes Gefühl ist mit Vorstellungselementen verknüpft (z. B. beim Start mit der Vorstellung des zu erringenden Sieges oder der zu überwindenden Konkurrenz), und es bildet einen Bestandteil eines in der Zeit verlaufenden psychischen Vorganges, während dessen es sich von einem Zeitpunkt zum anderen verändert. Man bezeichnet diesen ständigen Wechsel der Gefühlslage als „Gefühlsvverlauf“ (Extensität).

Schon die qualitative Mannigfaltigkeit der Empfindungen ist unabsehbar groß; noch größer jedoch ist die der Gefühle. Eine Aufzählung aller möglichen Gefühlsqualitäten ist aber schon deshalb unausführbar, weil die Gefühle nicht verschiedene bestimmte Systeme, sondern eine einzige überall zusammenhängende Mannigfaltigkeit bilden. Immerhin ist es zweckmäßig, innerhalb dieser Mannigfaltigkeit (also der „Qualität“) verschiedene Hauptrichtungen zu unterscheiden, die sich zwischen vorherrschenden Gefühlsgegensätzen erstrecken. Wundt z. B. führt — diese Theorie ist durchaus nicht unwidersprochen geblieben, aber sie scheint uns für unser

Problem zu hinreichender Klarheit zu führen — drei solcher Hauptrichtungen an: die Richtungen der

1. Lust und Unlust, der
2. erregenden und beruhigenden und der
3. spannenden und lösenden Gefühle.

Man kann sich diese drei Richtungen in der Form einer dreidimensionalen Mannigfaltigkeit vorstellen, deren Hauptrichtungen von einem Nullpunkte, dem Indifferenzpunkt (s. Abb. 248), ausgehen.

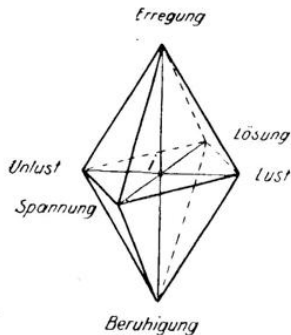


Abb. 248. Wundt'sches dreidimensionales Gefühls-Schema.

Dieser Indifferenzpunkt stellt gewissermaßen den Zustand des Gleichgewichts oder der Gleichgültigkeit der Gefühlslage dar, durch den alle Gefühle in ihrem Verlauf hindurchgehen. Die in diesem Schema am weitesten außen liegenden Punkte entsprechen der größten Gefühlsstärke (Intensität oder Quantität) in positivem oder negativem Sinne.

Aus diesen sogenannten einfachen Gefühlen, die verhältnismäßig selten rein auftreten, setzt sich nun die ungeheure Fülle der individuellen tatsächlichen Gefühle, Stimmungen und Affekte zusammen (Misch- und zusammengesetzte Gefühle).

Versuchen wir, diese Tatsache auf unseren praktischen Fall anzuwenden, so ergibt sich für das Startfieber folgendes. Meist neigen Leute mit Startfieber im ganzen mehr oder weniger nach einer der oben genannten Gefühlsrichtungen. Man könnte auf Grund der Betrachtung der Praxis als wesentliche Typen die drei folgenden aufstellen:

1. den Typ der Erregung,
2. den Typ der Spannung,
3. den Typ der Unlust.

Jedoch hält nun nicht jeder Typ seine Grundrichtung ein, sondern er tritt meistens in Verbindung mit den andern Richtungen auf. So kann beim Startfieber der Typus der Erregung nicht ohne jegliche Spannung sein, da er seine Aufmerksamkeit auf das bevorstehende Ereignis, den Start richtet. Dargestellt durch das dreidimensionale Schema finden wir diesen Typ zunächst in dem Punkt a. (Abb. 249). Ebenso wie der Typ der Erregung selten ohne Spannung ist, wird der Typ der Spannung — aus dem einfachen Grunde, weil das sich stetig nähernde Ereignis ihn beunruhigt — meist von Erregungsgefühlen begleitet sein. (Punkt b in Abb. 249). Sowohl der Typ der Erregung als auch derjenige der Spannung zeigen im Zustande des Startfiebers erfahrungsgemäß nun auch meist noch deutliche Zeichen der Unlust. Jedoch wird der Typ der Spannung sich nicht so leicht der Unlust hingeben wie der „Erregungstyp“, weil nämlich seine Aufmerksamkeit viel zu sehr auf den bevorstehenden Start konzentriert ist. Die Punkte a und b finden daher ihre neue Lage in a¹ und b¹ (Abb. 250).

Bei beiden Typen kann es nun aber auch Tage geben, an denen die Unlust sich nicht einstellt. Ja, an Stelle der Unlust können sogar Lustgefühle treten. Das wird beispielsweise bei einem Läufer der Fall sein können, der von vornherein weiß, daß er seinen Gegnern an Können überlegen ist. Hervorragende Sprinter, die „Kanonen“, empfinden daher meistens auch Gefühle der Lust und neigen nur dann wieder vorwiegend zum Grundgefühl ihres Typs — ob nun Erregung oder Spannung — wenn sie vor

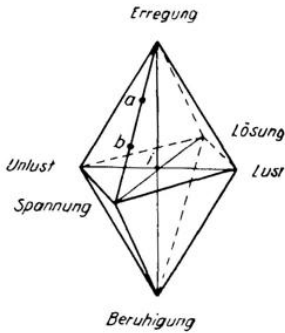


Abb. 249. Erregter (a) und gespannter (b) Startfieber-Typ.

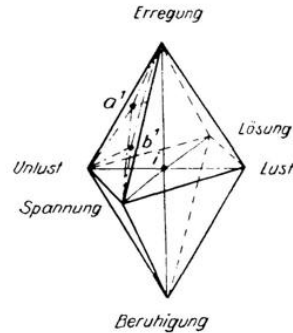


Abb. 250. Startfieber-Typen (Erregung und Spannung) mit unlustvoller Gefühlsrichtung.

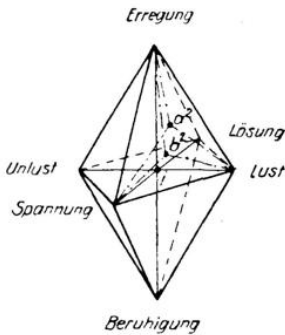


Abb. 251. Startfieber-Typen mit lustvoller Gefühlsrichtung.

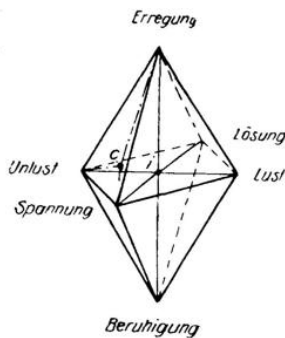


Abb. 252. Stark unlustvoller Startfieber-Typ.

wichtigen Entscheidungen stehen und vielleicht gleichartige oder gar bessere Gegner haben. Tritt also der Fall ein, daß die Lust die Erregung oder die Spannung zum Teil verdrängt und das Gefühl der Unlust gänzlich aufhebt, so müssen wir, wenn wir auch diese Veränderung in unser Schema eintragen wollen, abermals die Punkte a und b verlegen und zwar nach a^2 und b^2 (Abb. 251).

Der Typ der Unlust weicht von seinem Grundgefühl ähnlich ab wie die beiden andern Typen; er neigt sowohl zur Erregung als auch zur Spannung (Punkt c in Abb. 252), und zwar aus dem Grunde, weil der be-

treffende Sprinter in diesem Falle ebenfalls wegen des Näherrückens des Startaugenblickes unruhig wird und auch seine Aufmerksamkeit auf dieses Ereignis konzentriert.

Die Einordnung dieser drei Typen ist, wie wir gesehen haben, nicht von gesetzmäßiger Gleichheit. Jeder der in dem Schema einen Typ darstellenden Punkte kann seine Lage nach allen Seiten ändern. Nicht nur bei verschiedenen Individuen kann eine solche Veränderung eintreten, sondern auch bei derselben Person, die z. B. zwar dem charakteristischen Typ der Unlust angehört, aber an dem einen Tage mehr der Erregung zuneigt und an anderen mehr der Spannung. Ebenso gibt es Leute, die mehrere Gefühlseinstellungen in sich vereinen, die also Mischungen zwischen dem einen oder dem anderen Typus sind. Im allgemeinen aber kann man immer eine der drei in Frage kommenden Eigenschaften als vorwiegend erkennen und an Hand dieser Dreiteilung den jeweiligen Hauptfall feststellen.

Wollen wir nun die beiden Sprintertemperaturen, das cholerische und das sanguinische, in diese Dreiteilung einreihen, so finden wir, daß der cholerische Sprinter entweder dem Typus der Erregung oder dem der Unlust angehört, denn er ist sehr leicht erregbar und reizbar und gibt sich mit Vorliebe Unluststimmungen hin. Ein Läufer mit sanguinischem Temperament dagegen stellt eher den Typ der Spannung dar, weil er nur schwacher Gemütsbewegungen fähig ist und infolgedessen wohl gespannt, aber nicht so leicht erregt ist; außerdem faßt der Sanguiniker jede Sache leichtem Herzens an und zeigt selten Neigung zu Stimmungen der Unlust.

Wir sahen oben, daß das Startfieber der Gruppe der zusammengesetzten Gefühle angehört. Diese zusammengesetzten Gefühle oder Gefühlsverbindungen sind charakterisiert durch ihren verhältnismäßig langsamen Ablauf und dadurch, daß sie in ihrem regelmäßigen zeitlichen Verlauf ein gewisses mittleres Maß der Stärke nicht überschreiten. Wenn sich nun eine Folge von Gefühlen zu einem zusammenhängenden Verlaufe vereinigt, der im allgemeinen intensivere Wirkungen ausübt als ein einzelnes Gefühl, so nennen wir einen solchen Verlauf einen Affekt. Und da das Startfieber sowohl eine zusammenhängende zeitliche Folge von Gefühlen darstellt wie auch meistens intensivere Einwirkungen auf das erlebende Subjekt ausübt, gehört es in die Reihe der Affekte. Deshalb müssen wir uns mit den Affekten etwas eingehender befassen, um ihr Wesen für die psychologische Deutung des Startfiebers kennen zu lernen.

Der Weg eines Affektes ist dieser: der Affekt beginnt stets mit einem mehr oder minder heftigen Anfangsgefühl. Darauf folgt ein von entsprechenden Gefühlen begleiteter Vorstellungsverlauf, der in einem Endgefühl abklingt, falls er nicht (wie bei dem Startfieber durch den Start), durch neue innere Vorgänge oder äußere Erscheinungen seine Lösung findet.

Die den Vorstellungsverlauf begleitenden Gefühle sind auf einen bestimmten „Gefühlston“ abgestimmt. Dieser Ton bleibt sich nie gleich, sondern schwingt mit dem Stärkegrad der Gefühle auf und ab (Rhythmus der Gefühle). Wenn wir dieses Auf- und Abschwingen bildlich darstellen wollen, müssen wir von einer Linie (0 in Abb. 253) ausgehen, die den normalen ruhigen Gefühlston angibt. Alles, was oberhalb dieser Linie liegt,

bezeichnen wir als positiven Gefühlston (+), fällt aber der Ton so tief, daß er die Normallinie kreuzt und unterhalb dieser Linie weiterverläuft, so nennen wir ihn von dem Augenblick an den negativen Gefühlston (-).

Der Gefühlston, der den Verlauf der Vorstellungen beim Startfieber begleitet, kann von ganz verschiedener Beschaffenheit sein. Den einen Läufer erfaßt schon eine heftige Unruhe in dem Augenblick, wo er seine Nennung zum Rennen abgibt — also lange Zeit vor dem Wettkampf, verläßt ihn aber bald wieder und stellt sich erst kurz vor dem Start mit mehr oder weniger großer Heftigkeit wieder ein. Die Kurve wird also hier, am Tage der Nennung (a) beginnend und verlaufend bis zum Start (b) etwa einen Verlauf nehmen wie in Abb. 253.

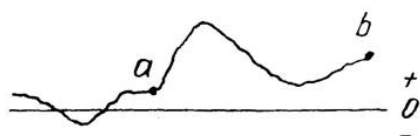


Abb. 253.

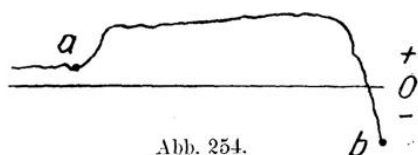


Abb. 254.



Abb. 255.

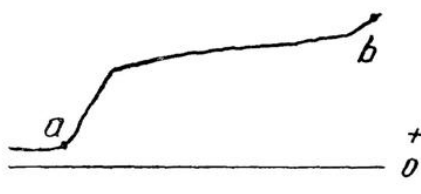


Abb. 256.

Abb. 253—256. Besonders charakteristische Verlaufsformen des Startfieber-Affekts.

Den andern dagegen, den das Startfieber auch schon tagelang vor dem Rennen erfaßt hat, verläßt es plötzlich, wenn nun wirklich der Augenblick des Starts herangekommen ist, und schlägt in das Gegenteil um, in Stumpfheit und Gleichgültigkeit (Abb. 254).

Wieder andere sind völlig ruhig bis zu dem Augenblick, wo ihr Wettkampf an die Reihe kommt. Jetzt aber werden auch sie vom heftigsten Fieber ergriffen, so daß sie fast völlig den Kopf verlieren (Abb. 255).

Noch andere sind schon viele Stunden vor dem Rennen in größter Erregung, die sie vor dem Start nicht wieder verläßt, sondern an Heftigkeit noch zunimmt (Abb. 256, a Beginn der Erregung, b Start).

Der den Startfieberaffekt begleitende Gefühlston kann also in der verschiedensten Stärke in Erscheinung treten und verlaufen: bei dem einen heftig und plötzlich, bei dem andern allmählich und schwach.

Alle Affekte sind von ganz charakteristischen Ausdruckserscheinungen begleitet. Nach diesen körperlichen Rückwirkungen hat Kant die Affekte eingeteilt in *sthenische*, d. h. blutfüllende, und

asthenische, d. h. kraftraubende. Die beiden Arten der Affekte unterscheiden sich dadurch, daß im sthenischen Affekt die Blutgefäße weit werden und sich bis in die äußersten Spitzen ihrer Zweige mit Blut füllen, daß auch die Zahl der Herzschläge zunimmt und die Atmung lebhafter wird, während im asthenischen Affekt das Gegenteil geschieht: Herzschlag und Atmung werden weniger ergiebig, und die Blutgefäße kontrahieren sich, werden also blutleerer.

Das Startfieber findet seinen eigentlichen Ursprung im sthenischen Affekt; doch kann es während seiner Dauer — wenn das dazwischenliegende Rennen nicht die Lösung bringt — zum asthenischen Affekt werden. Wenn nämlich das Startfieber lange Zeit vor dem Rennen beginnt oder mit zu großer Heftigkeit auftritt, wird der Umschlag meistens vor dem Rennen eintreten. Es gibt überhaupt kaum jemals einen Affekt, sagt Wundt, der während seines ganzen Verlaufs nur der sthenischen Form der Affekte angehört; denn auf einen sthenischen Affekt folgt stets eine Erschlaffung. Also verwandelt sich der sthenische Affekt in einen asthenischen. Ebenso kann umgekehrt der asthenische Affekt zum sthenischen werden.

Der genaue psychische Vorgang beim Eintreten des Startfiebers ist nun folgender: der sthenische Affekt des Startfiebers entsteht dadurch, daß sich in das Bewußtsein des Läufers die Vorstellung des baldigen Starts drängt, auf die seine Aufmerksamkeit vielleicht gar nicht oder nur zum Teil vorbereitet war, und daß sein Bewußtsein den Gedanken des Starts nun erst in seiner ganzen Bedeutung erfäßt. Auf der andern Seite nimmt das Startfieber asthenischen Charakter an, wenn nun nach längerem Einwirken des sthenischen Affekts bis zu einem gewissen Grade eine Anpassung an den Eindruck der Startvorstellung erfolgt ist, diese jedoch so stark war oder so lange währt, daß eine Erschöpfung stattfinden muß. Diese Erschöpfung stellt sich um so früher ein, je heftiger der Eindruck ist oder je mehr das Bewußtsein durch längeres Ankämpfen gegen ihn ermattet ist. Auch beim Startfieber ist aber die umgekehrte Wandlung möglich, nämlich vom asthenischen zum sthenischen Affekt, wenn zum Beispiel kurz vor dem Start dem Läufer sich ein ganz neuer Gefühlston wie Schmerz, Zorn oder Wut aufdrängt.

Die körperlichen Rückwirkungen der Affekte beziehen sich nicht nur auf die Kreislauforgane des Herzens, der Lunge und der Blutgefäße und auf die Absonderungswerkzeuge (z. B. Schweißdrüsen), sondern auch auf die willkürliche Muskulatur und auf das Nervensystem (das motorische und ganz besonders das sympathische). Das gilt auch für das Startfieber. Bei sthenischem Charakter werden — wie schon oben angedeutet — Pulsschlag und Atmung beschleunigt, der Blutdruck steigt, die Schweißdrüsen sondern mehr Flüssigkeit ab, das willkürliche Nervensystem reagiert schneller, auch die Reflexerregbarkeit ist erhöht. Die körperlichen Wirkungen machen sich nach außen bemerkbar durch ihren Einfluß auf die willkürliche Muskulatur. Der Läufer erscheint erregt, als ob er den Augenblick des Starts nicht erwarten könne. Nichts und niemand kann ihn auf einem Fleck festhalten. Er ist genau so unruhig wie ein Rennpferd vor dem Start, ebenso wie dieses zittert er häufig am ganzen Leibe.

Kurz vor dem Rennen läuft er — halb unbewußt — voller Aufregung einige schnelle Schritte hin und her. Alle diese Bewegungen sind Ausdrucksbewegungen des inneren Gemütszustandes des betreffenden Menschen. Neben der Lebhaftigkeit ist im sthenischen Startfieber besonders der cholerische Läufer übrigens auch von großer Reizbarkeit, so daß es meist nur eines geringen Anstoßes bedarf, um ihn in Zorn, Wut oder Unlust zu versetzen.

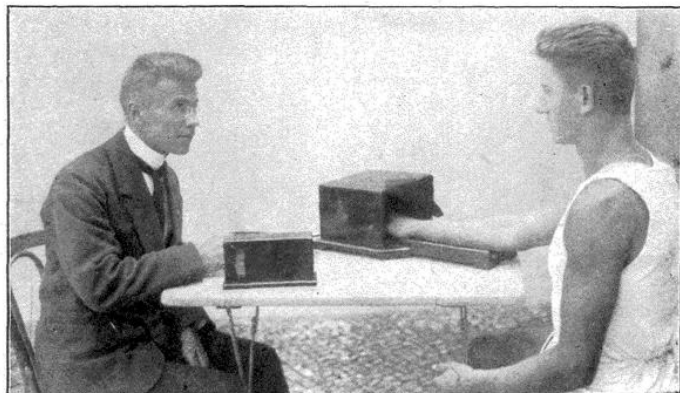


Abb. 257. Unwillkürprüfer zur Feststellung der unwillkürlichen nervösen Zitterbewegungen der Hand (nach Schulte).

Verwendung eines empfindlichen Gummikissens und eines Anzeigetambours.

Das asthenische Startfieber ist nun das genaue Gegenteil vom sthenischen: Herzschlag und Atmung werden schwächer, der Blutdruck sinkt und an der Blässe der Haut verrät sich die dauernde Zusammenziehung der kleinen Schlagadern. Die körperlichen Rückwirkungen des asthenischen Affektes in bezug auf die willkürliche Muskulatur zeigen sich nur in dem Ausdruck der Gesichtszüge und in dem lähmenden Einfluß auf die Körpermuskulatur. Der betroffene Sprinter macht den Eindruck, als sei ihm nichts auf der Welt so gleichgültig wie sein bevorstehendes Rennen. Gelangweilt schaut er drein und sieht träge, beinahe übermüdet aus. Sonst lebhaft und vollblütige Sanguiniker erscheinen jetzt wie überruhige, schwerblütige Phlegmatiker. Der Sportler bezeichnet diesen asthenischen Zustand vor dem Start mit „Startapathie“.

An derartigen Ausdrucksbewegungen kann man den Verlauf der jeweiligen Gefühlserregungen experimentell untersuchen („Ausdrucksmethode“). Man hat hier eine Reihe von Apparaten zur Verfügung, mit denen man den Stärkegrad von Gefühlen, wie Angst, Erregung usw., feststellen kann. Auch im Sport werden mit Hilfe der Ausdrucksmethode (Abb. 257—260) mannigfache Versuche angestellt³⁾. Auch Untersuchungen physiologischer Art sind mehrfach vorgenommen worden, durch die man den Ein-

³⁾ Vgl. R. W. Schulte, Die Gefühle und ihr körperlicher Ausdruck. (Mit 7 Abb.) „Natur und Kultur“, Jahrg. XVII, 1. Heft, 1919/20.

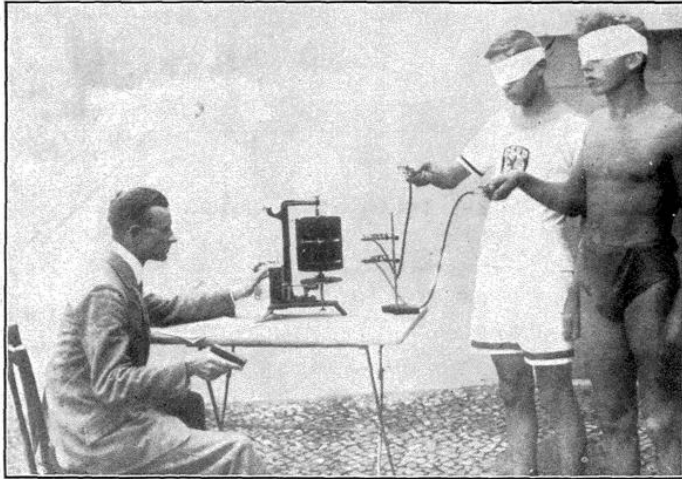


Abb. 258. Untersuchung mit dem Tremographen.
Feststellung der Schreckhaftigkeit beim Abfeuern eines Pistolenschusses
und Aufzeichnung der Affektkurve.

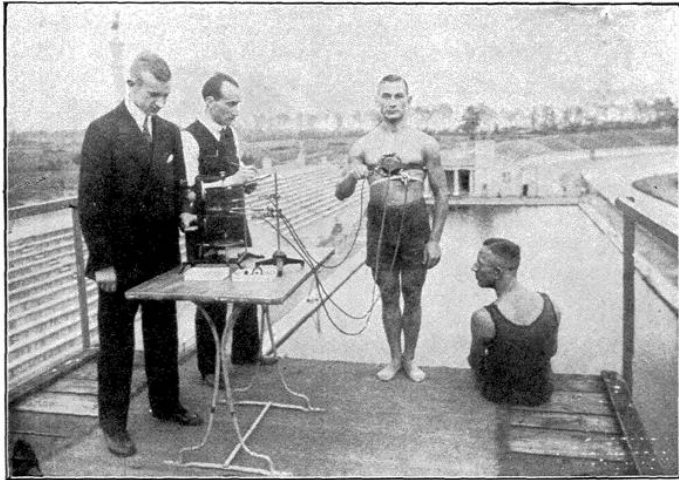


Abb. 259. Prüfung auf Nervenruhe und Schwindelfreiheit
am Rande des 10-m-Turmes im Deutschen Stadion.
(Herzschlag, Atemschreibung und Handsicherheitskurve).

fluß des Startfiebers auf die Herz-tätigkeit genau prüfen konnte. So hat der Sportarzt Dr. Brustmann⁴⁾ durch Untersuchungen, die er an Sprintern vornahm, festgestellt, daß deren Herzen bei völliger körperlicher Ruhe 45 bis 60 Schläge in der Minute zeigten, bei einem Blutdruck von 120 mm Quecksilber. Kurz vor dem Rennen dagegen hatten die Läufer einen Pulsschlag von 100—120 und einen Blutdruck von 140—160 mm. Bei dieser Arbeitsbereitschaft des Herzens im Sinne einer funktionellen Anpassung kann natürlich der Uebergang in die hochgradige Beanspruchung des Wettkampfes — während des Rennens steigt beim Schnellläufer die Puls- und Blutdruckzahl mitunter bis zu 200! — viel rascher von statten gehen.

Die körperlichen Folgezustände der Affekte können auch im besonderen beim sthenischen Affekt eine wenn auch geringe lösende Wirkung haben. Wie der Zorn sich erst austoben muß, ehe er verrauscht, der Schmerz durch Tränen gelindert wird, so fühlt sich auch der Läufer in geringem Maße beruhigt, wenn er einige schnelle Trippelschritte gemacht hat, um seiner Erregung Luft zu machen. Teilweise beruht dies wohl darauf, daß die körperlichen Gefühle, gerade weil sie zunächst den Affekt verstärken, ihn damit auch rascher über seinen Höhepunkt hinwegführen. Seine endgültige völlige Lösung findet das Startfieber, sei es nun sthenisch oder asthenisch, immer im Lauf selbst. Und das liegt daran, daß der Druck, der bisher auf dem Zentralorgan, dem Gehirn lastete, nun plötzlich im Augenblick des Starts von ihm genommen wird, um dem neuen Reiz einer gewaltigen Willensanstrengung Platz zu geben. Diese neue Spannung verläßt den Läufer erst, wenn er das Ziel passiert hat. Und jetzt tritt als Reaktion der Nervenanspannung der letzten Stunden augenblicklich eine geistige Ermattung auf, die mit der körperlichen Ermüdung durch die Anstrengungen des Laufs meistens parallel läuft, die aber in der Regel nicht (vor allem nicht bei den Strecken bis 200 m) von sehr langer Dauer ist. Von besonderer Kürze ist diese Ermattung dann, wenn der Betreffende noch weitere Rennen — z. B. Zwischen- und Endlauf oder Läufe über andere Strecken — zu bestreiten hat. Ja, nach jedem Lauf kann das Startfieber vor einem neuen

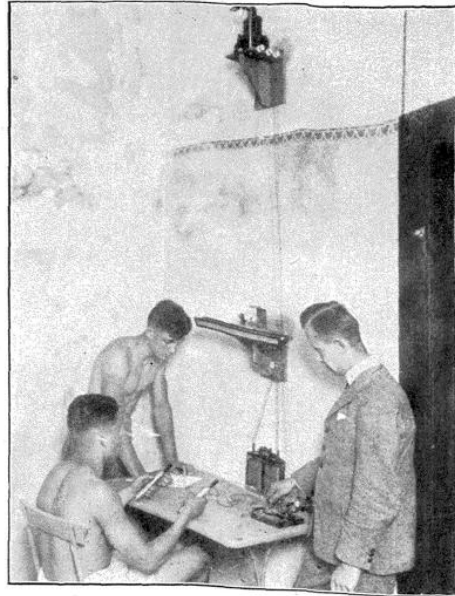


Abb. 260. Prüfung von Gefühls-Reaktionen durch Registrierung der elektrischen Aktionsströme des Körpers mit dem Saiten-Galvanometer.

⁴⁾ Ich möchte es nicht versäumen, an dieser Stelle Herrn Dr. M. Brustmann für die Ratschläge, die er mir zu der physiologisch-praktischen Seite meiner Arbeit gab, meinen Dank zu sagen.

Start erneut von den Nerven des Sprinters Besitz ergreifen. Das geschieht dadurch, daß dem Läufer die Vorstellung des nächsten Startes, der vielleicht von entscheidender Bedeutung ist, zum Bewußtsein kommt.

Die Wirkungen des Startfiebers können nun von zweierlei Art sein: nützlicher und schädlicher Art. Und zwar ist — wie wohl schon aus den vorhergehenden Ausführungen hervorgegangen ist — das sthenische Startfieber von Nutzen, dagegen das asthenische, die Startapathie, von Schaden.

Das sthenische Startfieber wirkt, wie der Name besagt, kraftpendend insofern, als es die Leistungsbereitschaft steigert. Durch die lebhaftere Herz- und Lungentätigkeit, durch den gesteigerten Blutdruck wird der Körper auf die bevorstehende Arbeit vorbereitet, Herz und Lunge brauchen sich also nicht so plötzlich nach dem Start umzustellen, sie sind der Arbeitshöchstleistung, der sie sich beim Lauf unterziehen müssen, schon nähergerückt, angepaßt. Der Stärkegrad (die Intensität) des Startfiebers darf jedoch nicht zu hoch sein, denn sonst bestehen folgende Gefahren: erstens kann, wenn das erhöhte Startfieber längere Zeit vor dem Start beginnt, noch vor dem Rennen der Rückschlag zum asthenischen Affekt eintreten (nämlich weil der Läufer zuviel Energie, d. h. aufgespeicherte Arbeitskraft, vergeudet); zweitens wird der Sprinter, wenn er am Start zu aufgereggt ist, den Startschuß gar nicht erst abwarten können, sondern zu früh seine Startlöcher verlassen, er wird also, wie ein sportlicher Fachausdruck sagt, den Start „schieben“. Die Folge davon ist, daß der Betreffende beim zweiten Startversuch um einen Meter zurückgestellt wird. In diesem Falle kann er meistens, wenn er seinen Gegnern nicht vollkommen überlegen ist, sein Rennen als verloren betrachten.

Das asthenische Startfieber zieht immer schädigende Folgen nach sich. Es tritt, wie wir oben gesehen haben, bei zu großer Intensität ein oder bei zu langer Dauer des Startfiebers. Bei Neulingen — aber auch bei erfahreneren Läufern, die vor großen Entscheidungen stehen — kommt es sehr oft vor, daß sich das Startfieber schon tagelang vor dem Rennen einstellt. Bald tritt dann natürlich die Ermattung ein, und es ist wohl verständlich, daß ein Sprinter, der geistig und körperlich nicht so frisch ist wie seine Gegner, nur sehr geringe Aussichten hat, seinen Wettkampf mit Erfolg zu bestreiten. Diese seine Müdigkeit, die man ihm ja von außen ansieht, hat sogar zur Folge, daß die Gegner sich das natürlich zu ihrem Vorteil auslegen und sicherer werden. Zu intensives oder zu langwährendes Startfieber ist also immer von Nachteil.

Das Startfieber kann, wie wir gesehen haben, dem Sprinter, wenn es nicht zu intensiv ist und kurze Zeit vor dem Rennen eintritt, nur nützlich sein. Wenn sich einer der entgegengesetzten Fälle einstellt, ist es nun die Pflicht des Sportlehrers oder der Vereinskameraden, den Sportsmann richtig zu beeinflussen (Suggestion). Ist das Startfieber zu intensiv, hüte man den Gefährdeten vor allen neuen Aufregungen, gehe weder im Umkleideraum noch auf dem Sportplatz von seiner Seite und hindere ihn daran, sich zuviel in Gespräche mit anderen einzulassen. Man suche ihn durch irgendeine Unterhaltung zu fesseln und achte darauf, daß

er nicht den anderen Rennen zusieht, da ihn das als sachverständigen Zuschauer naturgemäß aufregt. Der Läufer selbst muß, wenn er weiß, daß er zu übermäßig starken Affekten neigt, versuchen, sich zu beherrschen, sich zu erziehen (Autosuggestion), indem er sich zwingt, nicht zu viel an das Rennen zu denken, sich von vornherein in eine Art „Wurstigkeits“-Stimmung zu versetzen und sich zu einer zuversichtlichen Betrachtung seiner Aussichten zu zwingen.

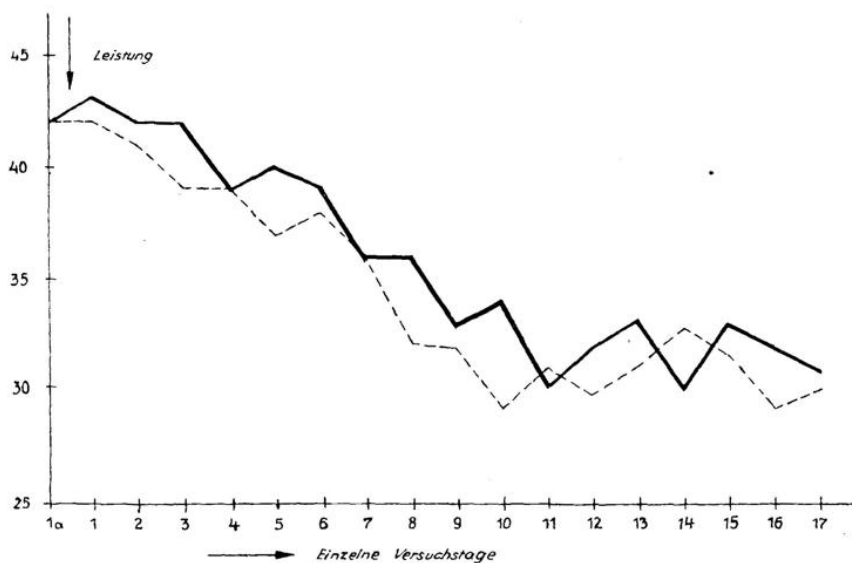


Abb. 261. Ein Beispiel für psychopharmakologische Leistungsstudien im Sport: Effektsteigerung durch Natrium-Phosphat gegenüber der Leistung in unbeeinflusstem Zustande. (Schulte.)

Ist aber ein Läufer schon mehrere Tage vor dem Rennen so aufgeregt, daß er auch des Nachts keine Ruhe finden kann, so werden — falls alles Zureden und alle Selbstbeherrschung nichts fruchten — vielleicht noch beruhigende Mittel helfen, die abends vor dem Schlafengehen — aber nur auf sportärztliche Verordnung — genommen werden und wenigstens die Nachtruhe sicherstellen: Brom, Calcium und Alkohol (nach Brustmann). Der schädigende Einfluß dieser Mittel auf eine körperliche Arbeit, die man anderen Tags auszuführen hat, ist lange nicht so groß wie der einer schlaflos verbrachten Nacht. Kaffee, Tee usw. müssen hier vermieden werden, da sie die Aufregung nur vermehren würden.

Es gibt aber auch Läufer, meist reine Sanguiniker, die nur geringer Affekte fähig sind und deshalb dem Startfieber nicht so spontan verfallen. Hier muß man mit allen Mitteln versuchen, die Aufmerksamkeit eines solchen Läufers auf die entscheidende Wichtigkeit des bevorstehenden Starts hinzulenken. Man kann ihn vorteilhaft mit Leuten, die ganz in Gegensatz zu ihm sehr aufgeregt erscheinen, zusammenbringen, denn Unruhe wirkt

bekanntlich ansteckend. Man hat auch Mittel, solche Sprinter physisch zu beeinflussen, Mittel, die von nervenbelebender Wirkung sind⁵⁾. Kaffee, Tee, Schokolade sind — kurz vor dem Rennen genommen — in diesen Fällen sehr von Nutzen. Der bekannte englische Trainer der Vorkriegszeit Andrews empfiehlt sogar Leuten, die in zu geringem Maße zum Startfieber neigen, 25 Minuten vor dem Start eine geringe Menge alkoholhaltigen Getränkes zu nehmen. Die Wirkung soll ausgezeichnet sein. Wir glauben aber doch, daß hier die nachteilige ermüdende Beeinflussung der Herzmuskeltätigkeit den Vorteil der Nervenregung überwiegt.

Haben aber alle diese Mittel nichts geholfen, ist *Startapathie* eingetreten und erscheint der Läufer am nächsten Tage müde und scheinbar gelangweilt am Start, so mag man versuchen, ihn von seiner Gleichgültigkeit zu befreien und ihn aus seiner Erschlaffung zu reißen, indem man ihn gewissermaßen künstlich zum Zorn oder zur Wut zu reizen versucht. Selten aber wird dieser Weg Erfolg haben. Häufiger dagegen kommt es vor, daß bei ganz unerwarteten Ereignissen, vielleicht durch das Benehmen eines Gegners und den darauffolgenden Streit mit diesem oder durch einen Mißerfolg im Wettkampf, die Apathie weicht und einer großen Reizbarkeit Platz macht. Ueberhaupt ist ein Zustand gelinder Wut oft derjenige, der in der Geschichte der Rekorde am ersten zu außergewöhnlichen Leistungen geführt hat. Die Erfahrung hat auch bewiesen, daß ein mühevoll erkämpfter Erfolg oft eine Wandlung zum Bessern verursacht. Die Freude über den errungenen Sieg und der Ehrgeiz, neue Siege zu erringen, schaffen hier unversehens eine Lebhaftigkeit, die den Sprinter oft ganz erfüllt und ihn kaum das zweite Rennen erwarten lassen kann.

Ist denn vom sportethischen Standpunkt aus die ganze Beeinflussung eines Läufers durch andere Mittel, seien sie nun psychischer oder physischer Art, nicht eigentlich zu verwerfen? Muß nicht der Gebrauch all dieser kleinen Hilfsmittel die Leibesübungen zum Akrobatentum, zum Gladiatorentum führen? Nein! Weit gefehlt! Ist es doch überall im Leben Menschenpflicht, den erregten und apathischen Freund zu beruhigen bzw. aufzumuntern, kann man ihn doch, wenn er stark zur Aufregung oder Apathie neigt, mit der Zeit durch den Einfluß der eigenen Ruhe, Sicherheit und Beherrschung einerseits, durch das Zurschautragen von Lebhaftigkeit und Lebensfreude andererseits, unter Umständen zu einem ganz anderen Menschen machen, kann man ihm doch vielleicht neuen Lebensmut geben, neues Selbstvertrauen auf die eigene Kraft.

Ähnlich ist es im Sport. Wie schnell verliert der Läufer den Mut, wenn er merkt, daß alles Ankämpfen gegen das zu starke Startfieber nichts nützt und er machtlos der Startapathie zusteuert, und wenn er dann Rennen auf Rennen verliert. Und jeder Sportsmann weiß wohl, wie leicht sich die dann folgende Niedergeschlagenheit auf das tägliche

⁵⁾ Vgl. dazu die psychopharmakologischen Arbeiten von R. W. Schulte, z. B. Psychologische Untersuchung eines leistungssteigernden Arzneimittels, „Die Umschau“, Juni 1922. — Ders., Die physische Wirkung der Kolanuß. (III.) „Die Umschau“, 1925. (Andere Versuchsreihen über Natriumphosphat, Calcium usf.) (Vgl. Abb. 261.) — v. Noorden, Ueber Phosphorsäure in der Kost und als Medizin. „Therapeut. Halbmonatshefte“, 1921, u. a.

Leben verpflanzt. Es ist also auch, streng ethisch betrachtet, nicht nur nichts einzuwenden gegen die psychische Beeinflussung eines Startfiebernden, sondern es ist sogar Freundespflicht, dem Kameraden die Freude an den Leibesübungen und den Glauben an sein eigenes Können zu erhalten und damit auch dazu beizutragen, seine ganze aus dem Leistungsgefühl geborene Lebensfreude zu erhöhen. Genau die gleichen Argumente finden wir bei der physischen Beeinflussung, die allerdings vom vernünftig denkenden Sportarzt nur im äußersten Notfalle empfohlen werden sollte. Wie bei den kleinen Störungen des Wohlbefindens im täglichen Leben muß man derartige Mittel als Medizin betrachten und sich — gerade aus sportethischen Gründen — vor sog. „Dumpings“, d. h. die Erregbarkeit künstlich steigenden Nervenmitteln, hüten⁶⁾.

Alle die eben angeführten Hilfsmittel gegen das Startfieber helfen aber nur bis zu einem gewissen Grade. Ganz und gar wird die Erregung nie weichen. Und das ist, da ja ein nicht zu intensives Startfieber von günstigem Einfluß auf die Leistung ist, von Vorteil. Das Startfieber ist eben unvermeidlich. Und es gibt wohl kaum einen tüchtigen Sportsmann, der sich ihm vor dem Rennen gänzlich entziehen kann. Selbst jahrelange Gewöhnung an den Wettkampf kann die Aufregung vor dem Start doch nie ganz verschwinden lassen. Nur in geringem Maße gewöhnt sich der Sportler an den Gedanken des Kampfes. Im Gegensatz dazu verschwindet das Lampenfieber bei dem Schauspieler — eben weil dieses Kampfmoment fast völlig fehlt — in der Regel mit den Jahren so gut wie ganz. Vollständig aufhören wird also das Startfieber bei wirklich ausgezeichneten Sportsleuten nie. Und das ist gut so, verdanken doch die Besten im Sport gerade diesem Umstande ihre größten Erfolge.

⁶⁾ Vgl. F. Hueppe, Sport und Reizmittel. „Berl. klin. Wochenschr.“, Nr. 11 und 12, 1911.

16.

Die Eignung des Fußballspielers.

Von Dipl.-Turn- und Sportlehrer W. Knappe, früh. Fußballlehrer der Deutschen Hochschule für Leibesübungen, Berlin.

Das Fußballspiel¹⁾ ist ein Laufkampfspiel von größter Vielseitigkeit. Es verlangt den Einsatz der ganzen Persönlichkeit, wenn man allen Anforderungen gerecht werden will. Wie mannigfach die psychophysischen Kräfte beansprucht werden, geht schon aus der Tatsache hervor, daß während der 1½-stündigen Spielzeit in gleicher Weise Schnelligkeit wie Ausdauer verlangt werden. Das ausgeprägte Stellungsspiel, wie es unsere besten Mannschaften pflegen, läßt den Spieler nie zur Ruhe kommen, stellt also hohe Anforderungen an die Widerstandskraft gegen Ermüdung. Ebenso wie der Ball fast dauernd in Bewegung ist, soll auch der Spieler ständig sich tummeln, um den Gegner zu decken, sich selbst freizustellen oder mit plötzlichem Start einzugreifen. Dabei muß er nicht nur, wie z. B. der Leicht-



Abb. 262. Die Ballbehandlung des Fußballers.

athlet, den Lauf in der Vorwärtsrichtung beherrschen, sondern er muß auch nach rückwärts, nach der Seite, in allen Zwischenrichtungen, in Bogenlinien, Drehungen und Wendungen sich bewegen, ebenso den Sprung aus dem Stand wie aus dem Lauf sicher vollführen können — und das alles im Kampf mit dem stetig hindern den Gegner. Sich trotzdem durchzusetzen, gelingt nur mit einem beträchtlichen Aufwand von Kraft und Geschicklichkeit, von Eigenschaften, die schon zur Beherrschung der Balltechnik („Ballbehandlung“) (Abb. 262) benötigt werden.

Alle diese mannigfachen Bewegungen des Körpers stellen für die psychophysische Koordination Leistungen dar, die selten im Sport in solcher Vielseitigkeit und Dauer, in solchem Wechsel und Höchstmaß zu

¹⁾ Vgl. dazu H. Schnell, Das Fußballspiel. Leipzig, 1900. — G. P. Blaschke, Der Fußballsport. Leipzig und Zürich, 1920. — R. Girulatis, Fußball. Theorie, Technik, Taktik. 4. Aufl. 1923. — W. Knesebeck, Wie wird Fußball gespielt? 2. Aufl. Stuttgart, 1923. Ders., Schule des Fußballspiels. 5. Aufl. 1923. — A. N. Schwarz, Wie trainiere ich Fußball? 1919. — Schmal-Leuthe, Das moderne Fußballspiel. Wien, 1923.

beobachten sind. Auch innerhalb der Mannschaft selbst zeigen sich zwischen Stürmern, Läufern, Verteidigern einerseits und Torwart andererseits charakteristische Unterschiede der Leistung und Eignung, die zu der Notwendigkeit einer Unterteilung der allgemeinen Fußball eignungs-Feststellung führen.

Einige kurze Hinweise mögen zunächst die Bedeutung der psychophysischen Sinnestüchtigkeit zeigen. Der allgemeine Sinn des Menschen, besonders der Tast-, Kraft-, Muskel- und Gleichgewichtssinn, wird vielfältig beansprucht. Gute Spieler können durch ihren ausgeprägten T a s t - und G e l e n k s i n n (Abb. 263 und 264) den Ball führen, treiben, sogar zuspiesen,

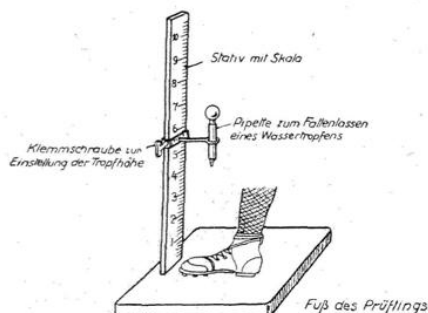


Abb. 263. Tastsinnprüfer für Fußballer
(nach Schulte).

Feststellung der Fallhöhe bei eben merklichem Reiz.

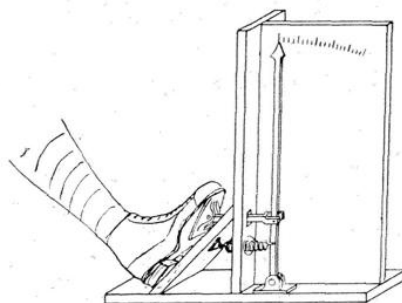


Abb. 264. Fußgelenkprüfer
(nach Schulte).

Untersuchung der leichten und sicheren Druckgebung. Besonders auch für Gashebelbedienung beim Kraftwagensport.

ohne hinzusehen, sie fühlen die Lage des Balles am Fuß durch das Leder des Stiefels hindurch. Schärfe und Richtung des Stoßes werden geregelt durch den Kraft- und Muskelsinn (Abb. 265 und 266), wobei auch die Gelenkempfindung eine wesentliche Rolle spielt. Die Treffsicherheit, unterstützt durch das optische Abschätzungsvermögen, ist ausschlaggebend für jeden Stoß, besonders, wenn es gilt, ein Tor zu erzielen (Abb. 267 und 268). Vor allem braucht der Fußballspieler einen fein ausgeprägten statischen Sinn, um trotz gegnerischen Widerstandes jederzeit Körper und Fuß in die richtige Gleichgewichtslage zu bringen und den Ball nach der gewollten Stelle zu befördern.

Ein gutes Gehör bedeutet insofern einen Vorteil, als durch halblaute Zurufe innerhalb der eigenen Mannschaft eine Verständigung erfolgen kann und kein Schritt überflüssig getan zu werden braucht, sobald die Pfeife des Schiedsrichters das Spiel unterbricht.

Ganz besondere Anforderungen werden an den Gesichtssinn gestellt. Unaufhörlich müssen Ball, Gegner und Mitspieler beobachtet werden. Auf Grund des durch den Gesichtssinn Aufgenommenen hat man die geeigneten Maßnahmen zu treffen: sich zu stellen, den Gegner zu decken oder sich selbst freizustellen. Drehungen und Schwingungen des Balles müssen genau erfaßt werden, damit danach der ankommende Ball richtig „gestoppt“, d. h. angehalten, oder „verwandelt“, d. h. gleich weitergespielt, wird. Ein genaues Stoppen, Zuspiesen und Ballverteilen wird

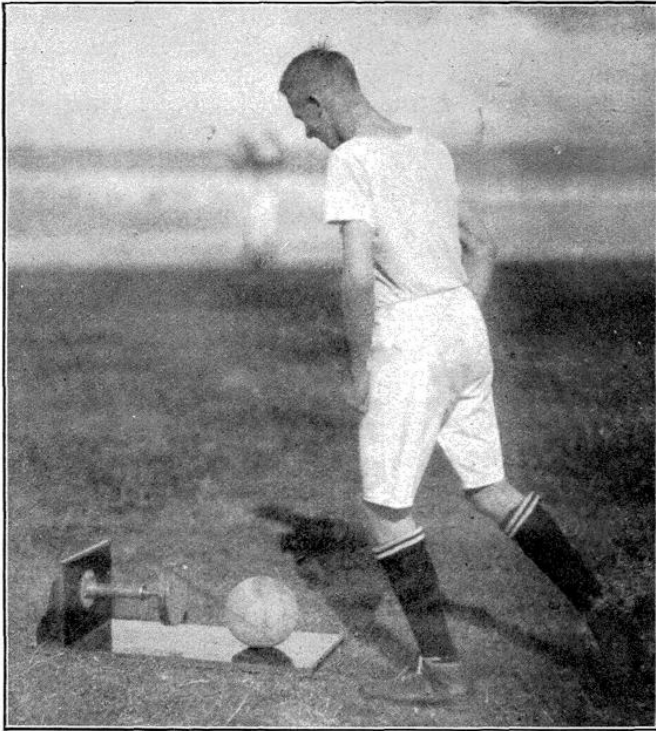


Abb. 265. Fußball-Kraftprüfer (nach Schulte).
Zur Feststellung der Empfindlichkeit des Stoßsines.

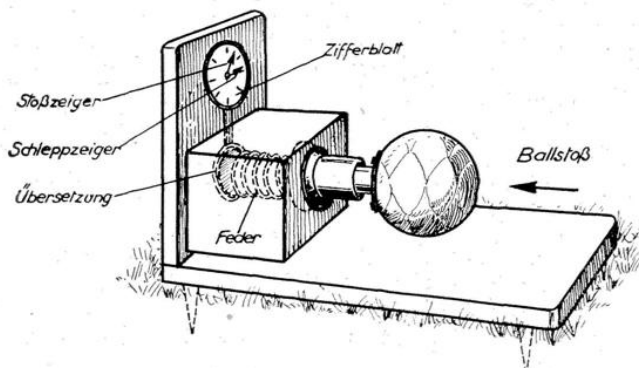


Abb. 266. Fußball-Kraftprüfer mit Anzeige-Uhr.

erleichtert, wenn man ein gutes Augenmaß für Strecken und Winkel²⁾ hat, wenn man in der Lage ist, die Entfernung des Balles, des Gegners und des Mitspielers richtig abzuschätzen. (Vgl. Abb. 269.) Auch die Farbensichtigkeit spielt eine gewisse Rolle, da bei dem schnellen Wechsel



Abb. 267. Fußballtreffprüfer.
(Nach Schulte.)

Zur Ermittlung des Vermögens sicherer Richtunggebung. Der Ball treibt auf seiner Bahn symmetrische Klappen mehr oder weniger gleich weit zur Seite; die Differenz der Zeigerstellungen entspricht der Leistung. Eine Klappe oben am Apparat mißt die zu hoch gehenden Ballstöße.



Abb. 268. Konstruktion
des Fußball-Treffprüfers.

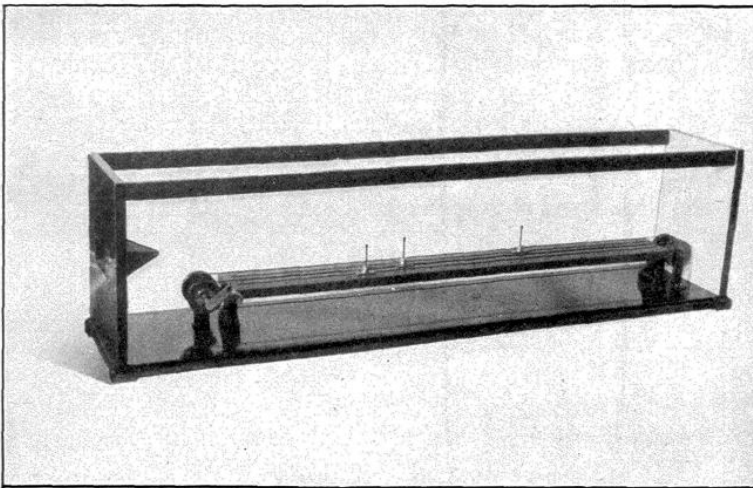


Abb. 269. Entfernungsschätzprüfer (nach Schulte).

Einstellung bestimmter Entfernungen der drei Reiter mit Hilfe von Handkurbeln und Schnurzügen bei Beobachtung durch eine vorn links am Apparat befindliche Blicköffnung.

der Stellungen oft nur ein kurzer Blick zur Verfügung steht, um Freund und Feind an der verschiedenfarbigen Spielkleidung zu unterscheiden.

Um „Stellung zu halten“, d. h. um seinen bestimmten Wirkungskreis auszufüllen, braucht jeder Spieler räumliche Vorstellungskraft.

²⁾ Ev. vgl. R. W. Schulte, Der Winkelschätzprüfer. (Mit 1 Abb. „Maschinenbau/Betrieb“, Aug. 1922. — Zu Abb. 263 ev. auch: R. W. Schulte, Eine Modifikation des Moede'schen Tastsinnprüfers für die Zwecke der Konzentrationsschulung. (Mit 1 Abb.) „Die Werkzeugmaschine“, Aug. 1920.

Räumliche Kombinationsgabe ist unerlässlich, um aus dem Gedränge den Schuß aufs Tor richtig anzusetzen oder auch in der höchsten Bedrängnis den Ball von dem eigenen Tor so wegzubefördern, daß er aus dem Bereich der feindlichen Spieler kommt. Fehlt diese Eigenschaft, so sehen wir oft, wie eine gute Torgelegenheit nicht ausgenutzt oder ein Ball vom Verteidiger — in Verkennung der Richtung der Spielsituation — ins eigene Tor gelenkt wird.

Von Wichtigkeit ist ferner eine zuverlässige Geschwindigkeitsschätzung. Im vollen Lauf gilt es, dem Nebenspieler so „zuzupassen“, daß er nicht abzustoppen braucht, sondern den Ball gerade richtig erreicht, was häufig nicht der Fall ist, wenn der Ball zu weit vorgelegt war. Viel Kraft kann man sparen, wenn die Geschwindigkeit von Ball und Gegner richtig eingeschätzt wird, da man dadurch unnütze Laufarbeit vermeidet, den Angriffspunkt zweckmäßig wählt und selbst rechtzeitig abgibt.

Verfügt nun ein Spieler über alle ebengenannten Eigenschaften in noch so hohem Maße, so wird er doch nie als erstklassiger Fußballer bezeichnet werden, falls er nicht auch die rein psychischen Eigenschaften aufzuweisen hat, die gerade beim Fußballspiel in einem überraschend hohen Maße gebraucht werden.

Vor allem soll zunächst die Aufmerksamkeit leicht erregbar sein, der Spieler soll auf kurzdauernde Reize schnell reagieren; dabei darf jedoch unter der Schnelligkeit der Auffassung nicht ihre Zuverlässigkeit leiden, sonst kommt es vor, daß statt des Gegners der eigene Mann angegriffen wird. Auch ein möglichst großer Umfang der Aufmerksamkeit ist wünschenswert. Aus Körperhaltung, Fußansatz und Ball-Lage muß die Absicht des Gegners blitzschnell erkannt werden, um entweder den Ballbesitzer sofort anzugreifen oder sich richtig zu stellen. Der konzentrierte Aufmerksamkeitsstyp wird dabei dem distributiven gegenüber im Nachteil sein; denn je größer die Fähigkeit ist, einmal die Aufmerksamkeit verteilend auf den Ball und Ballbesitzer zu lenken, zum anderen gleichzeitig die Stellung der Gegner und Mitspieler nicht außer acht zu lassen, desto besser wird jeder Spieler seine Aufgabe lösen. Unerlässlich ist die distributive Aufmerksamkeit bei der Befolgung der Abseitsregel. Oft ist ein Stürmer, der in der Hitze des Angriffs nicht die Stellung der gegnerischen Verteidiger beachtet hat, dadurch in Abseitsstellung geraten und hat den erfolgversprechenden Angriff zuschanden gemacht. Eine gewisse Dauerspannung der Aufmerksamkeit muß wenigstens im Feld — beim Torwächter nur in den bedrohlichen Situationen — während der ganzen Spielzeit vorhanden sein, und es ist aus der Erfahrung vielfach bekannt, daß Mannschaften oft nur durch ein vorübergehendes Nachlassen der erforderlichen Konzentration den Sieg verscherzt haben.

Bei den Gedächtnisleistungen³⁾ ist eine Verbindung von motorischer und visueller Merkfähigkeit vorteilhaft; die zweckmäßigen Bewegungen müssen wirklich in Fleisch und Blut übergegangen sein, wenn sie ohne Zeit- und Kraftverlust im rechten Augenblick instinktiv und zielsicher

³⁾ Vgl. R. W. Schulte, Das Gedächtnis, seine experimentelle Erforschung und die wichtigsten Lernmethoden. (Mit 5 Abb.) „Unsere Welt“, Nov. 1920.

ausgeführt werden sollen. Die Haltung des Gegners, die Stellung aller Spieler muß jederzeit klar vor dem geistigen Auge stehen. Je genauer und umfangreicher das Gedächtnis ist, je besser und klarer frühere Spiellagen vorgestellt werden können, desto vielseitiger, abwechslungs- und damit erfolgreicher können Angriff und Abwehr gestaltet werden.

Schnelligkeit der geistigen Auffassung muß sich zu guter Urteilkraft gesellen, denn man soll schneller als der Gegner eine Spiellage erkennen und den Gegner von vornherein richtig beurteilen, um sich immer als Herr der jeweilig blitzartig wechselnden Situation zu erweisen. Oft haben schon die ersten Minuten über den Ausgang eines Spieles entschieden, weil die eine Mannschaft die ebengenannten Eigenschaften in überragendem Maße besaß. Mit ihnen verwandt ist *Geistesgegenwart* und *Schlagfertigkeit*, die der gute Fußballer in jeder Spiellage, bei Verteidigung und Angriff, braucht und die in der gesamten Fachliteratur eine eingehende Würdigung finden. Ein hervorragendes Merkmal, das dem Spiel oft eine unvorhergesehene Wendung gibt und jedesmal den Beifall und die Begeisterung der Zuschauer weckt, ist weiter *Findigkeit* und *Pfiffigkeit*: die Gabe, den Gegner durch geschickte Bewegungen des Körpers, des Fußes, des Gesichtsausdruckes zu täuschen und ihn, wenn er dann unzuweckmäßige Gegenbewegungen macht, zu überumpeln. Eng im Zusammenhang damit stehen *Gewandtheit* und *Vielseitigkeit der Kombination*, praktisch gesprochen das Vermögen, nicht nach einem festen Schema zu spielen, sondern alle spieltechnischen Möglichkeiten zu beherrschen, die sog. „enge“ Kombination mit der „weiten“ wechseln zu lassen, durch langsames systematisches Vorarbeiten oder durch „fliegende“ Kombination in Tornähe des Gegners zu kommen usw. Die Durchführung derartiger, zweckentsprechend der jeweiligen Lage angepaßter und gewandt vorgetragener Angriffe ist das Kennzeichen guter Mannschaften. Dabei kommt ihnen die *Originalität der geistigen Durchdenkung* zustatten, die sich z. B. äußert als außergewöhnliche Art, den Ball vorzuspielen, zu kombinieren, den Gegner zu überraschen und ihm Nachteile zu bringen. Mit *Anstelligkeit* oder praktischer Intelligenz kann man die Fähigkeit bezeichnen, sich auf jedem Posten schnell zurechtzufinden, sei es im Feld oder im Tor. *Organisationstalent* ist eine Grundbedingung für den Spielführer einer Mannschaft. Ihm liegt die Aufgabe ob, geschickt und zweckvoll einen Mann auf den rechten Platz zu stellen, für Vorbereitung und Durchführung des Spiels und einer ganzen Spielserie Anordnungen zu treffen und dadurch Erfolg und Befriedigung zu schaffen.

Wenn wir die *Gefühlseigenschaften* des Fußballers betrachten, so ist von wesentlicher Bedeutung einmal das *Temperament* des Spielers. Phlegmatiker und Melancholiker sind unbrauchbar, Grübler, Weltschmerzler und Muttersöhnchen taugen nicht für den harten Einsatz der ganzen Persönlichkeit. Das Fußballspiel verlangt *Kampfnaturen*, die begeistert wagen, nicht überempfindlich sind gegen Kälte und Hitze, Durst und Schmerzen, die alle Entbehrung und Entsagung eines scharfen Trainings nicht scheuen, die weder Befangenheit noch Launenhaftigkeit kennen, eine beherrschte Ruhe selbst im ärgsten Getümmel bewahren und

nie ihre Selbstsicherheit verlieren. Zum guten Fußballspieler gehört auch das Vermögen der Einfühlung in den Geist seiner Mannschaft, gehört die Fähigkeit, die Absicht des Gegners rechtzeitig zu erkennen, sich seinen Nebenleuten und ihrem Spiel anzupassen, unbeeinflußt zu bleiben durch die Haltung des Publikums, durch Fehlentscheidungen des Schiedsrichters, durch noch so hartnäckigen Widerstand des Gegners.

Ohne die Fähigkeit zur Einordnung und Unterordnung wird kein Spieler seiner Mannschaft wirklich nützen; diese beiden Eigenschaften lassen überhaupt erst die elf Spieler zu einem neuen übergeordneten Organismus, zu einer Mannschaft, werden, die wie unter einer herrschenden Ziel- und Siegedee ihren besonderen Stil erfolgreich anwenden kann.

Kameradschaftlichkeit, Hilfsbereitschaft und Opfermut sollten bei allen wahrhaften und echten Fußballspielern zu finden sein; sie bilden so eigentlich, wenn auch häufig unbewußt, den Kern des ganzen Spiels. Das gemeinsame Bestehen von Kampf und Gefahr schafft ein inneres Verhältnis der Spieler, das noch lange über die Zeit des Zusammenspiels in einer Mannschaft andauert. Unmittelbar ist der Nutzen beim Spiel; eine Mannschaft, deren einzelne Glieder durch Kameradschaftlichkeit fest verbunden sind, die der gegenseitigen dauernden Hilfsbereitschaft sicher sind, hat ein tiefes und starkes Gefühl der Sicherheit und Ueberlegenheit, es lebt ein hoher und sittlicher Geist in ihr, um den sie von ihren Gegnern beneidet wird; denn sie besitzt den Grundstein des Erfolges. Und auch der Gegner muß der sportlichen „fairness“ teilhaftig werden und mit Ritterlichkeit, Entgegenkommen und Hochachtung behandelt werden, gleichgültig, nach welcher Seite sich die Wagschale des Sieges neigt.

Wenden wir uns endlich dem Gebiet des Willens zu, so leuchtet die zentrale Wichtigkeit der verschiedenen Willenseigenschaften bei diesem Kampfspiel ohne weiteres ein. Der Fußballspieler muß ein hervorragendes Maß an Selbstbeherrschung und aktiver Willensenergie aufweisen. Die Regel verbietet z. B. das Berühren des Balles mit den oberen Gliedmaßen, und doch ist nichts natürlicher, als in Augenblicken der Gefahr Hand und Arm zur Abwehr oder zum Schutz zu erheben. Meist geht eine solche Bewegung unbewußt als Reflexbewegung vor sich. Kommt ein scharf getretener Ball unverhofft auf das Gesicht zu, so muß der Spieler die Fähigkeit haben, die unwillkürliche Bewegung zu unterdrücken und sogar (beim Kopfstoß) in das Gegenteil umzuwandeln. Weiter soll er imstande sein, eine Bewegung zu hemmen, die er gerade bewußt ausführen wollte, wenn die Lage des Balles sich blitzschnell verändert hat. Auf erwartete wie auf unerwartete Reize hat er mit großer und sicherer Entschlußgeschwindigkeit zu antworten, eine Eigenschaft, die für die Eignung zum Verteidiger und Torwart einfach ausschlaggebend ist. Beim Stoßen des Balles im vollen Lauf wie im Sprung zeigt sich die gute Zusammenarbeit von Einzelbewegungen sowie die Fähigkeit, mehrere Bewegungen (wie beim Köpfen aus dem Lauf heraus unter gleichzeitigem Hochspringen und Abschütteln des Gegners) unabhängig voneinander gleichzeitig auszuführen (Mehrfachhandlung)⁴⁾. An die Entschlußkraft

⁴⁾ Jede Momentphotographie von Fußballspielern aus unseren Sportzeitungen liefert typische Belege dafür.

werden die höchsten Anforderungen gestellt. Trotz Verteilung der Aufmerksamkeit, wie wir oben gesehen haben, selbst in schwierigen und gefährlichen Lagen, heißt es, rasch und entschieden Stellung zu nehmen; man muß imstande sein, eine Situation in Bruchteilen einer Sekunde richtig zu beurteilen, den richtigen Entschluß zu fassen und ohne Zögern durchzuführen, denn im nächsten Augenblick wäre es falsch, die Abwehr mißglückt oder die Gelegenheit zu einem erfolgreichen Torschuß verpaßt. Mit einer einmaligen Betätigung der Entschlossenheit ist es dabei nicht getan, immer wieder gilt es, mit Zielstrebigkeit, Beharrlichkeit und Ausdauer sich voll einzusetzen, auch die persönliche Gefahr nicht scheuend. Ein zaghaft abwartender Spieler ist für ein sportliches Kampfspiel eine unmögliche Gestalt, er wird auch selten den erforderlichen Mut, Ehrgeiz und Eifer aufbringen, die Spielaufgabe zu lösen, durch kühnen beharrlichen Angriff oder durch ausdauernde, aufopfernde Verteidigung den Sieg zu erringen. Welch große Rolle die Suggestivkraft spielt, hat man gerade bei wichtigen Entscheidungsspielen erlebt, in denen ein hervorragender Torwart den feindlichen Stürmer durch seine Gesten oder Bewegungen zwang, den Ball ihm direkt in die Hände zu schießen. Bekannt sind z. B. aus dem Meistertreffen der Spielvereinigung Fürth gegen den I. F. C. Nürnberg (1922) zwei Spielvorfälle, bei denen das überragende psychische Können eines Lohrmann im Fürther Tor zwei so glänzende Stürmer wie Popp und Bös zwang, den Ball auf den Mann zu schießen. Das ist nur erklärlich durch die fabelhafte motorische Suggestivkraft des Torwarts, der die Entschlußkraft der Stürmer geradezu lähmte.

Ueerblicken wir abschließend die Gesamttätigkeit des Fußballspielers, so haben wir eine Arbeitsleistung vor uns, die an die körperlichen und geistigen Eigenschaften außerordentlich hohe und verschiedenartige Anforderungen stellt. Das Fußballspiel verlangt eine vollendete Beherrschung des Körpers, der in umfassendem Maße Kraft- und Geschicklichkeits-, Dauer- und Schnelligkeitsarbeit leisten muß. Welche psychische Eigenschaft vorherrschen soll, ist schwer zu sagen: fast alle Fähigkeiten aus dem Sinnes-, Vorstellungs-, Gefühls- und Willensleben sind von Bedeutung. Die Harmonie der Persönlichkeit des körperlich-geistig vollwertigen Menschen ist darum die Losung.

Wie das Fußballspiel diese verschiedenartigen psychophysischen Eigenschaften erfordert, so bildet es sie, soweit sie übungsfähig sind, auch aus; und diese Betätigung der Gesamtpersönlichkeit im Ringen mit dem Gegner läßt erst all die vielen spannenden Kampfhandlungen in Erscheinung treten, die dem Fußballspiel als dem am meisten betriebenen und beliebten Volksspiel seine mannigfachen Reize und damit seine große Anziehungskraft verschaffen und die auch letzten Endes seinen bleibenden Wert — über allen „Mode“-Sport hinaus — für den Ausübenden und die Entwicklung unserer Jugend sicherstellen.

17.

Körper und Geist.

Eine experimentelle Untersuchung.

Von Dr. R. W. Schulte.

Ist nicht die in den Worten „Körper — Geist“ beschlossene Frage letzten Endes das Grundproblem der Welt? Münden nicht alle Weltanschauungen einmal in die tiefe Unergründlichkeit dieses Rätsels? Das Blühen und Vergehen aller organischen Substanz, das Werden und Erblassen ferner Sonnen, unsere Sehnsucht oder unser Verzicht auf Licht, Erkenntnis und Gottheit — stehen wir dabei nicht irgend einmal vor Toren und Abgründen, dahinter die Zwei-Einheit „Körper — Geist“ (auf die allgemeinen Zusammenhänge bezogen) oder „Leib — Seele“ (mit Rücksicht auf psycho-physische Wesensformen) in ewig lichtem Dunkel thront?

Es gibt kaum ein philosophisches Thema, das jungen, kühnen und selbstbewußten Menschen geeigneter für eine Dissertation erschiene als dieses uralte Problem, kaum eine Floskel, die zweckmäßiger und bequemer dünkte, allerlei Unzulänglichkeiten des eigenen Denkens zu umhüllen. Weltweise von Einsicht pflegen sich daher auf eine akademische Schilderung und Systematisierung früherer Ansichten zu beschränken und Dualismus, d. h. die völlige Trennung der Begriffe „Körper“ und „Geist“, psychophysischen Parallelismus, d. h. ihre gegenseitige Beziehung, und endlich Monismus, d. h. gänzliche Einsetzung beider, zu unterscheiden.

Wir, die wir in diesem Buche den Erscheinungsformen des Psycho-Physischen auf dem Boden der Wirklichkeit gefolgt sind, überlassen die rein erkenntnistheoretische Einstellung, so sehr sie später Klarheit und Wahrheit zu geben vermag, zunächst lieber dem Philosophen. Wir schlagen deshalb den Weg der biologischen Betrachtung und die Beschränkung auf die Wechselbeziehungen körperlicher und geistiger Veranlagung vor, um der Tatsachenwelt gerecht zu werden. Wir gehen dabei von dem Bestreben aus, an Stelle deduktiver Spekulation und einer Schilderung der verschiedenartigsten Meinungen, die merkwürdigerweise sämtlich den Anspruch auf Richtigkeit, d. h. Objektivität, erheben, allein die empirischen Gegebenheiten zu verfolgen.

Alle die von uns angeschnittenen Grenzfragen zwischen Medizin und Psychologie, alle die oft (für den Eingeweihten bis zum Ueberdruß) wiederholten Schlagwörter wie „Wir wollen mit dem Leib die Seele erziehen!“ oder „Ein gesunder Geist kann nur in einem gesunden Körper wohnen!“, vor allem aber Verantwortlichkeitsgedanken für jeden, der als Lehrer oder Führer in den Leibesübungen steht, drängen gebieterisch zu der Frage:

„In welchen faßbaren Beziehungen stehen denn Körper und Geist?“ oder exakter formuliert: „Wie äußern sich Körper und Geist konstitutionsstatistisch beim Menschen in bezug auf Grad und Art ihres Auftretens?“ Wir sehen, daß sich unsere Fragestellung präzisiert auf das Wechselverhältnis beider Begriffe innerhalb der psychophysischen Konstitution.

Anthropologische und anthropometrische Bestimmungen und gleichzeitige psychologische Prüfungen an denselben Versuchspersonen sind, wenn man von den oft vagen Mutmaßungen der phrenologischen Schulen absieht, früher kaum angestellt worden; doch scheinen (nach Bayerthals, eines Wormser Schularztes, Untersuchungen) gewisse Abweichungen der Kopfmaße einen Schluß auf die geistige Leistung von Schulkindern zu gestatten¹⁾. Erst neuerdings sind ähnliche Probleme aktuell geworden durch die Arbeiten des Tübinger Privatdozenten E. Kretschmer²⁾, der allerdings mehr die qualitativ typische Art des Temperaments und des Charakters unter Bezugnahme auf Körperkonstitution und innere Sekretion verfolgt hat. Diese Ergebnisse, die durch die Berichte von Sioli und Meyer, Olivier u. a. eine vorsichtige Bestätigung zu finden scheinen³⁾, beziehen sich jedoch fast ausschließlich auf psychiatrisches Material, das in den Leibesübungen nicht vertreten zu sein pflegt.

Um unser Problem noch mehr auf den Zweck dieser Betrachtungen einzuengen, beschränken wir es noch nach zwei Richtungen: zunächst auf den Bereich des normalen, nicht krankhaften Menschen, und wählen auch hier wieder, der Vergleichbarkeit halber, möglichst Material von gleichmäßiger äußerer Zusammensetzung. Sodann aber interessiert uns, vom konstitutionsdiagnostischen und -therapeutischen Standpunkte aus besonders die Frage: „Wie stimmen körperliche und geistige Leistungsfähigkeit bei denselben Individuen überein?“ Durch diese Einschränkungen erhält unser Problem zugleich eine Konzentrierung auf den Kernpunkt: „In welchen zahlenmäßig quantitativ faßbaren Beziehungen stehen körperliche und geistige Tauglichkeit?“

Die von uns öfters herangezogene Korrelationsforschung gibt uns die Methode an die Hand: wir bestimmen, unter genauesten Vorichtsmaßregeln, bei einer Anzahl von Versuchspersonen die Leistungen auf beiden Gebieten und setzen sie zueinander in Beziehung. Pearson soll (nach Meumann) die Uebereinstimmung zwischen körperlichen Eigenschaften und einzelnen sehr komplexen geistigen Leistungen an Studenten untersucht und durchweg sehr geringe Korrelation gefunden haben. Vom systematischen Gesichtspunkte aus aber findet sich unser grundlegend wichtiges und primäres Problem u. W. nirgends auch nur andeutungsweise behandelt,

¹⁾ Vgl. dazu: E. Meumann, Vorlesungen zur Einführung in die experim. Pädagogik, Bes. Bd. II, 2. Aufl. Leipzig, 1920. — Ähnliche Ergebnisse fanden Galton, Venn, Röse; Graupner und Kosog untersuchten die Beziehungen zwischen Körpermaß und Schulleistung. (Vgl. O. Huntemüller, Körperliche Erziehung und Schulhygiene, Breslau, 1924).

²⁾ E. Kretschmer, Körperbau und Charakter. Berlin, 1922.

³⁾ Nach O. Selz, Ueber Persönlichkeitstypen. (Bericht über den VIII. Kongreß für experim. Psychologie in Leipzig, 1923.) Jena, 1924.

trotzdem sich mit den inner-psychischen Korrelationen zahllose Arbeiten der verschiedensten Forscher befassen.

Bei den Hochschulen für Leibesübungen schien uns die Gelegenheit besonders günstig zu sein, praktische körperliche Leistung und geistige Fähigkeiten umfassend miteinander zu vergleichen. Für die Erfassung der physischen Tauglichkeit gab es zwei Wege: die medizinisch-klinische Konstitutionsuntersuchung und die Leistungsprüfung auf dem Sportplatz. Aus Gründen der Schnelligkeit, größeren Eindeutigkeit und Wirklichkeitsnähe wählten wir die letzte Methode. Dagegen wollten wir uns, als Fachpsychologen, nicht mit der durch die Prüfung in den wissenschaftlichen Fächern beim Abschluß des Studiums vermittelten Beurteilung begnügen, sondern statt dessen durch eine psychologische Fähigkeitsfeststellung tiefer und klarer sehen und größere quantitative Feinheiten bekommen. Die Versuche fanden an Gruppen von 20, 9 und 8 Studenten und 9, 7 und 4 Studentinnen der Preußischen Hochschule für Leibesübungen statt. Die Beurteilungen der körperlichen Leistungsfähigkeit schlossen sich an die üblicherweise sehr zuverlässigen Leistungsmessungen in der Abschlußprüfung an und wurden durch Gutachten des Lehrkörpers, insbesondere der Herren Oberturnrat Dr. Krieg und Turnrat Dr. Maeder, ergänzt.

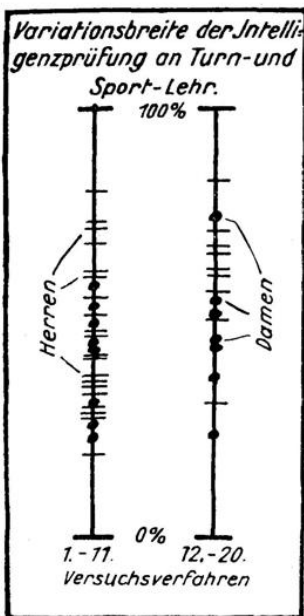


Abb. 270. Beispiel für Streuungslinien.

Die geistige Leistungsfähigkeit wurde in mehreren von mir selbst mit größter Sorgfalt in den Räumen des Staatl. Lehrerseminars vorgenommenen Gruppen-Intelligenzprüfungen festgestellt. Es wurden bei den einzelnen Gruppen insgesamt 20 verschiedene Versuchungsverfahren angewandt, entweder (aus äußeren Gründen) Verfahren 1—11, 12—20 oder 1—20. Die Methoden suchten mit voller Absicht möglichst verschiedene und auch z. T. sehr abstrakte geistige Leistungen zu erfassen; so prüften wir (in der absichtlich bunten Reihenfolge der Prüfung): die Interessenrichtung (1), die Neigungen (2), das logische Folgerungsvermögen (3), das Definieren und die Begriffsbildung (4 und 5), die Kombinationsgabe (6), das logische Ordnen (7), das Wort-Gedächtnis (8), die Folgerichtigkeit des Denkens (9), die Phantasie (10 und 11); ferner das sachliche Behalten (12), die Raumanschauung (13 bis 15), die Anständigkeit (16), das Organisationstalent (17), die Geistesgegenwart (18), die technische und praktische Intelligenz (19 und 20), kurzum einen Komplex von Funktionen,

die uns für die geistige Bedeutung eines Menschen symptomatisch zu sein schienen. Die Versuche wurden dann nach Festlegung der methodischen Richtlinien von Herrn Turn- und Sportlehrer Fendel ausgewertet, in Rangreihen der körperlichen und geistigen Leistung umgerechnet und zueinander in Beziehung gesetzt.

Was sagen uns die Ergebnisse? — Abb. 270 zeigt an der Variationsbreite der mittleren Gesamtleistung aller Prüflinge, daß die Versuchsverfahren 1—11 und 12—20 fast genau gleich schwer waren, ferner, daß die meisten Herren gegenüber den Damen bei Gruppe 1—11 in den mehr rein-logischen Leistungen etwas schlechter abschneiden, dagegen bei Gruppe 12—20 in mehr technisch-praktischen Proben durchschnittlich die Damen übertreffen: eine jedem Berufspsychologen bekannte Tatsache ⁴⁾.

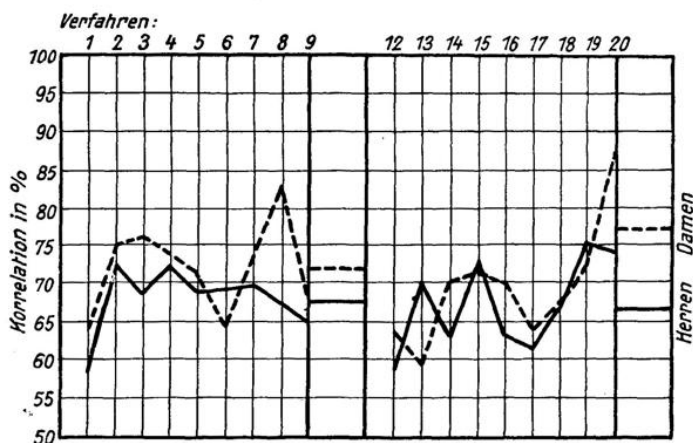


Abb. 271. Kurven der Korrelationshöhe bei den einzelnen geprüften Fähigkeiten.

Aus Abb. 271 ergibt sich die Korrelationshöhe der einzelnen geprüften geistigen Fähigkeiten mit Bezug auf die körperliche Durchschnittsleistung. Abgesehen von der leicht erklärlichen Tatsache, daß die mehr aufs Praktische gerichteten Verfahren 18 bis 20 eine höhere Korrelation als sonst zeigen, fällt auf, daß bei den Damen körperliche und geistige Leistung in engerer Beziehung zu stehen scheinen (durchschnittlich höhere Ziffern) als bei den Herren. Bei der innigeren organischen Harmonie der Frau mag man das, gegenüber der größeren Komplizierung und Differenzierung des Mannes, verständlich finden. Aus dieser Abbildung weitere Schlüsse zu ziehen, dürfte nur bedingt zulässig sein.

Endlich zu den beiden wichtigsten Ergebnisdarstellungen in Abb. 272 und 273! Die Gruppen der Prüflinge sind hier rangreihenmäßig geordnet und die Leistungen von Geist und Körper gegenübergestellt: vorwiegend wagerechter Verlauf der Verbindungslinien bedeutet große, eine Durchkreuzung dagegen umgekehrte Korrelation ⁵⁾. Die

⁴⁾ Psychologische Untersuchungen mit experimentellen Methoden und Testverfahren an Damen sind besonders ausgeführt worden von den Studentinnen Frl. Weiß der Deutschen, und Frl. Berndt, Cauer und Schmidt der Preußischen Hochschule für Leibesübungen, ferner von Frau L. Lichtenstein.

⁵⁾ Bei der prozentualen Korrelationsangabe bedeutet 100% volle Übereinstimmung, 90% sehr gute, 80% mäßig gute Korrelation. 66,6% entspricht dem Zufallswert. (Nach H. Rupp, Eignungsprüfungen. In „Hütte“; Taschenbuch für Betriebsingenieure. 2. Aufl. Berlin, 1924.)

Ergebnisse der psychologischen Prüfung sind zu der körperlichen Leistungsfähigkeit, einmal mit besonderer Berücksichtigung des Turnens und dann der mehr sportlich-leichtathletischen Fächer, in Beziehung gesetzt. Zunächst zeigt sich an den Gesamt-Korrelationsziffern für die einzelnen Gruppen, daß zwischen der geistigen Leistung und dem Sportlich-Leichtathletischen (mit Ausnahmen in der zweiten und dritten Damengruppe) eine durchweg deutlich höhere Korrelation besteht als mit der Leistung im Turnen, eine Tatsache, die in Anbetracht der stark geistigen

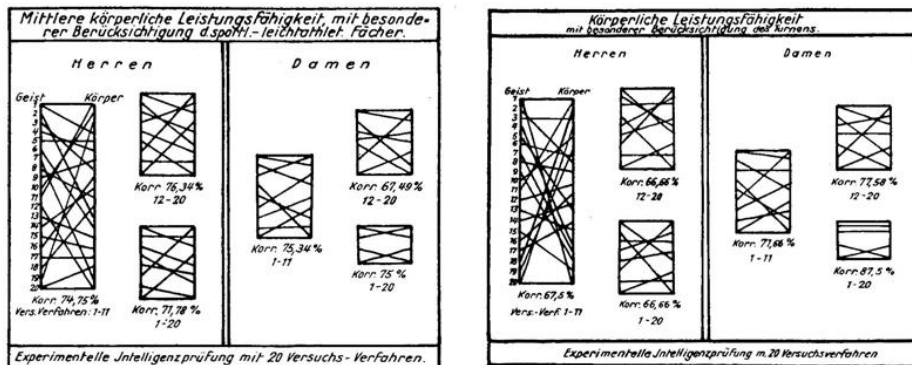


Abb. 272 und 273. Korrelationsbilder: Körper — Geist.

Einstellung des Turners zunächst befremden mag, die aber vielleicht doch nachdenklich stimmt und die Ansicht dieses Buches bestätigt, daß gerade der Sport geistige Eigenschaften erfordere.

Wie die Diagramme ergeben, ist das Ergebnis nicht generell eindeutig: neben vielen Übereinstimmungen doch mehrfache große Durchkreuzungen. Aber, insgesamt betrachtet, sind die Korrelationen doch stets positiv, wenn auch die Werte nicht allzu hoch sind. Das bedeutet: Körperliche und geistige Leistungsfähigkeit stehen nach diesen sehr exakten Bestimmungen im Durchschnitt in Wechselbeziehung. Eine Reihe Einzelausnahmen, auch größerer Art, vermögen diese Feststellung nicht zu ändern. Reine Zufälligkeit der Beziehungen ergab sich in keinem Falle. Körperliche und geistige Veranlagung stehen also nach unseren ganz streng empirisch gewonnenen Ergebnissen an rein praktischen Turn- und Sportleistungen einerseits und sehr abstrakten logischen Fähigkeiten andererseits in einer gewissen unverkennbaren Beziehung.

Das ist eine Feststellung, die uns selbst und dem in der körperlichen Erziehung Stehenden zu denken gibt. Uns ist das Problem Körper-Geist zu sehr in dem biologischen Konstitutionsbegriff verankert, als daß wir uns dem Ruf nach einem „Gegenwicht gegen einseitige Geisteskultur“ durch Sport anschließen. Wir wollen nicht den Menschen, der zwei sich bekämpfenden Erziehungsgewalten ausgeliefert ist, sondern wir wollen ihn zu einer konstitutionell

gesunden, harmonischen und echten Einheit heranzubilden! Und deshalb soll der humanistische Gymnasialprofessor auch laufen, schwimmen und mit seinen Jungen das hellenische Ideal lebendig machen, — deshalb treiben auch unsere künftigen Turn- und Sportlehrer Geisteskultur — und deshalb hat die Deutsche Hochschule für Leibesübungen die glänzende Idee gehabt, anlässlich eines Stadion-Kursus allen Ernstes einen „Fünfkampf der allgemeinen Bildung“ zu veranstalten . . . Schnellauf, Kugelstoß, philosophischer Aufsatz usw. — Manche werden lächeln oder offen spotten — — ich freue mich auf die Zeit, wo diese Keime sich entwickelt haben zu organischem Gefüge!

Schlank und braun liegt man im Meer, Unendlichkeit über sich, in den tanzenden Wogen und in der Seele; da weiß man um die All-Einheit des Weltgeistes . . . Nicht wahr: ihr, die ihr den wahren Sport erlebt habt, ihr kennt dieses letzte Gefühl — —: Klarheit, unermeßliche Einfachheit und Schönheit im Hirn und ein Erkennen des Nie-Erkannten . . . Oder: in der sinkenden Sonne noch hoch droben in kristallener Pracht des Berggeländes, einsam auf Skis, Schauer der Ehrfurcht im Herzen — und abends im Kurhaussaal vom Sport geredet, leidenschaftlich und nicht wie die Schriftgelehrten, sondern mit trunkenen Augen — solche Stunden vergißt man nie . . . Denn es gibt nur ein Wahres: Körper — Geist! — —

Weshalb nun, so kann man fragen, bei unseren Ergebnissen die Durchkreuzungen? Antwort: die ungeheure Komplexion von Erbbeeinflussung, Rasse, sozialem Milieu, Erziehung, Schicksal, Neigung, Beruf und vielen anderen Umständen. Zur Aufklärung all' dieser und angrenzender Probleme haben wir die Untersuchungen an der Deutschen Hochschule fortgesetzt und hat auf unsere Anregung unser Mitarbeiter, Herr cand. phil. Turnlehrer Markhoff ähnliche Untersuchungen, nur auf noch viel breiterer Basis, an vielen Schülern aller Schulsysteme und an zahlreichen Industrie-Lehrlingen, durchgeführt. Dabei wurde sehr umfassend die klinisch-physiologische, anthropologische und experimentelle Messung ausgebaut, ferner vor allem auch die soziale Lage und die wirtschaftliche Tauglichkeit festgestellt und in Korrelation zu den übrigen Werten gesetzt. Da Herr Markhoff sein sehr sorgfältig gewonnenes umfangreiches Material in einer gemeinsamen Publikation meines Laboratoriums und des Pädagogischen Seminars der Universität Hamburg (Prof. Dr. E. Deuchler) als Dissertation herausbringt, muß ich mir hier versagen, auf die interessanten Bestätigungen und Ergänzungen unserer eigenen Versuche hinzuweisen. Ich möchte hier nur anführen, daß nach den mir vorliegenden Ziffern in fast allen Fällen die Korrelation zwischen Körper und Geist weitaus höher als die zwischen Körper und sozialer Lage oder zwischen Geist und sozialer Lage ist und sich sehr gut mit unseren Befunden deckt. Die gemeinsame Durchsicht der Einzelfälle ergab auch eine Bestätigung meiner Vermutung, daß beim großen Durchschnitt der Prüflinge Körper und Geist harmonieren, daß aber gerade die (körperlich bzw. geistig) Erstklassigen häufig negative Korrelationen aufweisen. Der praktische Pädagoge kennt diese Typen: das hochintellektuelle, blasse Muttersöhnchen mit den zarten Muskeln und weichen Knochen, und den

robusten, aber etwas begriffsstutzigen und schwerfälligen Schulathleten. Ich glaube, daß es sich hier manchmal um Verschiebungen durch Erziehungsmaßnahmen, Milieu usf. handelt und daß diese Hypertrophien mehr begünstigt als organisch gewachsen sind.

Wie dem auch sei — möge der vorstehende Versuch, in Neuland einzudringen und mit Schlagworten aufzuräumen, Verständnis finden, mögen aber auch vor allem die Feststellungen meiner Mitarbeiter über ähnliche Probleme anregend und fördernd wirken und auf die Bedeutung des Zentralproblems „Körper und Geist“ nachdrücklich hinweisen!

18.

Die Bewährung der sportpsychologischen Eignungsprüfung.

Von Dr. R. W. Schulte.

I.

„Und ob Du schon alle Weiten der Welt durchwandertest; der Seele Grenzen findest Du nie und das Herz des Menschen hat vielerlei Gestalt — —“.
(Griechisch).

Wir haben eine Anzahl von Sonderproblemen aus der psychologischen Betrachtung der Leibesübungen in bezug auf Eignung und Leistung an uns vorüberziehen lassen. Es erhebt sich zum Schluß die Frage, welche Genauigkeit unsere methodischen Versuche diagnostisch und prognostisch haben.

Diagnostisch: Bis zu welchem Sicherheitsgrade vermögen wir die psychophysiologische Eignung für sportliche Leistungen zu erfassen?

Prognostisch: Welchen Wert haben unsere Feststellungen für die Voraussage künftiger Leistung?

Die Leistung ist, wie wir sahen, die endgültige komplexe Resultante aus vielerlei bestimmenden Einflüssen: Erbanlage, Neigung, Erziehung und Entwicklung, Hemmung, gegenwärtiger Disposition, äußeren Umständen usf. Sie ist niemals absolut eindeutig bestimmbar, wenngleich ihre Vorbedingungen in großen Zügen, in typischen Konstitutionsformulierungen, festzulegen sind. Auch bei ein und demselben Individuum ist die Leistung mehr oder weniger tiefgreifenden, sog. „Dispositionsschwankungen“ unterworfen, sie ist bis in ihre letzten Feinheiten, wie neuere Arbeiten beweisen, durch geographische, blutzirkulatorische, respiratorische u. a. Einflüsse großen rhythmischen Wellenzügen unterworfen, die sich bis in feinste, zitternde Schwankungen fortsetzen und unterteilen; die Leistung ist weiterhin modulationsfähig durch äußere und innere Einwirkungen, sie unterliegt der zunehmenden Verbesserung durch Einschleifungen in den Bahnen des Zentralnervensystems („Übung“) sowie der vorübergehenden Lähmung und Herabsetzung durch Energieverbrauch, Stoffwechselumsatz („Ermüdung“); Konglomerationen, Summationen einzelner Teilvorgänge zu unerwartet großem Endausdruck wie gegenseitige Hemmung zu verhältnismäßig kleinem Arbeitseffekt sind dem Psychologen wohlbekannte Erscheinungen. Quantität und Qualität der Leistung wie ihr tatsächlicher Bewußtseinswert sind oft unvereinbare, nicht auf eine letzte eindeutige Formel zu bringende Größen, die sich gegenseitig beeinflussen, modifizieren, abstufen,

durchdringen; und in ähnlicher Weise spielt die Extensität in bezug auf Raum und Zeit eine Rolle, die uns die Mannigfaltigkeit der Verlaufsformen psycho-physiologischen Geschehens vor Augen führt. Das Gesetz von der Erhaltung und der Zerstreung (Entropie) der psychischen Energie ist als wahrscheinlich nachgewiesen worden. Und so gibt es noch eine Reihe weiterer, zum großen Teil noch nicht exakt erforschter Einflußmodalitäten, die auf die Leistung bestimmend und umgestaltend einwirken können. Durch die Tatsache, daß die psychischen Größen selbst im eigentlichen Sinne der messenden Forschung entzogen sind und daß wir sie nur an ihren physischen Ausdruckssymptomen bzw. an den ihnen zugrunde liegenden physikalisch-chemischen Reizmengen zu messen vermögen, ergeben sich Schwierigkeiten, die der rein experimentell eingestellte Naturwissenschaftler nicht kennt. Man kann im naturwissenschaftlichen Versuch die Analyse, die Einengung durch künstliche Versuchsbedingungen bis zu einer Grenze treiben, die wir bei der Beobachtung des denkenden, fühlenden, wollenden Gesamtmenschen trotz weitestgehender Herausisolierung des Untersuchungsobjektes niemals erreichen. Wir werden also von vornherein erwarten, daß die Genauigkeit der psychologischen Persönlichkeitsdiagnose wegen der Komplexion ihrer Erscheinung und der fluktuierenden Struktur ihrer Eindrucks-Ausdrucksvorgänge nicht an die Feinheit der isolierten, beinahe anatomisch vorgehenden Erforschung von physischen Naturgesetzen herankommt.

Eine weitere Gruppe von Schwierigkeiten ergibt sich daraus, daß der beobachtende Forscher auch im besten Falle nicht mit der Objektivität und fast kühlen Sachlichkeit der Einstellung an seinen Untersuchungsgegenstand herangehen kann, wie es in anderen Wissenschaften, z. B. noch der Medizin, möglich ist. Es finden bei einer jeden über die bloße Feststellung der Ergebnisse hinausgehenden Folgerung, Wertung und Diskussion innere Affinitäten zwischen dem Beobachter und dem Beobachteten statt, die sich nur in den seltensten Fällen gänzlich umgehen lassen. Das reine Experiment erscheint oft zu abstrus für die wirkliche Erfassung von psychischen Inhalten und Tatbeständen; und die rein auf Einfühlung, Beobachtung, seelische Assimilation eingestellte Verfahrensweise auf der anderen Seite macht allzu häufig den Eindruck des stark subjektiv Gefärbten und persönlich Umgedeuteten.

Mögen alle diese Einwände, die sich noch vermehren lassen, dem allzu kritisch eingestellten Betrachter unüberwindbar erscheinen, mögen auch die jetzigen Ansätze einer exakten Psychodiagnostik erst die Anfänge einer Zukunftsentwicklung darstellen — die Praxis der Eignungsprüfung vor allem im Berufsleben beweist mit oft erstaunlich sicherer Eindeutigkeit die relative Konstanz des diagnostischen und prognostischen Urteils. Wir gebrauchen den Ausdruck der „relativen Konstanz“, um damit anzudeuten, daß die Grundeigentümlichkeiten der menschlichen Psyche, kausal vorbestimmt, auch typisch, differentiell und symptomatisch zu erfassen sind, daß wir aber, wenngleich nicht immer in gleich hohem Maße, mit Verschiebungen, Durchkreuzungen, Umformungen rechnen müssen. Die Höhe der Feildiagnostik scheint uns, auch bei dem heutigen sicher noch nicht

vollkommenen Stande der Technik, mehr durch die Eigentümlichkeit des Untersuchungsobjektes als durch die Mangelhaftigkeit der Methoden verursacht zu sein, vorausgesetzt natürlich, daß man für seine Beurteilung nur die als tatsächlich wissenschaftlich brauchbar anerkannten Versuchsverfahren zu Rate zieht.

Die Höhe der Treffsicherheit unserer Methodik hängt außerordentlich stark von der Beschaffenheit des Materials und von dem ab, was man von der Psychodiagnose fordert. Fertige Persönlichkeiten sind leichter, eindeutiger, sicherer zu erkennen als werdende, in der Entwicklung begriffene Menschen; die feinen geringen Unterschiede im mittleren Bereich des Normalen sind undankbarer und schwieriger herauszuarbeiten als grobe pathologische Verzerrungen; einfache geradlinige kernige Strukturtypen sind leichter zu psychographieren als komplizierte, sperrige, affektdurchschüttelte, absonderlich blühende Reaktionsformen. Das alles nur als ein paar Stichworte zum Problem.

Die Psychologie als Wissenschaft verlangt „Sicherheitskontrollen“. Man fordert von uns den Beweis der Brauchbarkeit unserer Methoden. Die Versuchsverfahren müssen gekennzeichnet sein als systematisch aufgebaut, eindeutig, exakt, symptomatisch, erschöpfend und objektiv. Man unterscheidet einzelne Prüfverfahren und „Prüfsysteme“, je nach dem diagnostischen Zweck der Untersuchung. Das einzelne Prüfverfahren greift meist analysierend eine besondere Seite des Strukturmenschen heraus, seltener versucht es als „Universalprobe“¹⁾ die ganze Komplexion zu erfassen. Im letzteren Falle kann es sich naturgemäß nur darum handeln, typischen zentralen Linien oder Strukturkristallisationen näherzukommen. Meistens werden Prüfsysteme aufgestellt: wenn sie gut sind und, über eine bloße, vorwissenschaftlich summierende Aneinanderreihung von Einzelmethoden hinausgehend, dem seelischen Aufbau gerecht werden, pflegen sie entweder in systematischer Gliederung vom Fundament bis zum Giebel die Hauptmerkmale der psychischen Architektur oder aber mit mehr kühn-intuitivem Griff einzelne kennzeichnende Höhepunkte des Gesamtbildes zu schildern. Man kann die beiden Methoden vergleichen einerseits mit einer kleinen, nur für kurze Orientierungen bestimmten Handskizze und auf der anderen Seite mit einer mehr photographisch genauen oder mehr künstlerisch hervorhebenden detaillierenden Darstellung. Wie in der Kunst werden alle diese Methoden Vor- und Nachteile aufweisen, je nachdem auf die Impression oder die wissenschaftliche Genauigkeit besonderer Wert gelegt wird: die Skizze ist beschränkt, aber plastisch und praktisch; die Photographie ist zwar genau, sie ermangelt aber der Lebhaftigkeit und Farbenfreude, sie verwirrt wie ein mühsam gewonnenes Mosaikbild; endlich das „künstlerisch“ oder „geisteswissenschaftlich-typenpsychologisch“ gewonnene Diagnosebild umreißt zwar die großen Linien, ist klar, anschaulich und übersichtlich, aber es können Züge fehlen, bei denen die Abschätzung ihrer Wichtigkeit wieder besonderes Geschick erfordert. Man könnte diese Vergleiche weiterführen: — hier liegt uns daran, in wenigen Worten auf das Charakteristikum der diagnostischen Methoden hinzuweisen.

¹⁾ Vgl. z. B. die psychologische „Tiefenanalyse“ (durch Ausdeutenlassen zufällig entstandener Klecksfiguren) nach Rorschach und Roemer. (Bericht über den VIII. Psychologen-Kongreß, Jena 1924, S. 190.)

Die „Bewährungsstatistik“ unserer Feststellungsverfahren soll ihren Genauigkeitsgrad ermitteln, sie „objektivieren“. Ihre Zuständigkeit ist in außerordentlich hohem Maße auf die Anerkennung des Wertes und der Bedeutung der soeben skizzierten methodischen Verschiedenheiten angewiesen. Wirklich „objektive“ Kriterien fehlen zumeist, da psychische Vorgänge nicht ganz eindeutig objektivierbar sind und wegen ihrer komplexen Strukturformeln entweder bis auf ihre „Elemente“ zurückgeführt (über die man sich auch wieder noch nicht klar ist) oder aber in ihrer Gesamtheit „subjektiv“ gewertet, abgeschätzt, beurteilt werden müssen. Fast den einzigen Anhaltspunkt bietet zurzeit die Uebereinstimmung der Beurteilung durch verschiedene unabhängig voneinander wertende Instanzen. Man bezeichnet, wenn die Untersuchungsbefunde mehrerer Beobachter eine eindeutige Identifizierung ergeben, die Beobachtung der Phänomene als wahr, als „objektiv“, wengleich man sie eigentlich nur wieder an den Impressionen auf die beobachtende fremde Individualität mißt.

Hier ergibt sich eine neue Schwierigkeit. Die verschiedenen beobachtenden Instanzen sind für sich wieder voneinander unterschiedene individuell eingestellte Eigenwesen, die das fremde psychische „Ding an sich“ subjektiv je nach ihrer eigenen Veranlagung, ihrem Standpunkte, ihrer Weltanschauung verschieden beurteilen²⁾. Aber die genannte Feststellungsform für die Sicherheit unserer Prüfmethode ist augenblicklich wohl die einzige.

Leider ist die „Psychologie des Psychographierens“ oder, wie wir sagen, die Bedeutung des Versuchsleiters für das Prüfergebnis, nur sehr selten wissenschaftlich exakt erforscht worden. Erst die letzten Psychologen-Kongresse haben die zentrale Bedeutung dieser Probleme in den Mittelpunkt unserer ganzen modernen praktischen Psychologie gerückt. Mit deren Klärung steht und fällt die tatsächliche logische und methodologische Grundlegung unserer Wissenschaft. Die erste und wichtigste Fragestellung scheint uns die Untersuchung darüber zu sein, welche Uebereinstimmung denn die Beurteilungen eines und desselben Prüflings durch verschiedene Beobachter aufweisen. Wir haben dieses Problem bei unseren Arbeiten im Rahmen der „Arbeitsstätte für Menschheitskunde“ der Universität Berlin in den Vordergrund gestellt und an zahlreichen Einzelreihen erste Ergebnisse gewonnen. Auch die Verschiebung und Verfälschung des Untersuchungsbefundes durch den Prüfleiter selbst ist von Bedeutung. Giese hat darauf zuerst hingewiesen, als er den Einfluß männlicher und weiblicher Beobachter untersuchte. Wir selbst haben auf der Berliner Tagung für angewandte Psychologie (Oktober 1922) den subjektiven, zahlenmäßig nachweisbaren Einfluß des Versuchsleiters auf das Versuchsergebnis behandelt³⁾. (Abb. 274.)

Besonders lebhaft diskutiert wurde auf der angeführten Tagung über die Frage der Uebereinstimmung des wissenschaftlichen Prüfbefundes mit dem Praktikerurteil. Für uns scheint

²⁾ Vgl. dazu meine früher zitierte Schrift: „Die Rolle des Beobachtungshogens . . .“.

³⁾ R. W. Schulte, Der Einfluß des Versuchsleiters auf das Prüfergebnis. Mit 1 Abb. „Industrielle Psychotechnik“, Dez. 1924.

diese Fragestellung aus dem Gebiete der rein exakten Begründung unserer Fachwissenschaft hinüberzureichen in das der Abschätzung ihrer praktischen Bedeutung und ihres tatsächlichen Nutzens. Wenn wir das wissenschaftliche psychologische, meist analytisch-systematisch gewonnene Prüfergebnis des Laboratoriums der Beurteilung der komplexen Berufs- oder Sportleistung gegenüberstellen, so ergeben sich Differenzen, die wir nicht endgültig zu lösen vermögen, ehe wir nicht genau die Psychologie des Psychologenurteils und die des Praktikerurteils kennen.

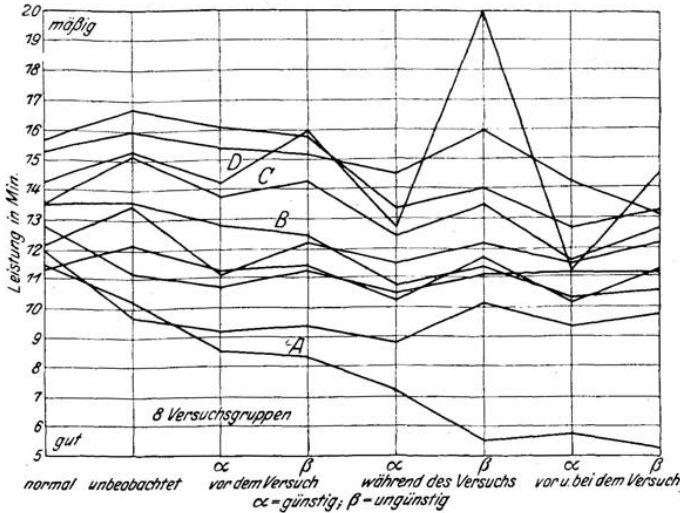


Abb. 274. Experimentelle Ergebnisse über den Einfluß des Versuchsleiters auf das Prüfergebnis.

(Verhalten der Versuchspersonen normal oder unbeobachtet, günstige oder ungünstige Suggestionen von Seiten des Prüflers).

Immerhin muß man gegenwärtig in einer Gegenüberstellung beider Urteile zunächst noch die einzige Möglichkeit einer tatsächlichen Bewährungskontrolle sehen. Besser ist es schon, wenn man statt des subjektiv abschätzenden Praktikerurteils konkrete objektive Maßzahlen der Leistung zur Verfügung hat wie Akkordziffern im Industriebetrieb oder Leistungszahlen im Sport. Wir glauben, daß die Sportpsychologie für die Erarbeitung einer einigermaßen einwandfreien Bewährungstatistik wohl das günstigste Forschungsgebiet darstellt, da wir es gerade im Sport (mehr noch als in anderen Arten der Leibesübung) mit freiwilliger, meist physiologisch eindeutiger Maximalarbeit zu tun haben, da wir vor allem wegen der Lust und Liebe bei der Ausübung der Leistung irgendwelche der natürlichen Veranlagung stark entgegenwirkende Momente nur in seltenen Ausnahmefällen antreffen. Aus diesem Grunde erachten wir gerade die sportwissenschaftliche psychologische Forschung für berufen, auch z. B. für die Psycho-

logie der berufswissenschaftlichen Eignungsprüfung fördernd und ergänzend zu wirken. Wir haben aus diesem Grunde auch in diesem Buche an vielen Stellen die Fäden gesponnen zwischen der selbstgewählten Körperarbeit im Sport und der Berufsarbeit im Fron und Drang des schaffenden Lebens.

Bei der Aufstellung von „Bewährungsstatistiken“ hat man bisher fast stets die diagnostische Bedeutung und den prognostischen Wert von Eignungsprüfungen durcheinander geworfen. Die Diagnose stellt einen Querschnitt durch den Ablauf der gegenwärtigen psychischen Vorgänge dar, ähnlich wie ein geologisches Profil die Schichtungen, Verlaufsformen, Ablagerungen und Durchdringungen aufzuweisen sucht. Die Prognose dagegen soll zukünftige Leistungen voraussagen, eine Sicherheit bieten für die Stetigkeit der Weiterentwicklung, spätere Eruptionen, Neubildungen, Verschiebungen, Spaltungen, Streifungen, Abschnürungen usf. (um bei dem geologischen Bilde zu bleiben) in ihrer Eintrittsmöglichkeit in bezug auf Zeit, Form und Intensität vorausbestimmen.

Je nachdem, wo und wie man „anschneidet“, wird das Ergebnis verschieden sein: ein neuer wichtiger Gesichtspunkt für die „symptomatische“ Bedeutung der Untersuchungsverfahren. Man sucht die „leistungswichtigen“⁴⁾ (d. i. berufs- und sportwichtigen) Funktionen oder Funktionsgrundlagen zu erfassen. Dazu führt am sichersten eine wissenschaftliche „Leistungsanalyse“, wie ich sie früher für ein berufspsychologisches Prüfsystem geschildert habe⁵⁾. Belanglose, nebensächliche Eigenschaften und Befunde verschleiern häufig die klaren Hauptlinien des „Leistungsbildes“. Man kann an Hand unseres „Sportpsychologischen Personalbogens“ für sportliche Leistungen, an Hand des entsprechenden „Berufspsychologischen Personalbogens“ für berufliche Leistungen, die Minimalanforderungen, die normale mittlere Leistung oder die Wertigkeit der Besten auf dem betreffenden Gebiete in prozentualen „Leistungsschaubildern“ wiedergeben, die Grundlage und Kriterium für die praktische Auswahl bilden müßten. Wir beschränken uns bei allen diesen Erörterungen, unter Vorbehalt späterer ausführlicherer Darstellung, auf die Kernfrage der Problematik.

Die Höhe der Bewährungsziffer selbst sollte nur von mehr praktischem Belang sein: für die Tiefgründigkeit der Wissenschaftlichkeit spielt sie eine etwas untergeordnete Rolle. Tatsächlich ist es häufig interessant, festzustellen, daß unsere psychotechnische Eignungsprüfung erstaunlich hohe Bewährungsziffern ergibt (75—89 %), obgleich die zugrundeliegenden Versuchsverfahren, rein wissenschaftlich und versuchstechnisch gesprochen, oft noch große methodische Fehler aufweisen. Es ist unseres Erachtens wichtig, zu betonen, daß derartige Genauigkeitsziffern besonders dann auftreten, wenn man ganze Prüfsysteme in bezug auf ihre Bewährung untersucht: in diesem Falle kompensieren sich, besonders

⁴⁾ Rupp sagt „kritischen“.

⁵⁾ R. W. Schulte, Die Berufseignung des Damenfriseurs. — Methoden und Ergebnisse eines psychotechnischen Prüfsystems auf der Grundlage einer Funktionsanalyse. Mit 37 Abb. Nr. 17 der „Schriften zur Psychologie der Berufseignung und des Wirtschaftslebens“, hsg. von Stern und Lipmann, Leipzig, 1921.

bei hoher Anzahl der Einzelverfahren, die einzelnen Fehler gegenseitig aus⁶⁾. Wissenschaftlich wertvoller als Bewährungsstatistiken an Gesamtprüfsystemen sind solche an einzelnen Prüfverfahren, weil die Fehlerhaftigkeit der Methode in der Korrelation zwischen Prüfbefund und praktischer Leistung viel eindeutiger und drastischer zum Ausdruck kommt. Aus diesem Grunde haben wir gerade in diesem Buche immer wieder an Einzelverfahren den „Genauigkeitsindex“ oder „Sicherheitskoeffizienten“, die „Korrelation der Eignung mit der Leistung“, nachzuweisen versucht.

Auf eine andere Tatsache sei ferner hingewiesen. Es ist oft merkwürdig, mit welcher Sicherheit sich psychische Eigentümlichkeiten, auch bei ganz unzureichenden, fehlerhaften und unsymptomatischen Methoden, in der Prüfung offenbaren. Sehr charakteristisch kam dies einmal in einem Gespräch mit einem Psychotechniker der Industrie zum Ausdruck, als er in einem Gemisch von Ernst und Ironie betonte, daß man „nur irgendeine Prüfung anzuwenden brauche und fast immer ein verwendbares Ergebnis erhalte“. Es ist in der Tat erstaunlich, daß selbst laienhaft vorgenommene Prüfungen, besonders wenn sie vielerlei und nicht zu einseitige Verfahren benutzen, erheblich treffsicher zu sein vermögen und daß die wissenschaftliche Durcharbeitung der Methodik neben einer Erhöhung der Bewährungsziffer die Versuchsverfahren vielleicht mehr nach der Seite ihres diagnostischen und symptomatischen Wertes verbessert.

Ein anderer bedeutsamer Gesichtspunkt ist zu betonen. Einzelsymptome können interessant, aber unwichtig sein. Wie in der Psychiatrie sollte man mehr Wert legen auf „Symptomkomplexe“, auf die Ableitung klassischer „Syndrom“-Zusammenhänge, d. h. auf Gruppen von Erscheinungsformen, die in ihrer relativen Gesamtheit das typische diagnostische Gesamtbild schaffen. Auf diesem Gebiete kann der Psychologe viel von der Nachbarwissenschaft, der Psychopathologie und klinischen Pathologie, lernen. Insbesondere sollte man mehr als bisher die Objektivierung subjektiv-psychischer Akte sowie die Untersuchung der Ausdrucksformen und der Gestaltungs-kraft wie ihrer Korrelation zu psychischen Funktionen pflegen. Mimik, Pantomimik, Physiognomik, Schrift, künstlerisches Schaffen stehen statt im Mittelpunkt der wissenschaftlichen Psychologie immer noch zu sehr an ihren Randgebieten. Immer wieder muß auf die Beziehungen zur Arbeitsmethodik der medizinischen Disziplinen hingewiesen werden, nicht nur der Physiologie, sondern gerade der klinischen, neurologischen

⁶⁾ Die von W. Stern in seiner „Differentiellen Psychologie“ S. 294 zitierte Arbeit von Burt („British Journal of Psychology“, Bd. 3, 94—177) gibt dasselbe an. Wir selbst haben die Einzelkorrelationen in sehr sorgfältigen Prüfreihen zu der „Resultantenkorrelation“ in Beziehung gesetzt und die von Stern noch vorsichtig wiedergegebene These durchweg bestätigt. Vgl. R. W. Schulte, Psychotechnische Eignungsprüfungen an Typenrichterinnen und Spezial-Mechanikern der AEG-Deutsche Werke A.-G. und der AEG-Deutsche Werke Schreibmaschinen-Gesellschaft m. b. H. (Mit 28 Abb. u. Kurven.) AEG-Mitteilungen Nr. 1/2. 1924. — Ders. Psychotechnische Eignungsprüfungen im Schreibmaschinenbau. (Mit 9 Abb.) „Die Umschau“, 3. Mai 1924. (Auch in der „Techn. Rundschau“ des „Berliner Tageblatts“ usf.)

und psychiatrischen Diagnostik, ebenso wie auf therapeutischem Gebiete eine Vergleichung mit den Methoden der medizinischen Orthopädie, Chirurgie, Pädiatrie, Pharmakologie usw. erforderlich wäre. „Symptomkomplexe“ wie bei der psychiatrischen Diagnostizierung z. B. des schizophrenen, basedowoiden oder manisch-depressiven Formkreises kennen wir in der Psychologie des normalen Menschen leider nur sehr vereinzelt. (Heymans.) Erst die moderne Korrelationsforschung hat die Beziehungen zwischen den Erscheinungsweisen innerhalb des Psychischen aufgedeckt. Vielleicht verspricht die systematische Typologie der Persönlichkeit für die Zukunft hier die Eroberung wichtigen Neulandes.

II.

Wir haben im Verlaufe der Einzelabhandlungen dieses Buches die wechselnde Präzision und Genauigkeit der Einzelmethoden erkannt. Wenn eine Einzelmethode versagt, spricht dies noch nicht gegen sie. Sehr häufig gibt erst die Aufrollung des gesamten Eignungs- und Leistungskomplexes die erforderliche Uebereinstimmung. Mit dem Symptomwert eines Einzelverfahrens steigt seine diagnostische Bedeutung und die Höhe seines Bewährungskoeffizienten⁷⁾. Man wird also jeweils von Fall zu Fall ohne unwissenschaftliche Voreiligkeit über die Brauchbarkeit zu urteilen haben.

Der diagnostische Wert von Gesamtsystemen braucht mit der prognostischen Zuverlässigkeit ebenfalls nicht unbedingt übereinzustimmen. In den Pubertätsjahren, bei unberechenbar reagierenden, an der Grenze des Normalen stehenden psychischen Persönlichkeiten kann man sich mitunter schwer täuschen. Bei berufspsychologischer Begutachtung von Rentenhysterikern und Kriegsneuropathen sind Simulationen nicht selten, denen nur raffinierteste psychologische Kunst wirksam zu begegnen vermag. Im ersteren Fall spielen nicht voraussehbare Entwicklungsformen eine für die Genauigkeit der Prognose ungünstige Rolle, im zweiten Falle kann auch die augenblickliche diagnostische Erfassung stark erschwert werden. Das alles sind Fragen, die wir hier nur andeuten können. Die eigentliche psychologische Kunst fängt überhaupt erst da an, wo die rein experimentelle Eignungsprüfung aufhört. Erst die Betrachtung der gesamten „Persönlichkeit“ ergibt die unerschöpfliche Fülle der Komplexreaktionen, deren Erfassung wohl in keinem anderen Wissenschaftsgebiet so reizvoll, so schwierig und so verantwortungsvoll ist. Was wir in der Berufsberatung, im Sportleben und besonders in den Grenzfällen der sozialen Fürsorge bei unserer charitativen Begutachtung an interessantem Material gesehen, das geht weit und in kaum zu schildernder Weise über den Rahmen der in diesem Buche behandelten Verfahren hinaus. Wir möchten aus diesem Grunde, gerade weil unsere gegenwärtigen Bestrebungen über die eigentliche experimentelle

⁷⁾ S. auch: H. Rupp, Bewährung der psycholog. Eignungsprüfungen. „Betrieb“, 1920.

Eignungsprüfung hinausweisen, mit aller Eindringlichkeit und Betonung auf die Bedeutung einer systematischen, tunlichst exakten und objektiven, aber der künstlerischen Intuition nicht entbehrenden Persönlichkeitsdiagnose auf breitester Grundlage hinweisen, und wir benutzen auch das folgende Beispiel, um den praktischen Nutzen einer solchen umfassenden Erforschung der Persönlichkeit darzutun.

Noch sind wir allzu sehr auf Einzelverfahren und ihre bloße aneinanderreihende Summation angewiesen. Wir sehen noch keine Gesamtbilder, Gesamtpersönlichkeiten, Gesamtcharaktere. Wenn wir sie zeichnen wollen, gehen wir noch zu sehr analytisch psychographierend vor. Wenn wir heute von einer massenstatistischen Erfassung der Persönlichkeit sprechen, mag das noch eine Utopie erscheinen — und doch hat z. B. Kretschmer auf psychiatrischem Gebiete gewisse Grundformen (zunächst noch an relativ kleinem Versuchsmaterial) aufgezeigt. Wenn wir eine exakte experimentelle Erforschung auch von Charaktermerkmalen fordern, so mag das heute noch undurchführbar erscheinen — und doch haben unsere ersten tastenden Versuche uns Gewißheit und Ausblick gegeben.

Einzelbewährungen haben wir bei fast allen unseren Prüfverfahren in Massenversuchen, sowohl bei den von uns entworfenen berufspsychologischen Verfahren wie bei den sportpsychologischen, durchgeführt. Die Einzelkurven sind in unseren früheren Arbeiten und Einzelaufsätzen sowie in unseren demnächst erscheinenden weiteren Veröffentlichungen einzusehen.

Bewährungsstatistiken, zunächst für den diagnostischen Wert ganzer von uns entworfener Systeme, haben wir bei unseren Friseur-, Maurer-, Musiker-, Lehrlings- und Arbeiterprüfungen sowie bei Intelligenzfeststellungen, abgeleitet. Im folgenden ein Beispiel für eine zusammenfassende Sicherheitskontrolle der sportpsychologischen Eignungsprüfung mit Einschlag in die berufspsychologische Prüfung.

Wir untersuchten im Auftrage des Preußischen Ministeriums des Innern und auf Veranlassung des Herrn Kommandeurs der Berliner Schutzpolizei zunächst bei 21 von der Dienststelle nach bestimmten Grundsätzen herausgesuchten, uns als Versuchspersonen zur Verfügung gestellten Polizeibeamten die berufliche und sportliche Eignung (Sportpsychologisches Laboratorium des Deutschen Stadions). Die praktische Diensttauglichkeit der Leute war uns unbekannt: die Ergebnisgenauigkeit sollte ein Prüfstein für unsere Verfahren bilden.

Es lag uns daran, möglichst genau, vielseitig und umfassend der Persönlichkeit nahezukommen. Insgesamt wurden knapp 50 Versuchsverfahren oder Beobachtungsmaßstäbe angelegt, von denen einige als ungeeignet wieder ausscheiden mußten. Als Prüfführer nahmen außer mir selbst an den Versuchen teil: Herr Polizei-Ober-Leutnant Podehl, Herr Nolte, Frau Lichtenstein als psychologisch und psychiatrisch vorgebildete Mitarbeiterin, sowie mehrere psychologisch eingearbeitete Mitarbeiter (Lehrer und Studenten), mit denen Art und Weise der Versuche

zuvor durchgesprochen wurden. Z. T. waren die Versuchsverfahren, der Kürze der Vorbereitungszeit entsprechend, provisorisch zusammengestellt und wurden später methodisch weiter ausgebaut⁸⁾.

Die Ausarbeitung der Versuchsverfahren lehnte sich an unseren psychologischen Personalbogen an. Für die Beurteilung der einzelnen Beamten legten wir besonderen Wert auf eine Abschätzung der Persönlichkeit, indem wir neben dem Experiment Befragung, Beobachtung, Selbstschilderung benutzten, um ein möglichst vielseitiges und dem Gesamttyp entsprechendes Bild zu erhalten. Beachtenswert ist die relativ gute Übereinstimmung gerade der subjektiven Urteilsbefunde, deren qualitative Wertigkeit für die Dienst- und Sportleistung quantitativ umgerechnet wurde. Leider müssen wir heute noch bei unseren Bewährungsstatistiken das Rangreihenverfahren anwenden, bei dem wir die Versuchspersonen ihrer zahlenmäßigen Wertigkeit nach ordnen. Für die psychologischen „Auslese“-Verfahren ist dies notwendig, während man bei der individuellen Einzelbegutachtung der Persönlichkeit mehr die qualitative Typenfolge zu berücksichtigen pflegt.

Abb. 275 gibt ein Beispiel für die Leistungsstatistik eines gesamten Prüfungssystems, soweit es quantitativ faßbare Werte liefert. Aus der Form, dem Verlauf und dem „Differenzierungsvermögen“ der einzelnen Variationskurven geht die Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit des betreffenden Verfahrens in bezug auf Rangreihenbildung und Eignungssymptomatik anschaulich hervor.

Dieser „interindividuelle“ Schnitt durch die Leistungen aller geprüften Personen bei je einem Verfahren wird auf Abb. 276 ergänzt durch die Aufstellung von individuellen Leistungsschaubildern (Rossolimo) für jeden Prüfling in bezug auf alle bei ihm geprüften Fähigkeiten, indem der seinen einzelnen Fähigkeiten entsprechende Leistungswert jeweils auf einer Horizontalen aufgetragen wird, wobei der Anzahl dieser Horizontalen die Zahl der Prüfverfahren entspricht. Es ergibt sich aus diesem sehr sorgfältig gewonnenen Material, das nach der durchschnittlichen Leistungsprozentszahl der einzelnen Prüflinge angeordnet ist, daß die Schwankungen der Leistungsfähigkeit innerhalb der Einzelpersönlichkeit im allgemeinen ziemlich große sind und daß man nur in extremen Fällen von einem deutlichen „Schwerpunkt der Veranlagung“ sprechen kann. Angesichts derartiger

⁸⁾ Vgl. dazu: R. W. Schulte, Psychotechnische Eignungsprüfung bei der Preuß. Schutzpolizei. Mit 10 Abb. „Die Umschau“, Dez. 1923. („Die Polizei“, 1924.) Sportpsychologische Forschungen bei der Preußischen Polizeischule für Leibesübungen. „Die Polizei“, 1924. — In Vorbereitung: R. W. Schulte, W. Nolte, Pol.-Hauptm. Saal und Pol.-Oblt. Kölle, Psychotechnik und Polizei. Probleme, Methoden und Ergebnisse. (Verlag von G. Stalling, Oldenburg.)

Die von uns angegebenen Methoden (Berichte vor Polizeischulen und Abteilungen; Internationale Polizeifachausstellung Zoppot 1924; Internationale Polizei-Ausstellung Karlsruhe 1925; Deutsche Verkehrsausstellung München 1925 u. a.) sind gegenwärtig bei zahlreichen, auch außerpreußischen Polizeien in Verwendung (bes. die Verkehrspolizei-Prüfungen). Auch die Reichswehr hat ähnliche Verfahren im Infanteriedienst usw. eingeführt. (Vgl. die nur militärischen Dienststellen zugängliche Denkschrift und entspr. Berichte des Verf. über diese Methoden: Auswahl, Ausbildung und Leistungssteigerung von Mannschaften der Infanteriewaffen. Im Manuskript. 1924. Ferner Berichte von Leutn. Reuß.) — S. auch z. B. Schelle, Sport und Gymnastik in der Truppe. Stuttgart, 1924.

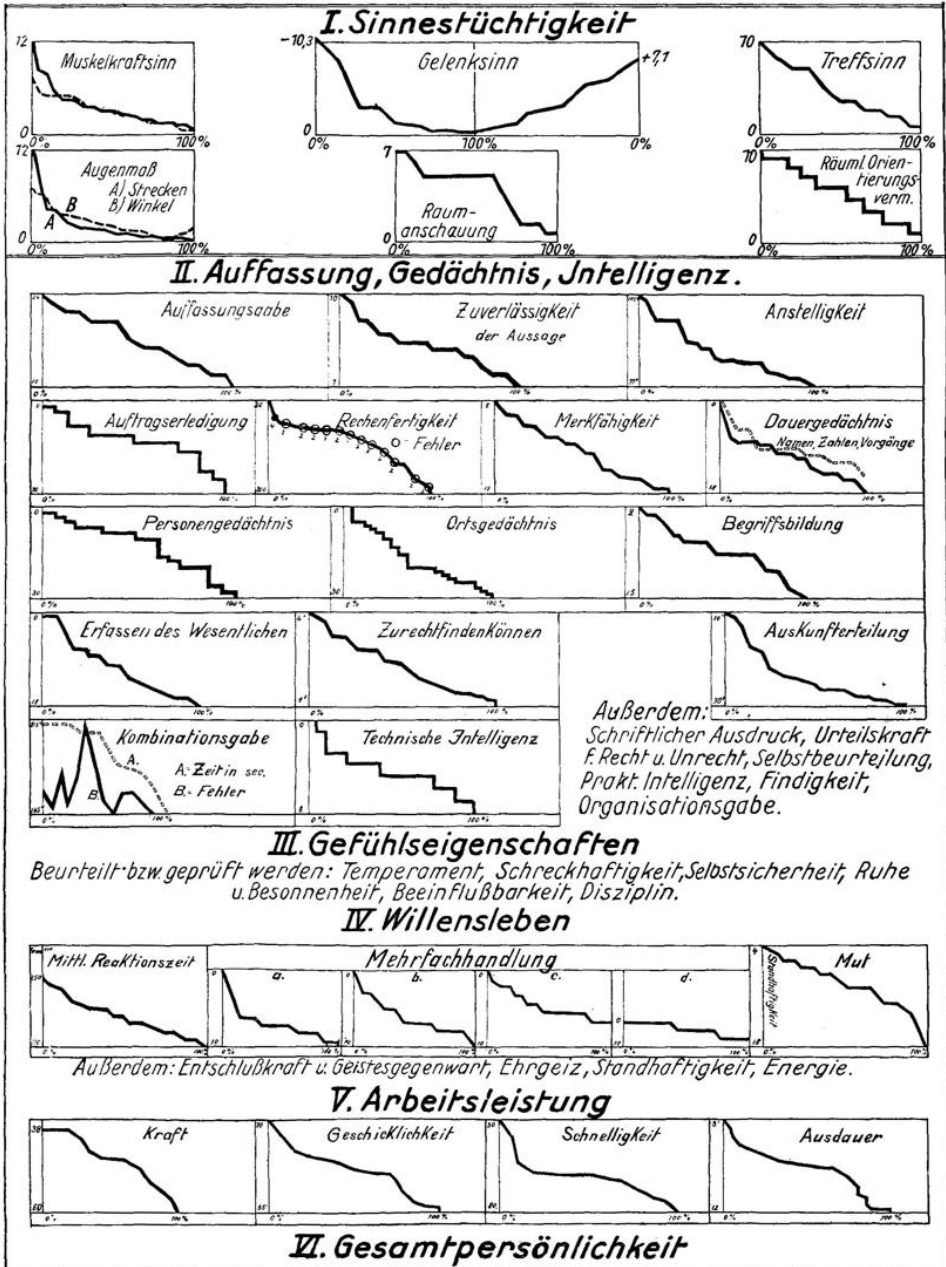


Abb. 275. Beispiel für eine Leistungsstatistik zur Eignungsprüfung.

empirisch gewonnener Befunde mag man sich der durch die körperliche und psychische Konstitution bedingten ungeheuren Komplexion des Phänotypus erinnern⁹⁾. Bei aller Betonung korrelativer Zusammenhänge innerhalb der persönlichen Struktur

Eignungs - Profile von 21 Beamten.
(Kontroll-Statistik)

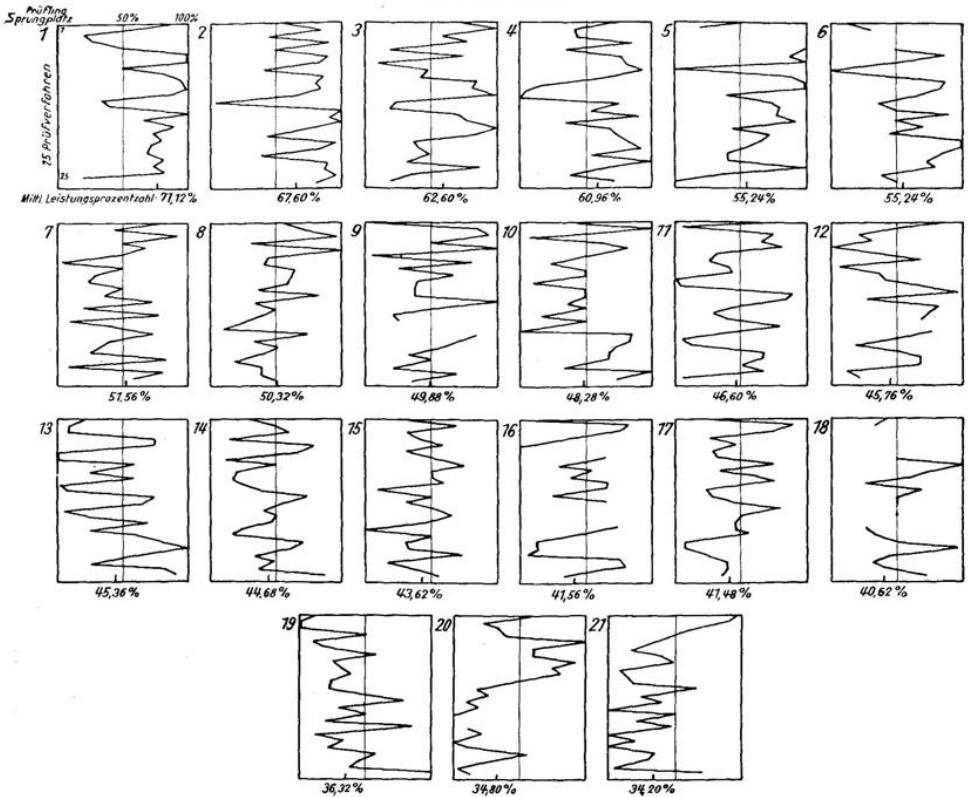


Abb. 276. Beispiele für Eignungsprofile von Versuchspersonen, die mit 25 Verfahren geprüft wurden.

und trotz aller Anerkennung des Bedürfnisses, in dieser Mannigfaltigkeit einheitliche Grundformen zu sehen, wird man mit der Annahme eines psychischen „Zentralfaktors“ oder eines einzigen „Gesamttypus“ doch zum mindesten sehr vorsichtig sein. Man möge auch bedenken, welch schwerer

⁹⁾ Wir glauben allerdings, daß man bei einer Vergleichung von sehr ausgedehntem Material an Profilkurven — schon weil die Prozentbewertung sich (statt auf eine Gruppe) auf die ganze mögliche Variationsbreite bezieht — zu ruhigeren Verlaufsformen und Typen kommt, ähnlich wie es in der biologischen Variationslehre der Fall ist, wo sich aus den phänotypischen Komplexkurven die genotypischen Grundformen herauschälen. (Für den Mediziner erinnere ich hier an Begriffe wie: Homo- und Heterozygot, Selektion, Mutation, Dominanz, Rezession u. a.)

Mißgriffe oder Irrtümer man sich bei der Beurteilung psychischer Fähigkeiten schuldig machen kann, wenn man aus dem Komplex der gesamten geistigen Fähigkeiten einige wenige herausgreift, die sehr leicht zu einem unvollständigen oder unrichtigen Bilde von der tatsächlichen Eignung führen können.

21 Eignungsprofile, kollektiv-statistisch.

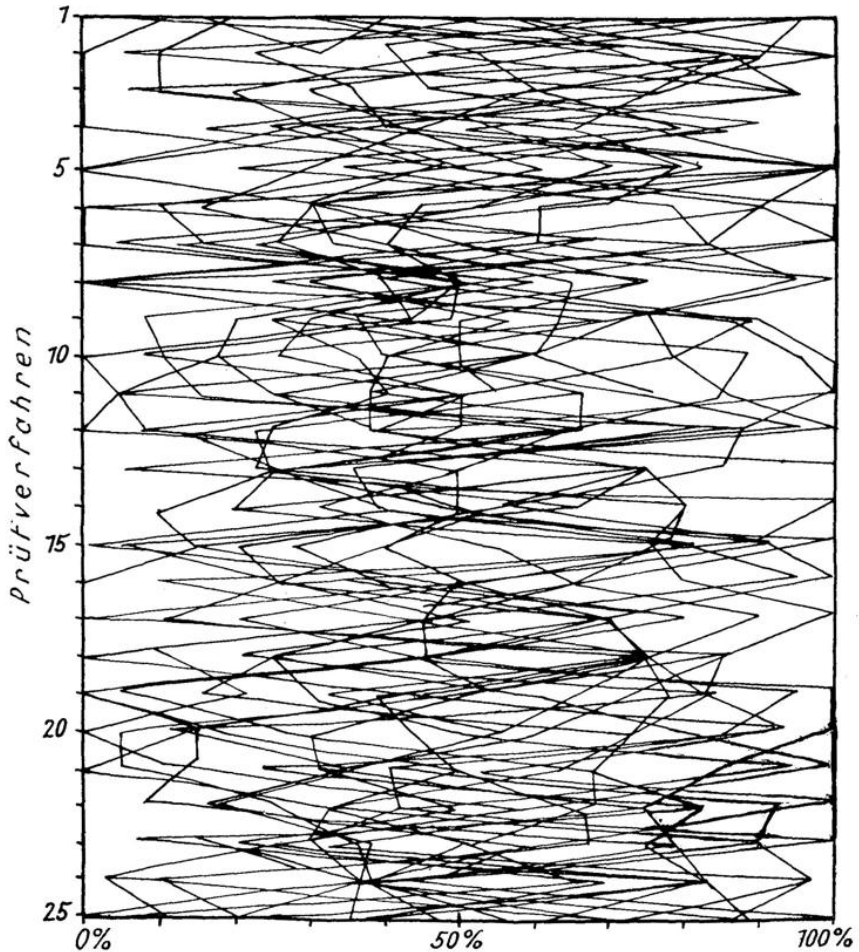


Abb. 277. Beispiel für die kollektiv-statistische Darstellung der (in Abb. 276 dargestellten) Eignungsprofile.

Bei der Aufstellung derartiger Eignungsprofile geht man zweckmäßigerweise aus von einer Untersuchung von Spezialsportarten, die man an hervorragenden Meistern anstellt. Im allgemeinen dürften 20—30 Untersuchungen an hervorragenden Vertretern der jeweiligen Sportgattung genügen, um — etwa für den guten Tennisspieler, Schwerathleten, Mehr-

kämpfer usw. — typische „Sport-Profile“ abzuleiten, die als Grundlage für eine jede spezielle Sporteignungsprüfung zu dienen haben. Man wird verlangen, daß etwa Anwärter für die genannten Sportarten Eignungsprofile aufweisen, die sich möglichst genau mit dem Sport-Profil der betreffenden Sportgattung decken.

Für die Vornahme von wissenschaftlich einwandfreien oder von praktischen Eignungsprüfungen, bei denen man persönlich die Verantwortung zu übernehmen hat, wird man die Gewinnung von Leistungsstatistiken und persönlichen Eignungsprofilen als notwendig hinstellen. Je mehr Eignungsschaubilder man persönlich auf den verschiedensten Gebieten der psychologischen Eignungsprüfung gewonnen hat, um so mehr gelangt man über allgemeine nichtssagende Schätzungen hinaus zu einer empirischen, exakten und objektiven Bewertung der Fähigkeiten.

Ueberträgt man die in Abb. 276 dargestellten Einzelprofile in eine Kollektiv-Zusammenstellung (Abb. 277), so ergibt sich in der Gegend der 50-prozentigen Leistung die starke Häufung des mittleren Bereiches, während nach beiden Seiten in der Richtung der Extremwerte die Leistungen erheblich seltener werden. Auch derartige Kollektiv-Zusammenstellungen von Eignungsprofilen vermögen für die Bewertung und die Bewährung von psychologischen Eignungsprüfsystemen von praktischer Bedeutung zu sein.

Das Laboratorium stellte nun für die angeregte Sicherheitskontrolle getrennte Rangreihen der experimentellen Prüfung, der reinen Beobachtung sowie der beiden Methoden zusammengenommen, auf. Erst nachdem diese Rangreihen abgeleitet waren, wurde das Urteil der Dienststelle zum Vergleich herangezogen.

Es handelte sich durchweg um Leute, die seit Jahren den Vorgesetzten bekannt waren. Die Beurteilung erfolgte auf Anweisung des Gruppenkommandeurs in einer Form, die uns fast durchweg dienlich war. Die Hundertschaftsführer, meist Hauptleute, gaben ihr Urteil derart ab, daß es tatsächlich für eine Vergleichung brauchbar erschien und oft pädagogisch recht ansprechend war. Manchmal deckten sich unsere Versuchsprotokolle fast wörtlich mit den Bemerkungen der Vorgesetzten. Auch diese, uns erst nach Abschluß der Prüfung zur Kenntnis gelangten Urteile wurden in eine nach Punktwerten abgestufte Rangreihe gebracht und beide Rangreihensysteme miteinander verglichen. Abb. 278 zeigt die Korrelation der Bewährungskontrolle: Experiment und Beobachtung wurden zusammengestellt und getrennt zu dem Urteil der Dienststelle in Beziehung gesetzt, aus beiden Teilsystemen die Laboratoriumsrangreihe ermittelt und diese wiederum mit der Rangreihe der Dienststelle verglichen.

Es zeigt sich eine erstaunlich hohe Gesamtbewährungsziffer: 92 %, d. h.: in über $\frac{9}{10}$ aller Beurteilungen ist das diagnostische Urteil positiv sicher¹⁰⁾. Durchkreuzungen zeigen sich nur im untermittleren

¹⁰⁾ Fast genau dasselbe Ergebnis hatten ausführliche Korrelationsuntersuchungen im Schreibmaschinenbau der AEG-Deutsche Werke A.-G. (s. die Schrift a. a. O.), ebenso sonstige von uns vorgenommene berufliche und sportliche Eignungsprüfungen.

Drittel, die sehr guten und guten sowie die sehr schlechten Leistungen stimmen beiderseits hervorragend überein.

Interessant ist, daß die Sicherheitsziffer der Beobachtungsmethoden sogar noch etwas höher (93 %) als die der experimentellen Verfahren (91 %) ist, ein Zeichen dafür, daß die angewandten Beobachtungs-Methoden symptomatisch wertvoll waren und daß man auch mit Hilfe systematisch geregelter, sorgfältiger Beobachtung ohne Verwendung irgendwelcher Prüfapparate bei der Beurteilung der Gesamtpersönlichkeit wertvolle Ergebnisse zu gewinnen

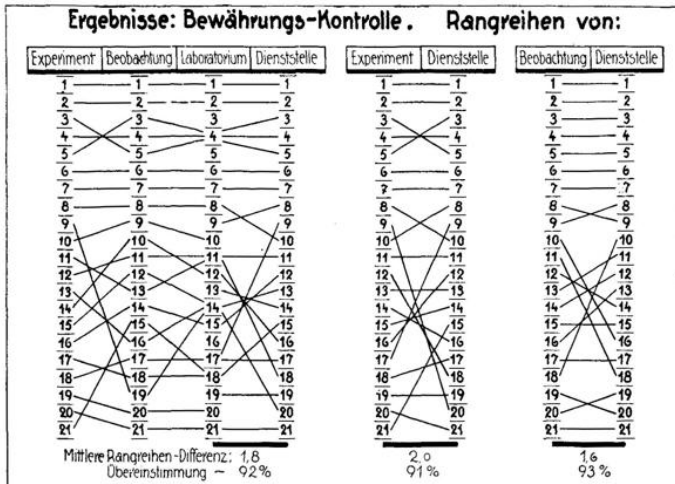


Abb. 278. Korrelationsbilder eines Prüfsystems (Beispiel).

vermag. Naturgemäß wird die Bedeutung von Experiment und Beobachtung je nach dem Prüfzweck (für die psychophysiologische Beurteilung z. B. von Sinnes-, Bewegungs- und Reaktionsleistungen im Gegensatz zu der Erkennung von Temperaments- und Charakteranlagen usw.) gewissen Schwankungen unterworfen sein. Eine gegenseitige Unterstützung und Durchdringung beider Methodensysteme wird stets zu empfehlen sein.

Damit dürfte zumindest die praktische Brauchbarkeit der von uns ausgearbeiteten Verfahren bewiesen sein, die durch sonstige Bewährungs-kontrollen und Leistungsstatistiken laufend nachgeprüft wurde. Im Grunde genommen ist die angeführte Sicherheitskontrolle eine diagnostische, da es sich um bereits in ihrer Leistung ausgebildete Versuchspersonen handelt. Bei erwachsenen, nicht mehr in den kritischen Entwicklungsjahren stehenden Prüflingen ist aber auch sonst die Bewährungsziffer stets höher und auch die Prognose sicherer als bei Jugendlichen, worauf wir früher bereits einmal hinwiesen.

Eine weitere, für den Fachpsychologen interessante Kontroll-Feststellung haben wir sodann in der Weise vorgenommen, daß wir auch das

Urteil des Graphologen mit herangezogen und sowohl mit unserem Ergebnis wie mit dem Gutachten der Dienststelle korrelieren ließen. Herr Dr. M. von Kreuzsch, Berlin, der in der graphologischen Deutung der Persönlichkeit besondere Erfahrung besitzt, hatte die Freundlichkeit, ganz unabhängig von uns die ihm von uns zur Verfügung gestellten Schriftstücke der 21 Prüflinge graphologisch genau auszuwerten und seine Gesamtbefunde in einer endgültigen mittleren Rangreihe zusammenzustellen. Ueber die näheren Gesichtspunkte der Methodik ist an anderer Stelle zu berichten; hier sei nur die Vergleichung der Endergebnisse mitgeteilt (Abb. 279). Während die Sicherheitsziffer der psychologischen Prüfung im Vergleich zur Praxis nach der soeben mitgeteilten Feststellung rd. 92% betrug, stellt sich die Uebereinstimmung zwischen graphologischem Befund und Praxis auf rd. 70%, ein Ergebnis, das mit der von dem Psychologen Binet seinerzeit veranstalteten Nachprüfung der Urteile französischer Graphologen, besonders des bekannten Crépieux-Jamin, gut übereinstimmt¹¹⁾. Es ist lehrreich, zu sehen, daß die Korrelation zwischen graphologischem Befund und psychologischem Experiment höher ist, rd. 75% beträgt. Insgesamt betrachtet, reicht die mit ganz anderen Mitteln arbeitende Graphologie nicht an die Genauigkeit psychotechnischer Prüfsysteme heran, vermag jedoch über mehr charakterologische Eigentümlichkeiten mit der angeführten Treffsicherheit Aufschluß zu geben.

Wenn man prognostische Sicherheitskoeffizienten gewinnen will, muß man die Prüflinge später im Beruf oder im Sport laufend überwachen und ihre praktische Leistung mit dem Prüfergebnis vergleichen. Das ist schwierig, oft praktisch undurchführbar, weil die Beschäftigung an verschiedenen Stellen und verschiedenartige Beurteilung Durchkreuzungen ergeben. Am ehesten lassen sich noch solche Entwicklungskontrollen an Studenten, Seminaristen, Lehrlingen, Industriearbeitern, Beamten, Soldaten usf. durchführen¹²⁾, sind aber auch jedesmal mit einiger Vorsicht zu benutzen.

¹¹⁾ Binet, Les révélations de l'écriture, 1906.

¹²⁾ So sind z. B. bei den Studenten der Deutschen Hochschule für Leibesübungen verbindliche psychologische Entwicklungs-Prüfungen in jedem Semester auf Anregung des Herrn Dr. Diem, der ihre praktische Notwendigkeit erkannte, eingeführt worden, um die medizinischen (anthropometrischen und physiologisch-klinischen) Messungen wirksam zu ergänzen.

Kontrollfeststellungen über die diagnostische Treffsicherheit der Graphologie.

Eignungsprüfungen bei der Preuß. Schutzpolizei.

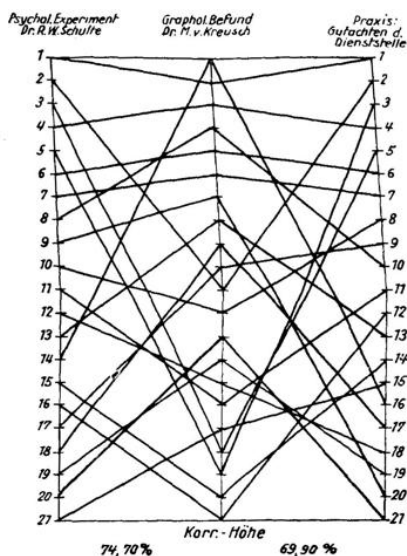


Abb. 279.

Drei Probleme schälen sich hier bei der Beurteilung der prognostischen Sicherheit als besonders wichtig heraus:

Zunächst spielt die jeweilige „Disposition“ während der Prüfung und bei der späteren Sport- und Berufsleistung eine Rolle. Erst umfassendere wissenschaftliche Arbeiten vermögen alle bedeutsamen Grundkomponenten der Arbeitsleistung aufzuhellen. Wir behandeln einzelne uns wichtig erscheinende Probleme in unserem Buche über „Konzentration, Gedächtnis und Arbeitskraft“. Wir fordern die Berücksichtigung und sogar die Diagnose der („intraindividuellen“) Dispositionsschwankungen, ihrer typisch-differentiellen Grundlagen und ihres Ausmaßes, in der psychologischen Prüfung selbst, um für die zukünftige Leistung einen gewissen Anhaltspunkt zu haben.

Weiterhin ist das Problem der sogen. „Rangreihenkonstanz“ von ausschlaggebender Bedeutung. Es hängt z. T. mit dem Symptomwert psychotechnischer Prüfverfahren zusammen. Es fragt sich, inwieweit die in der Prüfung festgestellte ursprüngliche Rangreihe durch die weitere Entwicklung im Laufe der Zeit verschoben wird, ob sie erhalten wird usf. Auch hier kann man den Grundsatz der „relativen Konstanz“ anführen. Wir haben über eine Anzahl von eigenen Untersuchungen zur Rangreihenkonstanz in unseren früheren Arbeiten und auf der Berliner Psychologen-Tagung berichtet und lassen gegenwärtig gerade im Sport dieses Problem auf breitester Grundlage untersuchen. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die ursprüngliche Rangreihe relativ erhalten bleibt. Praktisch betrachtet, bedeutet dies den tatsächlichen Wert der betreffenden Eignungsprüfung. Von den betreffenden Eigenschaften sagt man, daß sie „rangreihhaltend“ sind. Andere wiederum weisen größere Verschiebungen und Durchkreuzungen auf. Wie sich die einzelnen Fähigkeiten verhalten, muß ausgedehnten Sonderversuchen, die langwierig und mühselig durchzuführen sind, vorbehalten bleiben¹³⁾. Zum Teil wird das Problem dadurch komplizierter, daß sich im Laufe der zunehmenden Entwicklung und Uebung sogen. „Surrogatfunktionen“ herausbilden, die als Ersatz der in der Prüfung festgestellten Eigenschaften zu einer Durchkreuzung und Verschiebung der ursprünglichen Rangreihe führen können. Persönlich haben wir den Eindruck, daß bei ganz eindeutiger, wissenschaftlich streng methodischer und sorgfältiger Durchführung von Uebungsversuchen in langen, vorsichtig gewonnenen Reihen die Konstanz der Rangreihe eine sehr große ist und daß die im praktischen Berufsleben durchgeführten Entwicklungskontrollen, sofern sie starke Durchkreuzungen aufweisen, nur zeigen, daß von einer rein analytischen wissenschaftlichen Betrachtung des Uebungsproblems keine Rede mehr sein kann. Für die Beurteilung der praktischen Brauchbarkeit der Eignungsprüfung für das Leben sind solche Entwicklungskontrollen im Betrieb von Belang, für die wissenschaftliche Aufdeckung der Gesetze von Uebung und Training sind sie nahezu wertlos.

¹³⁾ Auch die Abnahme psychischer Funktionen im späteren Lebensalter (besonders in der Involutions- [Rückbildungs-] Zeit und im Greisenalter), von der man bisher kaum etwas vernahm, gehört unter die Entwicklungsstörungen. Mit Voruntersuchungen haben wir begonnen.

Endlich das Problem, das uns im Sport mitten hineinführt in das Gebiet der Leistungssteigerung, der Erzielung von Höchstleistungen: der Uebungsanstieg, der Uebungserfolg. Er hat mit der Bewährung der Eignungsprüfung eigentlich nichts mehr zu tun, aber er verschiebt doch die ursprüngliche individuelle Wertigkeit nach oben hin. Auf dem Uebungs-Zuwachs beruht die gesamte sportliche Therapie, die bewußte Beeinflussung der Konstitution, der Leistung als Auswirkung der Veranlagung. Wir haben die Probleme des individuellen Anstiegs der Uebungskurve ebenfalls auf der genannten Berliner Tagung behandelt und berücksichtigen sie ausführlich in dem letztthin zitierten Buche über „Konzentration usw.“¹⁴⁾. Von Wichtigkeit sind: die Form des Anstiegs (regelmäßig, unregelmäßig, steil oder flach), die Zeitdauer bis zur Erreichung des nicht weiter überschreitbaren Uebungsmaximums, endlich die Größe der persönlichen Leistungsverbesserung, gemessen am besten in interindividuellen, variationsstatistisch festgelegten Leistungsprozenten. Als zunächst nur teilweise belegte Ansicht sprechen wir die Vermutung aus, daß psychologisch „elementare“ und „niedere“ Funktionen, wie Sinnestüchtigkeit, einfache Reaktionen, Bewegungsschnelligkeit usw. nur wenig übungsfähig sind, während „komplexere“ und „höhere“ psychische Gebilde (vermutlich infolge gesteigerter Möglichkeit zu Zwischenassoziation, Kombinations- und Komplexformen, die die Leistung selbst erleichtern und erhöhen) erheblich größere Leistungsverbesserung aufweisen (komplexere Konzentrations-, Reaktions- und Bewegungsleistungen, Mut, Energie, Selbstbeherrschung). An praktischen Beispielen aus dem Sport führen wir etwa für die erste Gruppe die relativ wenig übbaren Gattungen an: Laufschnelligkeit, Reaktion beim Start, Beobachtungsgabe beim einfachen Zieldurchgang usw., während z. B. komplexere Sportleistungen, bei denen die oben genannten psychischen Eigenschaften erforderlich sind, weitaus mehr der Uebung und der Entwicklungssteigerung zugänglich sind: z. B. Bewegungsgeschicklichkeit beim Springen, Werfen und Laufen, Mut und Selbstüberwindung beim Turnen, Skilaufen usw. Sofern wir recht sehen, scheint in den Leibesübungen gerade die Uebung, Entwicklung und Erziehung hochwertig-komplexer Verstandes-, Gefühls- und Charaktereigenschaften besonders von Belang und von Nutzen zu sein. Sollte die weitere wissenschaftliche Forschung diese Annahme experimentell exakt zu bestätigen vermögen, so wäre für die Biologie der menschlichen Reaktionsformen viel gewonnen, was auch zu praktisch wichtigen Folgerungen führen könnte. Möglicherweise — aber dies muß sehr vorsichtig angedeutet werden — sind überhaupt die seelischen Ausdrucks- und Reaktionsvorgänge einer viel stärkeren Umbildung und Ausbildung fähig als die durch die Reizorgane vermittelten Eindrucksvorgänge, bei denen die physiologische Zwangsläufigkeit zu sehr beteiligt ist und deren Ausbildung vermutlich nur auf einer Steigerung der beteiligten seelischen Aktiv-Kräfte (Konzentration usw.) beruht. Die

¹⁴⁾ Vgl. auch den S. 289, Anm. 6, zitierten Aufsatz über unsere Prüfungen im Schreibmaschinenbau, wo Uebungskurven von Konzentration und Bewegungsschnelligkeit wiedergegeben sind. — Vgl. etwa auch: A. Argelander, Beiträge zur Psychologie der Uebung. „Ztschr. f. angew. Psychol.“, Bd. 19, 1921.

psychischen Affektiv- oder Gefühlsvorgänge stehen wohl in der Mitte, sind von den Eindrucksvorgängen abhängig, können aber durch die Reaktionsvorgänge stark reguliert werden. — Vielleicht (!) kann man hinter den psychischen Primitivfunktionen in irgendwie den Genotypus, hinter den Komplexfunktionen den Phänotypus vermuten, ohne daß jedoch die Identität eine vollständige wäre oder sein müßte. Hier kann nur die Statistik der Vererbung geistiger Eigenschaften Klarheit schaffen.

Die sportliche Leistungssteigerung erstrebt die Höchstleistung. Aeüßerlich und zahlenmäßig bis zum Optimal- und Maximalwert der individuellen Möglichkeiten, generell genommen bis zur letzten Leistungsmöglichkeit des menschlichen Organismus überhaupt. Sie ist quantitativer Ausdruck der Funktionen.

Ihr qualitativer innerer Wert liegt in der Heranbildung zur Persönlichkeit. In ihrem Kombinationsreichtum, in ihrer Einheitlichkeit, in ihrem festgefühten Charakter, in ihrem tiefen Adel. Ich hätte dieses Buch nicht geschrieben, wenn ich nicht die starke Hoffnung hätte, manchen Leser über die engen Grenzen von Fachproblemen hinauszuführen in das wahrhaftige Reich des Geistes, das ewig und unerschütterlich erhaben hinter all unserer Scheinhaftigkeit liegt, das auch in unserem irdischen Ringen und Schaffen um Erkenntnis und Erziehung als ein köstliches Teil einer unvergänglichen und großen Kraft lebt und wirkt. Denn was ist schließlich Erziehung? Ich sage mit Spranger: „Der von einer gebenden Liebe zu der Seele des andern getragene Wille, ihre totale Wertempfänglichkeit und Wertgestaltungsfähigkeit von innen heraus zu entfalten!“



Abb. 280. Der moderne Sportmensch.

Wir haben gesiegt!

Wir lieben den Leib mit dem herrischen Geist,
wir lieben die Sonne, den Sturmwind zumeist,
und was uns vom Ahnherrn im Blute braust,
der Kampf mit der Klinge, der feindlichen Faust,
das drängt sich uns knapp in ein einziges Wort:

Wir leben dem Sport!

Wer dämmernd in Dumpfheit und Kleinmut erstickt,
wer niemals die Schönheit des Himmels erblickt,
wer zwingend nicht forderte, immer nur bat,
der kennt nicht die stolzeste, männliche Tat:
Wir stehen in strahlender, sieghafter Wehr:

Wir wollen die Ehr'!

Wir sind noch so knabenhaft biegsam und jung,
uns leuchten die Augen, wir lachen im Sprung,
wir teilen die Welle mit kraftvollem Arm,
uns macht noch ein wuchtiger Speerwurf so warm;
wohlan mit dem jagenden, stürmenden Lauf:

Wir recken uns auf!

Wir sind aus dem härtesten, kernigen Holz,
wir kennen nur einen geheiligten Stolz:
Ein sehniger Druck und dem Hengste den Sporn,
ein fröhliches „Heil“ und ein Stoß in das Horn:
Es geht wie ein Wahlspruch die Reihen entlang:

Wir wagen den Gang!

Der Schnee zerstäubt, und der Gipfel erglänzt.
wir tragen die Locken mit Lorbeer bekränzt;
ein spielender Zug und der Motor singt,
ein schwellendes Lied in den Lüften klingend,
das jubelnd und reich sich in Wolken wiegt:

Wir haben gesiegt!

Rob. Werner Schulte.

Das Bildmaterial dieses Buches

wurde größtenteils angefertigt bei folgenden Stellen:

Atlantic-Photo-Co., Berlin SW, Königgrätzer Str. 62 (photographische Aufnahmen),

H. Windler Aktien-Gesellschaft, Berlin, Friedrichstr. 133 a (Bilder von Apparaten, Hilfsmitteln, Probevordrucken, Wandtafeln des Autors, nach dem Vertriebs-Katalog dieser Firma, zugleich mit Unterstützung der Fabrikationsfirmen E. Zimmermann, Berlin und Leipzig; Paul Rsth, Leipzig; W. Hoffmeister, Berlin; H. Diel, Leipzig; Bios G.m.b.H., Berlin),

Humboldt-Film G. m. b. H., Berlin NW 40, Kronprinzenufer 19 (aus den Filmen des Autors: „Eignungs- und Leistungsprüfung im Sport“, „Planvolle Körpererziehung“ u. a.),

Deutscher Lichtbild-Dienst G. m. b. H., Berlin W., Potsdamer Str. 41 (Lichtbildarchiv des Autors zur praktischen, bes. Sportpsychologie),

Bild- und Filmstelle des Kommandos der Schutzpolizei, Berlin. (Früh. Kronprinzenpalais, Oberwallstraße. — Pol.-Hauptm. Saal).

Einige medizinische Bilder sind Herrn Medizinalrat Prof. Dr. Müller, mehrere Aufnahmen vom Lehrbetrieb der Preuß. Hochschule f. L. Herrn Photographen J. Reinelt, Spandau, zu verdanken, zwei Gruppenbilder gymnastischer Übungen von Herrn Photographen G. Riebicke, Charlottenburg. Die Abbildung nach Quetelet ist aus Günther, Konstitutionslehre, Verlag G. Thieme, Leipzig, 1922, die Abbildung nach Galton aus Gruber-Rüdin, Fortpflanzung, Vererbung, Rassenhygiene, Verlag J. F. Lehmann, München, 1911, reproduziert.

In Bearbeitung:

1. Leistungssteigerung in Turnen, Spiel und Sport. (Verlag von G. Stalling, Oldenburg).
2. Körper-Kultur. (Verlag von E. Reinhardt, München).
3. Sport, Film und Sportfilm (o. ä.). (Verlag von Gebr. Enoch, Hamburg).
4. Die Seele des Sportmannes (o. ä.). (Pössenbacher Verlagsanstalt, München). Sämtlich reich illustriert.

Vgl. „Psychologie und Medizin“, Vierteljahrsschrift für Forschung und Anwendung auf ihren Grenzgebieten. (Mit vielen Abb.) (Verlag von Ferdinand Enke, Stuttgart.) Unter Mitwirkung von Geh. Medizinalrat Prof. Dr. med. et phil. R. Sommer, Direktor der Klinik für psychische und nervöse Krankheiten der Universität Gießen, Geh. Sanitätsrat Dr. Albert Moll, Berlin, Univ.-Prof. Dr. W. Wirth, Direktor des Psychophysischen Seminars der Universität Leipzig, und Univ.-Prof. Dr. phil. et med. R. H. Goldschmidt, Leiter des Psychologischen Laboratoriums der Universität Münster.

Herausgegeben von R. W. Schulte.

Sonstige Arbeiten des Verfassers

1. **Abriss der Lautwissenschaft.** (Mit 12 Abb.). Eine erste Einführung in die Probleme und Methoden der Phonetik. Leipzig, O. R. Reisland, 1917.
2. **Schleiermachers Monologen in ihrem Verhältnis zu Kants Ethik.** Eine Studie zur Geschichte der Moralphilosophie. XVI, 104 Seiten. Diss. — „Pädagogisches Magazin“, Bd. 773. (Philos. Arbeiten, herausgeg. von Prof. E. Becher), Beyer & Söhne, Langensalza 1920. (Von der Philos. Fakultät der Universität Leipzig preisgekrönte Arbeit; kurzer Auszug davon in der „Vierteljahrssch. f. wiss. Philos. u. Soziologie“, Leipzig 1916).
3. **Ueber des ringenden Lebens rauschendem Reihn.** Lyrik. (Gedichte und Skizzen.) Leipzig, Volger, 1919. (Vergriffen.)
4. Daraus 7 Liedkompositionen (Singstimme mit Klavierbegleitung) von Mus.-Dir. C. Kühnhold u. E. Lemke: „**Herzeliebez frouwelin!**“ — Aurora-Verlag, Dresden 1921.
5. **Daidalos.** Fliegernovelle. Aurora-Verlag, Dresden 1921. Sonderabdruck aus den „Lit.-mus. Monatsheften“, Febr.-März 1921. (Auch in der „Süddeutschen Presse“, Dez. 1921, „Kraft und Verkehr“, 1925).
6. **Der heimliche Abend.** (Lyrik.) — **Abschied.** (Eine Szene. Vorspiel zu einem Hohenlied der Liebe.) — **Des Hans Trutzing, kaiserlichen Hauptmanns, epistulae an sein ehelich Weib.** — Oesterheld u. Apel, Charlottenburg, 1922. (Der „Hans Trutzing“ auch im „Berliner Lokal-Anzeiger“ 1921.)
7. **Sakhi.** Von Liebe, Gott und Tod. Die Geschichte zweier Menschen. (Roman.) Oesterheld u. Apel, Charlottenburg, 1924.
8. **Blühendes Blut.** Novelle aus den Wirren der Nachkriegszeit. Verlag der Schönheit, Dresden 1925.
9. **Selige Traumlast.** Verse. Verlag der Schönheit, Dresden 1925.

Manuskript:

Das Studium der Liebe. Lustspiel in 4 Akten (gemeinsam mit Dr. Wolfgang Schanze).

Aufsätze:

Vom Wesen der Kultur „Dresdener Akademische Welt“, Nr. 15, 23. Aug. 1919 (auch in den „Monatsheften der Comenius-Gesellsch.“, März 1921, u. a.).

Heilagi sunna! — **Von Sonne, Dichtung, Leben.** 2 illustr. Aufsätze in der „Schönheit“, Aug., Nov. 1920.

Kurt Bock. Zur Dichtung der Neuromantik. — „Literarisches Echo“, Sept. 1920.

Hans Friedrich Blunck. „Literarisches Echo“, Dez. 1922.

Der Maler Alexander Pfohl. Mit 2 Reprodukt. „Sport im Bild“, 1924.

In Vorbereitung:

Die Liebe. Biologie, Psychologie, Metaphysik.

