

# Die Experimentalpsychologie im Dienste des Wirtschaftslebens

Von

**Dr. Walther Moede**

Privatdozent an der Techn. Hochschule in Charlottenburg

Hierzu 40 Textabbildungen, 5 Schemata  
1 Tabelle und 2 Tafeln



Berlin  
Verlag von Julius Springer  
1919

ISBN 978-3-642-47243-5  
DOI 10.1007/978-3-642-47628-0

ISBN 978-3-642-47628-0 (eBook)

Erweiterter Sonderabdruck aus den Monatsblättern  
des Berliner Bezirksvereines deutscher Ingenieure 1919.

## Vorwort.

Das Arbeitsgebiet, das durch die Anwendung der Psychologie auf die Fragen des industriellen Lebens gegeben ist, wollen wir als industrielle Psychotechnik abgrenzen. Wie die Elektrotechnik berufen ist, die Erkenntnisse und Gesetze der theoretischen Elektrizitätslehre den Bedürfnissen des praktischen Lebens dienstbar zu machen, so soll die industrielle Psychotechnik in ähnlicher Weise die Gesetze und Methoden der theoretischen Psychologie den praktischen Aufgaben des industriellen Lebens zu Nutze kommen lassen.

Im Systeme der Wissenschaften gehört die industrielle Psychotechnik zunächst zur Privatwirtschaftslehre, wo sie einen wichtigen Bestandteil der Betriebslehre oder Betriebswissenschaft bildet. Neben der technischen und kaufmännischen Organisation kann hier die psychotechnische Arbeit nicht entbehrt werden, da die besten Werkzeugmaschinen und sonstigen technischen Einrichtungen sowie die vorzüglichsten kaufmännischen Organisationsmaßnahmen völlig wertlos wären, wenn wir an den einzelnen Arbeitsplätzen gänzlich ungeeignete Arbeitskräfte hätten, die in keiner Weise imstande wären, ihre Aufgaben sachgemäß auszuführen. Die industrielle Psychotechnik bildet aber auch einen wichtigen Bestandteil der Volkswirtschaftslehre, da die rationelle Bewirtschaftung der Arbeitskräfte der Nation eine wichtige Angelegenheit der Volkswirtschaft ist, zumal in einer Zeit, wo die größte Sparsamkeit mit allen werteschaftenden Kräften des Volkes auf lange hinaus dringend geboten ist.

Ich hatte die Ehre, über die Bedeutung der Experimentalpsychologie im Dienste des Wirtschaftslebens in Berlin, Augsburg, Nürnberg, Hannover und Bremen im Verein deutscher Ingenieure zu sprechen.

Dem Drängen zahlreicher Hörer komme ich nach und übergebe hiermit meine Gedanken über industrielle Psychotechnik sowie eine zusammenfassende Darstellung ihrer Leistungen und Aufgaben der Öffentlichkeit.

Den nachfolgenden Ausführungen sowie der Diskussion ist das Stenogramm des Berliner Vortrages zugrunde gelegt, den ich im Hause des Vereins deutscher Ingenieure März 1918 abzuhalten den ehrenvollen Auftrag hatte.

Die rasche Fortentwicklung der industriellen Psychotechnik seitdem machte es nötig, in einem kurzen Nachwort auch diese weiteren Fortschritte zu würdigen.

Berlin, Februar 1919.

W. Moede.

# Inhaltsverzeichnis.

Vorwort.

**Vortrag:** Die Experimentalpsychologie im Dienste des Wirtschaftslebens.

Stellung der Experimentalpsychologie im System der Wissenschaften. Angewandte Psychologie als experimentelle Pädagogik und Wirtschaftspsychologie . . . 1  
Die Wirtschaftspsychologie als industrielle Psychotechnik und ihre Aufgaben.

## I. Die industrielle Psychotechnik im Dienste der Gütererzeugung.

A. Die Berufsberatung auf Grund experimenteller Eignungsprüfung . . . . . 4

1) Erfahrungen und Prinzipien der experimentellen Eignungsprüfung . . . . . 4  
Begriff der psychologischen Untersuchung. Wesen der experimentellen Eignungsprüfung.

2) Die experimentelle Kraftfahrer-Eignungsprüfung . . . . . 9

Hauptpunkte dieser Eignungsprüfung: Sinnesprüfung. Untersuchung der Aufmerksamkeit. Die Reaktionsprüfung. Optimale Grundwerte. Reaktionsformen. Prüfung der Tatbereitschaft entsprechend den Bedingungen des Lebens: Reaktionen bei belastetem Bewußtsein auf unerwartete Reize. Störungen: Auge- und Ohrablenkung. Das System der analytischen Funktionsprüfung. Reaktionen auf unerwartete und erwartete Reize als einfache und komplexe Willenhandlungen. Mehrfachhandlung. Wahl und Entschlußfähigkeit. Parallelismus von Prüfungsbefund und Fahrpraxis.

Gesichtspunkte der Arbeitsfähigkeitsprüfung: Ermüdungsmessung. Der Ergograph. Gute und schlechte Arbeitskurven. Unendliche Arbeit und Gleichgewichtspause. Prüfung der Übungsfähigkeit sowie der Erregbarkeit.

Das Kraftfahrer-Eignungsgutachten: Kontrolle der Untersuchungsbefunde durch die Praxis. Bewährung der Untersuchungsprinzipien.

3)	Das Prüfungs-Laboratorium der sächsischen Staatseisenbahn in Dresden und andere Prüfstellen für Fahrer . . . . .	32
4)	Einige Ergebnisse der Kraftfahrer-Eignungsprüfung . . . . .	36
	Lebensalter und Kraftfahrereignung. Leistung und Lebensalter in der industriellen Praxis.	
	Die Möglichkeiten und Mittel der Eignungsprüfung sowie Berufsberatung. Die Fragebögen.	
5)	Bedenken der Praxis gegen die Einführung der experimentellen Eignungsprüfung . . . .	40
	Die vertrauensärztliche sowie psychologische Untersuchung der Betriebsangehörigen. Stellung der Gewerkschaften. Nichtigkeit theoretischer Bedenken. Der rechte Mann an den rechten Platz. Bisherige Prüfungsverfahren bei Lehrlingsannahme sowie ihre Bedenklichkeit. Bedeutung von Präzisionsleistungen für die Industrie. Verschiebung der Arbeitsleistungen auf kleinste Muskeln als Folge der industriellen Entwicklung.	
6)	Stand der experimentellen Untersuchungsmethodik . . . . .	42
	Schwellenwerte der Sinnesprüfung. Gesichtspunkte der Prüfung höherer Funktionen. Das Untersuchungsprogramm der Berliner Begabtenprüfung. Kontrolle der Prüfungsergebnisse durch die Praxis. Ausdehnung der Prüfung auf Lehrlinge, Stellungsuchende, Kriegsbeschädigte.	
B.	Die Psychotechnik im Dienste der Rationalisierung der Arbeitsprozesse . . . .	52
	Optimale Gestaltung der Arbeitsbedingungen als Aufgabe. Quantitative und qualitative Arbeitsstudien. Laboratoriumsversuch und praktisch industrielle Tätigkeit. Kräpelins Arbeitskurven. Hauptfaktoren der Arbeit. Übung, Ermüdung und Pause. Unendliche Arbeitskurven. Das Ideal der Arbeitsgestaltung.	
<b>II. Der Güterabsatz in psychotechnischer Beleuchtung.</b>		
1)	Die psychotechnische Eichenstalt . . . . .	60
2)	Psychotechnik der Reklame . . . . .	62
	Die Faktoren ihrer Werbewirksamkeit. Beispiele praktischer Untersuchungen: Sichtbarkeit farbiger Flächen. Musterschutzgutachten.	
	Zentralstätten der angewandten Psychologie. Ihre Stellung in der Organisation der Technischen- und Handelshochschulen. Psychotechnik und Betriebswissenschaft . . . . .	64

**Aussprache.**

Prof. Dr. Schlesinger, Direktor des Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre an der Technischen Hochschule Charlottenburg . . . . .	67
Bewegungs- und Zeitstudien im Interesse der Kriegsbeschädigten. Feilen. Hämmern. Gehmlichkeiten der Beinamputierten. Bewegungs- und Zeitstudien an Normalen im Interesse der Rationalisierung der Arbeitsprozesse: Briefstempeln. Bohren und Werkstücklagerung. Chirurgisches Wundnähen. Notwendigkeit psychotechnischer Zentralstätten an den Technischen Hochschulen.	
Direktor Riebe, Riebe-Werk, Berlin-Weissensee, Kugellager und Werkzeugmaschinen . . . . .	73
Prüfung der Gelenkempfindlichkeit mittels eines mechanischen Gelenkprüfers als Eignungsprüfung für die Bedienung bestimmter Maschinen. Die Erfahrungen mit dem Apparat in der Praxis.	
Dr. Frau Heiland, Leiter der Lehrlingsschule der AEG: Die psychotechnische Lehrlingsprüfung der AEG . . . . .	75
Hr. Linke: Kritische Bedenken gegen die Untersuchungsmethodik der Psychologie . . . . .	77
Dr. Piorkowski: Prüfung der Urteilsfähigkeit sowie der Kombinationsleistungen . . . . .	79
Dr. Heiland: Bedeutung der Bekanntheit des Prüflings mit den Prüfmethode . . . . .	80
Dr. Moede (Schlußwort): Beantwortung der Anfragen und Widerlegung der Bedenken . . . . .	80
Die Wirkung der Bekanntheit. Die Prüfung reiner Fähigkeiten. Bedeutung der Uebung und Uebungsfähigkeit. Die Gefahren der praktisch psychologischen Untersuchung sowie ihre Ueberwindung.	
Einfluß der Uebung auf den Prüfungsbefund. Gesichtspunkte der psychologischen Differentialdiagnose. Studien der Uebungsfähigkeit. Die Hemmungen des Berufsfahrers. Prüfung der Entfernung- und Geschwindigkeitsschätzung.	
Psychische Maßprinzipien. Sinnesuntersuchung. Urteilsfähigkeit und Wille. Charaktereigenschaften und planmäßige Beobachtung. Physiologische, psychophysische und psychische Augenermüdung. Farbensichtbarkeit. Grundlagen der psychologischen Wissenschaft.	
Psychotechnische Vorstöße der Praktiker.	

Nachwort.

Die Fortentwicklung der industriellen Psychotechnik . . . . . 95

Psychologie der Reklame an der Handelshochschule Berlin. Industrielle Lehrlingsprüfung. Arbeiteraufnahme auf Grund experimenteller Eignungsprüfung im Riehe-Werk, Berlin-Weißensee. Berufsbetätigung Kriegsgeschädigter und ihre wirtschaftlichen Ergebnisse. Prof. Schlesingers Studien. Zeitmessende Hilfsmittel: Poppelreuters Arbeitsschauhr.

Die Forschungsstätte für industrielle Psychotechnik an der Technischen Hochschule Charlottenburg und ihr Arbeitsprogramm. Als Beispiel ihrer Tätigkeit: Die Lehrlingsauslese und ihre Methoden.



Daß die Naturwissenschaften von exakten und positiven Arbeitsmethoden Gebrauch machen, von Methoden, die Maß und Zahl anwenden, ist eine so banale Wahrheit, daß ich sie Ihnen nicht in Erinnerung zu bringen brauche; daß aber die Geisteswissenschaften sich auch zunehmend mehr positive Hilfsmittel zunutze machen, ist eigentlich wenigen bekannt. Gewiß, wir kennen alle die statistische Methode etwa der Nationalökonomie, aber die Psychologie bietet uns recht eigentlich das beste Beispiel dafür, daß man nicht bloß Statistik treiben kann, sondern daß es auch durchaus möglich ist, das Experiment, das vorzüglichste aller exakten Forschungsmittel, im Bereiche der Erforschung geistigen Geschehens »maßgebend« sein zu lassen. Dies ist nicht zufällig so, da die Psychologie die Brücke bildet zwischen Natur- und Geisteswissenschaft, steht sie doch zwischen beiden mitten inne. Die Psychologie ist einmal die Krone der Naturwissenschaft. Physik, Chemie und Biologie, sie alle müssen erst ihr Wort gesprochen haben, ehe man an die Analyse des flüchtigen Stromes seelischer Erscheinungen herangehen kann, sind doch die geistigen die zartesten aller uns bekannten Funktionen des Organismus. Die Psychologie ist aber auch die Grundlage der Geisteswissenschaften, die ihrerseits keinen festen Halt haben, wenn sie nicht die objektivierten Funktionen des seelisch-körperlichen Einzel- oder Gemeinschaftslebens auf der Grundlage genauester Kenntnis der Gesetze des Seelenlebens interpretieren wollen.

Seit etwa einem halben Jahrhundert haben wir in die Psychologie in systematischer Weise das Experiment eingeführt und gute Erfolge damit erzielt. Nun vollzog sich sehr bald eine ähnliche Entwicklung wie in den Naturwissenschaften. Sehr bald war man dort, nachdem man positive Arbeitsmethoden und sichere Erkenntnisse gewonnen hatte, dazu übergegangen, nun auch mit diesen Methoden und Erkenntnissen das Leben zu befruchten und auf dem Boden gesicherter wissenschaftlicher Einsicht und Forschungsweise die mannigfachen Bedürfnisse desselben einer Befriedigung

zuzuführen. Auch die Psychologie tat sehr bald den gleichen Schritt, indem sie von der reinen zur angewandten Wissenschaft überging. Auch wir nahmen die Methoden und Erkenntnisse der Psychologie und suchten sie dem Leben und jenen mannigfachen Anforderungen dienstbar zu machen, die das Leben an die wissenschaftliche Bearbeitung seiner Probleme stellt. Wollen wir hoffen, daß der angewandten Psychologie gleiche Erfolge beschieden sein mögen, wie wir sie in der angewandten Naturwissenschaft erlebt haben und immer noch erleben.

Zwei Gebiete sind es besonders, die in der angewandten Psychologie immer mehr Raum und Arbeitskräfte in Anspruch nehmen: Die experimentelle Pädagogik und die Wirtschaftspsychologie.

Die experimentelle Pädagogik hat sich zur Aufgabe gestellt, mit exakten Methoden alle Fragen des Erziehungslebens zu durchleuchten; sie ist an allen größeren Universitäten vertreten und auch in das Bewußtsein der Öffentlichkeit hinreichend eingedrungen. Ich erinnere daran, daß die Berliner Stadtbehörde auf Anregung von Herrn Stadtschulrat Reimann bei der Begabtenauslese der analytischen, systematischen und exakten psychologischen Analyse der geistigen Fähigkeiten der Schüler eine bedeutsame Rolle zuerkannte. Dort galt es, besonders befähigte Kinder für die Begabtschulen, verkürzte höhere Lehranstalten mit einem recht erheblichen Arbeitsprogramm, aus der Masse der Volksschüler auszuwählen. Die Schulen schlugen geeignete Kinder vor und aus der Fülle dieser namhaft gemachten Anwärter mußte nun wiederum der würdigste Teil ausgewählt werden, da nur eine begrenzte Anzahl von Plätzen in den Begabtschulen zur Verfügung steht. Wir gingen an die Arbeit und suchten auf Grund einer analytischen, systematischen und exakten Untersuchung der geistigen Beschaffenheit der Kinder die vorzüglichsten auszulesen, um sie der Begabtschule zu überweisen. Die Schulbehörde hat hier sofort zugegriffen, nachdem sie sich überzeugt hatte, daß in der exakten psychologischen Analyse eine objektive Instanz gegeben war, um mit Hilfe von Maß und Zahl die geistigen Veranlagungen der Kinder zu begutachten<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Moede, Piorkowski, Wolff: Die Berliner Begabtschulen und die experimentellen Methoden der Schülerauswahl. 3. Aufl. Langensalza 1918, Beyer & Söhne.

Weniger bekannt dagegen sind die Erfolge, die die Wirtschaftspsychologie errungen hat. Im allgemeinen dürfte Ihnen, m. H., wohl lediglich über die Erfahrungen in Amerika berichtet worden sein, die Münsterberg in seinem Buche »Psychologie und Wirtschaftsleben« veröffentlichte, Erfahrungen, die teilweise auch Ihren früheren Verhandlungen zugrunde gelegen haben, die vor einigen Jahren im Verein deutscher Ingenieure gepflogen wurden<sup>1)</sup>. Damals war es das Verdienst Prof. Schlesingers, der über das Taylor-System vortrug, darauf hinzuweisen, daß wir auch in Deutschland eine Reihe guter und exakter psychologischer Arbeiten aufzuweisen haben, die durchaus in der Lage wären, mit den amerikanischen die Konkurrenz aufzunehmen. Und wie damals Prof. Schlesinger gleichsam die deutschen Psychologen zur Arbeit aufrief, so habe ich heute die erfreuliche Aufgabe, in großen Zügen das Bild deutscher Arbeit zu umreißen, die wir auf diesem Gebiete geleistet haben.

Welches sind nun die Probleme, die für die Wirtschaftspsychologie in Betracht kommen? Zunächst sind da die Fragen der Gütererzeugung zu erwähnen. Hier steht vor allen Dingen für den Psychologen die Berufsberatung auf wissenschaftlicher Grundlage im Vordergrund. Dann aber sind alle die Fragen der Rationalisierung der Arbeitsprozesse zu erwähnen, soweit dies als Arbeitsgebiet für den Psychologen und nicht vorwiegend für den Ingenieur allein in Betracht kommt. Schließlich ist auch auf den Absatz der Fertigfabrikate und deren psychotechnische Eichung hinzuweisen, die für die Absatzgestaltung von hoher Bedeutung sein wird.

---

<sup>1)</sup> Schlesinger: Betriebsführung und Betriebswissenschaft. Vortrag, geh. auf d. 54. Hauptversammlung des V. d. I., Berlin 1913, Springer.

# **I. Die industrielle Psychotechnik im Dienste der Gütererzeugung.**

## **A. Die Berufsberatung auf Grund experimenteller Eignungsprüfung.**

### **1) Erfahrungen und Prinzipien der experimentellen Eignungsprüfung.**

Wenden wir uns zunächst der Berufsberatung auf wissenschaftlicher Grundlage zu. Es dürfte Ihnen allen klar sein, daß bei der bisherigen Berufswahl eine geradezu lächerliche Kräftevergeudung stattfand, die in einem Zeitalter der größtmöglichen Sparsamkeit aller echten sowie Ersatzstoffe um so krasser anmutet. Welches sind die üblichen Motive der Berufswahl? Im allgemeinen und noch im besten Falle fragt sich der Lehrling bezw. seine Eltern: Wie lange dauert die Lehrzeit, wieviel Geld kostet die Sache? Welche soziale Stellung nimmt der zukünftige Beruf ein u. a. m.? Ich erinnere z. B. daran, daß es Töpferlehrlinge eine zeitlang in Berlin überhaupt nicht gab, dagegen Feinmechaniker und Elektrotechniker in Fülle, offenbar weil die soziale Stellung dieser Berufe angemessener erschien. Dann spielt natürlich die Bezahlung eine Rolle, ferner die Meinung der Eltern, Vettern, Onkel, Tanten, also schließlich von Instanzen, die auf wissenschaftliche Objektivität für die Beurteilung der Geeignetheit des Anwärters kaum Anspruch erheben können.

Wie wird umgekehrt das Ideal der Berufswahl und Berufsberatung sein? Wir müßten zunächst eine genaue und wissenschaftlich begründete Berufskunde haben, für alle die höheren und niederen Berufe eine genaue Kenntnis davon besitzen, was sie für Anforderungen an den Menschen stellen, und könnten alsdann sofort daran gehen, mit exakten Hilfsmitteln alle Anwärter zu prüfen, ob sie auch die von ihnen verlangten Anlagen und Eigenschaften besitzen, und nun auf dieser Grundlage eine Berufsanzweisung vornehmen, derart,

daß wir immer den geeigneten Mann an den geeigneten Platz stellen.

Dies Ideal ist in weiter Ferne. Aber was wir heute schon leisten können, ist das Grenzproblem: Nämlich, wenn wir einen hochqualifizierten Beruf haben und uns dafür 10 Anwärter vorgestellt werden, so können wir heute schon, sofern wir die Erfordernisse des Berufes kennen, auf Grund einer besonderen psychologischen Spezialanalyse, das Urteil aussprechen: Von diesen 10 Anwärtern sind überhaupt so und so viel ungeeignet und von den Geeigneten läßt sich folgende Rangordnung aufbauen, die die gradweise Geeignetheit der Anwärter widerspiegelt.

Es ist nicht zufällig, daß das Militär die erste Behörde war, die fest entschlossen zufaßte, als sie hörte und sich überzeugen konnte, daß es für qualifizierte Berufe in ihrem Dienstbereiche, für Kraftfahrer, Flieger, Funker wissenschaftliche Hilfsmittel der psycho-physischen Begutachtung der Geeignetheit der Anwärter gebe und somit ein wissenschaftliches Verfahren für ihre Auslese möglich und durchführbar sei. Wie der Arzt den Körper des Rekruten auf Leistungsfähigkeit und Geeignetheit für bestimmte Truppengattungen prüft, so wurde das psychologische Laboratorium und der Fachpsychologe diejenige Instanz, die die besondere Eignungsprüfung für die Spezialtruppen vorwiegend in psychischer Hinsicht auszuführen hat. Diese Entwicklung vollzog sich in Frankreich, Deutschland, Italien, ja wohl auch in England und Amerika, wo uns freilich gesicherte Nachrichten bislang noch fehlen. Wer auch immer die Untersuchung ausführen mag, jedenfalls sind es die bewährten Hilfsmittel der wissenschaftlichen Experimental-Psychologie, die dabei eine zentrale Rolle spielen. Die hochqualifizierten Berufe der Kraftfahrer und Flieger weisen naturgemäß einen hohen Ausfallskoeffizienten auf, da relativ viel Schüler nach längerer Zeit als ungeeignet abgeschoben werden müssen. Weiter kostet die Ausbildung sehr viel Zeit und kostbares Material, die Ersatzgestellung ist bei der heutigen Kriegführung ganz erheblich. Dies alles sind Momente und Motive, die uns die rasche Einführung der wissenschaftlichen psychologischen Untersuchung der Geeignetheit der Anwärter für gewisse Spezialtruppen durchaus verständlich machen.

In Deutschland ist besonders die experimentelle Kraftfahrer-Eignungsprüfung am besten durchorganisiert, da sie schon über zwei Jahre besteht und sich bewährt



schneiden von Symptomen von hohem diagnostischem Wert, wie dies in ähnlicher Weise der Arzt in der Sprechstunde mit seinen Hilfsmitteln auf Grund ärztlicher Fragestellung schon lange tut. Die analytische und systematische Funktionsprüfung geht quantitativ und qualitativ vor, indem sie Maßzahlen seelischer Leistungen ableitet, aber auch der Beschaffenheit, also der Qualität der seelischen Prozesse voll auf Rechnung trägt. Die Analyse ist weiter generell und differentiell, wobei der Schwerpunkt der Untersuchung weniger auf den generellen Symptomen liegt, die allen Menschen gemeinsam sind und nur geringe Abstufungen zeigen, als vielmehr auf der differentiellen Seite der Beobachtung, die die Unterschiede der Individualitäten zu erfassen sucht und deswegen solche Untersuchungsbedingungen herstellt, wo sich die Geister scharf und prägnant unterscheiden. Also nicht nur die Maßzahl, sondern auch die Form der Handlung und des seelischen Geschehens sowie eine Begutachtung ihrer einzelnen Komponenten, dies alles muß Bestandteil der experimentellen Analyse sein.

An die experimentelle Durchforschung des Bewußtseins schließt sich naturgemäß eine Beobachtung der Prüflinge und ihres Verhaltens im Versuch an. Auch die Beobachtung muß systematisch nach bestimmten Kategorien durchgeführt werden, soll sie nicht spielerisch und resultatlos verlaufen.

An die Beobachtung reiht sich die systematische Befragung des Prüflings, die in Bericht und Verhör zerfällt. Auch die Art der Fragestellung muß wohlüberlegt sein, das wissen die Schulmänner und die Untersuchungsrichter ja schon lange, will man überhaupt ein Ergebnis erhalten und nicht eine künstliche Fälschung der Aussage über einen Tatbestand durch ungeschicktes Vorgehen herbeiführen.

Schließlich sind Erhebungen über das Lebensschicksal unseres Prüflings unter allen Umständen nötig, um auch diese Angaben bei Stellung der endgültigen Diagnose verwerten zu können.

Aus allen diesen Teilmomenten erwächst nun erst in dem psychologischen Prüfungsleiter das analytisch-synthetisch gewonnene Gutachten über die Geeignetheit eines Anwärters bezw. seine bestmögliche Verwendbarkeit.

Dies ist das Schema jeder gründlichen psychologischen Untersuchung. Welches sind nun die Untersuchungsmethoden für einen bestimmten Beruf? Nun, diese Methoden können

nur aus einer gründlichen Berufskunde gewonnen werden, aus einer eingehenden Zergliederung aller seiner Hauptbestandteile in psychologischer Hinsicht. Da hilft keineswegs oberflächliches Befragen von Berufsangehörigen oder Herumhausieren und Herumparlieren in den Berufswerkstätten, sondern es gilt eingehend in die einzelnen Verrichtungen des Berufes sich zu vertiefen und nun auf Grund der wissenschaftlichen Analyse die psychologischen Untersuchungsverfahren auszuarbeiten. Die Angaben der Berufsangehörigen und besonders derer, die ihren Beruf meisterhaft beherrschen, ergibt oftmals blutwenig, was nicht zu verwundern ist, da die Fähigkeit zu einer guten Selbstanalyse sowie die Zergliederung eines komplizierten Sachverhaltes nach psycho-physischen Gesichtspunkten eben nicht Sache des Berufspraktikers ist, sondern des Berufspsychologen. Gewiß wird man aus dem Herumhorchen sehr viel gute Gesichtspunkte gewinnen können, aber keinerlei Gewähr dafür erhalten, ob man nun auch alle wesentlichen Komponenten des Berufs in ihrer Bedeutung und Vollzähligkeit auch nur annähernd erschöpft hat. Erst die wissenschaftliche Durchreichung der zunächst provisorisch angewandten Methoden und ihre Bewährung bei der Begutachtung von guten und schlechten Berufsangehörigen wird uns zu einem einwandfreien Ziele führen.

Haben wir nun die wesentlichen Seiten des Berufes erfaßt, dann verarbeiten wir diese Erkenntnis im Sinne der wissenschaftlichen Funktionsanalyse. Wir entwerfen uns im Laboratorium ein Schema der Wirklichkeit, das alle nebensächlichen Momente bei Seite setzt und nur diejenigen Bedingungen der Berufsbeanspruchung experimentell herstellt, die unter allen Umständen von hohem Belang sind. Ist uns die Herstellung dieses Schemas der Wirklichkeit gelungen, und hat die Eichung der Methoden ihre Stichhaltigkeit erwiesen, hat sich dann zwischen Wissenschaft und Praxis, zwischen dem Gutachten auf Grund systematischer Funktionsanalyse und Bewährung im Beruf volle Harmonie ergeben, — wobei die Frage der Uebbarkeit wohl zu beachten ist, — so können wir nun daran gehen, mit diesen Untersuchungsverfahren, die den Ehrennamen einer Methode verdienen, da sie himmelweit von billigen Vorschlägen verschieden sind, die psychologischen Konstanten im Laboratorium für die Eignung zu einem Berufe abzuleiten.



## 2) Die experimentelle Kraftfahrer-Eignungsprüfung.

Wie gestaltet sich nun die experimentelle Kraftfahrer-Eignungsprüfung im einzelnen? Natürlich ist es nicht statthaft, diese Eignungsprüfung in allen ihren Teilen und womöglich gar noch mit charakteristischen zahlenmäßigen Belegen der Öffentlichkeit zu unterbreiten, sondern es ist nur angängig, die allgemeinen Grundlagen der experimentellen Methodik, wie sie Allgemeingut der internationalen Wissenschaft geworden sind, darzulegen.

Wir werden im systematischen Gange der Untersuchung zunächst zu fragen haben: Welche Anforderungen sind an die Sinnestüchtigkeit des zukünftigen Kraftfahrers zu stellen?

Augen und Ohr müssen, das dürfte Ihnen ohne weiteres einleuchten, gut funktionieren, damit dem Fahrer nichts von dem entgeht, was sich bei Tage und bei Dämmerung auf der Straße vor ihm abspielt, und damit er alle Veränderungen im Gange der Maschine gut abhören kann.

Weiterhin müssen aber auch die Gelenkempfindungen der Hände und besonders der Füße einwandfrei arbeiten, damit alle Feineinstellungen, die mit Hilfe der Gelenke vorzunehmen sind, auch im Dunkeln sich glatt abwickeln.

Haben wir die berufliche Bedeutung dieser Sinnesleistungen erkannt, so können wir nun sofort daran gehen, sie mit Hilfe experimenteller Vorrichtungen genau zu untersuchen.

Wir werden also die Sehschärfe des Auges bestimmen sowie die Farbtüchtigkeit und vor allen Dingen auch die Fähigkeit, sich im Dunkeln angemessen zu orientieren, indem wir bei der Prüfung bestimmte Helligkeitsdifferenzen zu erkennen verlangen. Die Nachtblinden können sich, wie wohl einigen von Ihnen bekannt sein dürfte, bei Dämmerung und vor allen Dingen bei Dunkelheit so gut wie garnicht orientieren, da sie weder die Sterne am Himmel noch die dunklen Umrisse von Baumschatten und Wegabgrenzungen zu sehen vermögen.

Das Ohr soll feinste Unterschiede des Motorgeräusches scharf erfassen und muß daher auf diese Fähigkeit hin mit besonderen Methoden untersucht werden. Wir werden ein bestimmtes Geräusch auf das Ohr einwirken lassen, Veränderungen an diesem Geräusch erzeugen und nun die Größe der Abänderung des Geräusches festlegen, die zu

seiner Erkennung führen. Dann haben wir in diesem Maß der sogenannten Unterschiedsschwelle ein exaktes Maß für die in Frage kommende Unterschiedsempfindlichkeit des Ohres.

Nach analogen Methoden wird auch die Gelenkempfindlichkeit unseres Prüflings studiert und exakt bewertet. Neben der Empfindlichkeit spielt natürlich auch die Kraftleistung der Gelenke eine Rolle und ist bei der Eignungsprüfung nicht zu übersehen.

Die Untersuchung der Sinnestüchtigkeit ist nun freilich nur eine Vorfrage, und der Schwerpunkt der gesamten Prüfung ruht in der exakten Begutachtung der Aufmerksamkeit und des Willens. Es ist Ihnen ohne weiteres ebenfalls verständlich, daß wir unaufmerksame Fahrer, also »Schlafmützen«, wie sich der unwissenschaftliche Sprachgebrauch ausdrückt, am Steuer des Wagens nicht gebrauchen können. Auch Fahrer mit der sogenannten »langen Leitung«, die auf gegebene Situationen hin schwerfällig oder garnicht reagieren, also keine angemessene Willensleistung aufweisen, gehören ebenfalls nicht auf den Fahrersitz, da sie Gefährt, Ladung und Insassen aufs schwerste und dauernd gefährden. Eine vorzügliche Aufmerksamkeit sowie eine schnelle Reaktionsfähigkeit und dauernde Tatbereitschaft gehören eben zu den beruflich unbedingt nötigen Qualitäten des Kraftwagenführers.

Die Untersuchung der Aufmerksamkeit geht ebenfalls systematisch vor sich. Zunächst haben wir ihre Momentanleistung zu studieren, also die Frage zu beantworten, ob der Prüfling schnell eine Situation und ihre Merkmale erfaßt, auch wenn sie nur in Bruchteilen von Sekunden sich ihm darbietet. Das wissenschaftliche Hilfsmittel dieser Analyse ist das Tachistoskop oder der Schnellseher, ein Apparat, der es gestattet, Reizkarten mannigfacher Beschaffenheit Bruchteile von Sekunden dem Auge darzubieten. (Abb. 1 und 2.) Auch in der Praxis des Lebens soll der Fahrer alle für ihn wichtigen Dinge vor und neben ihm auch bei großer Fahrgeschwindigkeit schnell erfassen, um sie mit den entsprechenden Handlungen zu beantworten. Wissenschaftlich leiten wir untere Grenzmasse ab, die die unteren Grenzen der Anforderung exakt festlegen.

Nicht minder wichtig ist aber auch die Dauerleistung der Aufmerksamkeit, da die Qualität der Dauerspannung der Aufmerksamkeit für die Eignungsprüfung sowie die Praxis des Lebens von noch größerem Interesse ist.

Wie führen wir diese Prüfung durch? Wir absorbieren die Aufmerksamkeit dadurch, daß wir von den Prüflingen verlangen, die an einer ihnen gegenüber befindlichen Wand in einem bestimmten Takte aufblitzenden Lichter laut und deutlich zu zählen. Plötzlich taucht an irgend einer Stelle des Gesichtsfeldes ein Gefahrlicht auf und der Prüfling hat die Aufgabe, es mit einer bestimmten Bewegung zu beantworten. Der Unaufmerksame wird mitunter die Gefahrlichter



Abb. 1.

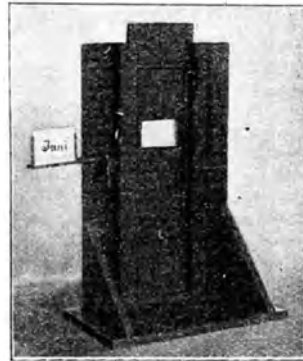


Abb. 2.

Tachistoskop oder Schnellseher.

übersehen, während dem Aufmerksamen nichts von den Veränderungen entgeht, die sich da vor ihm an der Wand abspielen.

Nicht minder wichtig ist nun noch eine andere Fähigkeit der Aufmerksamkeit, nämlich die gleichzeitige Beachtung zweier oder dreier Sachen, die sich irgendwie vor ihm zutragen. Wenn der Fahrer auf dem Wagen sitzt, so muß er doch die Straße vor sich genau beobachten und den Verkehr keinen Augenblick aus dem Auge lassen, aber auch gleichzeitig mit den Ohren gespannt auf den Motor achten und jede kleinste Veränderung in seinem Gange erkennen. Was haben wir nun experimentell zu tun, um ein Schema

für diese berufliche Leistung des Fahrers zu erhalten? Nun, so wird die Antwort des Psychologen lauten, wir werden zwei Serien von Reizen geben, die dem Auge und dem Ohr gleichzeitig erscheinen und nun eine Prüfung der Beobachtung dieser beiden Reizserien sowie ihrer Veränderungen durchführen. Während der Prüfling die Lichter an der Wand zählt, die das Schema des Straßenbildes und des Verkehrs darstellen, muß er gleichzeitig auf ein Geräusch achten, daß den Motor symbolisiert, und hat nun sofort nach Erkennung auszusagen, ob dieses Motorgeräusch lauter oder leiser geworden ist oder ob gar schwere Störungen aufgetreten sind.

Der Prüfling muß unter allen Umständen in der Lage sein, zwei Sachen zugleich mit der Aufmerksamkeit zu erfassen. Das ist eine untere Grenzleistung, ein unterer Standwert für die Eignung des zukünftigen Fahrers. Diese Leistung will keineswegs allen Menschen gelingen. Denn nicht allen ist diese distributive Form der Aufmerksamkeit gegeben, sondern viele können lediglich einen Vorgang sowie seine Veränderung mit der Aufmerksamkeit angemessen verfolgen, also in unserem Falle entweder die Lichter gut zählen und verfolgen oder das Motorgeräusch vorzüglich abhören, ohne in der Lage zu sein, die beiden Sachen zugleich auszuführen. Daß diese Leute für den Beruf eines Kraftfahrers oder für die Bedienung anderer komplizierter Maschinen nicht in Frage kommen, ist selbstverständlich. Denn es ist zu beachten, daß die geforderte Zweiheit der Aufmerksamkeitsleistungen lediglich eine untere Grenzleistung ist, während die Anforderungen des Lebens ungleich höher sind.

Welche Anforderungen haben wir nun an den Willen des Fahrers zu stellen? Was verlangen wir in dieser Hinsicht von einem guten Führer, sei es auf der Hochbahn, sei es auf der Straßenbahn oder im Kraftwagen? Wir verlangen von ihm, was den Willen anbetrifft, daß er schnell, gleichmäßig und sicher reagiert auf erwartete und vor allen Dingen auch unerwartete Reize und Situationen, die plötzlich an ihn herantreten. Welches sind hier die experimentellen Mittel der Untersuchung?

Die Willensleistung, das ist internationaler Brauch, prüft man hinsichtlich ihrer Zeitwerte im Reaktionsversuch. (Abb. 3.) Diese Prüfung wird z. B. in den Fliegerlaboratorien Frankreichs in der einfachsten überhaupt denkbaren Weise durchgeführt. Man gibt einfachste Reize, etwa irgend ein rotes

Licht, irgend einen bestimmten Schallreiz oder irgend eine Berührung der Haut und fordert nun den Prüfling auf, auf diese Reize blitzartig schnell, also so schnell wie nur möglich, zu reagieren. Die Zeit, die er braucht, um verabredungsgemäß auf die einzelnen Reize zu reagieren, ist seine Reaktionskonstante. Sie fällt natürlich ganz verschieden aus je nach der Beschaffenheit der Reize, die teils auf das Auge oder das Ohr oder die Haut einwirken, und je nach der Beschaffenheit der seelischen Prozesse, die dem Reaktionsvorgang zu Grunde liegen.

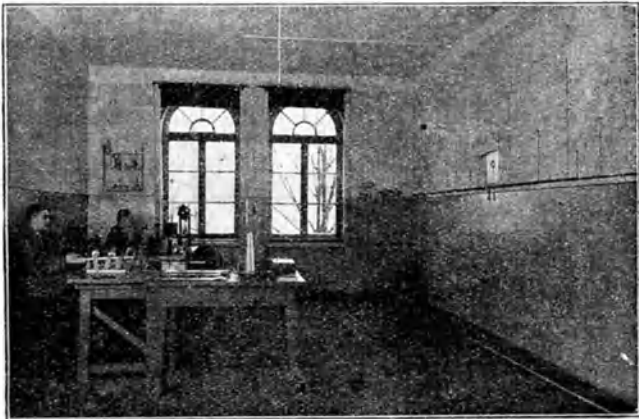


Abb. 3.

Laboratorium für Kraftfahrer-Eignungsprüfungen.

Wie ermitteln wir die Zeit, die diese Leistung beansprucht? Nun, wie immer, wenn man Zeiten mißt, mit einer Uhr, die in unserem Falle freilich zweckmäßiger Weise Tausendstel-Sekunden angibt. Die Tausendstel-Sekunde nennen wir Sigma und wir rechnen in der Psychologie mit diesen gebräuchlichen Zeiteinheiten. Während das Chronoskop oder die Tausendstelsekunden-Uhr die Ablesung der Zeit auf einem Zifferblatt gestattet, schreibt der Chronograph die Reaktionszeit auf, wie dies in Abb. 4 wiedergegeben ist. In beiden Fällen, bei Chronoskop und Chronograph also, wird die

schwingende Masse der Zeitauswertung zu Grunde gelegt. Bei chronographischer Zeitbestimmung läßt man eine Stimmgabel von bestimmter Schwingungszahl auf eine berußte Trommel schreiben. Nun sorgt man dafür, daß der Moment der Reizgebung sowie der Augenblick der Reaktion durch einen elektomagnetischen Markierer ebenfalls auf der Trommel und zwar unter der Stimmgabelschwingung wiedergegeben werden. Man hat nun einfach die Schwingungen auszuzählen, die zwischen beiden Zeitmarken, dem Reiz- und dem Reaktionsmoment, liegen und hat alsdann die gewünschte Reaktionszeit ermittelt.

Einfacher gestaltet sich natürlich die Reaktionsmessung mit der Uhr, dem Chronoskop nach Hipp, das allgemein gebräuchlich ist. (Abb. 5.) Das Schema einer einfachen optischen Reaktionsanordnung ist leicht zu umreißen; als Reiz verwen-

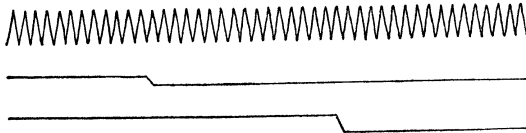


Abb. 4. Chronographen-Kurve eines Reaktionsversuches.

det man eine einfache Lampe, als Reaktionsinstrument einen einfachen Tasterhebel. Beide Instrumente liegen in einem parallel geschalteten Stromkreis, der von einem Kommandotaster aus geschlossen werden kann. Der Zeiger der Uhr ist zunächst in Ruhelage; in dem Moment der Reizgebung wird er elektomagnetisch in das Gangwerk gekuppelt und im Augenblick der Reaktion schnell er in seine Ruhelage zurück. Die Zeit der Reaktion, also zwischen Aufleuchten der Lampe und Niederdrücken des Tasters, ist nun einfach auf dem Zifferblatt abzulesen.

Die Uhr wird durch eine schwingende Lamelle reguliert, die gerade 1000 Schwingungen in der Sekunde vollführt und infolgedessen gerade 1000 Zähne des gegenüberliegenden Triebrades vorbeigleiten läßt, nämlich immer dann, wenn sie nach oben bzw. unten ausschwingt oder ausweicht und den Weg zum Passieren der Metallzunge freigibt. Natürlich hat die Uhr konstante und variable Fehler, die durch besondere Kontrollinstrumente ermittelt werden.

Wir wollen nun auch wissen, wie schnell der Prüfling auf einen einfachen Schallreiz mit der Tat antwortet, vielleicht auch die Zeit kennen lernen, die er bei einer einfachen Tastreizung zur Handlung benötigt. Dazu können wir uns eines Reaktionshammers bedienen, wie ihn auch die Franzosen in ihren Fliegerlaboratorien benützen. Schläge ich den Hammer auf den Tisch auf, so entsteht ein einfaches Geräusch, auf das zu reagieren ist. Oder berühre ich mit dem Hammer die Hand des Prüflings, so hat er nun

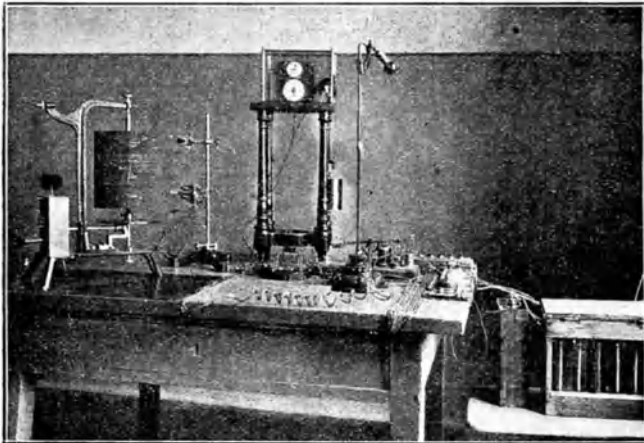


Abb. 5.  
Chronoskop oder Tausendstelsekundenuhr.

auf diesen Tastreiz hin seine Reaktion zu vollziehen. Diesmal schaltet man alle Versuchsinstrumente hintereinander. In dem Moment, wo der elastische Hebel des Reizhammers nach oben abgebogen wird, schließt er einen Stromkreis, der durch Chronoskop und Reaktionstaster geht. Wird er am Reaktionstaster unterbrochen, so bleibt wieder momentan der Zeiger des Chronoskops stehen. Diese Reaktionszeit, die wir soeben ermittelt haben, ist naturgemäß für den zukünftigen Fahrer, der ein schnellfahrendes Verkehrsmittel bedienen soll, von großer Wichtigkeit. Denn Bruchteile einer Sekunde ent-

scheiden oft über Leben und Tod. Auch ist die Masse, die da in Bewegung ist, beim Motorradfahrer oder beim Kraftwagen nicht so beträchtlich, als daß Bruchteile von Sekunden für das Geschick des Wagens belanglos wären. Freilich sind diese Reaktionszeiten lediglich Personalkonstanten unter den allergünstigsten Versuchsbedingungen, die uns die Leistungen des Mannes angeben, wenn alle Umstände der Handlung äußerst einfach und übersehbar sind. Aber als Grund- und Ausgangswerte sind sie für die experimentelle Eignungsprüfung von hohem Belang.

Vielleicht sind Sie geneigt einzuwenden: Aber wie können denn solch kleine Stichproben bei so einfachen Arbeitsbedingungen überhaupt irgend etwas ergeben und irgend welche Unterschiede zwischen den einzelnen Menschen aufweisen? Kann aus diesen Zahlen überhaupt über die Art und den Verlauf der seelischen Prozesse etwas ausgemacht werden? Diese Bedenken sind, wie die langjährige Erfahrung der theoretischen und praktischen Psychologie zeigt, nur teilweise berechtigt. Um nur einige Unterschiede in der Form der Reaktion anzuführen, verweise ich auf die muskulären und die sensorischen Reagenten. Man fand bei Untersuchung einer größeren Anzahl von Versuchspersonen, daß die Zeiten der Reaktion teilweise recht beträchtlich voneinander abwichen. Die qualitative Analyse der seelischen Prozesse, die diesen Handlungen zugrunde lagen, ergab denn auch ganz erhebliche Unterschiede. Während die einen ihre Aufmerksamkeit mehr auf den reagierenden Muskel lenkten, achteten andere vorwiegend auf den Sinnesreiz, den sie zu erfassen suchten. Jene erste Reaktionsform mit ihrer Einstellung auf den reagierenden Muskel, die man deswegen auch die muskuläre Reaktionsweise nennt, ergibt durchweg kürzere Zeiten. Die Leute mit dieser Reaktionsform explodieren gleichsam, sofern nur ein kleiner äußerer Anstoß zur Handlung gegeben ist und der Impuls schäumt sofort über, sofern auch nur ein Auslösungsmoment eben einzuwirken beginnt. Diese Art der Handlung wird einen kürzeren Zeitwert aufweisen, sie wird freilich wegen der großen Einfachheit ihrer Struktur und ihrer Annäherung an beinahe automatische Prozesse eine größere Geschlossenheit aufweisen, die in einer sehr geringen mittleren Streuung der Werte zum Ausdruck kommt, aber sie wird auch durch eine Fülle von Fehlreaktionen gekennzeichnet sein, die immer dann sich einstellen, wenn überhaupt irgend welche Anstöße für die



Handlung einwirken, die den Stein sofort ins Rollen bringen, und nicht nur diejenigen Reize, die verabredungsgemäß lediglich als Motiv der Tat in Frage kommen sollten. Die anderen Reagenten dagegen, die infolge der Hinneigung ihrer Einstellung auf den Sinnesreiz kurz die sensorischen Reagenten genannt werden, erhalten längere Zeiten, die gleichsam ein Indikator sind für die zentrale Natur der in ihrem Bewußtsein ablaufenden Prozesse. Erst wenn sie den verabredungsgemäß einwirkenden Reiz wiedererkannt haben, schießen sie mit ihrer Handlung los. Ihre Zeiten werden zwar länger, auch die Störungen sind größer infolge der größeren Verwickeltheit der zugrunde liegenden Prozesse und der größeren Anzahl möglicher Störungen. Die Anzahl der Fehlreaktionen jedoch sinkt beträchtlich, da bei ihnen irgend welche anderen Anstöße für die Reaktionen nur sehr wenig oder gar keine Aussicht und Chance haben, mit einer glatten Fehlreaktion beantwortet zu werden. Freilich kann man nun nicht sagen, daß mit diesen beiden Reaktionsformen die Fülle der Willensanlagen auch nur annähernd erschöpft ist und gewiß ist die Ansicht nicht berechtigt, wie wir auf Grund unserer Praxis sagen können, daß diese Reaktionsformen als feste und angeborene Anlagen anzusehen sind, deren Verschiebung durch keine Mittel der Welt möglich ist, sondern wir haben die Ueberzeugung gewonnen, daß es sich hier um bestimmte Hinneigungen zu gewissen Reaktionsweisen handelt, die der einzelne Prüfling, sich selbst überlassen, doch irgend wie realisieren wird. Freilich können durch besondere Übungen und besondere Einstellungen in andere Reaktionsformen die Werte eine Verschiebung erleiden, aber es wird schließlich doch immer die ursprüngliche Hinneigung zu einer bestimmten Reaktionsweise zum Durchbruch gelangen. Wenn daher die Reaktionszeiten auch nicht genau so fest liegen wie etwa die Seh- und Hörschärfe oder etwa die musikalische oder mathematische Anlage eines Menschen, so haben sie dennoch für die praktisch-psychologische Begutachtung einen hinreichend gesicherten diagnostischen Wert.

Freilich liegt der Schwerpunkt der Untersuchung nicht in der Kennzeichnung dieser einfachen Prozesse, sondern in dem Studium des Verhaltens dieser ursprünglichen Willenslagen in ungleich komplexeren Versuchsbedingungen, die der Wirklichkeit und ihren Verhältnissen beträchtlich näher kommen. Die Franzosen allerdings machen von Bruchteilen von

Sekunden die Geeignetheit eines Kandidaten als Flugschüler abhängig, aber diese Art der Auslese, die lediglich die Tausendstelsekunden der Reaktionszeiten unter den geschilderten einfachsten Bedingungen zur Aufrihtung der Grenze der Geeignetheit benutzt, ist äußerst bedenklich und wird zu manchen Fehldiagnosen Veranlassung geben<sup>1)</sup>.

Richtig dagegen ist nur der Grundgedanke, daß Leute mit einer zu langen Leitung für den Fahrdienst nicht geeignet sind, da sie dann erst zu reagieren anheben, wenn das Unglück schon geschehen ist. Gleichgültig dagegen kann es dem Prüfungsleiter sein, ob der Reagent muskulär oder sensorieil den Anforderungen gerecht wird, da lediglich die Forderung erhoben werden muß, daß er den komplexen Bedingungen der Eignungsprüfung überhaupt in einer bestimmten Weise und mit bestimmten Grenzwerten genügt.

Freilich sind die Prozesse, die diesen einfachsten Willenszuckungen zugrunde liegen, an sich keineswegs allzu einfach. Denn was muß alles geschehen, ehe der Reiz in die Reaktion umgesetzt wird? Der Reiz muß zunächst rein physikalisch als kosmische Energie zum Sinnesorgan weitergeleitet werden, dann folgt die Erregung des Sinnesorganes, alsdann der Anstieg der Erregung im Sinnesnerven bis hin zum Sinneszentrum im Gehirn, wo sich die Umschaltung in das motorische Zentrum anschließt, von dem aus die Erregung zum motorischen Nerven absteigend weitergeleitet wird, die schließlich zum reagierenden Muskel hinführt, der nun zu arbeiten anhebt. Trotz der Verwickeltheit dieser physiologischen Prozesse ist die Situation für die praktische Berufsdiagnose viel zu einfach. Wir müssen vielmehr Reaktionen bei belastetem Bewußtsein ableiten und nun die Tatbereitschaft des Prüflings studieren, wenn er in die komplexen Bedingungen unserer Laboratoriumseinrichtungen eingespannt ist, die ein Schema der Wirklichkeit darzustellen haben.

Wir wollen annehmen, wir haben die Reaktionskonstanten unter einfachsten Bedingungen als Grundwerte abgeleitet. Wie haben wir nun die Belastungsprobe durchzuführen, damit eine Prognose für das Verhalten des Prüflings im praktischen Leben möglich wird?

---

<sup>1)</sup> Moede: Der Wert der französischen Fliegerprüfung, Frankf. Zeitung 1917.

Wie sieht es denn eigentlich in der Praxis des Fahrens aus, und welches sind dort die Arbeitsbedingungen? Der Fahrer sitzt auf dem Wagen. Vor ihm die Straße mit ihrem Verkehr. Das Ohr gespannt auf den Motor. Nun plötzlich ereignet sich irgend etwas auf der Fahrbahn, das gefahrbringend werden kann. Ein Kind läuft ihm plötzlich in den Wagen. Ein andermal kann die kritische Situation lange voraus bemerkt werden, und es gilt diesmal nicht unerwartet zu reagieren, sondern den Impuls den sich entwickelnden Bedingungen harmonisch anzupassen. Ein andermal wieder ist die Monotonie gefährdend, da stundenlang sich überhaupt nichts ereignet.

Ein andermal wiederum ist es nötig, in einer drängenden Situation schnell einen Entschluß zu fassen, also schnell zu überlegen und abzuwägen, was der Situation entsprechend zu tun ist, um nun nach rasch durchgeführter Wahlhandlung durch eine schnelle Tat die Schwierigkeit der Lage glücklich zu überwinden.

Derart muß die Wirklichkeit eingehend studiert werden, damit aus diesen Beobachtungen heraus einwandfrei wissenschaftliche Arbeitsmethoden abgeleitet werden können, die den Zwecken der Berufseignungsprüfung genügen. Denn wir wollen doch als Ziel der Untersuchung ein Gutachten über die Tatbereitschaft des Mannes erzielen, die sein zu erwartendes Verhalten in all den Situationen, wie sie die Praxis mit sich bringt, auf wissenschaftlicher Grundlage vorauszusagen gestattet.

Schemata der Wirklichkeit einzuführen, das war, wie wir gesehen haben, die Aufgabe der wissenschaftlichen Berufseignungsprüfung. Wir setzen den Mann auf einen Führersitz, an dem all die Hebel angebracht sind, die wir auch in Wirklichkeit vorfinden. Vor ihm blitzen an einer Wand schnell nacheinander Lichter auf, die symbolisch den Verkehr der Straße darstellen und die er laut zu zählen hat. Wie das Auge muß auch das Ohr beschäftigt werden. Der Fahrer hat, wenn er die Lichter zählt, gleichzeitig auf ein Motorgeräusch zu achten und alle Störungen im Gange des Motors sofort anzugeben. Die Aufmerksamkeit des Prüflings ist also zweidimensional abgelenkt, wie Sie erkennen. Wir sagen ihm nun: wenn plötzlich irgend ein gefährdendes Moment erscheint, das durch eine irgendwo plötzlich aufleuchtende rote Lampe markiert wird, so soll er in einer bestimmten Weise blitzartig schnell reagieren.

Wie im Leben draußen plötzlich und unerwartet die Gefahr auftaucht, so blitzt auch hier plötzlich und unerwartet an irgend einer Stelle des Gesichtsfeldes die rote Gefahrenlampe auf und es gilt, so schnell als nur möglich auf diesen Reiz hin zu reagieren. Diese Reaktion auf den unerwarteten Reiz hin findet bei belastetem Bewußtsein statt, einer Belastung, die durch Lichterzählen und Motorbeachtung für Auge und Ohr entsprechend der Wirklichkeit durchgeführt wird, und die Zeit der Reaktion sowie ihre Qualität werden ein wertvolles Indizium für die Tatbereitschaft des Mannes unter schwierigen Arbeitsbedingungen. Zeit, Richtigkeit und Form der Handlung können genau studiert werden und der Abstieg der Reaktionsweise sowie ihre Verschlechterung gegenüber jenen zuerst durchgeprobten günstigsten Arbeitsbedingungen, die zur Ableitung der optimalen Personal-konstanten dienen, sind für die Kennzeichnung des einzelnen Prüflings äußerst wertvoll.

In systematischer Weise werden wir nun die Bedingungen verändern, um die Tatbereitschaft auf unerwartete Reize eingehend zu untersuchen. Wir können z. B. das Auge ablenken und statt des roten ein gelbes Licht aufblitzen lassen. Der hastige und fahrige Reagent wird auf diesen Kontrollreiz hin ganz oder teilweise reagieren, während der ruhige Prüfling, der in der Lage ist, schnell die Unterscheidung durchzuführen und hinreichende Hemmungen aufzubieten, Ruhe hält, wie dies der Verabredung entspricht. Wie das Auge, so können wir auch das Ohr ablenken. Wir werden irgend einen starken Schreck auf den Prüfling einwirken lassen und nun plötzlich ein rotes Licht geben. Eine Fülle von Reaktionsmöglichkeiten finden wir gerade bei dieser Reizlage, die von der völligen Handlungsunfähigkeit auf der einen Seite bis hin zur ruhigen und sicheren Beherrschung der Situation sich erstrecken. Im schlimmsten Falle versagt unser Prüfling ganz. Er wird durch den Schreck außer Rand und Band gebracht. Er sieht und hört nichts. So wird das vor ihm aufblitzende Licht überhaupt nicht wahrgenommen. Andere wieder sehen zwar das Licht, sind aber nicht in der Lage, den Reiz schnell in die Tat umzusetzen, sondern sie nehmen Hand und Fuß von den Reaktionshebeln und sehen tatlos den Dingen zu. Andere wieder kommen bald zur Beherrschung, vergeifen sich aber trotzdem mangels Besonnenheit in den Hebeln und reagieren falsch. Noch andere schließlich erschrecken wenig oder garnicht und

reagieren schnell, gleichmäßig und sicher, da ihre Tatbereitschaft so gut wie keinerlei Herabsetzung erfahren hat.

Wir untersuchen den Prüfling  $\frac{3}{4}$  Stunde lang und führen schematisch all die Bedingungen ein, wie sie die Praxis des Fahrens mit sich bringt. Wie ein Schwerpunkt der Prüfung in der Feststellung der Fähigkeit zu einer schnellen Reaktion auch unter erschwerten Bedingungen gelegen ist, so liegt ein anderer in der Prüfung der Fähigkeit, mehrere Handlungen zugleich, schnell, sicher und gleichmäßig auszuführen sowie in der Prüfung des Vermögens, eine Wahl- und Entschlußhandlung bei einfacher, aber auch drängender Situation richtig und schnell zu vollziehen. Die Prüfungsbedingungen selbst können natürlich im einzelnen nicht erläutert werden. Hauptzweck der Untersuchung muß es sein, alle die für die Bedienung des Wagens notwendigen Reaktionsmöglichkeiten eingehend zu studieren, also die Reaktion auf unerwartete und plötzlich eintretende Reize bei den verschiedensten Bedingungen, weiter die Reaktion auf erwartete, einfache und verwickelte Reize, wo eine harmonische Anpassung des Impulses an die Reaktionsbedingungen unter allen Umständen gefordert wird, — und schließlich auch die Wahl und Entschlußhandlung, wobei wieder entweder eine einzige Handlung oder der gleichzeitige Vollzug mehrerer Handlungen verlangt wird, deren gegenseitige Zuordnung und gegenseitiges Zusammenspiel wiederum die mannigfachsten Formen aufweisen kann.

Sie werden ohne weiteres erkennen, daß wir auf Grund solch eingehender Untersuchungen in der Lage sind, ein Urteil über die Bewährung des Mannes in der Praxis zu fällen. Die Bewährung des wissenschaftlichen Gutachtens in der Praxis sowie die Bestätigung der auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebauten Voraussage durch das spätere Berufschicksal sind jeder Zeit Kontrollen für die Brauchbarkeit der wissenschaftlichen Berufseignungsprüfung. Sehr lehrreich ist es vor allem, das Verhalten der Prüflinge im Laboratorium mit ihrem Benehmen auf dem Wagen und in den verschiedenen Bedingungen des Lebens zu vergleichen. Wie sich z. B. im Laboratorium bei Prüfung der Mehrfachhandlung oder bei Reaktion auf Schreckprüfung die Geister scheiden, indem die einen so ruhig, sicher und gleichmäßig arbeiten, als reagierten sie unter günstigsten Bedingungen, die anderen dagegen ganz oder teilweise handlungsunfähig sind, so finden wir auch in der Praxis ganz ähnliche

Bilder. Die einen lassen bei drängender Situation einfach alle Hebel des Wagens los, da sie durch die Gefahr kopflos werden und lassen die Maschine sowie den Wagen laufen, wie und wohin sie wollen. Andere wieder versuchen zwar sich zu irgend einer Handlung zu entscheiden, brauchen dazu aber viel zu lange Zeit und vergreifen sich schließlich noch in den Hebeln und machen das Unglück dadurch noch größer, indem sie z. B. Gas geben statt die Bremse treten, einfach deswegen, weil beide Hebel sich dicht nebeneinander im Wagen befinden. Die guten Fahrer dagegen sind völlig Herren der Situation, reagieren schnell und richtig, fassen rasch den richtigen Entschluß und führen die Handlung schnell, ruhig und gleichmäßig aus, indem sie die Hebel des Wagens so sicher bedienen, als arbeiteten sie mit Gliedern ihres eigenen Körpers. Auf der einen Seite also völlige Beherrschung der Situation, ruhiges, gleichmäßiges Arbeiten und harmonische Anpassung des Impulses an die Bedingungen der Lage, auf der anderen Seite dagegen völlige Handlungsunfähigkeit, langsames, falsches und unausgeglichenes Reagieren, so daß Gefährt und Insassen im Falle einer Gefahr den schwersten Schädigungen ausgesetzt sind.

Dies wären die Hauptgrundlagen der Eignungsprüfung, die sich auf Sinnesleistung, Aufmerksamkeit und Wille erstreckt, die nun freilich durch eine Untersuchung der allgemeinen Arbeitsfähigkeit unseres Prüflings ergänzt werden muß. Denn was nützte die beste Eignung des Mannes, wenn nicht eine allgemeine gute Arbeitsfähigkeit da wäre. Unser Prüfling kann noch so vorzüglich geeignet sein; wenn er aber sehr rasch ermüdet, so nützen ihm alle seine guten Fähigkeiten nichts. Er wird den Strapazen der Fahrpraxis auf die Dauer nicht gewachsen sein, sondern bald zusammenklappen. Oder bedenken wir einen andern Fall: Unser Mann hat gute Anlagen, aber eine sehr schlechte Übungsfähigkeit. Der Lernprozeß, der von ihm auf der Fahrschule verlangt wird, wird ihm so schwer fallen, daß es gar keinen Zweck hat, ihn erst dorthin zu bringen.

Hauptkomponenten der allgemeinen Arbeitsfähigkeit sind Ermüdbarkeit und Übungsfähigkeit, weiterhin Konzentration der Leistung sowie allgemeine Erregbarkeit.

Die wissenschaftliche Ermüdungsmessung setzt es sich zum Ziel, den Abstieg und die Verschlechterung geistig-

körperlicher Hauptleistungen durch die Ermüdung exakt festzulegen. Ein ausführliches Programm der Ermüdungsmessung hätte nun der Reihe nach an der Hand von kennzeichnenden Stichproben von hohem Symptomwerte die einzelnen Hauptfunktionen des Bewußtseins auf ihr Nachlassen bei Ermüdung kurz zu untersuchen. Wir erhielten dann gleichsam ein scharfes Kräfte-diagramm von der Leistungsfähigkeit der Bewußtseinsfunktionen. Die psychologische Praxis dagegen muß sich bei der Untersuchung der Ermüdbarkeit eines Menschen auf die Veränderung einiger wesentlicher Hauptfunktionen beschränken, deren dauernde Leistungsfähigkeit für den Beruf unumgänglich nötig ist.

Wir wollen daher uns zunächst der ergographischen Ermüdungsmessung zuwenden, die die Ausdauer des Prüflings an der Hand körperlicher Arbeit mißt. Wollen wir uns über die körperliche Leistungsfähigkeit eines Menschen unterrichten, nun, so werden Sie wohl vorzuschlagen geneigt sein, laßt ihn doch irgend eine anstrengende körperliche Arbeit verrichten! Sie werden an Hanteln denken, oder an Klimmzüge oder an Kniebeugen oder Rudern. Durch irgend welche Maßmethoden könnten dann die bis zur Erschöpfung durchgeführten Arbeitsleistungen des Prüflings relativ gut bestimmt werden.

Die wissenschaftliche Ermüdungsmessung dagegen geht anders vor. Sie legt nicht eine Unmasse arbeitender Muskeln zugrunde, sondern möchte die Untersuchung möglichst mit einem einzelnen isolierten Muskel durchführen. Da aber isoliert arbeitende Muskeln im Körper nicht vorkommen und für die Messung nutzbar gemacht werden können, so muß man sich mit einer relativ kleinen Muskelgruppe begnügen. Sehr gebräuchlich ist es, den Mittelfinger der rechten Hand zu belasten und ihn nun arbeiten zu lassen. Dadurch, daß nur eine kleine Muskelgruppe tätig ist, werden wir sehr schnell einen Anstieg der Ermüdung bekommen, was für die rasche Durchführung der Messung äußerst erwünscht ist.

Zur Ausführung des Versuches wollen wir den Ergographen nach Mosso benutzen. Er besteht aus drei Teilen: der Armlagerung, der Arbeitsvorrichtung sowie der Schreibeinrichtung. (Abb. 6.)

Die Armlagerung, ein mit Gurten versehenes Brett, dient dazu, alle an der Arbeit nicht beteiligten Muskeln festzulegen. Es ist eine bekannte Erscheinung, daß bei An-

stieg der Ermüdung benachbarte Muskelgruppen den ermüdenden an die Seite springen, um ihnen auszuhelfen. Durch die Vorrichtung erreichen wir, daß wirklich nur der Mittelfinger der rechten Hand frei beweglich bleibt. Dieser Mittelfinger ist nun mit einer Hülse bewehrt, an die mittels Schnurlauf das zu hebende Gewicht angreift.

Die Arbeitsvorrichtung besteht aus einem Stativ, das oben mit zwei parallelen Metallstäben versehen ist, auf denen ein Schlitten hin und her gleitet. An diesem Schlitten ist das Gewicht befestigt, dessen Schnurlauf zum Finger des Prüflings hinführt.

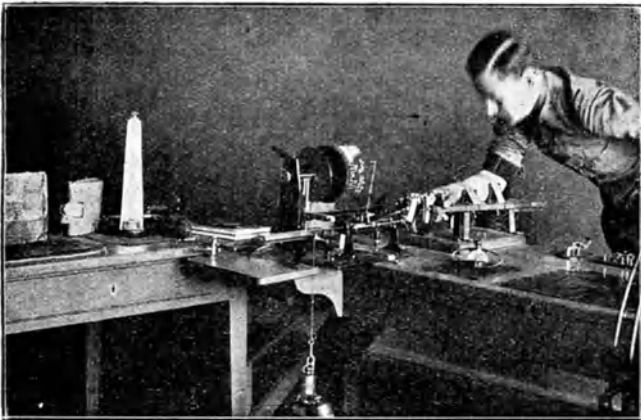


Abb. 6. Ergographische Versuchsanordnung.

Alle Bewegungen des Fingers, die durch die Gewichtshebungen und -senkungen veranlaßt sind, macht der Schlitten mit, an dem ein Zeiger seitlich angebracht ist. Dieser Zeiger schleift an der beruhten Oberfläche einer rotierenden Trommel und zeichnet alle Bewegungen des arbeitenden Fingers genau auf. Die aufgeschriebene Kurve, das Ergogramm, ist die Grundlage für die Diagnose der Ermüdbarkeit.

Der Mann hat die Instruktion erhalten, sich ordentlich ins Zeug zu legen und wirklich alles an Kräften herzugeben, was ihm zur Verfügung steht. So harmlos die Einrichtung



für den Fernstehenden aussieht, so unangenehm ist die Erinnerung dessen, der in den Ergographen schon einmal eingespant war und nun wirklich verabredungsgemäß bis zur völligen Erschöpfung sich ausgearbeitet hat. Schweißstriefend und mit teilweise halb gelähmtem und halb empfindungslosem Finger verläßt er triumphierenden Hauptes den Schauplatz seiner Tätigkeit.

Es wird dem Prüfling zunächst, damit er sich wirklich ausarbeiten kann, ein seinen Kräften angemessenes Gewicht gegeben. Die Größe dieses Gewichtes ist erfahrungsgemäß bestimmt und der Druck- und Zugkraft des Fingers sowie der Hand angepaßt. Es wäre offenbar verfehlt, einen schwächlichen Prüfling mit einem allzu schweren Gewichte zu belasten, da er dann überhaupt nicht in Zug käme. Umgekehrt wäre es recht unzweckmäßig, einem kräftigen Manne, der vielleicht beruflich schwere Handarbeit gewöhnt ist, nur ein leichtes Gewicht anzuhängen. Denn der würde nun spielend die vorgeschriebenen Hübe ausführen, ohne irgend welche größeren Anstrengungen und Willensimpulse aufbieten zu müssen. Die optimale Belastung dagegen muß so gewählt sein, daß die Ermüdung bald einsetzt, daß aber bei hinreichender Impulsgebung des Prüf-



+ ∞

Abb. 7a. Ergogramm. (Gute Arbeitsleistung, unendliche Kurve.)



Abb. 7b. Ergogramm.  
(Schlechte Arbeitsleistung.)

lings der Ermüdungstotpunkt überwunden werden kann, so daß nicht sofort volle Leistungsunfähigkeit vorliegt. Also Ausarbeitung unter günstigsten Bedingungen, das ist das Ziel, dem wir zuzustreben haben.

Betrachten wir nun eine gute und eine schlechte Arbeitskurve. (Vgl. Abb. 7a u. b).

Das schlechte Arbeitsdiagramm ist sehr kurz und endet plötzlich. Verbinden wir die Gipfelpunkte der einzelnen Striche, die doch den einzelnen Hüben und Willensimpulsen entsprechen, so bekommen wir eine stark schwankende Wellenlinie, die von geringer Willenskonzentration zeugt. Der Prüfling ermüdet rasch. Der Abstieg der Leistung, wie er zum Ausdruck kommt an der Neigung der Verbindungslinie der Hubhöhen zur Grundlinie, ist ganz erheblich. Der Ermüdungstotpunkt wird nicht überwunden, sondern die Arbeit bricht jäh ab. Auch die Konzentration der Leistung ist sehr schlecht, da die einzelnen Impulse erheblich schwanken.

Ganz anders dagegen das gute Arbeitsdiagramm! Der Mann setzt zunächst mit einer steten und gleichmäßigen, praktisch ermüdungsfreien Arbeit ein. Dann folgt ein allmählicher Ermüdungsanstieg. Der Ermüdungshauptpunkt wird überwunden und es ist nun noch eine beträchtliche Arbeit auch nach ihm möglich, da der Prüfling hinreichende Energie und Ausdauer besitzt. Die Schwankungen der Leistungen, gemessen an der Höhenvariation der einzelnen Hübe, sind äußerst gering. Im idealen Falle wird die Arbeit gleichsam unendlich fortgesetzt werden können, wenn einmal der kritische Ermüdungspunkt überwunden ist. Dann erhalten wir die unendliche Arbeitskurve, die uns natürlich sehr erwünscht ist. Sie besagt: Der Prüfling kann eine bestimmte Arbeit gleichsam ermüdungsfrei unendliche Zeit hindurch ausführen. Er hat die Gleichgewichtspause bei bestimmter Belastung erreicht, da die Senkung des Fingers vollauf für Kräftesammlung und Erholung genügt. Natürlich ist die Leistung nach dem Ermüdungspunkt geringer als zu Anfang, aber sie weist dennoch eine beachtenswerte Größe auf und ist durchaus nicht zu verachten, zumal wenn sie in dieser Höhe und mit dieser Gleichmäßigkeit erhalten wird wie bei dem Reagenten, dessen Diagramm in Kurve a, Figur 7 wiedergegeben ist.

Kann unser Prüfling mit dem ihm zugewiesenen Gewichte keine unendliche Kurve erreichen, so können wir das Gewicht verringern. Wir werden dann die Verringerung des Anfangsgewichtes feststellen, die zur unendlichen Arbeit nötig wird. Kennen wir den Maximalzug des Fingers und die für praktisch ermüdungsfreies Arbeiten nötige Verkleinerung dieser Anfangsleistung, so haben wir einen Koeffizienten gewonnen, der für die industrielle Arbeitseignung des

Mannes nicht unwichtig ist. Denn dort, in den Industriebetrieben, ist doch die Lage ganz ähnlich. Wir verlangen bei gegebenen Arbeitsbedingungen, einer gewissen Größe der Arbeit sowie Größe und Anzahl von Pausen, daß der Mann den ganzen Arbeitstag ohne erheblichen Leistungsabstieg seine Maschine bedient. Das Ideal der unendlichen Kurve schwebt natürlich jedem Betriebsorganisator vor. Die Verrichtungen des Mannes bei stark arbeitsteiligem Betriebe sind oftmals auch so einfach, daß sie der ergographischen Arbeit, wie wir sie hier vor uns sehen, nahe kommen.

So hätten wir einen Einblick in die Ermüdbarkeit des Mannes bei einfacher und monotoner körperlicher Arbeit erhalten. Andere Methoden wieder zeigen uns, wie seine Ermüdbarkeit bei geistiger Arbeit, etwa einer Aufmerksamkeitsleistung, ist.

Die Übungsfähigkeit ist ein anderer wichtiger Grundbestandteil der Arbeitsfähigkeit eines Menschen. Sie wird daher auf besondere Weise geprüft. Man wird die Übungsfähigkeit naturgemäß an der Art und Weise studieren, wie sich ein Mann in eine neue Aufgabe einarbeitet. Wir können z. B. unsern Prüfling eine Reihe von Zuordnungen einlernen lassen, von Zuordnungen, bei denen ein bestimmtes Licht immer mit einer bestimmten Hebelbewegung beantwortet werden muß. Es wird nicht schwer fallen, erfahrungsgemäß Standwerte für die Erlernung dieses Prozesses zu gewinnen, welche die zu bewältigende Aufgabe hinsichtlich Zeit und Form, also quantitativ und qualitativ kennzeichnen. Schnelligkeit, Richtigkeit und Güte der ausgeführten Handlung werden somit durch Maßwerte beleuchtet, die bei gegebener Vorinstruktion nach einer bestimmten Anzahl von Wiederholungen der zu erlernenden Handgriffe erhalten werden. Haben wir die Erkenntnis gewonnen, daß eine Übungsfähigkeit bestimmter Größe vorliegt, so wird das für die Art der Beschäftigung des Mannes im Betriebe von hoher Wichtigkeit werden. Liegt eine große Übungsfähigkeit in bestimmter Hinsicht, also etwa für einfache oder komplexe Zuordnungen optisch motorischer Art, also von Auge und Hand, vor, so sind wir zu der Voraussage berechtigt: Unser Prüfling wird die besonderen Handgriffe, die der künftige Beruf an ihn stellt, rasch und sicher erlernen. Das Alter eines Menschen ist bekanntlich oftmals eine Klippe für neue tiefgehende Lernprozesse, die trotz guten Willens nicht umschiffen werden kann.

Die allgemeine Erregbarkeit schließlich ist ein weiterer wichtiger Bestandteil der Arbeitsfähigkeit. Wir können sie nach verschiedenen Methoden bestimmen. Kurz wollen wir uns der Probe der Schreckhaftigkeit zuwenden, wie sie z. B. auch in dem Prüfungslaboratorium der Flieger in Frankreich benutzt wird. Die Wirkung des Schrecks, der durch einen starken Licht-, Schall- oder Hautreiz erzeugt wird, kann durch die Veränderung von Puls und Atmung sowie seine Einwirkung auf bestimmte Gliedstellungen, etwa die ausgestreckte Hand, also durch grobe motorische Symptome beleuchtet werden.

Einen Tremographen einfacher Konstruktion führe ich Ihnen hier vor. Er setzt sich aus drei Teilen zusammen, der Aufnahmekapsel, dem Uebertragungsschlauch sowie dem Registrierinstrument. Die Aufnahmekapsel besteht aus einer metallischen Hohlkapsel, die mit einer Gummimembrane versehen ist und in eine stielartige Handhabe ausläuft. Auf der Membrane befindet sich ein kleiner Metallzylinder, der alle ihre Schwingungen mitmacht. In den Hohlraum der Kapsel mündet ein dickwandiger Gummischlauch, der zum Registrierinstrument, einem Mareyschen Tambour, führt, der ähnlich wie die Aufnahmekapsel gebaut ist, aber einen Registrierzeiger aufweist. Der Zeiger schreibt an eine berußte Trommel. Der Prüfling hat nun die Aufgabe, die rechte Hand auszustrecken und sie mitsamt dem Tremographen in ruhiger Lage zu lassen. Er schließt die Augen, zählt laut und soll sich durch nichts stören lassen. Plötzlich ertönt ein Schuß, der Arm gerät ins Zittern und der Schreiber zeichnet alle Zuckungen genau auf.

Die Kurven der Schreckwirkung weisen große Unterschiede auf, die für die individuelle Kennzeichnung der Erregbarkeit in der Hand des Psychologen äußerst wertvoll werden. Abb. 8 AB stellt die Kurven eines stark schreckhaften sowie eines äußerst ruhigen Mannes gegenüber. Der ruhige Mann zeigt zunächst eine sehr ruhige Grundkurve mit geringen Oscillationen. Der Augenblick der Schreckwirkung ist durch eine kleine Zuckung in ihrem Ablauf markiert. (Vergl. Kurve B, Abb. 8.) Der schreckhafte Mann dagegen weist eine stark schwankende Ruhelage des Armes auf und er gerät durch den Schreck außer Rand und Band. Die Tremographenkurve zeigt große Schwankungen nach oben und unten und erst allmählich klingen die Zitterstöße ab. (Abb. 8, Kurve A).

Die Tremographie, also das exakte Studium der Zittererscheinungen, ist äußerst reich ausgebaut. Feiner noch als die Registrierung von groben motorischen Erscheinungen ist diejenige von Puls und Atmung, wie sie auch in Frankreich im Fliegerlaboratorium vorgenommen wird. Doch dürfen wir nicht vergessen, daß die Erregbarkeit unseres Prüflings noch durch andere, vielleicht viel wertvollere Symptome erfaßt wird, wofür diese Schreckprobe eine gut brauchbare Vorinstanz darstellt. Weiter ist zu beachten, daß es nicht sowohl darauf ankommt, bei starker Schreckwirkung Ruhe zu

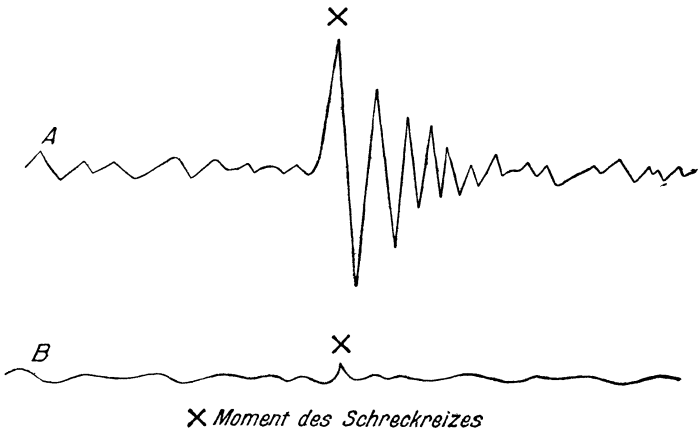


Abb. 8. Tremographenkurven.

halten, sondern vielmehr eine jeder Zeit zuverlässige Tatbereitschaft zu besitzen. Mag der Mann auch noch so sehr von dem Schreck durchgeschüttelt werden, wenn er nur prompt und sicher in derjenigen Weise reagiert, wie es der Situation am zweckmäßigsten entspricht: Dies ist doch die Hauptsache! Mögen Puls und Atmung auch noch so sehr rebellieren, wenn nur die geistige Ruhe und Besonnenheit da ist und eine zuverlässige Beherrschung der für die Ausführung der Handlung erforderlichen Muskulatur!

Dies sind einige Hauptstücke der wissenschaftlichen Untersuchung für die Befähigung zum Kraftfahrerdienste. Die einzelnen analytisch gewonnenen Symptome werden nun

in einem Gutachten vereint, dessen Aufgabe es ist, die für die Bedienung des Kraftfahrzeuges erforderlichen Momente der Persönlichkeit unseres Prüflings scharf umrissen darzustellen. (Vergl. Schema 2.) Sinnestüchtigkeit, Aufmerksamkeit und Reaktionsform, dies sind die Hauptbestandteile der Eignungsprüfung, die durch eine Untersuchung der allgemeinen Arbeitsfähigkeit reicher und wertvoller gestaltet wird.

#### Schema 2.

### Kraftfahrer-Eignungsgutachten.

#### A) Sinnestüchtigkeit.

- 1) Auge: Sehschärfe, Farbsehen, Dunkelsehen, Gesichtsfeld.
- 2) Ohr: absolute und Unterschiedsempfindlichkeit.
- 3) Gelenkempfindung.

#### B) Aufmerksamkeit.

- 1) Momentanakt.
- 2) Dauerleistung.
  - a) Vigilität,
  - b) komplizierte Leistung,
  - c) Konzentration und Ablenkbarkeit (optisch, akustisch).

#### C) Wille.

- 1) Reaktionsfähigkeit unter verschiedenen Bedingungen.
  - a) Zeitwerte der Reaktion.
  - b) Gleichförmigkeit.
  - c) Fehlerhaftigkeit.
- 2) Wahl- und Entschlußfähigkeit in einfachen und komplizierten Situationen (Mehrfachhandlung).

#### D) Arbeitsfähigkeit.

- 1) Erregbarkeit und Schreckhaftigkeit bei Ruhe und Bewegung der Glieder.
- 2) Übungsfähigkeit, quantitativ und qualitativ (Anpassung- und Auffassung, Merkfähigkeit und Geschicklichkeit).
- 3) Ermüdbarkeit bei
  - a) geistiger (Aufmerksamkeits-)
  - b) körperlicher } Leistung.

#### E) Gesamtverhalten: Tatbereitschaft.

Sie werden nun die Frage erheben: Wie stellt sich die Praxis zu unseren Untersuchungen? Sind die Leute, die im Laboratorium auf Grund des experimentellen Befundes als ausgezeichnete Fahrer anzusehen sind, auch in der Praxis erstklassig, und versagen umgekehrt diejenigen, die im Laboratorium als minderwertig bezeichnet werden, auch beim Fahrdienst draußen im Leben? Um das Verhältnis zwischen Theorie und Praxis, zwischen experimentellem Gutachten und Bewährung im Leben sicher zu stellen, forderten die einzelnen Kommandostellen Listen ein von den Laboratorien und Fahrschulen, in die unabhängig von einander der psychologische Gutachter sowie der Fahrlehrer, der den Mann zur Ausbildung bekommen hatte, ihre Aussagen eintrugen. Alle Fehler der experimentellen Untersuchung mußten dadurch ohne weiteres ans Tageslicht kommen, zumal die Berufschaffeuere und Praktiker der Sache zunächst mißtrauisch gegenüberstanden. Das Laboratorium hat die Aufgabe, nicht nur die Ungeeigneten von der Fahrausbildung auszuschalten, sondern auch die Geeigneten je nach dem Grade ihrer Geeignetheit in verschiedene Klassen zu teilen, damit jeder Fahrschüler einer individuellen Ausbildung teilhaftig wird. Die besonders gut Geeigneten kommen in einen Schnellkursus, da sie infolge ihrer guten Anlagen ungleich schneller zu tüchtigen Fahrern ausgebildet werden können als die nächste Klasse, der Durchschnitt, der nur eine mittlere, normale Veranlagung aufweist. Die Klasse der versuchsweise Zugelassenen schließlich muß besonders pfleglich behandelt werden, da dann noch event. die Möglichkeit besteht, aus ihnen brauchbare Fahrer zu machen. Leute beispielsweise mit hoher Ermüdbarkeit bekommen einen Lehrgang, wo sie öfters kürzere Zeit, aber mit längeren Ruhepausen als der Durchschnitt üben. Leute wiederum mit großer Befangenheit und Schüchternheit müssen von dem großstädtischen Fahrlehrer auf Anweisung des Prüfungs-Laboratoriums besonders ruhig und zutunlich angefaßt werden. Durch ständige Fühlungnahme der Fahrlehrer mit den Prüfungs-Laboratorien ist somit eine gute und individuelle Ausbildung möglich.

Die Uebereinstimmungen zwischen der theoretischen Analyse im Laboratorium und den Erfahrungen der Praxis waren so erfreulich, daß das erste Versuchslaboratorium in Berlin bald etatmäßig wurde und daß sofort 3 weitere Prüfungs-Laboratorien bei andern Ersatzabteilungen ins Leben

gerufen wurden. Gegenwärtig hat jede Kraftfahrersersatzabteilung in ihrem Etat, der also auch für die Friedensverhältnisse maßgebend ist, ein Prüfungs-Laboratorium vorgesehen, und wir haben gegenwärtig 14 psychologische Prüfstellen in allen Teilen Deutschlands. Hätten sich zwischen Theorie und Praxis Unstimmigkeiten ergeben, so wäre die Ausbreitung des psychologischen Prüfungswesens im Heere durchaus unmöglich gewesen, zumal erhebliches Mißtrauen an vielen Dienststellen zu überwinden war. Bald aber kamen auch unsere tüchtigsten Fahrlehrer und baten, im Laboratorium untersucht zu werden, da sie, überzeugt von der Güte des psychologischen Prüfungsverfahrens, nun auch über sich selbst ein Gutachten zu erhalten wünschten, das auch für sie, etwa bei Gerichtsverhandlungen infolge von Zusammenstößen, großen Wert besitzen mußte. Die tagtägliche Erfahrung hatte somit aus den größten Skeptikern wahre Enthusiasten gemacht, die in ihren Fachverbänden auch für die Einführung der experimentellen Eignungsprüfung für Zivildfahrer Propaganda trieben.

Jedenfalls steht fest, daß für eine rasche und gute Ersatzgestellung die experimentelle Eignungsprüfung im modernen Heereswesen nicht entbehrt werden kann. Die Franzosen haben, wie erwähnt, Fliegerprüfstellen, die Italiener desgleichen und die Amerikaner sollen gegen 200 Psychologen bei der Rekrutierung angestellt haben. In Deutschland ist die Prüfung der Kraftfahrer vollständig durchorganisiert, über die Fliegereignung sowie die Befähigung zum Funker sind von andern Dienststellen Versuche unternommen worden, die ebenfalls gute Erfolge verheißen.

### 3) Das Prüfungs-Laboratorium der sächsischen Staatseisenbahn und andere Fahrerprüfstellen.

Kaum war das erste Prüfungs-Laboratorium in Berlin in Betrieb genommen, da meldete sich von Dresden her der Herr Präsident der Sächsischen Staatseisenbahnen, Dr. Ulbricht. Sofort ging er daran, unsere Methoden zu studieren und, orientiert über die Grundlagen der experimentellen Untersuchung, schritt er sogleich dazu, ein staatliches Laboratorium der Sächsischen Staatseisenbahnen in Dresden einzurichten, wo alle Lokomotivführer vor ihrer Anstellung als Beamte untersucht werden sollen. Die dortige Prüfstelle übernahm einen wesentlichen Teil unserer Prüfungsmethoden



und hat auch dort in der Praxis gute Erfahrungen gemacht, wie Hr. Baurat Dr. Schreiber, der die Untersuchungen durchführt, sehr bald berichten konnte. Das Dresdener Laboratorium ist vorzüglich organisiert und es wird dort ausgezeichnet gearbeitet, aber trotzdem kann man vielleicht den Wunsch nicht ununterdrückt lassen: Möge auch dort ein Fachpsychologe zu den Untersuchungen herangezogen werden! Ich bin überzeugt, daß der Fachpsychologe, der die etwas anderen Bedingungen des Fahrdienstes des Lokomotivführers studiert — man denke an die große bewegte Masse des Eisenbahnzuges, die teilweise andersartigen Gefahren für den Führer u. a. m —, eine Reihe neuer Prüfungsvorschläge machen dürfte, die zwecks Ergänzung auch noch wesentlich andere Seiten der Beanspruchung des Lokomotivführers zu sondieren hätten. Doch freuen wir uns über die Tatkraft des Herrn Eisenbahnpräsidenten, der rasch entschlossen daran ging, die Organisation der Eisenbahnen im Interesse der Sicherheit des Publikums erheblich zu verbessern; Hr. Dr. Ulbricht, der sich um die Sicherungsmaßnahmen des Eisenbahnverkehrs wohlverdient gemacht hat, sagte sich sehr richtig: »Was nutzen die besten Sicherungsmaßnahmen, wenn der Mann auf der Lokomotive eine Schlafmütze ist oder eine zu lange Leitung besitzt?«

Der Lokomotivführer sitzt im Dresdener Prüfungslaboratorium an einem Tisch, auf dem Wasserstandsglas und Dampfdruckmesser sich befinden, die er zu beobachten und in bestimmter Weise zu bedienen hat. (Abb. 9.) Vor ihm steht eine Tafel mit einem Schienenbild. Auf ihr erscheinen die Signale, die ihm aus der Praxis des Eisenbahndienstes her geläufig sind. Bei jedem gefahrdrohenden Signal ist in einer bestimmten Weise blitzartig schnell zu reagieren, teils einfach, teils komplex. Die psychologische Situation ist also folgende: Gleichzeitige Beachtung von Wasserstandsglas, Dampfdruckmesser sowie der Fahrstrecke und stete Reaktionsbereitschaft auf gefahrdrohende Signale hin, die mit blitzschneller Reaktion zu beantworten sind. Die Befunde werden eingehend verrechnet und in einen Personalbogen eingetragen.

Diese Reaktionsprüfung stellt nur eine Seite der Dresdener Prüfung dar. Entsprechend den Erfordernissen des Eisenbahndienstes kommen nun noch eine Reihe anderer Prüfungsverfahren zur Durchführung, die teils von bestehenden Einrichtungen übernommen, teils aber auch neu ausgebildet

sind. Wir erwähnen die Untersuchung des Ortsgedächtnisses für ruhende und bewegte Massenpunkte, die Fähigkeit der Geschwindigkeitsschätzung, die Ermüdungsprüfung, die Gedächtnisprobe bei Störungsreizen und die Bestimmung der allgemeinen Erregbarkeit<sup>1)</sup>.

Da die Prüfung für Lokomotivführer sich in Sachsen bewährte, wurde sie sehr bald auch auf Stationsassistenten ausgedehnt. Bei dem wissenschaftlichen Forschungsdrange sowie dem ernstesten Arbeitsbetrieb des Dresdener Prüfungslaboratoriums kann man wohl eine mannigfache Fortbildung der bestehenden Einrichtung erhoffen. Vom Stationsassistenten wird

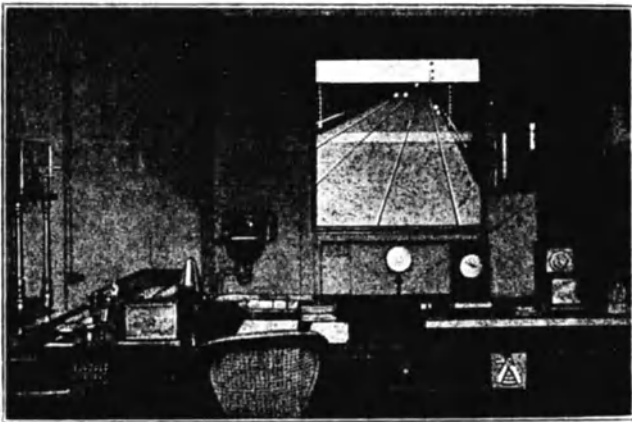


Abb. 9.

Dresdener Prüfungslaboratorium für Lokomotivführer: Prüfraum.

unter anderem auch ein vorzügliches Gedächtnis verlangt; sie müssen die Zugnummern und sonstige Meldungen gut im Gedächtnis behalten, auch wenn sie mannigfach abgelenkt und gestört werden. Entsprechend diesen Bedingungen der Praxis wird im Laboratorium ein Gedächtnisversuch mit Störungsreizen vorgenommen, der ein experimentelles Urteil

---

<sup>1)</sup> Mittlerweile hat Baurat Schreiber eine Beschreibung des Prüfungs-Laboratoriums gegeben. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Jahrg. 1918, S. 446 ff. Sonderabdrucke sind erhältlich.

über die Güte des Gedächtnisses eines Prüflings abgibt, dessen Beurteilung im Laboratorium ungleich billiger ist als in der Praxis, wo ja aus dem Versagen eines Beamten im Dienste nachträglich auch ein Urteil über seine Qualitäten möglich wird.

Das Dresdener Prüfungs-Laboratorium baut sich auf dem gleichen Prinzip auf wie jedwede Einrichtung zur experimentellen Eignungsprüfung: Auf Grund einer eingehenden Berufskunde und eines Studiums der Berufsanforderungen ist im Laboratorium ein Schema der Wirklichkeit zu entwerfen, wo auf wissenschaftlicher Grundlage diejenigen Funktionen rein und sauber geprüft werden, die für eine erfolgreiche Praxis unseres Prüflings unbedingt vonnöten sind. Die analytische und systematische Funktionsprüfung, nicht aber banaler Abklatsch der Praxis und ihrer Einrichtungen, dies ist das Ziel, dem die Organisation jeder Berufsprüfstelle nachzustreben hat. Je nach der Gründlichkeit, mit der die Bedingungen von dem Berufspsychologen studiert werden und je nach der Vollständigkeit der erfaßten berufsnotwendigen Funktionen sind natürlich die Prüfungsverfahren mehr oder weniger vollkommen. Aber um untaugliche Kandidaten auszuscheiden und um besonders gut befähigte zu erfassen, um also die Spitzenleistungen der Praxis auch durch einen Prüfungsbefund zu kennzeichnen, zu diesem Behufe dürfte keine allzu große Arbeit des Berufsfachmannes sowie des Fachpsychologen erforderlich sein. Die Eichung der Methoden durch die Praxis, wo doch auch immer gute und schlechte Berufsangehörige zu finden sind, ist ein untrügliches experimentelles Mittel zur Feststellung dafür, ob wir mit unseren Prüfungsmethoden auf dem richtigen Wege sind oder nicht.

Es würde ein Glied in der Kette der Verkehrsmittel fehlen, wenn Hoch-, Untergrund- und Straßenbahnen nicht auch Bemühungen in Sachen der psychologischen Eignungsprüfung angestellt hätten. Die Versuche, die an manchen Stellen unternommen wurden, z. B. von Stern in Hamburg, geben zu der Hoffnung Anlaß, daß auch hier sehr bald besondere Prüfungsverfahren ausgebildet werden dürften, die als ein vollgiltiges Prüfungsmittel für die Annahme der Fahrer anzusehen sind. Es ist ja keineswegs so, als ob durch den guten und zuverlässigen Fahrer nur die Sicherheit des Publikums erhöht wird, auch der Unternehmer selbst hat das allergrößte Interesse an guten Fahrern, die natur-

gemäß durch sachgemäße Bedienung des Wagens sehr viel sparsamer arbeiten und ungleich weniger Material verschwenden. Nicht nur durch Verhütung von Unglücksfällen werden Kosten gespart, auch durch vorsichtiges Anfahren und Kurvenfahren, sowie Anpassung aller Reaktionen an die Geschwindigkeit des Wagens ist eine sehr hohe Ersparnis an Betriebs- und Materialkosten möglich. Wird das Material dagegen arg geschunden, so werden, ganz abgesehen von Unglücksfällen, durch die schlechten Fahrer den Gesellschaften die mannigfachsten Mehrkosten erwachsen. Sache von zweckentsprechenden Prüfungseinrichtungen ist es, alle diese Eigenschaften durch besondere Verfahren zu erfassen, die für die rentable Verwendung eines Mannes im Interesse des Unternehmers, aber vor allen Dingen auch im Interesse des Angestellten selbst erwünscht sind.

#### 4) Ergebnisse der Kraftfahrer-Eignungsprüfung.

Ehe wir das Verkehrsgewerbe verlassen, möchte ich Sie lediglich mit einigen Ergebnissen unserer Untersuchungen an Kraftfahrern bekannt machen, die allgemeines Interesse finden dürften. Kurve Abb. 10 deckt die Beziehungen auf, die zwischen Alter und Kraftfahreignung bestehen. Sie

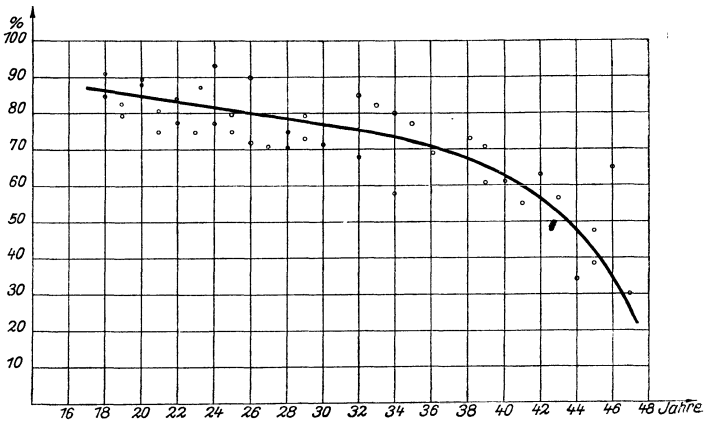


Abb. 10. Kraftfahreignung und Lebensalter.

$n = 1500$  Prüflinge.

erkennen, wie die Kurve um das 40. Jahr herum einen sehr kräftigen Abstieg nimmt. Gewiß spielt die Zufälligkeit des Menschenmaterials eine gewisse Rolle, doch möchte ich bemerken, daß der Kurve etwa 1500 Untersuchungen zugrunde liegen, so daß wohl mit gutem Recht von einer gewissen Gesetzmäßigkeit der Beziehung zwischen Kraftfahrereignung und Alter gesprochen werden kann. Natürlich handelt es sich bei diesen Beziehungen um Mittelwerte, so daß es selbstredend nicht ausgeschlossen ist und auch vorkommt, daß wir durchaus ungeeignete 18jährige, dagegen aber auch gutgeeignete 45 jährige finden.

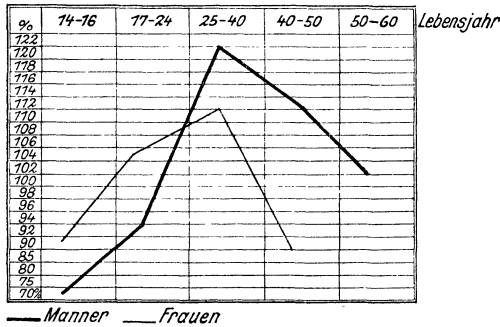


Abb. 11.

Leistung und Lebensalter in der Textilbranche nach W. Bernays.

Mit dieser Kurve wollen wir einige Kurven der industriellen Praxis vergleichen, die in Abb. 11 und Abb. 12 wiedergegeben sind. Man kann hier eine analoge Frage erheben, in welchem Verhältnis wohl der reine Akkordverdienst zum Lebensalter steht, wenn man alle störenden Einflüsse abrechnet. Sie erkennen aus den Leistungskurven (nach Fräulein Bernays), wie die Leistungsfähigkeit in der Textilbranche ebenfalls um das 40. Jahr herum ganz erheblich zu sinken pflegt. Die Leistungsfähigkeit der einzelnen Geschlechter ist hier durch die dicke und dünne Linie wiedergegeben. Die Kurve von Bienkowski Abb. 12 zeigt ebenfalls den scharfen Absturz der Leistungsfähigkeit um das 40. Jahr herum.

Ich will Sie nun nicht mit all den mannigfachen Versuchen zur experimentellen Eignungsprüfung ermüden, die in Deutschland an manchen Orten unternommen worden sind, sondern lediglich noch auf die Untersuchungen von Dr. Lipmann und Fräulein Kraus über die Eignung zur Buchdruckerin und Setzerin hinweisen<sup>1)</sup>. In der graphischen

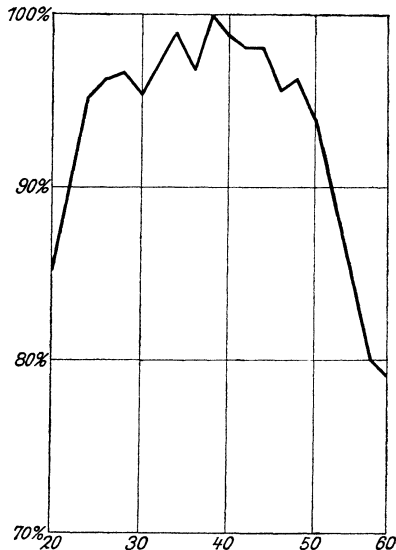


Abb. 12.

Leistung und Lebensalter in der elektrotechnischen Branche nach Bienkowski.

Branche gibt es eine Reihe von Berufen, die ebenfalls als hochqualifiziert anzusehen sind und bei denen infolgedessen, ich erinnere nur an die Maschinensetzer, eine ganz erhebliche Auslese beobachtet wird. Die Ausscheidungsziffer ist

<sup>1)</sup> Ein Programm zur analytischen Funktionsprüfung des Schriftsetzers entwarf ich 1914 und stellte einige Versuchsanordnungen davon gemeinsam mit Dr. Piorkowski auf der Bugra Leipzig aus. Vgl. Piorkowski: Beiträge zur psychologischen Methodologie der wirtschaftlichen Berufseignung. 2. Aufl. Leipzig 1919.

natürlich für die einzelnen Zweige sehr verschieden, in jedem Falle aber für den Psychologen äußerst wertvoll. Lipmann bemüht sich, zum Zwecke der Eignungsprüfung nicht nur einfache und komplexe Fähigkeiten zu untersuchen, sondern er legt der Prüfung auch komplexe Leistungen zugrunde.

Bisher hatten Sie gesehen, daß in all den angeführten Versuchen vorwiegend systematische Funktionsanalysen, also möglichst vollständige Prüfungen aller notwendigen nackten Fähigkeiten angestrebt worden waren. Ist eine systematische Funktionsanalyse nicht möglich, so wird man sich mit einigen Stichprobenversuchen von hohem Symptomwerte, sogenannten Tests, in der Untersuchung zu begnügen haben und schließlich kann man, wenn die Verhältnisse dies gestatten, auch beruflich einfache oder komplexe Leistungen als Prüfungsmittel heranziehen. Zu erwähnen ist schließlich noch das Frageprinzip vieler Berufsberater bei den Stellenvermittlungsbureaus, die vorwiegend mit dem Mittel des Abfragens von Eigenschaften arbeiten, einem Mittel, daß in der Hand des Fachmannes ebenfalls gute Früchte zeitigen kann, sofern man sich vor Suggestionsfragen hütet sowie vor Fragen der Selbstbeurteilung in Acht nimmt, wo der Kandidat anzugeben hat, ob er bescheiden, sittsam, ehrgeizig ist oder nicht. Ihnen ist ja allen der schöne Spruch Goethes bekannt, daß nur die Lumpe bescheiden sind, so daß wir also ein schwelendes Selbstbewußtsein allen strebsamen Prüflingen zubilligen müssen. Das Ausfrageprinzip ist besonders in Amerika üblich, wo der Stellensuchende über 100 Fragen zu beantworten hat, die, wenn er sie wirklich beantworten kann und will, so zahlreich und erschöpfend gehalten sind, daß dann die Beratungsstelle gar nicht erst aufgesucht zu werden braucht. Denn der Berater setzt die Kenntnis alles dessen beim Prüfling voraus, was er auf Grund einer eingehenden Untersuchung erst zu erarbeiten hat. Kennt der junge Mensch aber sich genau, überblickt er seine intellektuellen und moralischen Anlagen, so wäre der Gang zum Berufsberater doch wohl unnötig und es käme lediglich die Stellenvermittlung in Frage.

Blicken wir zurück, so haben wir folgende Mittel der Berufsberatung und Eignungsprüfungen: Systematische Funktionsanalysen, Stichprobenversuche mit hohem Symptomwerte, Abnahme einfacher und komplexer Berufsleistungen, Ausfrageprinzip. Die Berufskunde selbst kann in ähnlicher

Weise mannigfach in Angriff genommen werden, teils unmittelbar durch experimentelle Arbeitsstudien, teils mittelbar durch systematische und gelegentliche Befragung von Fachleuten auf Grund persönlicher Wechselgespräche oder summarisch durch Aussendung reich detaillierter Fragebogen, aus deren Beantwortung dann, auch wenn die Unbekannten dieser Methode ganz erheblich sind, dennoch mancherlei Gesichtspunkte gewonnen werden können, wie Dr. Lipmanns Erfahrungen zeigen <sup>1)</sup>.

Alle diese Mittel der Berufskunde und Berufsberatung sind in der Hand des Kundigen wohl zu gebrauchen, wenngleich es das Ziel der Forschung sein muß, möglichst systematische Funktionsanalysen anzustellen. Doch vorerst müssen wir zufrieden sein, wenn wir überhaupt auf einem Wege und mit einem Verfahren zum Ziel gelangen, das einen erheblichen Prozentsatz von Treffern mit sich bringt, so daß Theorie und Praxis eine angemessene Uebereinstimmung aufweisen. Die Vervollkommnung der Methoden wird nicht auf sich warten lassen, lief doch auch die erste Dampfmaschine keineswegs so wie die heutige.

##### 5) Bedenken der Praxis.

Eine schwerwiegende Frage wird sich Ihnen aufdrängen: Wie wird wohl die Praxis darauf reagieren? Gewisse Widerstände gegen etwas Neues sind immer da. Sie werden geneigt sein zu sagen: Der Arbeiter wird sich die Untersuchung nicht gefallen lassen. Das scheint mir aber sehr fraglich, da er doch auch vor Antritt seiner Stellung vom Vertrauensarzt untersucht wird. Weiterhin ist beinahe jeder Mann durch die Schule des Militärs gegangen, dort hat er tausend Spezialisten kennen gelernt, von denen er sich niemals hat träumen lassen, und er hat die schwersten Eingriffe in seinen Körper über sich ergehen lassen müssen. Hier dagegen, bei der Berufseignungsprüfung wird er sich im wohlverstandenen eigenen Interesse kaum widerspenstig zeigen, denn es soll doch festgestellt werden, an welcher Arbeitsstelle er am brauchbarsten ist und am meisten verdienen kann. Die Generalkommission der Gewerkschaften setzt infolgedessen auch allen Einrichtungen zur Erkennung der geistig-körperlichen Geeignetheit keinen Widerstand ent-

<sup>1)</sup> Lipmann: Psychologische Berufsberatung. Berlin 1918.



gegen, sondern will sie evtl. sogar materiell unterstützen, wie Stadtrat Sassenbach im Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht gelegentlich eines Kurses für Berufsberatung in eindrucksvollen Worten ausführte<sup>1)</sup>. Die experimentelle Eignungsprüfung will ja nichts anderes als auf objektiver und unparteilicher Grundlage ein Urteil über die bestmögliche Verwendbarkeit des Einzelnen fällen, damit der Arbeitnehmer nicht an ungeeignete Arbeitsplätze kommt, wo ihm die Arbeit nicht recht von der Hand geht, wo er außerdem viel Ausschuß macht und Lohnabzüge erhält, sondern vielmehr dorthin, wo er Freude an seiner Arbeit erlebt, damit er selbst und schließlich auch der Unternehmer zufriedengestellt wird, dem daran liegt, die größtmögliche Nutzleistung aus der Maschine und dem Betrieb herauszuholen. Zeigt das Ergebnis der Prüfung, daß ein Arbeitnehmer z. B. für optische Feineinstellungen nicht zweckmäßig verwandt werden kann, so ist damit keineswegs eine Disqualifikation und Aburteilung gegeben, sondern er kann sehr wohl in anderer Hinsicht Vorzüge und Hochleistungen aufweisen, die ihn zu einer anderen Arbeitsstelle prädestinieren. Die Andersartigkeit der menschlichen Anlage ist niemals als Ueber- oder Minderwertigkeit aufzufassen und die bunte Fülle der Verwendungsmöglichkeiten der Großindustrie kommt den mannigfachsten Spielarten der menschlichen Anlage in erfreulicher Weise entgegen. Eine Deklassierung ist daher durch den Ausfall der Eignungsprüfung kaum gegeben. Wenn z. B. die körperliche und seelische Beschaffenheit der Männer und Frauen verschieden ist, so ist damit keinesfalls die Deklassierung des einen Geschlechtes ausgesprochen. Warum der Langschädel vor dem Runds Schädel, der Brünnette vor dem Blondem, der Blauäugige vor dem Braunäugigen eine Rangstufe in der Gattung Mensch voraus sein sollte, ist wirklich nicht einzusehen. Wenn ein Mann z. B. nicht gleichzeitig zwei oder drei Vorgänge mit Auge und Ohr beachten kann, so wird er sich vielleicht als vorzüglich bei dem augenblicklichen Erfassen auch komplexer Dinge erweisen. Wenn er qualitativ anders ist, so müssen wir ihn eben an den Posten stellen, wo er diese seine Eigenschaften gut verwerten kann. Damit braucht keine Zensur über seine Qualität gegeben zu sein. Härten der Entlassung können vermieden werden, wenn

---

<sup>1)</sup> »Concordia« Nr. 18, 19 und 20. Sept. Okt. 1918. Separat-Abdruck S. 26 ff.

objektiv festgestellt ist, daß mangelnde Anlage, nicht böser Wille Ursache des Leistungsausfalles ist. Im Interesse der Privat- und Volkswirtschaft, im Interesse des Arbeitnehmers und Arbeitgebers wird sich die experimentelle Eignungsprüfung wohl allmählich einbürgern, was durchaus zu wünschen wäre.

Ein anderer Einwand wird sich Ihnen vordrängen: Wenn man sich nicht sträubt gegen die Untersuchung, ist sie denn nicht überhaupt überflüssig, da wir doch in der Praxis schon ähnliche Methoden haben? So läßt man beispielsweise oftmals einen Lehrling vor seiner Einstellung zur Probe einen Würfel feilen. Diese Probe ist zwar gegenwärtig schon etwas veraltet, aber dennoch im Gebrauch. Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus erscheint sie äußerst bedenklich. Denn man verlangt von dem Lehrling als fertige Leistung dasjenige, wozu er erst erzogen werden soll. Dies scheint mir etwa so zu sein, als ob man einem Beinoperierten, der Tänzer werden möchte, sagt: »Nun tanze los«. Aufgabe der Eignungsprüfung ist es dagegen doch, durch analytische und systematische Untersuchung lediglich festzustellen, ob gute Fähigkeiten vorhanden sind, die zu beruflichen Leistungen geeignet machen. Im Falle des Beinoperierten würden wir also unter anderem feststellen, ob eine hinreichende Gelenkempfindlichkeit, Beweglichkeit, Kraftleistung der Glieder u. a. m. vorhanden sind, ob weiterhin ein Gefühl für Rhythmus da ist und schließlich eine Übungsfähigkeit in bestimmter Richtung und Größe besteht. Trifft dies alles zu, dann wird man gute Leistungen im Berufe voraussagen können bei sonst günstigen Entwicklungsbedingungen. In ähnlicher Weise würden wir bei dem Lehrling, der die Feile bedienen soll, festzustellen haben, ob Gelenkempfindlichkeit, Druck- und Widerstandsgefühl der Hand, Gleichmäßigkeit des Arbeitsrhythmus und anderes mehr vorhanden sind, und hätten dies in unserem Gutachten zu formulieren. Gewisse vorwissenschaftliche Prüfungsverfahren sind an einzelnen Stellen der Industrie teilweise eingeführt. Der Meister in der Weberei zum Beispiel pflegt sich die Fingerkuppen der Arbeiterinnen anzusehen, um festzustellen, ob nicht etwa durch landwirtschaftliche Arbeit eine Verdickung, Unempfindlichkeit und Ungelenkigkeit der Finger vorhanden ist. Der Chef des Warenhauses sieht sich das Aeußere seiner Verkäuferin »mit und ohne Hut« an, der Ballettlehrer beschaut die Form der Beine seiner zukünftigen

Schutzbefohlenen. Im allgemeinen ist aber die Annahme der Stellungsuchenden äußerst verbesserungsbedürftig. Der allgemeine Eindruck, den der einzelne macht, gibt zwar oftmals mannigfache Aufschlüsse, doch kann er auch zu Ungunsten des Anwärter ausfallen, ohne daß dieser dafür kann. Jeden Wasserkopf zum Beispiel für einen Idioten zu halten, hieße Männern wie Helmholtz und Menzel bitteres Unrecht tun. Die Zeugnisse weiter sind sehr fragwürdige Unterlagen für die Einstellung, so daß einige Praktiker versichern, der Zustand, in dem sie sich befinden, sei ihnen wertvoller als ihr Inhalt. Das einzige Mittel um festzustellen, wes Geistes Kind der einzelne ist, lautet eben: Laß ihn reagieren. Die Beobachtung seines Benehmens, die Unterhaltung mit ihm bringen schon ungleich mehr, teilweise auch wertvolle Angaben, heraus. Das Ideal aber bleibt sicherlich die psychologische Untersuchung mit ihren mannigfachen Hilfsmitteln, unter denen die experimentelle Funktionsanalyse an erster Stelle zu stehen hat. Kann man sie schnell durchführen, so erschließen sich neue äußerst fruchtbare Wege der Betriebsführung. Nehmen wir an, es stehen 50 Arbeiter vor dem Fabrikator und begehren Einlaß, so wäre es doch sehr zweckmäßig, wenn man sie zunächst einer kurzen Untersuchung im Prüfungs-Laboratorium unterzieht, um sie dann an die einzelnen Arbeitsplätze aufzuteilen.

Ein letzter Einwand schließlich wird auf die Entwicklung der Industrie hinweisen wollen und ausführen, daß infolge dieser Entwicklungsrichtungen der Mann mit seiner Qualitätsarbeit überhaupt ausgeschaltet wird. Das stimmt nur in sehr geringem Maße. Gewiß werden eine Fülle von Menschen in den Fabriken zu Ganzautomaten und Maschinen. Aber schon wenn Arbeitsrhythmus und Arbeitsart nicht ganz vollständig von der Maschine abhängen, so sind Unterschiede in der Übungsfähigkeit, der Ermüdbarkeit sowie der Konzentration der Arbeitsleistung gegeben, die den verschiedenen Ausfall der Leistung nach Menge und Qualität bedingen und die im Experiment gegebenenfalls zu erfassen sind. Im allgemeinen dagegen ist die Richtung der Entwicklung der Großindustrie, betrachten wir sie vom psychophysischen Standpunkte aus, eine andere.

Im allgemeinen tritt eine Verschiebung der Arbeitsleistung auf die kleinen und kleinsten Muskeln ein.

Die großen Muskelgruppen werden entlastet zu Lasten der kleinen, so daß schließlich die kleinsten Muskeln mehr

und mehr beansprucht werden. Es tritt zwar eine Entlastung der physischen Energie ein, aber eine zunehmende Belastung der psychischen<sup>1)</sup>. Nehmen wir ein Beispiel, das die Sachlage klar macht: denken wir an die Entwicklung des Schiffes. Zunächst haben wir den Einbaum, dann das Ruderboot, darauf das Segelboot und schließlich das Motorboot. Bei dem Einbaum ruht der Körper auf den Sohlen und der Schiffer stößt mit der gesamten Muskulatur seines Körpers das Boot vorwärts; bei dem Ruderboot ruhen schon mehr Muskeln, da nun schon große Muskelgruppen entspannt sind und wesentlich geringere Partien die Arbeit leisten; beim Segelboot weiter ist die Anzahl ruhender Muskeln noch größer und schließlich beim Motorboot genügt zur Vorwärtsbewegung des Bootes das Spiel der Hand- und Fingermuskeln. Gleichzeitig aber mit der Entlastung der großen Muskulatur steigt der Anspruch an die psychische Energie. Durch die große Geschwindigkeit wird eine erhöhte Aufmerksamkeit verlangt und der Mann, der den Einbaum vortrefflich bedient, versagt vielleicht schon beim Segelboot, wenn er der neuen Situation sich nicht anpassen kann und ihr nicht gewachsen ist. Beim Motorboot und Dampfer schließlich ist eine Arbeitsteilung der psychischen und physischen Energie nötig. Wir haben einen Mann auf der Kommandobrücke, der nur beobachtet, der seine Aufmerksamkeit darauf verwendet, wie er das Schiff zu lenken hat und der der Sachlage entsprechend Entschlüsse faßt. Ihm untergeordnet sind dann diejenigen Leute, die Steuer und Maschine bedienen, die also das in die Tat umsetzen, was die psychische Energie will. So haben wir es tausendfältig, daß zunehmende Entlastung der groben Muskulatur, aber wachsende Belastung kleinster Muskelgruppen eintritt, die nun sehr oft nur mit erhöhter Anspannung von Aufmerksamkeit und Willen zweckdienlich arbeiten können.

#### 6) Stand der experimentellen Untersuchungsmethodik.

Der Stand der experimentellen Untersuchungsmethodik setzt uns in die Lage, daß wir schon jetzt eine Fülle von industriellen Berufen untersuchen können. Nehmen wir zum

<sup>1)</sup> Moede: Psychophysik der Arbeit. Archiv für Pädagogik II. 1914 S. 66 ff.

Beispiel an, es käme bei einer Gattung von Arbeitern besonders tüchtige Sinnesleistung in Frage; wir verlangen zum Beispiel ein gutes Farbsehen und Unterscheidungsvermögen von Helligkeiten. In der Färberei beispielsweise sind die erforderlichen Unterscheidungsleistungen des Auges hinsichtlich Farbigkeit und Helligkeit des Stoffes ganz erheblich und die bewährten Einfärber leisten denn auch am Apparat, der diese Eigenschaften prüft, ganz Erstaunliches. Bekannt sind die Samteinfärber geworden, die Helligkeitsunterschiede noch erkennen können, wo das normale Auge schon längst versagt. Ohne bestimmte Anlage wird diese Berufsleistung niemals möglich sein, denn die größte Übung und der vorzüglichste »gute Wille« kann die Mängel der Farbentüchtigkeit des Auges niemals überwinden. Der experimentelle Psychologe prüft die Unterscheidungsfähigkeit von Farbigkeiten sowie Helligkeiten am einfachsten mit Hilfe rotierender Kreisel. Steckt man z. B. einen weißen und einen schwarzen Kreis so ineinander, daß neben dem weißen Sektor sich ein schwarzer befindet und dreht nun diesen Papierkreis schnell um sich selbst, so mischen sich infolge der schnellen Rotation weiß und schwarz zu einem bestimmten Grauwerte. Die Intensität dieses Grau kann durch Verstellung der Sektoren zu einander auf das feinste verändert werden. Will man die Unterscheidungsfähigkeit des Auges für Helligkeiten an der Hand der Grauwerte prüfen, so bestimmt man diejenige Größe des schwarzen Sektors, der zum weißen hinzugemischt werden muß, damit ein Zuwachs an Dunkelheit vom Prüfling eben erfaßt wird. In ähnlicher Weise können wir an der Hand farbiger Sektoren bestimmen, wie groß die Unterschiedsempfindlichkeit für Farbengrade ist. Die Größe des Reizes, in unserem Falle des farbigen oder farblosen Sektors, die zu einem bestimmten Ausgangsreiz als Zuwachs oder Abzug hinzukommen muß, damit die Veränderung eben vom Prüfling erfaßt wird, gibt uns ein gutes Maß für die Unterschiedsempfindlichkeit des Auges. Dies Prinzip der Unterschiedsschwelle, wie der Psychologe sich ausdrückt, ist für die gesamten Sinnesuntersuchungen zu brauchen. In einigen Fällen wird man sogenannte absolute Schwellen ableiten, d. h. die Bedingungen, unter denen das erste Rot oder die erste schwache Blauempfindung vom Prüfling erkannt wird, feststellen, in anderen Fällen wiederum Unterschiedsschwellen, wo der experimentellen Bestimmung die Urteile der Untersuchungsperson zugrunde liegen: »Jetzt ist die Scheibe eben

heller oder dunkler oder deutlicher rot geworden«. Bei anderen Sinnesprüfungen wiederum bevorzugt man Gleichstellungen zweier Größen, die ebenfalls sehr gut durchzuführen sind. Das Prinzip der Ableitung von Grenzwerten, teils unmittelbar, teils mittelbar durch Formel, hat sich in der Sinnespsychologie bewährt. Der Berufsberater tut gut, nicht auf eigene Faust neue Prinzipien aufzustellen, sondern die in langer wissenschaftlicher Arbeit bewährten Untersuchungsverfahren auch für seine Zwecke zu übernehmen, natürlich, um sie zweckentsprechend umzuwandeln.

Sie sehen hier vor sich eine Reihe von Instrumenten zur Untersuchung der Sinnesleistungen, wie sie sich in meiner Praxis bewährt haben und wie ich sie in einem Arbeitskasten zusammen gestellt habe. Mit diesem Reizhaar untersuchen wir z. B. die Druckempfindlichkeit der Haut. Die Länge des Haares, das auf die Haut einwirkt und eben als Berührung gespürt wird, gibt ein Maß für die Druckempfindlichkeit unseres Reagenten. Dort sehen sie einen Raumschwellenapparat, mit dem man die einfachste Raumentpfindlichkeit der Haut prüft. Man setzt zwei Spitzen auf die Haut auf und stellt diejenige Entfernung zwischen ihnen fest, wo der Prüfling angibt: »Jetzt sind es zwei Spitzen«. Erst bei einer bestimmten Entfernung beider Spitzen, die je nach dem untersuchten Teil der Körperoberfläche ganz verschieden ist, erhalten wir das richtige Urteil über die Anzahl der aufgesetzten Druckspitzen.

Die Untersuchungsmöglichkeit ist aber keineswegs mit den Sinnesleistungen erschöpft, sondern wir sind auch in der Lage, die sogenannten höheren Funktionen zu prüfen. Die kaufmännischen Angestellten des Betriebes, Schreibmaschinistinnen, Telefonistinnen u. a. m. können daher ebenfalls einer psychologischen Untersuchung unterworfen werden<sup>1)</sup>. Ich verweise Sie hinsichtlich Prüfung intellektueller Fähigkeiten auf unsere Untersuchungen Berliner Volksschüler, die in die Begabenschulen der Stadt Berlin aufgenommen werden sollten. Dort lag die Vorauslese in der Hand der Schulen, die uns eine Anzahl ihrer Meinung nach gut geeigneter Schüler übersandten. Unsere Aufgabe war es nun, aus der Fülle dieser Anwärter für die begrenzte Anzahl der zur

---

<sup>1)</sup> Vergl. Piorkowski: Psychologische Methodologie der wirtschaftlichen Berufseignung. Kap. IV. Leipzig 1919.

Verfügung stehenden Plätze wiederum die besten auszusuchen<sup>1)</sup>. Das Untersuchungsprogramm, nach dem wir vorgehen, finden sie in dem Schema 3 wiedergegeben.

### Schema 3.

## Untersuchungsschema analytischer und synthetischer, einfacher und zusammengesetzter Hauptfunktionen des Bewußtseins.

### I. Aufmerksamkeit und Konzentrationsfähigkeit bei unmittelbarem und reproduktivem Material.

- a) Dauerspannung.
- b) Ablenkbarkeit und Mehrfachhandlung.
- c) Ermüdbarkeit.

### II. Gedächtnis.

- A) Zuführung neuen Gedächtnisstoffes.
  - a) Gedächtnis für sinnloses Material bei verschiedener Art der Darbietung und verschiedenen Abnahmezeiten.
  - b) Gedächtnis für sinnvolle Stoffe bei gleichen Gesichtspunkten.
- B) Bestand der vorhandenen Dispositionen, ihre Bereitschaft und Abwicklung.

### III. Kombination.

- A) Anschauliche } Kombination.
- B) Intellektuelle }
- a) Gebundene Kombination: Ergänzen von Textlücken,
- b) Freie Kombination: Finden aller möglichen sinnvollen Beziehungen zwischen drei gegebenen Begriffen.

### IV. Begriffsbereich.

- A) Bestand an vorhandenen Begriffen und seine Flüssigkeit.

---

<sup>1)</sup> Vergl. das Buch: Moede, Piorkowski, Wolff: Die Berliner Begabenschulen und die experimentellen Methoden der Schülerauswahl. Beyer u. Söhne, Langensalza 1917.

- B) **Stiftung neuer begrifflicher Beziehungen.**
- a) **Heraussuchen des Wesentlichen unter gegebenen Elementen.**
  - b) **Finden des Gemeinsamen zwischen gegebenen Gliedern einer Reihe.**
  - c) **Erfassen funktionaler Beziehungen zwischen Gliedern einer Reihe und zwischen mehreren Merkmalsreihen.**

#### V. **Urteilsfähigkeit.**

- A) **Allgemeine Beurteilungen auf Grund:**
- a) **sachlicher Wertung der Umstände.**
  - b) **seelischer Einfühlung im Wirklichkeits- und Bildversuch sowie bei sprachlicher Darbietung.**
  - c) **sachlich psychologischer Wertung des Tatbestandes.**
- B) **Beurteilung von Sonderfällen.**
- a) **Erfassen des Wahrscheinlichsten bei gegebenen Umständen in dargebotenen Beispielen.**
  - b) **Finden des Zweckmäßigsten in einer gegebenen Situation.**
  - c) **Kritik des Unwahrscheinlichen und Unmöglichen.**

#### VI. **Anschaung und Beobachtungsfähigkeit.**

- A) **Anschaungsfähigkeit im Wirklichkeitsversuch und bei sprachlicher Darbietung.**
- B) **Beobachtungsschärfe und -ergiebigkeit bei kategorialer Einstellung.**
- a) **Aussage über Dinge und ihre Merkmale im Bildversuch.**
  - b) **Erfassen von Relationen in der Wahrnehmung auf Grundlage von Analysen und Synthesen im Wirklichkeitsversuch.**

Die Eichung unserer Untersuchungsverfahren durch die Praxis wurde ebenfalls in einer hiesigen Gemeindeschule von Hrn. Rektor Schmidt durchgeführt, und in Tabelle 1 sehen Sie nebeneinander zwei Rangreihen abgedruckt.

Die eine gibt uns die Rangreihe der Schüler auf Grund der Schätzung durch den Lehrer, der sie mehrere Jahre hindurch beobachten konnte und kennt. Daneben befindet sich die Fähigkeitsrangreihe, wie sie von Hrn. Rektor Schmidt



**Tabelle 1.**  
**Kontrollversuche an einer Normalklasse.**  
 (55. Gemeindeschule, Oberklasse, Rektor Schmidt.)

Schüler	Schätzungsreihe der Begabung durch den Lehrer	Fähigkeitsrang- ordnung auf experi- menteller Grundlage	Differenz der Reihen
A	1	1	0
B	2	2	0
C	3	3	0
D	4	7 <sup>1/2</sup>	3 <sup>1/2</sup>
E	5	4	1
F	6	10	4
G	7	7 <sup>1/2</sup>	1/2
H	8	6	2
I	9	9	0
K	10	11	1
L	11	14	3
M	12	13	1
N	13	12	1
O	14	5	9
P	15	17	2
Q	16	15	1
R	17	20	3
S	18	16	2
T	19	21	2
U	20	19	1
V	21	22	1
W	22	18	4

42

Durchschnittliche Abweichung: 1,9 Rangplatz.

nach unseren Untersuchungsmethoden abgeleitet wurde. Sie erkennen eine beträchtliche Uebereinstimmung zwischen beiden Reihen, die für unsere Zwecke vollauf genügt, kommt doch lediglich eine mittlere Verschiebung der beiden Reihen um 1,9 Rangplatz in Frage. Auch größere Unstimmigkeiten zwischen beiden Reihen wurden zu unseren Gunsten aufgeklärt. So berichtete z. B. die Schule von Schüler O, wo die größte Verschiebung von 9 Rangplätzen liegt: »O schreibt eine ungeheuerliche Orthographie, mußte deswegen viel erdulden, scheute sich bisher vor dem Hervortreten.«

Um Ihnen auch hier nur ein einziges Beispiel für die Untersuchung zu geben, zeige ich Ihnen einen Kombinations-text.

#### Der Erkundungsritt

Als ich zur Kundschaft in Begleitung von 6 U — — weggeritten war, hatte — beim — tritt aus — nem Gehölz an des — jen — — gem Rande plötzlich in ge — ger Ent — nung — — Schienenlinie vor mir ge — —.

Wohl war es mir — — nen Karten bekannt, — — der Nähe — — sen — liege. Und der Haupt — — nes — tes war auch der, — Strang zu — chen und ihn näh — zu be — ten. Be — — war mir von — nem — — ral der — trag ge — ben, genauer — er — den, ob Bahnkörper — Te — — — zer — seien und ob — — dem Wall — Feind Ver — — — maß — geln ge — fen — be oder nicht.

In dem Text sind zahlreiche Lücken vorhanden, die aber so gewählt sind, daß der Schüler bei gutem Nachdenken und eingehender Versenkung in die stehen gebliebenen Teile sehr wohl in der Lage ist, sie sach- und silbenrichtig aufzufüllen.

Fassen wir unsere Betrachtungen zusammen, so werden Sie erkennen, daß wir auf Grund der wissenschaftlichen Vorarbeit des Experimental-Psychologen sowie auf Grund der bisherigen Erfahrungen in der psychologischen Praxis wohl in der Lage sein dürften, für eine Fülle qualifizierter Berufe nach eingehender Beschäftigung mit ihnen Vorschläge für die in Frage kommenden Eignungsprüfungen zu machen. Neben der rein geistigen Eignung ist natürlich die körperliche Geeignetheit nicht zu vernachlässigen. Bei der militärischen Kraftfahreignungsprüfung schließt sich die psychologische Untersuchung an die ärztliche an, die über die körperliche Geeignetheit entscheidet sowie nach groben geistigen Störungen fahndet. Durch reiche Erfahrung hat sich herausgestellt, daß die ärztliche Prüfung als Voraussetzung der psychologischen nicht zu umgehen ist, daß aber die psychologische Eignungsprüfung als äußerst wertvolle Ergänzung der ärztlichen Untersuchung im Interesse der Sicherheit des Verkehrswesens nicht entbehrt werden kann. Auch bei den Fliegern kommen neben der rein psychologischen Geeignetheit eine Fülle physiologischer Bedingungen in Frage, die der Kandidat erfüllen muß. Dort wird die ärztliche

Prüfung des Verhalten in verdünnter Luft zu studieren haben, wobei die Veränderung des Gasvolumens der Leibeshöhlen zu berücksichtigen sein dürfte, sowie das Verhalten gegenüber starken Temperaturunterschieden. Denn die beste Aufmerksamkeit, Tatbereitschaft, Ruhe und Geistesgegenwart wären zwecklos, wenn der Körper rein physiologisch versagte.

Auf wen soll sich nun die experimentelle Berufseignungsprüfung erstrecken? In allererster Linie auf die Schulentlassenen, die zukünftigen Lehrlinge, wird die Antwort lauten. Im Interesse eines guten Nachwuchses wird man hier Untersuchungszeiten bis zu einer Stunde als nicht zu lang finden, liegt doch in der Qualität des Nachwuchses die zukünftige Entwicklung des wirtschaftlichen Lebens auch miteingeschlossen. Kürzere Untersuchungsfristen kommen für die Stellungsuchenden in Frage, die sich ja tagtäglich in der Fabrik zwecks Arbeitsaufnahme einfinden. Hier kann wahrscheinlich durch kurze Stichproben eine allererste Verteilung der Stellungsuchenden auf die vorhandenen Arbeitsplätze vorgenommen werden, und Sache einer weiteren, feineren Anlese wäre es dann, die nun schon angemessen untergebrachten Arbeitnehmer wiederum zu Spezialdiensten herauszusuchen, falls Bedarf dafür vorliegt und geeignete Persönlichkeiten zu finden sind. Schließlich ist an die Beratung der Kriegsbeschädigten nicht in letzter Linie zu denken. Bislang hatten wir naturgemäß über die industrielle Verwertbarkeit bestimmter Gruppen von Kriegsbeschädigten sehr geringe Erfahrungen. Die Lazarette und Übungsschulen für Gehirngeschädigte sind es besonders, die vielfach auch experimentelle Verfahren benutzen, einmal, um die Diagnose des Schadens sicher zu stellen und zu verfeinern, weiterhin um Übungstherapie zu treiben, d. h. durch eingehende und besondere Übungen die geschädigten geistigen Kräfte wieder zu entwickeln und schließlich um experimentelle Gutachten über die Arbeitsfähigkeit und Berufseignung der Lazarett-Entlassenen auszustellen. Ich verweise Sie auf die Gehirngeschädigten-Stationen in Innsbruck und Graz, auf die Kölner Station, die Dr. Poppelreuter leitet, und auf die Frankfurter Einrichtungen von Professor Goldstein und Dr. Gelb und die Lazarettsschule in Buch von Dr. Perez<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Moede: Die Untersuchung und Übung der Gehirngeschädigten nach exper. Methoden. Beyer und Söhne, Langensalza 1917.

## **B. Die Psychotechnik im Dienste der Rationalisierung der Arbeitsprozesse.**

### **Optimale Gestaltung der Arbeitsbedingungen.**

Nachdem wir so in großen Zügen die Berufseignung und Berufberatung auf experimenteller Grundlage besprochen haben, wollen wir uns der zweiten Frage zuwenden, der Rationalisierung der Arbeitsverfahren, und zusehen, welche Aufgaben hier die Psychologie zu leisten hat und in welcher Hinsicht der Experimental-Psychologe dem Ingenieur dienstbar sein kann.

Immer wo Ausbildungskurse stattfinden, ist durch eine hinreichende differenzierte Eignungsprüfung auch schon eine Rationalisierung des Ausbildungsverfahrens gegeben. Ich erinnere Sie nur an die Organisation der Militärfahrschulen, wo durch Fühlungnahme des Lehrpersonals mit dem psychologischen Laboratorium eine zweckmäßige und ökonomische Ausbildung durchgeführt werden kann. Durch das Gutachten des Laboratoriums werden die Schüler je nach dem Grade ihrer Geeignetheit in verschiedene Klassen eingeteilt, denen eine verschiedene lange und eine verschieden geartete Ausbildung zukommt. Die gut Befähigten werden in Schnellkursen ausgebildet und erlangen den Militärführerschein wesentlich früher als der Durchschnitt. Das Prinzip der gleichförmigen und gleich langen Ausbildungskurse wurde von uns durchbrochen, da eine Behandlung aller Fahrschüler nach dem gleichen Schema äußerst unzweckmäßig ist. Der Fahrschulleiter hat keinen Ueberblick über die Leistungen der einzelnen Fahrlehrer, der Wetteifer der einzelnen Schüler kann sich nicht entfalten, wie es wünschenswert ist, da sehr gute und schlechte Schüler teilweise auf dem gleichen Ausbildungswagen zusammensitzen und in der gleichen Gruppe instruiert werden<sup>1)</sup>. Die Differenzierung der Ausbildung je nach Anlage, das ist ein Grundsatz, der im öffentlichen Bildungswesen unserer Zeit feste Wurzeln gefaßt hat, wobei ich nur an das Schulsystem von Charlottenburg, Berlin, Mannheim erinnern will. Durch Differenzierung wird die mittlere Ausbildungszeit verkürzt, und der Fahrschulleiter erhält einen guten Ueberblick über die Leistungsfähigkeit seines Institutes sowie der einzelnen Fahr-

<sup>1)</sup> Moede: Der Wetteifer, seine Struktur und sein Ausmaß. Zeitschrift f. pädag. Psychologie 1914 S. 354 ff.

lehrer. Die Unglücksfälle werden sich vermindern, wenn die Ungeeigneten überhaupt ausgeschaltet sind und wenn eine individuelle Behandlung aller Schüler Platz greift.

Die Rationalisierung kann nun auch bei der Verrichtung der einzelnen Arbeiten und Handgriffe durchgeführt werden. Schnell und gut zu arbeiten, ohne daß die Kräfte des Arbeiters überanstrengt werden, dies ist ein Ziel, dem jeder Betriebsleiter zustreben wird. Um aber zu diesem Endziel zu gelangen, ist es nötig, den Arbeitsverlauf sowohl quantitativ wie auch qualitativ zu studieren. Geradezu erstaunlich ist es, wie wenig man sich bisher von arbeitswissenschaftlicher Seite um die alltäglichen Handgriffe gekümmert hat, die jeden Arbeitstag millionenfach von dem werktätigen Volk in bestimmter Weise wiederholt werden. Gerade die Alltäglichkeit dieser Handgriffe läßt in Vielen die Ueberzeugung aufkommen, daß es sich hier um fest gegebene Vorgänge handelt, die als selbstverständlich anzusehen und einer wissenschaftlichen Forschung kaum würdig sind. Trotzdem wird zugegeben werden müssen, daß auch die kleinste Verbesserung dieser Handgriffe und des Arbeitsverfahrens ganz gewaltige Summen von Kraft ersparen würde.

Während die qualitative Arbeitsstudie es sich zum Ziele setzt, die Art und Weise der Beanspruchung des Organismus durch die Arbeit zu erforschen, um nun gegebenenfalls Verbesserungsvorschläge zu machen, ist es Sache der wissenschaftlichen Zeitstudie, den Zeitverlauf der Arbeit genau zu messen, um auf dieser Grundlage Verbesserungen durchzuführen. Hr. Professor Schlesinger hat auch in Deutschland einige qualitative und quantitative Arbeitsaufnahmen gemacht, die große praktische Bedeutung besitzen.

Es wird Sie interessieren, zu erfahren, was von psychologischer Seite bisher für das Arbeitsproblem geleistet worden ist. An erster Stelle sind hier die Arbeiten von Kräpelin zu erwähnen, die auch Professor Schlesinger schon 1912 ausdrücklich hervorhob. Es ist das Verdienst der Kräpelinschen Schule gewesen, uns einen Stamm von Begriffen ausgebildet zu haben, mit denen die Arbeitspsychologie auch in der Praxis gut operieren kann.

Das wissenschaftliche Problem lautet, wie so oft, so auch hier: Wie finde ich für die in Frage kommende Erscheinung den einfachsten Ausdruck, der ihre Gesetzmäßigkeit rein und meßbar spiegelt? Der Ermüdungsmesser, den ich

vorhin vorgeführt habe, legt der Arbeitskurve die Leistung einer ganz kleinen Muskelgruppe zugrunde. Wir erhielten dort eine fortlaufende Reihe einfachster Willensimpulse, die einfache körperliche Arbeit leisten, die in sich äußerst gleichförmig ist. Den Parallelversuch machte Kräpelin, der fortlaufendes Addieren einfacher einstelliger Zahlen zur Ableitung seiner Arbeitskurven benutzte (vergl. Schema 4).

Schema 4. (Kräpelinsches Rechenschema.)

8	2	7	6	4	9	6	2
4	5	9	3	8	7	4	2
6	9	5	3	8	9	2	4
8	7	2	7	6	4	5	2

Hier sind ebenfalls eine Reihe einfacher Willensakte gegeben, die einfache geistige Arbeit gedächtnismäßig leisten. Die Beherrschung der Zahlenreihe und der verlangten mathematischen Operationen ist bei allen Prüflingen vorauszusetzen und die Schwierigkeit der Leistung ist bei allen gestellten Aufgaben etwa gleich groß, so daß der Gesamtverlauf der Arbeitsleistung äußerst gleichmäßig anmutet. Diese äußere Gleichförmigkeit freilich birgt in sich eine Fülle von Komponenten, deren Auffindung der Arbeitspsychologie erst teilweise geglückt ist. Im Unterschiede zur industriellen Arbeit handelt es sich bei den wissenschaftlichen Versuchen zumeist um maximale Willens-tätigkeit, also um Höchstleistungen, wie mit den Prüflingen verabredet wird. Willensimpulse sind stets erforderlich und auch gegeben, z. B. auch bei der einfachsten Hebung des Gewichtes am Ergographen, wie leicht bewiesen werden kann. Wenn wir dem am Ergographen tätigen Manne etwa einen Wohlgeruch unter die Nase halten, so hebt sich die Kurve augenblicklich. Lassen wir ihn gleichzeitig Kopfrechnen, so senkt sich die Leistung und wir können den Störungswert der Rechenaufgabe in Kilogrammetern ausdrücken. Die Vorzeigung einer Tafel mit der Aufschrift: »Erbsen mit Speck« zog in unseren militärischen Laboratorien meistens prompt Leistungssteigerung nach sich, in welcher Richtung auch der Anblick irgend einer eintretenden weiblichen Person wirkte. Sie erkennen, daß in der Tat die Intensität der Willensimpulse für den Ablauf auch dieser einfachsten Arbeiten verantwortlich gemacht werden muß.

Die Hauptkomponenten jedweder Arbeit dürften nach unseren Erfahrungen vor allem drei sein: Uebung, Ermüdung und Konzentration. Kräpelin freilich hat auch einige andere Faktoren namhaft gemacht, die seiner Meinung nach die tatsächliche Leistung wesentlich bedingen. Neben Uebung und Ermüdung führte er als leistungssteigernde Faktoren Anregung und Gewöhnung auf: jenes Warmwerden im Laufe der Arbeit und jene innere Einstellung und Zustimmung zur Tätigkeit, bei der Gefühlsfaktoren besonders im Spiele sind. Das wissenschaftliche Hilfsmittel, um eine Aufteilung der Arbeitskurven in ihre einzelnen Komponenten durchzuführen, ist nach Kräpelin der Pausenversuch.

Wie sehen nun Arbeitskurven des tatsächlichen Lebens aus? In Abb. 13 ist die Wochenkurve einer Anzahl Leineweber nach Max Weber wiedergegeben, die auf Grund der reinen

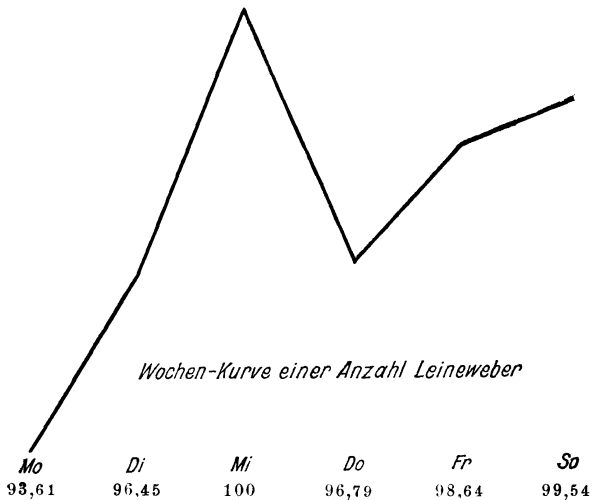


Abb. 13.

Akkordverdienste berechnet worden ist. Montag ist, wie Sie erkennen, ein sehr schlechter Arbeitstag (Allgemeine Heiterkeit). Der Montag mit seinen mannigfachen Zerstreuungen und vor allen Dingen auch Exzessen senkt die Arbeitsfähigkeit erheblich und auch die Maschinen setzen in der Textilbranche rein tech-

nisch der neuen Inbetriebnahme gewisse Widerstände entgegen. Die Kurve hebt sich Dienstag und erreicht Mittwoch das Wochenmaximum. Donnerstag tritt wieder ein Abfall ein, dem ein erneuter Anstieg folgt, welcher sich am Sonnabend zu einem Höhepunkt aufgipfelt, der dem Maximum am Mittwoch beinahe gleichkommt. Dabei ist zu beachten, daß kürzere Arbeitszeit vorliegt und daß ein Teil dieser Zeit noch für das Reinigen des Arbeitssaales und der Maschinen in Anspruch genommen wird. Die Tatsache der Löhnung aber sowie die Aussicht auf die nahe Ruhe und die zahlreichen Freuden des Sonntags sind es vor allem, die so erfreulich auf die Leistung einwirken. Bemerkenswert sind vor allem auch die erheblichen Schwankungen der Arbeitskurve.

Es sind eine Fülle anderer Betriebe und anderer Arbeitsverrichtungen untersucht und teilweise auch die Leistungen der einzelnen Stunden am Tage berechnet worden. Aus all dem vorliegenden Material gewinnt man den Eindruck, daß diese tatsächlichen Leistungskurven der industriellen Betriebe, wie schon erwähnt, einen wesentlichen Unterschied gegenüber den wissenschaftlichen Leistungskurven aufweisen, da sie untermaximal genannt werden müssen, also keineswegs die möglichen Höchstleistungen darstellen, was bei Betrachtung der Leistungshöhen sowie der Schwankungen wohl zu beachten ist. Dies ist ja durch die Verhältnisse des tatsächlichen Lebens ohne weiteres erklärlich und auch geboten. Erstaunlich ist, daß auch Facharbeiter, die über ein Jahrzehnt in einer bestimmten Fabrik beschäftigt sind, Leistungssteigerungen bis zu 30 vH erhalten, wenn es gelingt, sie versuchs halber einmal zur Maximalleistung zu bewegen. Die Verkürzung der Arbeitszeiten hat denn auch in sehr vielen Fällen keineswegs Verminderung der Arbeitsmenge und Güte, sondern Erhöhung gebracht, wie Ihnen ja aus der Literatur hinreichend bekannt ist.

Betrachten wir kurz die Kräpelinsche Arbeitskurve. (Vergl. Abb. 14.) Der tatsächlich gefundenen Kurve liegt eine halbstündige Rechenarbeit zugrunde, die in 5 Minutenabschnitten abgenommen worden ist. Darauf folgt eine Pause von einer halben Stunde, und halbstündiges Rechnen beginnt wiederum. Auf Grund von Pausenversuchen nimmt Kräpelin nun die Zerlegung vor, und seine Teilkurven der Uebung, Ermüdung usw. geben den ideellen Ausfall der Leistungskurve, wenn jeder dieser Faktoren allein maßgebend gewesen wäre. Wäre die Uebung also alleiniger Faktor der Arbeitskurve, so würde



die Kurve stetig ansteigen und nach der Pause mit einer erhöhten Arbeitsleistung einsetzen, da Uebungsreste vorhanden sind, um nun einen ähnlichen Verlauf zu nehmen.

Die beiden Hauptkomponenten der Arbeitskurve sind zunächst Uebung und Ermüdung, die als zwei große Gegenspieler anzusehen sind. Die Uebung ist bestrebt, die Leistung quantitativ und qualitativ dauernd empor zu treiben,

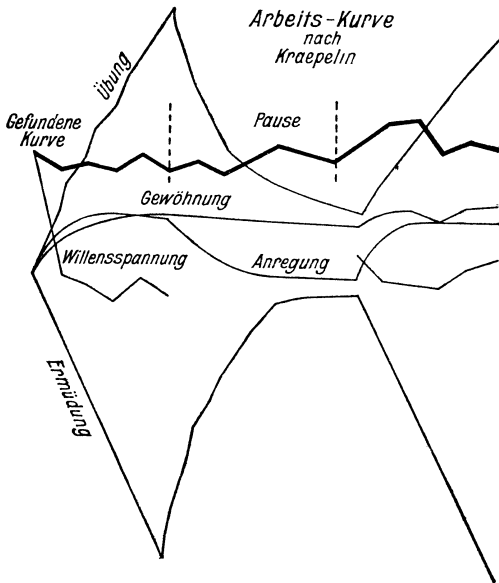


Abb. 14.

die Ermüdung dagegen, sie dauernd herabzusetzen. Da die Ermüdung auf dem Stoffverbrauch beruht, so setzt sie natürlich theoretisch im ersten Augenblick neben der Uebung ebenfalls ein. Neben Uebung und Ermüdung ist vor allen Dingen die Konzentration des Willens maßgebend und für die Schwankungen der Kurve verantwortlich. Das Ideal für eine Rationalisierung der Arbeitsmethoden wäre: Uebung, Ermüdung und Konzentration möglichst optimal zu gestalten.

Optimale, d. h. möglichst günstige Übungsfaktoren würden vorliegen, wenn die Kurve sehr rasch zu einem Höhepunkt ansteigt, auf diesem beharrt oder gegebenenfalls dauernd weiterklettert, um nun eine starke Nachwirkung, den Übungsrückstand, zu hinterlassen, der jede nachfolgende gleiche oder ähnliche Arbeit quantitativ und qualitativ aufbessert. Im allgemeinen haben wir bei vielen Lernprozessen im Anfang einen sehr stürmischen Übungsanstieg, dem dann eine allmählichere Aufbesserung der Leistung folgt. Sehr falsch wäre es natürlich, die Übung während dieses stürmischen Anstieges brüsk abzubrechen, da weitere Fortsetzung des Lernprozesses in vielleicht sehr kurzer Zeit noch erhebliche Mehrleistungen nach sich ziehen würde. Ebenso verkehrt wäre es, die Übung immer noch weiter fortzusetzen, auch wenn wir schon erhebliche Wegstrecken des asymptotischen Verlaufes der Kurve feststellen können. Es ist Ihnen ja bekannt, wie durch eine weitgehende Arbeitszerlegung und Serienarbeit die Bedingungen der Einübung möglichst günstig gestaltet werden können. Interessant ist es, daß auch alte Arbeiter, beispielsweise in der Weberei, bei neuen Mustern immer wieder Übungsanstiege ihrer Leistungskurve erleben, und es ist nicht minder interessant, daß auch beim absichtlichen Bremsen der Arbeiter, etwa bei Kalkulationen eines neuen Stückes, durch die Wiederholung der gleichen Tätigkeit Übungsfortschritte zwangsmäßig sich einstellen und nachgerechnet werden können.

Der große Gegenspieler der Übung, sagten wir, ist die Ermüdung, die bestrebt ist, die Leistung allmählich herabzusetzen, bis Erschöpfung und Arbeitsunfähigkeit eintritt. Das beste Mittel, die Ermüdung zu beseitigen, ist die Pause. Die Pause hat Vorteile, aber auch Gefahren. Ist die Pause günstig gewählt, setzt sie also an einem bestimmten Punkte des Arbeitsprozesses ein und hat sie eine ganz bestimmte Dauer, so ist es möglich, daß die Ermüdung durch die vorangegangene Arbeit völlig beseitigt wird und daß gleichzeitig die Anregung durch die vorangegangene Tätigkeit mit über die Pause herübergenommen wird. Dann ist die der Pause folgende Arbeitsleistung natürlich wesentlich günstiger daran. Aber keineswegs ist es so, daß die Pause unter allen Umständen günstig wirken muß. Ist sie z. B. zu lang, so wird zwar die Ermüdung ausgeglichen werden, aber die Anregung und Wärme, die jede Arbeit im Gefolge hat, gehen in der arbeitsfreien Zeit ebenfalls verloren. Die Arbeit nach der Pause

setzt also wesentlich ungünstiger ein als in dem vorigen Falle, wo günstige Pausenwirkung angenommen wurde. Durch wissenschaftliche Arbeitstudien kann der Zeitpunkt der günstigsten Pause sowie ihre Länge festgesetzt und bemessen werden, damit in jedem Fall zwar die Ermüdung beseitigt, aber die anregenden Faktoren der vorangehenden Arbeit auch mit herübergenommen werden.

Das Ideal der industriellen Arbeit ist die ermüdungsfreie, unendliche Arbeitskurve. Taylor versucht durch Gewinnung bestimmter Zeitnormalien die Schwankungen der Leistungskurve auf ein Minimum herabzudrücken. Wir kämen dann auch bei industriellen Verrichtungen zu ähnlichen Kurven wie im wissenschaftlichen Arbeitsversuch, wobei ich nur an die Ergographenkurve erinnere. Art und Tempo der Arbeit wären dann so einzurichten, daß die Pausen zur völligen Erholung des Arbeiters genügen. Und zwar kommen zunächst die Pausen im Verlaufe des Arbeitsprozesses selbst in Frage, dann die Essenszeiten, schließlich die arbeitsfreien Stunden am Abend, in der Nacht sowie am Sonntag. Eventuell wären auch Ferien im Jahre einzuschalten, falls dadurch günstige Gestaltungen der Leistungskurven erreicht werden könnten. Jedenfalls ist eine Unterbilanz der Kräfte des Arbeitnehmers durchaus zu verhüten. Ein vorzügliches Mittel für die Erkenntnis der Kräftebilanz ist naturgemäß die wissenschaftliche Ermüdungsmessung.

Möglichst raschen Uebungsanstieg mit möglichst geringer Ermüdung und möglichst geringen Schwankungen der Arbeitskurve zu erzielen, das ist der Leitstern, dem die rationelle Betriebsführung zustreben wird. Natürlich sind neben der Analyse des Arbeitsprozesses selbst auch die gesamten Faktoren zu beachten, unter denen der tatsächliche Arbeitsverlauf stattfindet. Es kommen zunächst physikalische Momente in Frage, Temperatur, Beleuchtung, Feuchtigkeitsgehalt der Luft und andere Punkte, wie sie gerade für den einzelnen Betrieb von Belang sind. Nicht minder wichtig sind andere Fragen der Individual- und Massenpsychologie, die sich mit den Gefühls- und Willensfaktoren der Arbeit beschäftigen, wobei wir an die Arbeitsfreude, die Monotonie, die Gruppenarbeit u. a. m. erinnern wollen. Gewiß sind die moralischen Qualitäten des Arbeiters, vor allem seine Charakteranlagen, ebenfalls als wichtige Konstante mit zu berücksichtigen, doch kann man wohl der Hoffnung Ausdruck geben, daß bei sonst guten Betriebseinrichtungen, guten Ar-

beitsmethoden und guter Verteilung der Arbeiter an zusagende Arbeitsplätze, bei angemessenen Aufsichts- und Lohnverhältnissen, der gute Wille des Arbeiters nicht allzu spröde reagieren wird, um aus freiem Antrieb und im urreichsten Interesse sich in das Ganze einzufügen und wirklich das an Leistung herzugeben, was ohne Schädigung seiner Gesundheit ihm möglich ist.

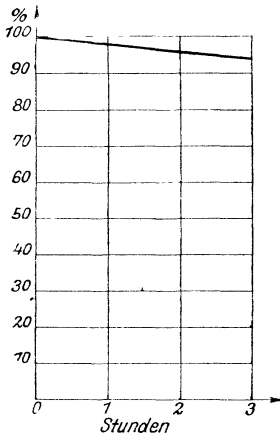
## II. Der Güterabsatz in psychotechnischer Beleuchtung.

### 1) Die psychotechnische Eichanstalt.

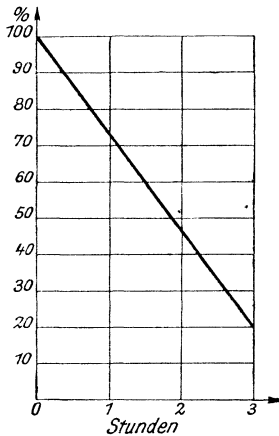
Den Rest der Zeit will ich benutzen, um darauf hinzuweisen, in welcher Weise die experimentellen Untersuchungsmethoden auch dem Absatz der Fertigfabrikate nutzbar gemacht werden können. Nehmen wir z. B. an, wir hätten zwei Lampen, die elektrotechnisch durchaus gleichwertig sind. Damit ist aber keineswegs gesagt, daß sie auch für den Gebrauch des Menschen gleichwertig sind. Es wäre beispielsweise sehr wohl möglich, daß die eine das Auge ungleich mehr ermüdete als die andere. Wie das Fertigstück physikalisch und technisch begutachtet wird, so wäre es äußerst wünschenswert, in der psychotechnischen Eichanstalt seine psychophysische Wirkung exakt festzustellen. In der Tat sind eine Reihe von Augenermüdungsversuchen bei verschiedenen Beleuchtungsarten angestellt worden, von denen ich Ihnen lediglich eine vorführen will, weil sie auf dem psychologischen Maßprinzip der Schwelle sich aufbaut. Wird Ihnen ein Gegenstand in solcher Entfernung vorgeführt, daß Sie ihn bei gespannter Aufmerksamkeit eben erkennen können, so liegt ein Schwellenwert vor, der die Grenzbedingungen der Erkennbarkeit und Sichtbarkeit dieses Reizes für ein bestimmtes Auge fest formulieren läßt. Die Reize nun, die unter schwelligen Bedingungen auf das Auge einwirken, zeigen ein eigentümliches Verhalten. Eine schwach leuchtende Lampe z. B., die Sie aufmerksam betrachten, schwankt in ihrer Helligkeit, trotzdem physikalisch von ihr stets die gleiche Lichtstärke ausgeht. Das Licht erscheint in bestimmten Perioden bald heller, bald dunkler. Wird der Reiz noch schwächer, so verschwindet er mitunter ganz, um dann für einige Zeit wieder aufzu-

tauchen. Diese Schwankungen des Bewußtseinsgrades schwelliger Reize hat man zur psychotechnischen Bestimmung der Augenermüdung benutzt. Man kann z. B. die Zeitstrecken zusammenzählen, wo die Lampe heller wahrgenommen wurde, dann auch diejenigen zusammennehmen, wo sie dunkler erschien, und nun diese beiden Werte miteinander in Beziehung setzen. Stellt sich die Intensität des Lichtes gleichsam in einer Wellenlinie dar, so haben wir nichts anderes getan, als die Wellenberge und Wellentäler summiert und miteinander in Beziehung gebracht. Je günstiger die Summe der Aufhellungszeiten im Verhältnis zu den Verdunkelungsstrecken dasteht, um so geringer werden wir die Augenermüdung gegebenenfalls ansetzen können.

Diese Methode ist auch hinreichend scharf, um die verschiedene Augenermüdung bei Tagesbeleuchtung und Kohlenfadenlicht wiederzugeben. Die Abbildungen 15 und 16 zeigen, wie die Augenermüdung, gemessen an der Hand dieser Methode, bei 3 stündigem Lesen einmal bei Tageslicht, das andere Mal bei Beleuchtung durch eine Kohlenfadenlampe ansteigt. Während die Kurve der Augenermüdung bei Tageslicht sehr wenig abfällt, stürzt sie dagegen bei der anderen Beleuch-



bei Tageslicht.



bei Kohlenfadenlicht.

Abb. 15 und 16.

Verlauf der Augenermüdung bei verschiedenen Beleuchtungsarten.

tungsart sehr erheblich. Diese Untersuchungsmethode kann natürlich auch auf andere Beleuchtungsarten und Beleuchtungsgegenstände übertragen werden, um ein psychotechnisches Maß ihrer Geeignetheit für den menschlichen Gebrauch in der psychotechnischen Eichanstalt abzuleiten.

Solch ein Gutachten wird dem Fabrikanten im Interesse der Hebung des Absatzes seiner Erzeugnisse äußerst erwünscht sein. An einem wissenschaftlichen Gutachten läßt sich nicht rütteln, und ein derartiges Zeugnis ist daher als ein gutes Hilfsmittel für die Empfehlung eines Stückes anzusehen. Diese Gedanken führen uns ganz von selbst zur Rationalisierung der Absatztechnik. Es erwächst uns daher die Aufgabe, auch über die Psychotechnik der Reklame einige Ausführungen zu machen.

## 2) Psychotechnik der Reklame.

Der Zweck der Reklame ist es, werbewirksam zu sein, und diesem Prinzip größtmöglicher Werbewirksamkeit haben sich alle anderen Gesichtspunkte, z. B. auch künstlerischer Art, streng unterzuordnen. Die gute Reklame soll zunächst eindringlich auf die Sinne einwirken, weiterhin die Aufmerksamkeit lebhaft und nachhaltig erregen, dauernd im Gedächtnis haften und vor allen Dingen den Willen zum Ankauf hervorlocken. Eine experimentelle Eichung verschiedener Formen von Werbemitteln nach diesen Gesichtspunkten ist ohne weiteres möglich und teilweise auch in Amerika schon versucht worden. Einige Spezialprobleme betreffen die Psychotechnik der Schriftarten, und der Fraktur-Antiquastreit wird nur durch systematische Untersuchungen einer Lösung entgegengeführt werden können. Denken wir an eine andere Frage von allgemeinem Interesse: die Sichtbarkeit der verschiedenen Farben sowie von Farbkombinationen! Jedes Plakat, jedes Inserat, jedes Firmenschild benutzt teils schwarze, weiße oder farbige Buchstaben und bedient sich sehr oft farbiger Flächen. Die Wirkungsfähigkeit der einzelnen Schriftsorten sowie der verschiedenen Farbzusammenstellungen unter den einzelnen Bedingungen wissenschaftlich aufzuklären, ist daher eine Frage, deren Durchführung wohl der Unterstützung weiter Kreise sicher sein dürfte. Ich zeige Ihnen auf nebenstehender Tafel die Reihenfolge der verschiedenen Lesbarkeit von Buchstaben auf farbigem Grunde als Ergebnis einer Untersuchung, die

eine englische Plakatifirma nach dem *Courrier du Livre* durchgeführt haben soll. Natürlich sollte man nicht die Reihenfolge lediglich so wiedergeben, wie sie dort mitgeteilt worden ist, ohne im näheren über die Untersuchungsbedingungen sowie ihre Durchführung unterrichtet zu sein. Auch möchte ich nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, daß von anderer Seite mitunter eine andere Reihenfolge angeführt wird. Nach der einen Quelle also soll die größte Deutlichkeit den schwarzen Buchstaben auf gelbem Grunde zukommen. Vielleicht erinnern Sie sich dabei an die schwarzgelben Ullsteinfirmenschilder. Dann käme an die Reihe

grün auf weiß,	weiß auf rot,
rot auf weiß,	weiß auf grün,
blau auf weiß,	weiß auf schwarz,
weiß auf blau,	rot auf gelb,
schwarz auf weiß,	grün auf rot,
gelb auf schwarz,	rot auf grün.

Man muß die Angaben mit aller Vorsicht hinnehmen, und Aufgabe der Wissenschaft wäre es, unter genauer Angabe der einzelnen Farben nach Qualität, Grad und Helligkeit sowie unter Einhaltung der üblichen und bewährten psychotechnischen Untersuchungsmethodik diese Frage einer gründlichen Klärung zuzuführen. Der Anstrich der Verkehrsmittel, besonders der Straßenbahn und Automobile, sollte im Interesse der Verhütung von Unfällen so gewählt werden, daß unter gegebenen Bedingungen die größtmögliche Sichtbarkeit garantiert wäre, was experimentell zu ermitteln ist. Auch militärisch ließe sich aus ähnlichen Untersuchungen mancherlei Nutzen ziehen. Die entgegengesetzte Frage ist hier gleichfalls von großer Bedeutung, nämlich: wie entziehe ich ein Ding durch geeignete Bemalung am besten der Sicht des Gegners? Auch die ästhetische Wirkung von Farbkombinationen sowie einzelner Formen und ihrer Gliederungen hat man experimentell und statistisch zu erforschen gesucht, und der Ingenieur hat sicherlich auch für diese Untersuchungen und ihre Ergebnisse lebhaftes Interesse und mannigfache Verwertung.

Hat die Firma eine bestimmte individuelle Form und eine bestimmte Farbkombination für ihr Erzeugnis gewählt, so ist sie nun naturgemäß darauf bedacht, ihr geistiges Eigentum zu bewahren und nicht von anderen konkurrierenden Firmen mißbrauchen zu lassen. Wann ist aber

die Abänderung eines Originalstückes so groß, daß die Grenze der Strafbarkeit erreicht und überschritten ist? Auch hier kann der Psychologe feste Methoden vorschlagen, die, wenn sie als allgemeines Untersuchungsverfahren einmal anerkannt sind, die Unterschiedsschwelle der erlaubten und unerlaubten Nachahmung sicher abzuleiten gestatten dürften. Es soll doch diejenige Grenze festgesetzt werden, wo das Publikum durch die Nachahmung getäuscht wird, die Abänderung nicht sieht und erkennt und infolgedessen statt des Originalstückes die Fälschung einkauft. Sehr zweckmäßig wäre es, wenn beteiligte Firmen und Juristen einmal Hand in Hand mit dem Psychologen an die Eichung solcher Methoden zwecks Ableitung der kritischen Unterschiedsschwelle herangingen, damit für den Urteilspruch im Musterschutzwesen nicht das Belieben und die Meinung der Sachverständigen und der Richter ausschlaggebend ist, sondern damit auf objektiver Grundlage ein mit Maß und Zahl gestütztes Gutachten abgeleitet wird, dessen Maßstäbe nun für alle in Frage kommenden Fälle einheitlich benutzt werden könnten. Geeignete Maßmethoden zur Psychotechnik des Musterschutzes vorzuschlagen, die der Sachlage gerecht werden, dürfte dem Fachpsychologen sehr wohl möglich sein. Die rein juristischen Erwägungen bleiben natürlich unberührt davon weiter bestehen.

---

So gewaltig die ungeheure Fülle der Probleme ist, die die angewandte Psychologie zu lösen hat, so bescheiden sind die bisherigen Möglichkeiten in Deutschland, angewandte Psychologie zu treiben. Die Militärbehörde hat, wie Sie gesehen haben, rasch entschlossen zugegriffen, und wir haben hier ein über ganz Deutschland verbreitetes Netz von Prüfungslaboratorien zur experimentellen Eignungsprüfung der Fahrer, das mannigfach ausgebaut und nutzbar gemacht werden könnte. Die Eisenbahnbehörde folgte alsdann und andere Verkehrsgesellschaften stehen gegenwärtig mit Psychologen in Verhandlungen. Trotz alledem gibt es an keiner Universität Deutschlands ein Institut zur angewandten Psychologie, wo alle diese Probleme wissenschaftlich bearbeitet werden könnten. Dabei ist hervorzuheben, daß Deutschland die Geburtsstätte der experimentellen Psychologie ist, und daß hier in den 80er Jahren zweifelsohne der internationale Höhepunkt der experimentellen Forschung gelegen



war. Jetzt aber haben die Amerikaner uns wesentlich überflügelt. Zwar haben wir in Deutschland an den größeren Universitäten Arbeitsstätten zur experimentellen Psychologie, wo theoretische Fragen bearbeitet werden, aber der angewandte Psychologe hat nach wie vor keine Existenzmöglichkeit an den deutschen Universitäten. Von der angewandten Psychologie ist es lediglich die experimentelle Pädagogik, die hier und da, an dieser und jener Universität Unterstützung und Förderung findet und vielleicht auch, wie in Leipzig, ein mit geringen Mitteln dotiertes Institut ihr eigen nennt. Die Wirtschaftspsychologie dagegen ist auch in Leipzig nicht vertreten, wo Wilhelm Wundt das erste deutsche Institut für Experimental-Psychologie errichtete. Lehrstühle für Psychologie gibt es in Deutschland ebenfalls nicht. Ganz anders dagegen lief die Entwicklung in Amerika, wo wir eine Reihe großer Institute zur angewandten Psychologie haben. Die Folge davon war, daß eine Anzahl von tatkräftigen und arbeitslustigen jüngeren Experimental-Psychologen nach Amerika abwanderten, wo sie dann wertvolle Unterstützung erhielten.

Vielleicht ist es aber die Aufgabe der Technischen und Handelshochschulen, dieses Gebiet der angewandten Psychologie auf exakter Grundlage besonders zu pflegen; denn das Wesen dieser Hochschulen ist es ja, mit den Ergebnissen und Methoden der Wissenschaften das Leben und seine mannigfachen Probleme zu befruchten.

Die Technische Hochschule beruht auf Mathematik, Physik, Chemie, also auf naturwissenschaftlicher Grundlage, und sie zieht geisteswissenschaftliche Disziplinen, zum Beispiel die Volkswirtschaftslehre in den Kreis der auf ihr vertretenen Fächer. Die Psychologie fügt sich harmonisch in diesen Aufbau ein. Sie ist einmal die Krone der Naturwissenschaften, als deren End- und Schlußglied sie bezeichnet werden muß, da sie auf Mathematik, Physik, Chemie, auf Botanik, Zoologie, auf Physiologie und Biologie sich aufbaut. Die Psychologie ist aber auch Grundlage der Geisteswissenschaften, da die Produkte des Gemeinschaftslebens, Recht, Wirtschaft u. a. m., erst dann richtig interpretiert werden können, wenn man die psychologischen Gesetze der Wirkung der Dinge auf unser Bewußtsein sowie der seelischen Wechselwirkungen der Mitglieder einer Gemeinschaft kennen gelernt hat. Auch die Handelshochschule dürfte ein geeigneter Ort für die Pflege der angewandten Psychologie sein, wo sie sich

zwischen Privat- und Volkswirtschaftslehre einzufügen hat. In der Tat hat auch eine Handelshochschule sich schon an ihrem Betriebswissenschaftlichen Seminar ein psychologisches Prüfungslaboratorium zugelegt, das aus industriellen Kreisen angemessen unterstützt wird, und andere Handelshochschulen planen ähnliche Einrichtungen.

Die Technischen Hochschulen pflegen in hohem Maße das Gebiet der Fabrikorganisation. Doch was nutzen die besten Materialprüfungen, die dem Unternehmen das beste Material sicherstellen, was nutzen die besten Maschinen sowie die besten technischen und kaufmännischen Fabrikations- und Organisationsmethoden, wenn man ungeeignete Arbeitskräfte hat, die auch die besten Berechnungen über den Haufen werfen! Offenbar ist hier in der Organisation unserer Unternehmen eine klaffende Lücke, die es möglichst rasch im Interesse der Privat- und Volkswirtschaft zu überbrücken gilt. Eine ungeheure Kräftevergeudung wird heute noch bei der Berufswahl, bei der Lehrlings- und Arbeiterannahme getrieben, die ganz sonderbar in einer Zeit anmutet, wo die größtmögliche Sparsamkeit mit allen Energien auf lange Zeit hinaus dringend geboten ist. Was nutzt die beste Ersatzstoffbewirtschaftung, wenn wir mit dem edelsten Material der Nation, ihren Arbeitskräften, diese lächerliche Energievergeudung treiben? Wollen wir hoffen, daß die angewandte Psychologie auf experimenteller Grundlage an den Technischen Hochschulen möglichst bald eine dauernde Heimstätte findet und wollen wir hoffen, daß die Anwendung experimenteller Untersuchungsverfahren auf die Fragen der Betriebswissenschaft einen raschen und guten Fortgang nimmt. Ein Triumphzug ohnegleichen war es, den das Wirtschaftsleben durch Uebernahme der Ergebnisse und Methoden der exakten Naturwissenschaften erlebte und wir wollen wünschen, daß der industriellen Psychotechnik ein gleicher Triumphzug beschieden sein möge. (Lebhafter Beifall.)

## Aussprache.

### Bewegungs- und Zeitstudien an Kriegsbeschädigten und Normalen.

Hr. Schlesinger: M. H.! Der Herr Vortragende hat die Methoden vorgeführt, die er und sein Mitarbeiter, Hr. Dr. Piorkowski, seit langer Zeit üben. Derjenige, der sie heute zum ersten Male hörte, wird wohl überrascht, ja verblüfft, dann aber sicher überzeugt worden sein, daß es möglich ist, das schwierigste Problem, das wir überhaupt haben, nämlich die Untersuchung der geistigen Eignung der Menschen für bestimmte Arbeiten, zu lösen. Die Ergebnisse, die wir heute vor unserm geistigen Auge haben vorüberziehen sehen, waren allerdings auf einen gewissen Massenverbrauch unter den Menschen, auf Automobilfahrer, Flieger, Straßenbahnführer, Telephonisten usw. zugeschnitten. Aber wir müssen uns doch auch sagen, daß alle unsere menschlichen Arbeiten bereits in Klassen eingeteilt sind und daß es den befähigten und geübten Leuten, die hier an der Arbeit sind, zweifellos möglich sein wird, derartige Aufgaben auf allen Gebieten zu lösen, wenn sie ihnen nur gestellt werden.

Das heutige Schlagwort war Berufsberatung. Ich möchte mir nun gestatten, eine kleine Ergänzung des Vortrags insoweit zu geben, als ich auf die mechanotechnischen Verfahren hinweisen möchte, die zur Ergänzung der psychotechnischen notwendig sein werden, um, nachdem die geistige Eignung festgestellt ist, auch zu prüfen, ob die mechanische Eignung vorhanden ist. Denn zur Ausführung von Arbeitsverrichtungen gehört nicht nur das innere Verständnis, sondern auch äußere Handgeschicklichkeit; man wird daher in vielen Fällen über die Handgeschicklichkeit Versuche machen müssen, ehe man ein Urteil darüber hat, ob der betreffende Mensch für die jeweils vorliegende Arbeitsart auch geeignet ist.

Die traurigste Seite des Krieges, die, die uns am meisten zu Herzen geht, ist, daß junge Leute im Alter von 20 bis

30 Jahren durch den Verlust von Gliedern, insbesondere des Armes, aus dem Berufe gerissen sind, und Sie finden heute allenthalben das Bestreben, sie wieder zu ertüchtigen, indem man ihnen durch Kunstglieder die Möglichkeit gibt, praktisch möglichst vollwertige Arbeit zu leisten.

Wohl in jeder Lazarettwerkstätte, die von einem warmherzigen und tüchtigen Arzte geleitet ist, findet man als erste Beschäftigung, daß die Amputierten mit Kunstgliedern feilen. Ein Schlosser, der die Hand verloren hat, soll wieder feilen lernen! Bis auf den heutigen Tag findet sich eine besondere Vorliebe der die Arbeitstherapie leitenden Aerzte für diese schon für den Gesunden schwierigen Verrichtungen, und doch läßt sich durch ein ähnliches exaktes Verfahren, wie es Hr. Dr. Moede vorgeführt hat, nachweisen, daß die Tätigkeit des Hämmerns und Feilens bei Unterarmabsetzungen sehr schwierig, bei Oberarmabsetzungen aber unmöglich sind.

Es soll nun versucht werden, auch für den Nichtfachmann die wissenschaftliche Grundlage dieser uns allen scheinbar so geläufigen praktischen Tätigkeiten zu klären. Dazu wurde der gesunde zweihändige Arbeiter, der unterarm- und der oberarmamputierte Einhänder beim Feilen, Meißeln und Hämmern (Blechrichten, Nieten usw.) unter Heranziehung der stereoskopischen Kreislaufbilder aufgenommen.

In diesen Kreislaufbildern, Abb. 17 bis 19 (vgl. Tafel I), sind die Gelenkpunkte mit  $a$  für die Hand, mit  $b$  für den Ellbogen, mit  $c$  für die Schulter und zwar mit dem Zeiger 1 für den Gesunden, mit Zeiger 2 für den Unterarm-Amputierten, mit Zeiger 3 für den Oberarm-Amputierten bezeichnet. Ihre Markierung auf der photographischen Platte erfolgt durch Anheftung einer kleinen Glühlampe auf dem Gelenkpunkte, die die Arbeitsausführung in keiner Weise stört. (Vgl. dazu die Filmbilder der Tafel II.)

Die durch den Pfeil bezeichnete Arbeitsrichtung hat den Buchstaben  $A$ , der Rückgang den Buchstaben  $R$  erhalten.

I. Das Feilen: Die drei Gelenke  $a_1, b_1, c_1$  des Gesunden beschreiben beim Feilen (Arbeitsgang: Richtung  $A$ ) im wesentlichen gerade Linien,  $A_a, A_b, A_c$ , die in Schulter- und Handgelenk parallel zueinander und in gleicher Höhenlage, die durch das Werkstück festgelegt ist, verlaufen.

Die Ellbogenlinie dagegen ist schleifenförmig gekrümmt. Das Ellbogengelenk muß die wippende Bewegung des Kniegelenkes beim Vorwärtsdrücken des Körpers mit ihrem Einfluß auf die Höhenlage der Feile ausgleichen.

Es ist klar, daß das Fehlen des Handgelenkes beim Unterarmamputierten, Abb. 18, das Geradeführen der Feile auf der zu erzeugenden Ebene sehr erschwert. Das Ellbogengelenk  $b_2$  tritt an seine Stelle; Arbeitslinien  $A_a$  des künstlichen Handgelenkes und  $A_b$  des Ellbogengelenkes müssen nun raumparallel bleiben, und das Schultergelenk muß zusammen mit dem Ellbogen den Höhenausgleich übernehmen. Daher zeigen Arbeitslinien  $A_b$  und  $A_c$  die kennzeichnende doppelt geschwungene Form von links unten nach rechts oben und zwar in ausgeprägter Schleifenform in beiden arbeitenden Gelenken.

Der Unterarmamputierte stößt hier also auf die große Schwierigkeit, daß er den elastischen Ausgleich statt im Ellbogengelenk durch eine ihm bisher ungewohnte zusammengesetzte Bewegung des Ellbogen- und Schultergelenkes hervorbringen muß, wobei die Schulter in dem Maße in die Höhe gehen muß, wie das Knie sich beugt. Der Ellbogen muß dagegen die Höhe halten, da ja das Werkstück im Schraubstock festgespannt und dadurch die Richtung und Höhenlage der Feile unwandelbar vorgeschrieben ist.

Noch wesentlich ungünstiger werden die Arbeitsstellungen bei fehlendem Ellbogengelenk, also beim Oberarmamputierten, Abb. 19. Da hier überhaupt nur ein Gelenk vorhanden ist, so muß dieses einerseits parallel, andererseits in der Höhe verschoben werden, um die Führung der Feile in der genannten Ebene zu ermöglichen. Dies ist nur durch erhebliche Zusatzbewegungen des Oberkörpers möglich, die sehr ungünstig auf die Fellarbeit einwirken müssen. Die Kurven  $A_a$ ,  $A_b$ ,  $A_c$  der zwei künstlichen und des einen natürlichen Gelenkes verlaufen im Kreislaufbild ganz parallel, der Körper ist gewissermaßen starr gemacht, und dieser Mangel an Elastizität muß bei geringster Unaufmerksamkeit zum Wegfeilen der Vorderkante führen, da sich der ganze Körper beim Durchwippen in den Knien senkt.

In den Abbildungen 20 bis 22 (Tafel I) ist mittels Kreislaufbilder das senkrechte Zuschlagen mit dem Hammer, z. B. auf einen Nagel oder Nietkopf für den Gesunden, Zeiger 1, den Unterarm-, Zeiger 2, und Oberarmamputierten, Zeiger 3, dargestellt. (Vgl. dazu die Filmbilder der Tafel II.)

Kurve  $a_1$  zeigt deutlich das starke Spiel des Handgelenks beim Gesunden,  $b_1$  das geringere im Ellbogengelenk, während das Schultergelenk nur eine sehr geringe Höhen-, aber eine größere Seitenausweichung bei  $c$  zeigt. Besonders

bemerkenswert ist, daß der herabsausende Hammer, Richtung  $A_a$ , eine auf mehr als  $\frac{2}{3}$  der Schlußbewegung senkrechte Schlagrichtung aufweist, also sehr sicher und wuchtig auftreten wird. Der Oberkörper mit der Schulter  $s$  steht dabei völlig ruhig, die dauernd zunehmende Entfernung von  $c_1$  nach  $a_1$  wird durch das Ellbogengelenk ausgeglichen.

Die Charakteristik des Unterarmamputierten zeigt bereits sehr bemerkenswerte Unterschiede, Abb. 21, die bestehen:

- 1) in einer erheblichen Zunahme der Höhenbewegung der Schulter, die zum Schwungholen mitbenutzt werden muß,
- 2) in der deutlichen Kreisbewegung des Ellbogengelenkes um die Schulter, die bei fehlendem Handgelenk einen wesentlich größeren Aufschlag als beim Gesunden machen muß, um die immerhin noch recht ausgeprägt senkrecht erfolgende Hammerschlagrichtung  $A_a$  hervorzubringen.

Beim Oberarmamputierten, Abb. 22, kann der Schlag überhaupt nur aus der Schulter  $c_3$  erfolgen. Die künstlichen Gelenke des Ellbogens und der Hand sind starr durch Bänder und Ersatzgerät mit der Schulter verbunden, sie müssen daher bei  $b_3$  und  $a_3$  konzentrische Kreisbogen beschreiben, die ein Treffen des Zieles nur von einer Zusatzbewegung des Oberkörpers nach vorn abhängig machen. Daher sind sowohl Treffsicherheit wie Wucht sehr erheblich herabgemindert; alles hängt von der Erhebungshöhe des Schultergelenkes  $c_3$  ab. Der Hammer streicht beim Auftreffen, da alle Bahnlinien etwa Kreislinien um die Schulter als Mittelpunkt sein müssen.

Immerhin zeigt Ihnen die exakte Methode der Mechano-Technik, daß man auf bestimmten Gebieten, die zu denen des heutigen Abends gehören, Ergebnisse zeitigen kann, die als grundsätzliche Lösungen gelten dürften.

In ähnlicher Weise werden die Gelmöglichkeiten Beinamputierter untersucht, und durch Vergleich des Ganges mit gesunden bzw. künstlichen Beinen grundsätzliche Richtlinien für die Konstruktion des Kunstbeines und seine Eignung für den Verletzten, der es trägt, von Fall zu Fall festgestellt.

Wie steht es mit der Berufsausbildung gesunder Leute, die in der Werkstatt oder in der Landwirtschaft tätig sind, und die nach der psycho-technischen Methode geeignet sein mögen, einen solchen Beruf auszuüben? Hier kommen wir zu der interessanten Aufgabe der Rationierung des bestimmten Arbeitsvorganges. Nehmen wir z. B. die Tätigkeit eines

Briefstempelers. Das ist keine schwierige Aufgabe, aber eine, die große Geschicklichkeit und Uebung verlangt. Wenn man auch hier dem Mann an seine Finger, mit denen er den Stempel regiert, Glühlampen anheftet, so bekommt man Lichtkurven, die das Ergebnis wachsender Uebung verdeutlichen, Abb. 23 und 24 (Tafel I). Die linke Seite zeigt die Kurve, als der Mann anfing. Die Hinbewegung ist fast wagrecht, die Rückbewegung erfolgt hoch im Raume. Man



Abb. 26 Bewegungsstudie an der Bohrmaschine.

zeigte dem Mann, daß es Kraft- und Zeitgewinn wäre, den Stempel auf demselben flachen Wege hin- und zurückzuführen, und so kommt die Uebungskurve zustande, die naturgemäß bei 10 000 Briefen eine erhebliche Kraftersparnis bedeutet.

Abb. 25 (Tafel I) und 26 zeigen den Arbeitsweg der Hand bei einem die Bohrmaschine bedienenden Arbeiter, der ein Werkstück aus dem Kasten holt, zur Bohrspindel führt und dann fallen läßt.

Bei komplizierteren Verfahren kann es vorkommen, daß der Mensch statt eines Fingers, der markiert werden muß, zwei oder drei Finger gleichzeitig braucht, und daß man diese Bewegungen getrennt voneinander festhalten möchte. Abb. 27 zeigt einen Chirurgen beim Nähen einer Wunde. Dabei sind ihm je auf die 3 Finger seiner rechten und linken Hand Glühlämpchen gesetzt worden. Er schlingt den Knoten. Dieses Knotenschlingen ist außerordentlich

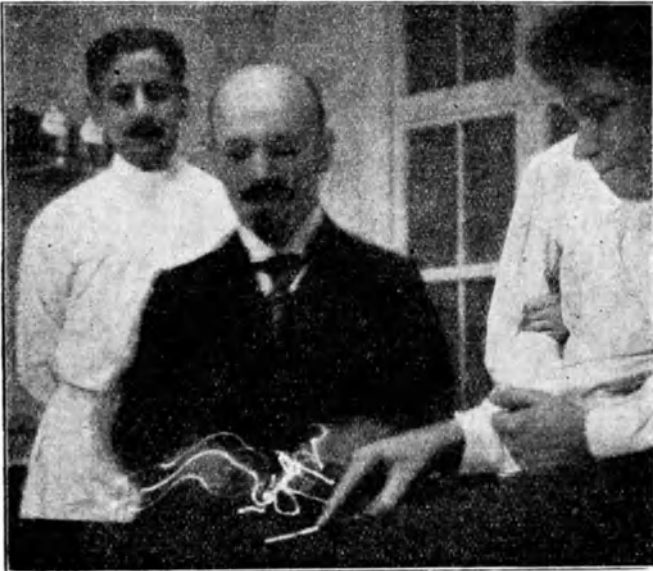


Abb. 27. Chirurg beim Nähen von Wunden.

wichtig, es kommen unter Umständen 200 bis 400 Knoten bei einer schwierigen Operation vor. Braucht der Arzt statt 6 nur 4 sk, so bedeutet das 400 bis 800 sk Zeitgewinn, d. h. eine außerordentliche Zeitspanne für Arzt und Kranken. Die Art der Knotenschlingung unter Benutzung mehrerer Finger gleichzeitig muß daher besonders gelernt und geübt werden. Dafür kann das Schaubild sehr wohl herangezogen werden.



Es kommt nun darauf an, die einzelnen Wege der Finger voneinander zu scheiden. Man kann dann nicht eine einfache Lampe auf den Finger setzen, die dauernd leuchtet, denn dann sind alle Lichtlinien gleich, sondern man muß die Lampenleuchtkraft durch geeignete Kontaktschalter unterbrechen. Es entstehen dann strichpunktierte, ausgezogene Linien, die das getrennte Ablesen ermöglichen.

Die Absicht dieser Betrachtung war hauptsächlich das, was Hr. Dr. Moede ausgeführt hat, zu unterstützen und zu unterstreichen. Er hat es mit Recht als eine Pflicht der technischen Hochschulen hingestellt, auf diesem Gebiete der Psychotechnik zu arbeiten. Schon vor einigen Monaten hat unser Kollege Matschoß den Ruf erschallen lassen: wo bleiben die Technischen Hochschulen in der Hochbringung des Wirkungsgrades der Nation! Wenn in dem Sinne, wie der Vortragende dieses Abends es gezeigt hat, vorgegangen wird, wenn es den Hochschulen gelingt, die verdienstvollen Bahnbrecher auf diesem Arbeitsgebiete an sich zu fesseln, wenn sich die Ministerien dafür interessieren und auch die Industrie einspringt, dann glaube ich sicher, daß unser gemeinsames, dem Wohle des Vaterlandes gewidmetes Ziel erreicht werden kann. (Bravo.)

#### Die Prüfung der Gelenkempfindlichkeit.

Hr. Riebe: M. H.! Eine besondere Art der Prüfung möchte ich noch in Vorschlag bringen, die sehr notwendig werden wird, je mehr man anfängt, zu spezialisieren, je mehr also mit Vorrichtungen gearbeitet wird. Es ist bekannt, daß die subtilsten Arbeiten in feineren Vorrichtungen gemacht werden müssen als gröbere Arbeiten, und daß der Unterschied in der erzielten Arbeit, in den Dimensionen, um so größer ist, je ungleichmäßiger das Andrücken der betreffenden Vorrichtung, sei es mit Hebel oder einer Kurbel, gegen den Anschlag erfolgt. Es würde also, wie Hr. Dr. Moede sagt, bei rationeller Beschäftigung des Arbeiters und vor allen Dingen bei rationeller Ausnutzung des Materials, um möglichst wenig Ausschuß herbeizuführen, gerade bei präzisen Arbeiten notwendig sein, vor allem eine Prüfung auf Gelenkbeweglichkeit oder Gelenkempfindlichkeit, wenn ich das richtig verstanden habe, bei der Auswahl der Arbeiter vorzunehmen. Wir haben Teile aus Elektron hergestellt, und Sie wissen, daß im Anfang wie bei allen neuen

Materialien Schwierigkeiten vorhanden waren, um die Bearbeitung des Elektrons mit den richtigen Werkzeugen, mit der richtigen Schnittgeschwindigkeit und in der richtigen Aufnahme vorzunehmen. Es war an einer Stelle eine verhältnismäßig schwierige Kurve, die kopiert werden mußte, und wir hatten ungeheure Schwierigkeiten, Frauen und Mädchen herauszufinden, die nun in der Lage waren, den Kopierstift so gleichmäßig herumzuführen, wie es bei der feinen Aufnahme des Teiles und bei dem empfindlichen Material in bezug auf die Schneidbarkeit desselben und der großen Schnittgeschwindigkeit der Fräser notwendig war, damit eine gleichmäßige Arbeit erzielt wurde.

Ich meine, es müßte sehr segensreich wirken und es würde auch notwendig sein, wenn man die Arbeiter auf die Möglichkeit des gleichmäßigen Andrückens an einen Anschlag prüfen würde. Wir haben tatsächlich eine ähnliche Prüfung durchgeführt, wenn auch in engen Grenzen. Eine Mikrometerschraube wurde mit einer Spiralfeder in Verbindung gebracht. (Vgl. Abb 28.) Die betreffende Frau mußte nun an der Kurbel *a* dieser Schraube drehen und bei einem bestimmten Widerstande aufhören. Dieser Widerstand wurde durch den Ausschlag des Hebels *b* gemessen, und wir sagten ihr: jetzt drehen Sie nochmals an, drehen Sie genau so weit wie das erste Mal, bis Sie den ersten Widerstand finden. Das ist ein rohes Experiment gewesen, hatte aber doch den Erfolg, daß es in kurzer Zeit möglich war, Mädchen herauszufinden, die sich bei gleichmäßigem Wiederfinden des ersten Widerstandes ausgezeichnet dazu eigneten, um die oben erwähnte Arbeit in richtiger Weise zu erledigen.

Ich wollte das nur als Anregung geben und darauf hinweisen, daß man gerade auf diesem Gebiete mit verhältnismäßig kleinen Mitteln sehr großen Segen stiften kann. Ich glaube kaum, daß sich irgend ein Arbeiter sträuben wird, sich einer derartigen Prüfung zu unterziehen; denn man kann ihm klar machen: daß er den größten Schaden hat, wenn er für ihn ungeeignete Arbeit übernimmt. Nachdem er zunächst viel Ausschuß herstellt, muß er dann doch die Arbeit wechseln.

Die Arbeiter, die in Werkstätten tätig sind, wo präzise gearbeitet wird, wären zweckmäßig auch auf Schreckhaftigkeit zu prüfen. Wir haben es in der Kugellagerfabrikation unangenehm empfunden, daß schreckhafte Leute an der Schleifmaschine stehen. Es kommt sehr oft vor, daß der

Mann in dem Augenblick, wo er die Maschine ausschaltet, nachdem der richtige Durchmesser erreicht ist, erschrickt, die Kurbel kurz nach der entgegengesetzten Richtung dreht, und das betreffende Stück ist Ausschuß geworden.

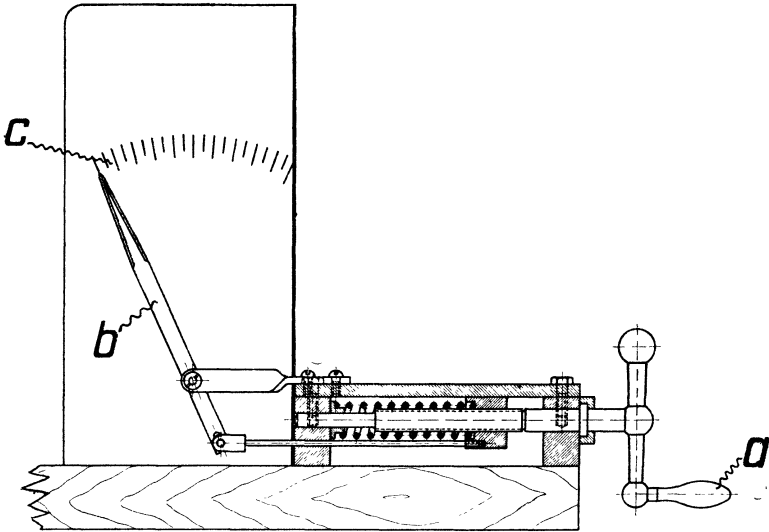


Abb. 28. Gelenkprüfer nach Riebe.

#### Die psychotechnische Lehrlingsprüfung der AEG.

Hr. Dr. Heiland: M. H.! Die AEG Fabriken Brunnenstraße bilden gewerbliche Lehrlinge aus. Der Andrang zu den Lehrstellen ist sehr stark. Es werden jährlich zu Ostern und Michaelis 30 Lehrlinge eingestellt, hierzu melden sich 100 bis 200 Schüler unserer Gemeindeschulen. Da gilt es, diejenigen auszusuchen, die sich für den Beruf besonders eignen. In der letzten Zeit ist das erschwert, weil die Zeugnisse, die die jungen Leute jetzt in der Kriegszeit aus der Schule mitbringen, verhältnismäßig wenig besagen. Eine kleine Prüfung, die angestellt wurde, ob sie über das noch Bescheid wissen, was sie in der Schule gelernt haben, bestätigte dies vielfach. Es ist deshalb eine weitergehende Prüfung eingeführt worden, die in folgender Weise verläuft.

Es wird dem Schüler zunächst ein Blatt vorgelegt, auf dem eine Reihe von Sätzen steht, deren Inhalt ihm verhältnismäßig neu ist, zunächst etwas über die bevorstehende Lehre, dann etwas aus der Technik, z. B.: »Der Bohrer dient dazu, Löcher herzustellen; es gibt Bohrer von 10, 12, 15, 16, 18, 20 mm Dmr., wobei absichtlich das Maß 15 zwischen die sonst geraden Zahlen eingefügt ist. Dann über die Berufe etwas: »Es werden Maschinenbauer, Dreher und Werkzeugmacher ausgebildet;« und nun folgt näheres über die Arbeiten in diesem Beruf. Dieses Blatt liest er sich durch, ohne daß er dabei gestört wird. Das dauert im allgemeinen  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Minuten, dann muß er das Blatt zurückgeben und berichten, was darin steht. Dabei fällt es auf, daß der eine den Inhalt in genau derselben Reihenfolge wiedergibt, der andere bringt es bunt durcheinander, ein dritter zeigt, daß er fast alles behalten hat; nur einige ganz neue Wörter sind ausgefallen. Es heißt z. B.: »In der Lehrlingsschule wird Berufskunde, Rechnen und Zeichnen gebracht.« Die beiden Fächer Rechnen und Zeichnen merken sich alle; das Wort Berufskunde dagegen ist so neu, daß nur verhältnismäßig wenige es wiederzugeben verstehen.

Nach dieser Prüfung bekommen sie ein zweites Blatt, auf dem etwas ähnliches geschrieben steht, und es wird nun versucht, festzustellen, wie sie bei der Sache bleiben. Der Prüfende unterhält sich während der Zeit, in der sie das lesen, mit den Eltern. Da zeigt es sich dann, daß sich der eine Schüler dadurch garnicht stören läßt und seine Sache gut wiedergibt, während der andere dadurch abgelenkt wird und viel weniger behalten hat.

Eine weitere Prüfung bezieht sich darauf, ob der Schüler Anschauungsvermögen besitzt. Es wird ihm eine einfache Zeichnung vorgelegt, die die Form des Körpers leicht erkennen läßt, den er nun, nachdem er die Zeichnung eine Zeitlang betrachtet hat, auf einem hinter ihm stehenden Tisch aus einer Reihe von Gegenständen heraussuchen muß. Da sind auch solche hingelegt, die dem gezeichneten verhältnismäßig ähnlich sehen, so daß Irrtümer möglich sind, und auch da stellt sich heraus, ob er ein gutes Gedächtnis für Formen hat, Anschauungsvermögen besitzt und schnell auffaßt.

Die nächste Untersuchung soll feststellen, ob der zukünftige Lehrling sich schnell in die technischen Einrichtungen und Maschinen hineinfindet. Er wird zu

diesem Zweck an eine einfache Werkzeugmaschine geführt, die er in ihren Teilen und in ihren Bewegungen zu beobachten hat. Er wird dann gefragt, was er gesehen hat.

In dieser Weise wird Auslese gehalten, wobei nur auf die allgemeine Eignung zum praktischen Beruf geschlossen werden soll. Jedenfalls wird es nicht so gemacht, wovon Hr. Dr. Moede gewarnt hat, daß man den jungen Mann feilen läßt, um festzustellen, ob er sich für das Schlosserhandwerk eignet. Fällt die Wahl auf den Schüler, so wird er als Maschinenbauer eingestellt. Bei der allgemein gehaltenen Ausbildung in der Lehrwerkstatt während des ersten Jahres hat er die weitere Probe zu bestehen, ob er im Anschluß daran seinen Wünschen und seinen tatsächlichen, wiederholt festgestellten Fähigkeiten und Leistungen entsprechend im Berufe des Maschinenbauers oder des Drehers oder des Werkzeugmachers weiter ausgebildet werden soll. Die Zahl der Lehrlinge, die während der Probezeit ganz versagen, ist bei der geschilderten Vorprüfung, die noch weiter ausgedehnt werden soll, äußerst gering.

#### Bedenken und Anfragen u. a. m.

Hr. Linke: M. H.! Die experimentelle Psychologie scheint mir geeignet, den großen Streit zu schlichten, der sich neuerdings an das Taylorsystem geknüpft hat, der Streit zwischen denjenigen, denen die Volkswohlfahrt am Herzen liegt, und denen, die allein darauf bedacht sind, die Produktivität der Arbeit auszubeuten, ohne Rücksicht darauf, daß unter Umständen die Allgemeinheit die Folgen und die Kosten zu tragen hat. Desto wichtiger erscheint mir aber, immer darauf bedacht zu sein, daß man die Methoden, die man zur Untersuchung in der experimentellen Psychologie benutzt, immerwährend kritisch verfolgt, sie immer wieder dem vervollkommenen Stande der Wissenschaft anzupassen sucht und prüft, ob sie jeweils noch diesem Stande entsprechen. Ich möchte in diesem Zusammenhange auf ein paar Momente hinweisen, die mir aufgefallen sind.

Der Herr Vortragende machte schon auf den einen Umstand aufmerksam. Er sagte: eine solche Prüfung setzt eigentlich schon das Resultat voraus; man will erfahren, was der Betreffende später leisten soll, also zu einer Zeit, da er eine Sache erlernt oder eine Fähigkeit erworben hat.

Ich knüpfte da an das Beispiel der Geschwindigkeitsschätzung an. M. H., wenn Sie eine Geschwindigkeit prüfen sollen — Sie stehen z. B. zum erstenmal auf einer Lokomotive und sollen sagen, wieviel Kilometer sie in der Stunde fährt —, dann werden Sie vor eine Aufgabe gestellt, die Sie nicht lösen können, und zwar deshalb nicht, weil Ihnen die entsprechende Erfahrung fehlt. Ebenso ist es mit dem Entfernungsschätzen. Aber solche Dinge lassen sich doch lernen, und man weiß nun nicht, ob man durch eine solche Prüfung schon etwas vorwegnimmt, was man eigentlich erst erfahren will, m. a. W.: ob man es durch eine solche Prüfung wirklich erfahren kann. Dieser Umstand scheint doch von großer Wichtigkeit zu sein, und es fiel mir auf, daß in diesem Zusammenhange von dem Herrn Vortragenden nichts über den Gegenstand gesagt worden ist

Weiter zu dem Kapitel Urteilsfähigkeit und Wille! Ueber die Prüfung dieser beiden Momente, die uns doch eigentlich wohl als die interessantesten erscheinen müßten, weil sie die kompliziertesten sind und wenig geläufige Dinge betreffen, ist leider von dem Herrn Vortragenden nichts gesagt worden. Es wäre vielleicht erwünscht, in dem Schlußwort zu hören, wo für diese Dinge die Maßstäbe hergenommen werden.

Ich knüpfte ferner an ein andres Beispiel des Herrn Vortragenden an, und zwar an das über die Augenermüdung, und möchte fragen, welches das Maß für die Augenermüdung bei diesem Versuch gewesen ist. Sie entsinnen sich des Bildes: Dreistündiges Lesen bei Kohlefadenlampe und bei natürlichem Licht. Welches ist der Maßstab dafür, wie wählt man überhaupt das Maß und Zahl für solche Dinge, die sich doch vielfach bisher für uns immer als Imponderabilien dargestellt haben?

Ein letztes Moment ist dann das der Relativität der Erscheinungen. Der Herr Vortragende zeigte bei der Erwähnung der Prüfung über die Wirkungsfähigkeit von Reklamen einige Farbenzusammenstellungen und sagte: hier diese Probe schwarz auf gelb hat sich als die wirkungsvollste erwiesen, während schwarz auf weiß nicht so eindrucksvoll ist. Auch da können sehr leicht Irrtümer unterlaufen, denn die Umwelt spielt dabei eine Rolle; alles muß relativ zu ihr betrachtet werden. Das hat der Herr Vortragende mindestens bei seinem Demonstrationsobjekt nicht bedacht, das durchaus nicht glücklich gewählt war. Denn er hatte einen weißen Untergrund und darauf eine weiße

Scheibe, in deren Mittelpunkt der schwarze Punkt war, den man betrachten sollte.

Alle diese Dinge, die keinen Vorwurf für den Herrn Vortragenden sein sollen, sondern auf die ich verweisen möchte, legen nahe, wie leicht man selbst, auch wenn man in diesen Dingen erfahren ist, Täuschungen ausgesetzt ist, und wie wichtig es ist, die Augen offen zu halten und in jedem Augenblick kritisch zu betrachten, ob die benutzte Methode den Anforderungen an Schärfe genügt und überhaupt ein einwandfreies Resultat ergeben kann.

#### Prüfung höherer Funktionen u. a.

Dr. Piorkowski: Hr. Linke wünscht einige Aufklärungen über die Art und Weise, wie man höhere Funktionen, wie Urteilsfähigkeit usw. prüft. Ich kann natürlich unmöglich all die einzelnen Gesichtspunkte angeben, nach denen man arbeiten kann, aber ich möchte nicht verfehlen, auf eine eingehende Darstellung der fraglichen Prüfungsmethoden hinzuweisen, die Sie in dem Buche finden: Moede, Piorkowski, Wolff: Die Berliner Begabenschulen und die experimentellen Methoden der Schüleraushwahl (Langensalza 1918). Bei Untersuchung der begabten Volksschüler gaben wir den Kindern z. B. eine bestimmte Situation und fragten sie nun: Was würdest Du am zweckmäßigsten in dieser Lage tun? Ein andermal ließen wir die Schüler und Schülerinnen verschiedene Möglichkeiten beurteilen und fragten, was bei gegebenen Bedingungen wohl das Wahrscheinlichste sei. Um die Kombinationsfähigkeit zu prüfen, möchte ich ergänzend folgende Methoden anführen: Man gibt drei Begriffe, beispielsweise: heranschleichender Mörder, Spiegel, Rettung — und läßt nun alle möglichen Geschichten aus diesen drei Worten zusammenstellen, wobei eins immer die Ursache des andern sein muß. Die begabten Kinder finden nicht nur eine Lösung, sondern drei, vier und noch mehr, während die unbefähigten höchstens eine schlechte Lösung bringen und bei der einmal gefundenen Erzählung immer wieder beharren, vielleicht noch diese oder jene Ausschmückung geben, ohne aber in der Lage zu sein, mehrere neue Kombinationen aus den drei gegebenen Begriffen herzustellen.

Zweitens möchte ich darauf hinweisen, daß die Praxis eben von sich heraus psychotechnisch zu arbeiten beginnt, wie wir aus den Ausführungen des Hrn. Direktor Riebe und

des Hrn. Dr. Heiland gesehen haben, wenn die Wissenschaft und die Pflegstätten der Wissenschaft aus eigenem Antriebe nichts tun. Dabei besteht aber die große Gefahr, daß der Praktiker, der vielleicht instinktiv richtig vorangeht, aber ungleich primitiver und gleichsam vorwissenschaftlich arbeiten wird, während der Fachpsychologe, bewaffnet mit dem Rüstzeug dieser Wissenschaft, systematisch die Sache anpacken wird. Im Interesse einer Arbeitersparnis wäre es wünschenswert, wenn die Praktiker nicht zum dritten und vierten Mal das erfinden, was die Fachpsychologen schon längst als festen Besitz haben.

Außerst notwendig erscheint mir auch von diesem Gesichtspunkt aus eine Zentralstelle der psychotechnischen Arbeit an der Technischen Hochschule. Ich kann meinerseits den dahingehenden Wunsch des Hrn. Professor Schlesinger nur aufs Nachdrücklichste unterstützen.

Hr. Heiland: Ist beobachtet worden, daß Untersuchungen anders ausfielen, wenn der Betreffende schon darüber informiert war, in welcher Weise Versuche mit ihm angestellt werden? Es liegt doch wohl nahe, daß die Kraftfahrer solchen, die es werden wollen, Mitteilungen darüber gemacht haben, und daß dadurch falsche Resultate entstehen können.

#### Beantwortung der Anfragen und Widerlegung der Bedenken.

Wirkung der Bekanntheit. Bedeutung der Uebung sowie die Gefahren mangelhafter Untersuchung. Psychische Maßprinzipien. Die Vorstöße der Praktiker u. a. m.

Dr. Moede (Schlußwort): Um all die mannigfachen Anregungen zusammenzufassen und kritisch zu würdigen, wäre es nötig, recht weit auszuholen und systematisch vorzugehen. Ich will mich zunächst der letzten Frage zuwenden, ob durch das Bekanntsein der Untersuchungsmethode die Ergebnisse gefälscht werden.

Die Bekanntheit mit dem Untersuchungsverfahren kann doppelt wirken: Einmal im Sinne einer Leistungsbesserung, zweitens aber auch im Sinne einer Verschlechterung. Wenn der Prüfling durch Hörensagen etwas über den Gang der Untersuchung unterrichtet ist, so kann er möglicherweise dazu



neigen, leichtsinnig an die Sache heranzugehen, so daß er nicht mit voller Aufmerksamkeit die Erklärung des Untersuchungsleiters anhört. Jeder Prüfling wird natürlich zuvor mit der Absicht der Untersuchung bekanntgemacht, man erklärt und übt solange mit ihm, bis er alles verstanden hat und sicher beherrscht. Nur bei Feststellung der Übungsfähigkeit muß naturgemäß ein anderer Weg eingeschlagen werden. Wir können also sagen, daß in gewisser Weise jeder eine bestimmte Bekanntheit von dem, was von ihm verlangt wird, erhält.

Zweitens kann die Bekanntheit aber auch den Prüfling relativ günstiger abschneiden lassen, so möchte man meinen, da er doch schon die von ihm verlangte Einstellung von vornherein mit sich bringt. Dazu ist nun zu sagen, daß dieser Einwand nur sehr bedingt gilt. Denn es ist Sache der Untersuchungsmethode, daß die eigentliche Aufgabe in dem Moment, wo sie zu lösen ist, neu an den Prüfling herantritt, und daß das Verfahren so gewählt wird, daß die Bekanntheit mit ihm keine wesentliche Verschiebung der Leistung mit sich bringt. Prüft man zum Beispiel das Dunkelsehen des Auges, so ist nicht einzusehen, warum die Sehschärfe plötzlich anders ausfallen wird, wenn der Prüfling schon vorher weiß, was er zu tun hat. Die Grade der Verdunkelung des Zimmers sowie die Stellung der Ringöffnung, die er zu beachten hat, sind stets Momente, die er selbständig und von Neuem zu beachten hat, und deren Beurteilung stets Originalanforderungen an ihn stellt. Bei der Schreckeinwirkung ist es ähnlich. Bekannt ist nur, daß Schreckreize einwirken, aber die Form des Reizes und der Zeitpunkt seines Eintrittes sind nicht bekannt und können in weitestem Maße verändert werden. Auch für andere experimentelle Leistungen gilt dasselbe. Legen wir Kombinationsaufgaben vor, so ist jedesmal eine aktive Kombinationsfähigkeit erforderlich, um die Aufgabe zu lösen. Ein schwerer Fehler wäre es natürlich, dasselbe Kombinationsbeispiel mehreren Prüflingen zu geben, die sich miteinander zu besprechen Gelegenheit haben. Legt man den Schwerpunkt der Prüfung auf die Funktionsanalyse, die Prüfung reiner und nackter Fähigkeiten, so wird die Bekanntheit nicht allzu große Einwirkungen haben. Läßt man zum Beispiel verschiedene Bleche, die genau gleich aussehen, der Stärke nach sortieren, so ist diese Leistung für jeden Prüfling neu und kann in keiner Weise durch die vorherige Bekann-

heit mit der Aufgabe in ihrem Ausfall wesentlich verändert werden.

Eine andere Frage dagegen ist es, ob durch die Wiederholung der gleichen Untersuchung an derselben Versuchsperson die Werte sich verschieben. Die Bekanntheit mit dem Verfahren ist durch Wiederholung der Versuche an vielen Leuten nicht zu vermeiden, aber kann dennoch ohne Schaden für die Untersuchung mit in Kauf genommen werden. Wird bei ungeschickten Prüfungsleitern und schlechten Untersuchungsmethoden die Wiederholung der gleichen Prüfung an derselben Versuchsperson eine solche Verschiebung der Werte von Grund aus mit sich bringen, daß Differential-Diagnosen für einzelne Menschen nicht aufgestellt werden können? Dies führt uns zum Problem der Übungsfähigkeit. Die Bedeutung der Uebung für den Ausfall der Prüfungswerte ist vom Herrn Diskussionsredner Linke angeschnitten worden, der überhaupt sehr viel schweres Geschütz aufgefahren hat. Wollte man alle seine interessanten Fragen beantworten, so müßte man ein vierstündiges Kolleg über Experimental-Psychologie lesen, wo man dann systematisch alle seine Bedenken gründlichst zerstreuen und widerlegen könnte.

Doch zunächst zur Frage der Übungsfähigkeit. Das Ideal der Untersuchung wäre es, solche Funktionen zu prüfen, die wenig oder gar nicht übungsfähig sind, so daß dann der Zahlenwert der ersten Untersuchung demjenigen der tausendsten völlig gleiche. Diese Verhältnisse sind freilich nicht immer gegeben, aber trotzdem kann die Untersuchung ihren vollen Wert behalten, wenn sie sachgemäß und fachmännisch angelegt ist. Gewiß sind bei der psychologischen Untersuchung sehr viele Gefahren gegeben und viele Klippen zu umschiffen, darin bin ich mit Hrn. Linke einig. Gewiß wird ein guter Psychologe mit wenigen und primitiven Hilfsmitteln ungleich mehr herausbringen als ein schlechter Psychologe mit dem best ausgestatteten Laboratorium. Wer ein Messer hat, ist damit noch kein Chirurg, und wer ein psychologisches Instrument hat, kann deswegen noch keine vollgültige Untersuchung ausführen.

Sehr viele Momente sind hier genau wie bei der ärztlichen Untersuchung wohl zu beachten. Da ist zunächst die Instruktion an die Versuchsperson wohl zu überlegen und die Vorübungen sind solange durchzuführen, bis eine völlige Vertrautheit mit den Versuchsumständen erreicht ist. Die

schüchterne Versuchsperson muß anders angefaßt werden wie der leichtsinnige Prüfling oder der sicher und gewandt auftretende Mann. Ein Kraftfahrer zum Beispiel, der jahrelang gefahren ist, wird anders zu behandeln sein wie ein Neuling. Voraussetzung der Durchführung der Prüfung ist größte Aufmerksamkeit und Willigkeit der Versuchsperson. Ob diese Bedingungen wirklich erfüllt sind, darüber haben gelegentliche experimentelle Kontrollen zu entscheiden. Die Erfahrung des Psychologen, seine Bekanntheit mit normalen Untersuchungswerten, die Veränderung der Versuchsbedingungen ohne Wissen des Prüflings und anderes mehr, dies sind alles Gesichtspunkte, die der Versuchsleiter stets im Auge haben muß. Tausend Vorfragen sind oftmals zu erledigen, ehe man die Gewißheit hat, sauber und den Regeln der Wissenschaftlichkeit entsprechend zu arbeiten.

Durch eine individuelle Instruktion soll die Einstellung der Versuchsperson, die Gesamtheit ihrer Dispositionen, wie wir uns psychologisch ausdrücken, möglichst optimal und gleichförmig gestaltet werden. Den schwersten Eingriff in diese dispositionelle Gleichförmigkeit kann aber, wie in der Diskussion richtig hervorgehoben wurde, die verschiedene Geübtheit einer Versuchsperson darstellen. Damit könnten Bedenken gegen die gesamte psychologische Untersuchung auftauchen.

Um die Erfahrung des Experimentes über diese Frage entscheiden zu lassen, stellten wir eine Reihe von Sonderversuchen an. Wir schickten Leute, die auf Grund der Untersuchung als untauglich zum Fahrdienst anzusehen waren, trotzdem auf die Fahrschule und untersuchten sie nach 14 Tagen, 3 und 4 Wochen von neuem. In der Tat trat eine Verschiebung der Werte ein, aber in den Kernpunkten der Untersuchung versagten sie trotzdem und blieben daher nach wie vor untauglich. Wir führten Wiederholungen der Untersuchung zu Kontrollzwecken auch an schlechten und guten Prüflingen durch und konnten auch hier eine ähnliche Verschiebung der Werte feststellen. In einzelnen Fällen trat durch Wiederholung der Prüfung sogar eine Verschlechterung ein, in einigen wiederum war eine wesentliche Verschiebung nicht nachweisbar, in den meisten dagegen waren Aufbesserungen zu verzeichnen. Diese Verbesserung der Werte zeigte sich aber in gleicher Weise bei guten und schlechten Prüflingen, so

daß also trotz Wiederholung und Uebung der Abstand zwischen beiden Klassen bestehen blieb, ja sich in einigen Fällen noch vergrößerte. Damit war erwiesen, daß unsere Prüfungsbedingungen zwar eine Verschiebung der Werte durch Uebung erleiden können, daß aber trotzdem der Zweck der Untersuchung, eine Scheidung der guten, schlechten und ungeeigneten Prüflinge fehlerfrei durchzuführen, erreicht werden kann, da die Anfangswerte so scharf ausfallen, daß diese unterschiedliche Kennzeichnung der Prüflinge sicher möglich ist.

Ich wiederhole: Es gibt Funktionswerte, die sich bei den in Frage kommenden Bedingungen durch Uebung praktisch kaum verschieben. Weiterhin aber gibt es auch Funktionswerte, die trotz ihrer Veränderung durch Uebung auch bei der ersten Untersuchung unter geeigneten Bedingungen so scharf erfaßt werden können, wie es zur unterschiedlichen Kennzeichnung und Einteilung der Prüflinge in gute und schlechte erwünscht und nötig ist. Unsere Reaktionswerte ermöglichen diese unterschiedliche Charakterisierung vor allem deswegen, weil sie relativ komplex sind und bei einer erheblichen Belastung des Bewußtseins abgeleitet werden. Man hat aber auch ganz einfache Willensleistungen auf ihre Veränderung durch Uebung hin studiert. Es möge ein einfaches Licht oder ein Schall gegeben sein, auf den blitzartig schnell mit einer einfachen Handbewegung zu reagieren ist. Da stellte sich nun heraus, wenn Sie sich an meine Ausführungen erinnern, daß die einen schneller, die anderen langsamer arbeiten. Die einen, die vorwiegend auf den reagierenden Muskel achten, nannten wir die muskuläre Reaktionsform, die andere Klasse dagegen, die mehr dem Sinnesreiz ihre Beachtung schenkte, die sensorielle. Durch Umschaltung der Einstellung des muskulären Reaktionstyps auf den Sinnesreiz und durch Umschaltung der Aufmerksamkeit des sensoriiellen Typs auf den reagierenden Muskel versuchte man nun eine Verschiebung und Umstimmung der Reaktionswerte zu erzielen. Durch wochenlange tägliche Uebungen kann man in der Tat eine mehr und weniger vollkommene Umstimmung der einzelnen Typen erreichen. Schaltet man dann aber eine längere Pause ein, überläßt die Versuchsperson sich selbst und nimmt schließlich bei ganz neutraler Instruktion die natürlichen Reaktionszeiten ab, so stellt sich erfreulicherweise heraus, daß eine Annäherung oder völlige Einschwenkung

der einzelnen Prüflinge in ihre alte und ursprüngliche Reaktionsform eingetreten ist. So hat die psychologische Praxis bewiesen, daß es durchaus möglich ist, den Mann von der Straße ins Laboratorium zu bitten, um nun in relativ kurzer Zeit charakteristische Prüfungswerte zu gewinnen. Einige Versuche von hohem Symptomwert unter reinen Versuchsbedingungen abgenommen, genügen in der Tat für eine individuelle Kennzeichnung des Prüflings.

In der theoretischen Psychologie ist in der letzten Zeit ebenfalls die Meinung durchgedrungen, daß in kurzer Untersuchung und aus einigen Maßzahlen wissenschaftlich einwandfreie Mittelwerte erhalten werden können. Früher dagegen verfuhr man ganz anders. Da wurde die Versuchsperson einer wochen- und monatelangen Übung unterzogen und nun erst, wenn durch weitere Übung eine Verschiebung der Werte nicht eintrat, ging man daran, Konstanten zu bestimmen. Leider kam es oft vor, daß mittlerweile die Versuchsperson der Sache überdrüssig geworden war und zu den Sitzungen nicht mehr erschien, oder daß gar der Prüfungsleiter selbst gestorben war (Heiterkeit). Für die Zwecke der Psychotechnik dagegen kann man auf gut gestützter Grundlage kurze, aber einwandfreie Prüfungen empfehlen. Vergleicht man zum Beispiel den Anstieg der Übung bei verschiedenen Versuchspersonen bei vielen einfachen und komplexen Leistungen, so ist man erstaunt, welch große relative Gleichförmigkeit in der Verschiebung der Werte durch Übung eintritt. Oftmals zum Beispiel erfolgt zunächst ein stürmischer Übungsanstieg, dem dann ein asymptotischer Verlauf der Übungskurve folgt. Wenn aber die Übung relativ gleichförmig die Werte verändert, die wir als Differentialkonstante unserer Untersuchung zugrunde legen, so können wir ohne Bedenken auch die Anfangsleistungen zur Charakteristik benutzen, ohne für unsere Zwecke Fehler zu begehen.

Oftmals wird es nötig, die Übungsfähigkeit selbst einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen, die dann mit besonderen Methoden durchzuführen ist. Der Fahrschüler zum Beispiel soll doch einen Lehrkursus in der Fahrschule durchmachen. Er soll dort lernen, bei bestimmten Anlässen und zu bestimmten Zwecken ganz bestimmte Hebelbewegungen auszuführen. Er muß also Zuordnungen von Hebel und Hand bzw. Fuß sich einprägen. Diese Fähigkeit der Erlernung von Zuordnungen prüften wir in

einem besonderen Versuche. Es konnte auch hier eine gute Uebereinstimmung von Untersuchungsbefund und praktischer Bewährung festgestellt werden. Natürlich ist dafür Voraussetzung, daß wir auf Grund unserer Erfahrungen Standwerte der mittleren Uebungsfähigkeit des normalen Menschen besitzen, damit wir nun an der Hand der Zahlen ermessen können, ob durchschnittliche bezw. über- oder unterdurchschnittliche Uebungsfähigkeit vorliegt.

Ein sehr interessantes Ergebnis zeitigte unser zweiter Hauptversuch, der die Fähigkeit des Prüflings, Mehrfachhandlungen auszuführen, bestimmt. Des Prüflings Aufgabe ist es, auf Doppelreize in bestimmter Weise mit zwei Bewegungen gleichzeitig zu reagieren. Der Neuling wird alle möglichen Kombinationen dieser Doppel- und Mehrfachhandlungen entweder gleich gut oder je nach dem Grade ihrer Schwierigkeit mit verschiedener Güte ausführen. Der geübte alte Fahrer dagegen hat in seinem Berufe gelernt, stets gewisse Bewegungen miteinander zu kombinieren. Durch die jahrelange Praxis ist dann eine Mechanisierung bestimmter Mehrfachhandlungen eingetreten. Verlangen Sie von ihm nun neue Doppel- und Mehrfachhandlungen, so wird eine Hemmung und Reibung des neu zu Erlernenden mit dem alten Bestande eintreten. In der Tat schneidet daher der alte Fahrer oft wesentlich schlechter ab, da eine Konkurrenz der Zuordnungen wirksam ist. Damit ist aber gerade bewiesen, daß die Fähigkeit zur Mehrfachhandlung einen Kernpunkt der Berufsprüfung des Kraftfahrers ausmacht. Das Ranschburgsche Hemmungsgesetz, wie wir diesen Tatbestand benennen, zeigte sich in den meisten Fällen ziemlich rein ausgeprägt. Wir hätten dann also einen Fall, wo die hochgradige Geübtheit des Prüflings seine Versuchswerte verschlechtert. Infolgedessen können wir sagen, daß derjenige die beste Voraussetzung für die Berufseignungsprüfung mit sich bringt, der noch gar keine Uebung in den Berufsverrichtungen besitzt, und daß der alte Praktiker im angeführten Beispiele naturgemäß bei vielen Prüfungsversuchen schlechter abschneidet, wobei natürlich nicht zu bestreiten ist, daß er bei andern Prüfungswerten, zum Beispiel Gleichmäßigkeit der Reaktionszeiten, wiederum bessere Werte erhält. Dies alles hat der erfahrene Psychologe zu berücksichtigen. Wenn er darauf Bedacht nimmt, wird die Gediegenheit und der Wert der Eignungsprüfung in keiner Weise zu Beanstandungen Anlaß geben.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen können wir uns auch der Frage zuwenden, inwiefern die Geschwindigkeitsschätzungen im Eignungslaboratorium verlangt werden können. Natürlich wäre es unsinnig, von dem Neuling eine Angabe der Kilometersgeschwindigkeit eines Gefährts zu verlangen. Trotzdem bestünde eine solche Prüfung im Dresdener Laboratorium zu Rechte, da dort zur Prüfung nur Leute zugelassen werden, die jahrelang auf der Maschine gefahren sind und nun als Beamte angestellt werden sollen. Vom Neuling dagegen können wir nur eine vergleichende Beobachtung der Geschwindigkeit zweier sich bewegender Körper oder ähnliches verlangen. Denn diese einfache Form der Geschwindigkeitsschätzung bei vergleichender Beobachtung liegt wiederum im Sinne der Funktionsprüfung, die auch bei dem Neuling sehr wohl abgenommen werden kann. Einfühlung in eine Bewegung, Ortsgedächtnis für bewegte Massen und andere in Frage kommende Gesichtspunkte können wir bei solch einer Prüfung ebenfalls mit verwerten. Die Zuordnung dagegen der Geschwindigkeit zu einem bestimmten Maßsystem wird kein Mensch bei Anfängerprüfungen verlangen wollen. Prüft man zum Beispiel das Augenmaß, so wäre es nicht richtig, die Größenschätzung einer Strecke nach Millimetern ausführen zu lassen, wohl aber kann man relative Vergleichen und relative Größenschätzungen auf Grund einer angenommenen Einheit vom Prüfling ausführen lassen. Wissenschaftlich reine Versuchsbedingungen je nach den in Frage kommenden Verhältnissen herzustellen, ist Sache des Experimentalpsychologen. So wäre auch die in der Diskussion erwähnte Entfernungsschätzung in diejenigen Komponenten zu zerlegen, die reine Funktionsprüfungen gestatten. Dann können wir das Urteil ableiten: Es sind gute Fähigkeiten in dieser oder jener Hinsicht vorhanden, außerdem Übungsfähigkeit in bestimmter Richtung und Größe, so daß nun die besonderen beruflichen Leistungen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit gut oder schlecht, schnell oder langsam werden erlernt werden können.

Natürlich kann man ja die gesamte Experimental-Psychologie anzweifeln, wie dies Hr. Linke tut, da er meint, in derlei Dinge gebe es wohl überhaupt nicht Maß und Zahl. Da möchte ich Sie doch auf die Universitäts-Institute zur experimentellen Psychologie verweisen, die durch die Tatsache ihrer Existenz doch wohl die Möglichkeit dieser Wissenschaft auch dem größten Skeptiker erweisen dürften. Und

weiter möchte ich Sie verweisen auf die reiche Literatur über die psychologische Methodik, die seit einem halben Jahrhundert erschienen ist. Hr. Linke beanstandete das Maßprinzip bei einer Sinnesuntersuchung. Aber gerade die Ironie des Schicksals will es, daß die Methoden der Sinnespsychologie so ziemlich hieb- und stichfest sind. Hier ist die Schwelle derjenige Grundbegriff, der für den theoretischen Forscher wie den praktischen Psychologen ein ausgezeichnetes Maßprinzip abgibt. Zur Orientierung über die Ableitung von solchen Schwellen, die nichts anderes als Grenzwerte sind, verweise ich vor allem auf das Buch von Professor Wirth: Psychophysik (Leipzig-Hirzel 1912). Wir können die Schwellen teils unmittelbar bestimmen, teils mittelbar nach den verschiedensten Methoden auch mit Hilfe von Formeln und uns dabei auch der Differential- und Integralrechnung bedienen.

Wenn Hr. Linke weiter sagte, ich habe über Urteilsfähigkeit und Willen nicht hinreichend gesprochen, so kann ich mich nur Hrn. Dr. Piorkowski anschließen und antworten: Ich verweise auf meine Erfahrungen und das Buch über die »Berliner Begabenschulen, ihre Organisation und experimentellen Methoden der Schülersauswahl«, das bei Beyer & Söhne 1918 in 2. Auflage erschienen ist<sup>1)</sup>. Dort finden Sie eingehend beschrieben, wie man die Urteilsfähigkeit prüft. Urteil ist eine Synthese von Begriffen; vorerst muß ich daher die Begriffsfähigkeit der Kinder untersuchen und zwar wiederum in analytischer und systematischer Weise. Dann können wir eine Stufe weiter gehen und die Synthese im Urteil betrachten. Hier gibt es vielerlei Gesichtspunkte der Untersuchung, die teils die allgemeine Urteilsfähigkeit, teils die Beurteilung von Sonderfällen ins Auge faßt. Ich bitte um Entschuldigung, wenn ich aus Zeitmangel nicht alle die einzelnen Gesichtspunkte so eingehend habe erörtern können, wie es im Interesse der Sache wünschenswert gewesen wäre. Die Anforderungen, die an die Begabten-Untersuchungen gestellt wurden, lagen ganz ähnlich wie bei der Arbeiterannahme zu Spezialdiensten in der Großindustrie. Hr. Stadtschulrat Dr. Reimann gab den Auftrag: Können ihr Psychologen aus den von den Volksschulen vorgeschlagenen Kindern mit begründeten Methoden wiederum die besten aussuchen, d. h. solche, die die Begabenschulen mit ihrem

<sup>1)</sup> Demnächst wird die erweiterte 3. Auflage erscheinen.



festumrissenen Arbeitsplane erfolgreich durchmachen werden? Ihr werdet gewisse schulwichtige Eigenschaften vor allem zu untersuchen haben! Wir antworteten: Zwar ist das Problem des Hochbegabten psychologisch bei weitem noch nicht völlig geklärt, aber die geforderte Untersuchung, die lediglich auf Grund einheitlicher Methoden eine Fähigkeitsrangreihe der Schüler aufstellen soll, diese Untersuchung, die also nur eine relative Bewertung der vorgeführten Schüler nach ihren Anlagen in sich schließt, kann bei dem heutigen Stande der Experimental-Psychologie erfolgreich durchgeführt werden. Unser Programm, das wir alsbald vorschlugen, fand die Zustimmung des Herrn Stadtschulrates. Unter den geprüften Eigenschaften befindet sich z. B. auch das Gedächtnis, was Sie zunächst wohl etwas in Erstaunen setzen mag. Freilich dürfte die Annahme kaum zu halten sein, daß erstklassige Leistungen ohne angemessenes Gedächtnis dauernd möglich sind, wobei ich nur an den tragischen Rückgang der Faradayschen Forscherlaufbahn erinnere, der auch durch den Zusammenbruch seines Gedächtnisses mit veranlaßt wurde. In unserem Fall mußten wir sogar neben dem Gedächtnis für sinnvolle Stoffe auch dasjenige für sinnloses Material prüfen, denn der bisherige Volksschüler hat doch auch eine Fülle griechischer und lateinischer Wortstämme zu merken. (Heiterkeit!) Ohne angemessenes Gedächtnis wird daher auch der begabteste Schüler kaum im verkürzten Gymnasium fortkommen. In welcher Weise auch in Gefühls- und Charaktereigenschaften durch bestimmte experimentelle Maßnahmen ein Einblick gewonnen werden kann, haben wir ebenfalls nach den bisherigen Erfahrungen in dem angeführten Buche niederzulegen gesucht. Der Begleitbogen der Schule, der langjährige Beobachtungen des Schülers durch mehrere Lehrer enthalten soll, wird als willkommene Ergänzung des experimentellen Befundes anzusehen sein, da er vor allem über die Charaktereigenschaften des Schülers Aufschluß geben wird, falls der Lehrer seinen Schutzbefohlenen daraufhin eingehend und gut beobachtet hat. Auch diese Beobachtungen der Schule kann systematisch durch Beobachtungsanweisungen geleitet werden, wie dies Hr. Rektor Rebhuhn versucht.

Hr. Linke bemängelte weiter das Maß der Angenermüdung und fragte, ob dafür überhaupt ein Maß gefunden werden könnte. Ich will ihm antworten: Wollen wir die Angenermüdung studieren, so können wir entweder die physiolo-

gische Ermüdung des Auges betrachten oder vorwiegend die psychische, die Ermüdung der Aufmerksamkeit, das Nachlassen der Willensspannung, den Abstieg anderer höherer intellektueller Prozesse, wie sie im Ermüdungsstadium auch bei optischer Arbeit gegeben sind. Die Ermüdung bedeutet ja auch im alltäglichen Bewußtsein einen Zustand geistig-körperlicher Kraftlosigkeit, der mit völligem Versagen endet.

Physiologische Ermüdungsmethoden werden die physiologische Konstante und ihre Veränderung durch länger andauernde Arbeit, etwa Lesen beim Lampenlicht, messen. Da können wir an die Flimmer-Grenze, die Akkomodationsbreite, die Neigung zu Sinnesillusionen und anderes mehr denken, um die Abänderung dieser Personalkonstanten durch die Ermüdung zu bestimmen. Unter den psychophysischen Methoden erwähnte ich einige Schwellenwerte, die die Veränderungen des Bewußtseinsgrades kleiner Helligkeitsstufen der Messung zugrunde legten. Wenn Sie ein fernes schwaches Licht sehen und es mit gleichbleibender Aufmerksamkeit verfolgen, so schwankt es in seiner Helligkeit, indem es periodisch heller und dunkler wird. Wir können nun die Perioden, wo es hell erscheint, zusammenzählen und diese Summe mit der Summe derjenigen Zeiten in Beziehung setzen, wo es uns dunkel vorkommt. Durch steigende Ermüdbarkeit des Auges ist es doch möglich, daß dieser Wert zu Ungunsten der Summe der Dunkelperioden verschoben wird, womit doch gesagt wird: Das »abgespannte« Auge ist nicht mehr in der Lage, so scharf den Reiz zu fixieren, er verschwimmt öfter und länger, um dann für kürzere Zeiten wieder im Bewußtsein aufzutauchen. Dies ist natürlich nur eine recht grobe Verdeutlichung des Sachverhaltes. Eine solche vergleichende Untersuchung hat man auch für Tageslicht und Kohlenfadenlicht durchgeführt, um ein vergleichendes Maß für den Ermüdungsanstieg beider Beleuchtungsarten zu erhalten. Dort, wo trotz längerer Arbeitszeit bessere, ergeblichere und präzisere Leistungen möglich sind, wird ja wohl die geringere Ermüdbarkeit anzusetzen sein. Natürlich kann man ähnliche Untersuchungen zwecks Bestimmung der besten Beleuchtungsarten für Studier- und Arbeitstisch u. a. m. nach analogen Methoden durchführen.

Weiterhin bemängelte Hr. Linke mit vollem Rechte, daß die Farbenscheiben alle auf einen weißen Hintergrund geklebt sind, was als Fehlerquelle anzusehen sei. So töricht bin ich natürlich auch nicht, um die Demonstration einer

Sache vor einem größeren Zuhörerkreise mit einer wissenschaftlichen Untersuchung zu verwechseln. Die wissenschaftliche Untersuchung hat selbstredend unter allen Umständen für saubere und reine Arbeitsbedingungen zu sorgen. Im Falle der Untersuchung der besten Fernsichtigkeit der Farben und ihrer Kombinationen wird man natürlich den Hintergrund stets gleichmäßig zu wählen haben und nicht verschiedene Farben so eng auf einer Tafel vereinen, daß Angleichung, Kontrast und Störungseinflüsse mannigfacher Art sich geltend machen können. Man wird weiterhin Helligkeit, Qualität und Grad der einzelnen Farbenscheiben genau zu dosieren haben. Die Reinlichkeit aller Versuchsbedingungen sowie die Beherrschung aller wesentlichen Faktoren, dies ist ein selbstverständliches Arbeitsprinzip der Wissenschaft. Ganz anders dagegen liegen die Verhältnisse bei einem groben Demonstrationsversuch, wo es meiner Meinung nach durchaus statthaft ist, das Ergebnis von Untersuchungen in anschaulicher und übersichtlicher Form möglichst gedrängt zusammenstellen. Ich glaube mich deswegen nicht der Todesstrafe schuldig gemacht zu haben, wenn ich die Dutzend Farbenscheiben nebeneinander auf den gleichen weißen Grund aufgeklebt habe.

Gewiß hat Hr. Linke recht, daß man schließlich allen neuen wissenschaftlichen Methoden kritisch gegenüberstehen sollte. Aber eben so recht hat der Gegner, der restlos seinen Widerspruch fahren läßt, wenn er Einsicht in die Gründe der Untersuchungsmethoden sowie in ihre Stichhaltigkeit genommen hat, einmal, indem er die Leistungen des Verfahrens in der Praxis und in der Erfahrung studiert und zum andern, indem er die Gründe und Prinzipien herleitet aus dem gesamten Systeme der in Frage kommenden Wissenschaften. Was würde der Chemiker sagen, wenn man ihm entgegenhielte: »Ja, Deine Reaktionsproben auf Zucker und Eiweiß mögen zwar ganz schön sein, aber ich zweifle an ihrer Stichhaltigkeit. Der Chemiker wird sich da gar nicht erst in eine große Diskussion einlassen, sondern den Opponenten bitten, sich ein wenig in die Grundlagen der chemischen Wissenschaft zu vertiefen.

Hoherfreulich ist es, daß Hr. Direktor Riebe sowohl wie Hr. Dr. Heiland tatkräftig psychologische Untersuchungsprinzipien in ihrer Praxis verwirklicht haben. Die Riebeschen Ausführungen machten uns klar, daß er eine Gelenkempfindlichkeitsprobe anstellt, um eine Unterschiedsschwelle nach

dem Prinzip der Gleicheinstellung abzuleiten. Das Verfahren, nach dem er arbeitet, kann sicherlich von dem Fachmann noch systematischer ausgestaltet werden und vielleicht kann auch der Apparat, den er benutzt hat, zweckentsprechend durchgearbeitet werden, um alle Fehlerquellen, die nach den bisherigen wissenschaftlichen Untersuchungen bei derlei Prüfungen möglich sind, von vornherein zu vermeiden. Hocherfreulich war die Versicherung des Hrn Direktors Riebe, daß sein psychologisches Untersuchungsverfahren, das als eine analytische Funktionsprüfung sich darstellt, die Feuerprobe der Praxis gut bestanden hat. Sehr erwünscht freilich wäre es, wenn der Praktiker mit dem Fachpsychologen im Interesse einer Kräfteökonomie zusammenarbeiten würde, da ja wissenschaftlich schon reiches Material vorliegt, das nicht erst zum zweiten und dritten Male mühsam erarbeitet zu werden braucht. Aeußerst bezeichnend aber ist es doch, daß die Praxis ganz unabhängig von der Wissenschaft selbständig den Weg der experimentellen Eignungsprüfung eingeschlagen hat und daß Hr. Direktor Riebe sofort geradenwegs auf die analytische Funktionsprüfung losgesteuert ist, indem er das Verfahren der Gleicheinstellung zugrunde legte, das sich wissenschaftlich ebenfalls gut bewährt hat.

Sehr interessant war es für uns auch zu erfahren, daß Dr Heiland eine psychologische Lehrlingsprüfung auf experimenteller Grundlage in der Werkschule der AEG eingeführt hat. Zu begrüßen ist es ebenfalls, daß Dr. Heiland Fähigkeiten, nicht Leistungen in irgend welchen Schulfächern prüfen will. Die Fähigkeits- oder Funktionsanalyse ist in der Tat der Kernpunkt und ich glaube, daß es möglich ist, in noch umfassenderem Maße und auch etwas systematischer, wie Dr. Heiland dies tut, die erforderlichen Fähigkeiten zu erfassen. Die Fähigkeit der Lehrlinge zu selbständigen Kombinationsleistungen einfacher Art z. B. scheint mir in der Prüfung nicht übergangen werden zu können. Doch ist die systematische Ausgestaltung der Funktionsanalyse cura posterior. Die Hauptsache ist, daß auch hier aus der Praxis heraus ein wichtiger Vorstoß in Richtung der experimentellen Eignungsprüfung gemacht worden ist, und es ist wohl zu hoffen, daß nun die anderen Fabriken nicht nachstehen werden, nachdem die Praktiker selbst auf die Notwendigkeit und Vorteile der experimentellen Prüfung bestimmter Fähigkeiten hingewiesen und ihre guten Erfahrungen bekannt gegeben haben. Die Leistungen in der Schule werden keineswegs,

wie Dr. Heiland hervorhebt, für die Bewährung des Schülers als Lehrling maßgebend sein. Hohe intellektuelle Begabung bei technischer Unfähigkeit kann beobachtet werden, wie Hr. Dr. Heiland wird sicher bestätigen können. Die Schulleistungen des Kindes sind ein äußerst verwickeltes Produkt, in dem keineswegs nur die Fähigkeiten des Kindes zum Ausdruck kommen, sondern in diesen Leistungen sind die ganze Organisation der Schule, das Unterrichtssystem, die Persönlichkeit des Lehrers, die häuslichen Verhältnisse des Kindes u. a. m. offenbar mitenthalten. Unsere Aufgabe dagegen ist es, die reinen Fähigkeiten möglichst exakt zu prüfen, weswegen es gilt, die Methoden, die Dr. Heiland erwähnte, und die vor allen Dingen eine Prüfung der Auffassung, der Ablenkbarkeit, des Gedächtnisses, der Raumanschauung sowie des Formgedächtnisses darstellen, möglichst rasch auszugestalten.

Schließlich erwächst mir nur noch die Aufgabe, die anschaulichen und überzeugenden Ausführungen des Hrn. Professor Schlesinger zu unterstreichen, die uns zeigten, in welcher Weise exakte Arbeitsstudien für die Rationalisierung der Arbeitsprozesse fruchtbar gemacht werden können. Durch diese Studien wird auf die alltäglichen und scheinbar einfachen Vorgänge des Feilens, Hämmerns und Briefstempels sowie anderer praktischer Vorrichtungen ganz neues Licht geworfen, und wir erhalten dadurch eine wissenschaftliche Grundlage für die Analyse dieser Berufsverrichtungen sowie der erforderlichen Verbesserungsvorschläge. Nur durch solche eingehenden qualitativen und quantitativen Arbeitsstudien werden wir einer möglichst günstigen Betriebsführung näher kommen können, die ja keineswegs Raubbau der Arbeitskräfte zu sein braucht, wie Hr. Linke andeutete. Gerade durch die wissenschaftlichen Ermüdungsmessungen z. B. können wir feststellen, ob Unterbilanz im Kräftezustande des Arbeitnehmers eingetreten ist. Die einzelnen Faktoren der Arbeitskurve werden durch exakte Arbeitsstudien ganz gewiß so gestaltet werden können, daß keinem Unrecht getan wird, vor allen Dingen auch nicht dem Arbeitnehmer. Nur muß man den Irrtum zerstreuen, daß Erhöhung und Verbesserung der Arbeitsleistung nur auf Kosten des Arbeitnehmers möglich sei, und die schönen Beispiele des Hrn. Professor Schlesinger haben gezeigt, wie auf Grund der wissenschaftlichen Unterlagen durch einfache Abkürzung der Wegstrecken der arbeitenden Glieder Zeitersparnis möglich

ist, und neben Zeitersparnis sind auch durch Anpassung der Arbeitsverrichtungen an die Organisation des Menschen sowie an möglichst günstig arbeitende Muskelgruppen Vorteile mannigfachster Art zu erzielen. Durch Zusammenarbeit des Ingenieurs mit dem Fachpsychologen sowie durch Beachtung all der Regeln wissenschaftlicher Analyse sowie unter Zugrundelegung gesunder volkswirtschaftlicher Leitsätze glaube ich, wird es möglich sein, Arbeitskurven zu erhalten, die nicht nur für den Arbeiter hochehrfreulich sind, sondern auch für den Unternehmer, nicht nur für den Einzelnen und seine Kräftebilanz, sondern auch für die ganze Nation, ihr Wirtschaftsleben und ihren Wirkungsgrad. (Lebhaftes Bravo).

## Nachwort.

### Die Fortentwicklung der industriellen Psychotechnik.

Es erwächst uns die Aufgabe, die Fortschritte der industriellen Psychotechnik seit der zusammenfassenden Darstellung des Vortrages März 1918 mit einigen Worten zu schildern. Diese Fortschritte betreffen alle die Hauptpunkte, die in unseren Ausführungen hervorgehoben wurden.

Im Interesse des Absatzes der Fertigstücke wünschten wir eine psychotechnische Begutachtung und eine exakte Psychologie der Reklame auf experimenteller Grundlage. Die Handelshochschule Berlin richtete den ersten Lehrauftrag dieser Art für Psychologie der Reklame auf experimenteller Grundlage ein und übertrug ihn dem Verfasser. Gleichzeitig ist die Schaffung eines Institutes in Vorbereitung, wo psychotechnische Eichungen der einzelnen Formen der Reklame ausgeführt werden können.

Zum Zwecke der möglichst wirtschaftlichen Gestaltung der Gütererzeugung sprachen wir einer ausgedehnten Berufsberatung auf wissenschaftlicher Grundlage das Wort. Berufsberatung kommt für die Schulentlassenen, die Erwachsenen bei Einstellung an einen bestimmten Arbeitsplatz des Betriebes und für Kriegsgeschädigte in Frage.

Die Lehrlingsprüfung auf experimenteller Grundlage ist leider erst in einigen Industriebetrieben weiter eingeführt und ausgebaut worden und für kaufmännische Lehrlinge sind psychotechnische Untersuchungen bislang noch nicht bekannt geworden. Die AEG hat die von Dr. Heiland vorgeschlagenen Untersuchungsmethoden weiter entwickelt und vervollkommenet. Bei Ludwig Löwe haben Direktor Stolzenberg und Dr. Lipmann ebenfalls experimentelle Verfahren zur Lehrlingsauslese eingeführt. (Vgl. Stolzenberg in Heft 6 der Berichte der Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände Berlin, S. 38 ff. Berlin 1918. Vortrag gehalten auf der Arbeitsnachweiskonferenz in Lübeck am 29. Juni 1918.)

Wertvoll für die Berufsberatung auch der Zivilkraftfahrer sind die Ausführungen des Herrn Hauptmann d. R. Heynig über die praktischen Erfahrungen im Heere mit der psychotechnischen Kraftfahrer-Eignungsprüfung, worüber er in der Allg. Automobil-Zeitung, April 1919, berichtet. Herr Heynig war Leiter aller Fahrschulen der Kraftfahrer-Ersatzabteilungen und hat die Entwicklung der psychotechnischen Eignungsprüfung seit den ersten Anfängen tatkräftig gefördert.

Die Firma A. Riebe, Berlin-Weißensee, Kugellager- und Werkzeugfabrik, die zuerst experimentelle Hilfsmittel bei der Einstellung von Arbeitern benutzt hat, baute ebenfalls ihr psychotechnisches Laboratorium aus. Neben dem Gelenkprüfer, den Abb. 29 darstellt, bilden wir einen »Tastgefühlsprüfer« und ein Tremometer ab. Eine Reihe anderer Instrumente, die ebenfalls nach den Angaben des Verfassers gebaut werden, sind in Ausarbeitung begriffen.

Die Feinheit der Gelenkempfindlichkeit, die für viele Verrichtungen an bestimmten Werkzeugmaschinen vonnöten ist, wird mit Hilfe des Gelenkprüfers gemessen.

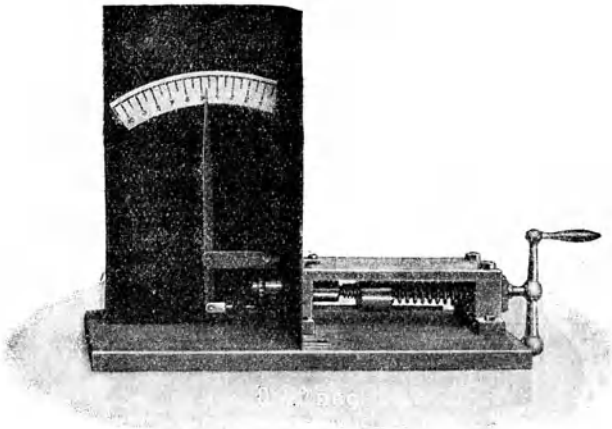


Abb. 29. Gelenkempfindlichkeitsprüfer.

Der Prüfling dreht an der Kurbel so lange, bis ihm der Versuchsleiter »Halt« zuruft. Dann wird ein zweites Mal die gleiche Einstellung verlangt. Der Fehler der Gleicheinstellung gibt ein Maß für die Feinheit der Gelenkempfindlichkeit.

Durch die Drehung der Kurbel wird die Feder des Apparates gespannt, die nun einen bestimmten Druck und Zug auf das arbeitende Gelenk ausübt, deren Größe der Prüfling sich einzuprägen hat. Durch systematische Abwandlung der Untersuchungsbedingungen werden mögliche Fehlerquellen vermieden. Es wäre z. B. denkbar, daß ein Prüfling neben der Intensität der Gelenkbeanspruchung durch



die Feder sich auch die räumliche Endstellung der Kurbel merken könnte und nun die zweite Einstellung vorwiegend auf Grund dieser Raumlage der Kurbel ausführen würde. Um diesen Fehler auszumerzen, ist eine Kuppelung in die Kurbelachse eingebaut, so daß sie je nach dem Willen des Versuchsleiters auf Leerlauf eingestellt werden kann. Damit ist die räumliche Endstellung der Kurbel völlig belanglos geworden. Die Intensität der Gelenkbelastung wird durch den Zeiger links angegeben. (Vgl. Moede: Gelenkprüfung. Erfahrungsaustausch des Vereins deutscher Ingenieure. Mitteilung Nr. 181, September 1918, S. 7 ff.)

Nach der Methode der Gleicheinstellung arbeitet auch der »Tastgefühlsprüfer« der Abb. 30. Der Prüfling hat die Aufgabe, den inneren verstellbaren Ring der Grundplatte durch Abtasten auf die gleiche Höhe mit dem äußeren einzurichten. Durch Verstellen des inneren Ringes mittels Mikrometer kann er das gegenseitige Lageverhältnis der beiden

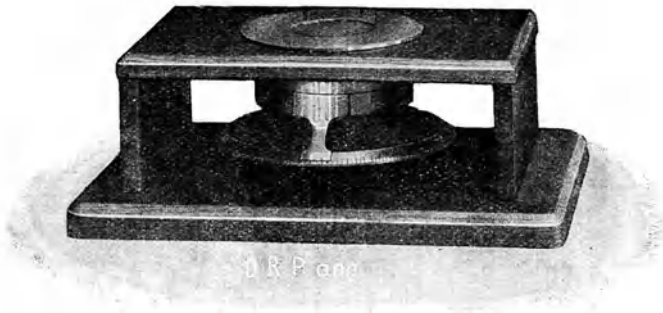


Abb. 30. Tastgefühlsprüfer.

Flächen so lange verändern, bis er durch Abtasten keine Unebenheit mehr beim Uebergang von der einen zur andern auffinden kann. Wir prüfen demnach die Fähigkeit der Hautoberfläche, geringe Unebenheiten einer glatten Fläche zu erkennen.

Die Ruhe und Zielsicherheit der Hand wird mit Hilfe des Tremometers geprüft. In eine metallische Grundplatte sind Oeffnungen verschiedener Größe und Gestalt eingelassen, Löcher, gerade und Zickzack-Schlitze. Der Prüfling hat die Aufgabe, einen am Griff isolierten Stift ruhig in die Löcher

einzuführen oder in den Schlitz entlang zu bewegen, ohne die Wandungen zu berühren. Trifft er an, so ertönt während der Dauer der Berührung ein Klingelzeichen. Eine andere Aufgabe verlangt von ihm, aus einiger Entfernung die Löcher zu treffen und den Stift in die Oeffnungen zu stechen. Nur bei gutem Zusammenarbeiten von Auge und Hand sowie sicherer Beherrschung der Hand werden wir am Tremometer gute Werte erhalten. (Abb. 31).

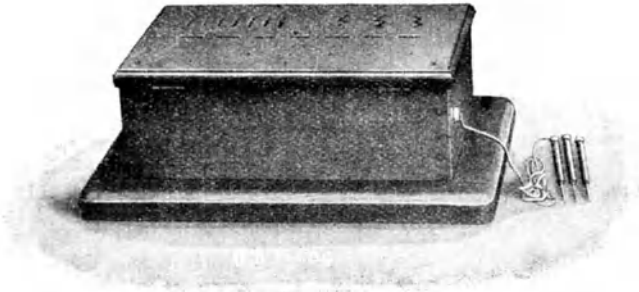


Abb. 31. Tremometer.

Durch die Untersuchung guter, schlechter und unbrauchbarer Arbeiter erhält man die Standwerte, die für die Eignung an den einzelnen Arbeitsplätzen in Frage kommen. Durch experimentelle Ableitung von Maßzahlen kann man dann eine Fähigkeitsrangordnung unter den zu prüfenden Leuten aufstellen.

Neben der Berufsberatung von Lehrlingen und gesunden Erwachsenen war die psychotechnische Beratung der Kriegsgeschädigten von uns als äußerst wünschenswert bezeichnet worden. Prof. Schlesinger stellt an der Hand von exakten Studien das wirtschaftliche Ergebnis beruflich tätiger Schwerbeschädigter dar in den »Veröffentlichungen der ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt (Reichsanstalt) in Berlin-Charlottenburg«. (Ersatzglieder und Arbeitshilfen für Kriegsgeschädigte und Unfallverletzte. Berlin 1918, S. 1028 ff.) Die exakten Bewegungs- und Zeitstudien werden auch für die Rationalisierung der Arbeitsprozesse überhaupt gute Handhaben geben, nachdem sich nunmehr auch in Deutschland die Zeit- und Bewegungsstudie mit Hilfe von Photographie und Kinematographie eingebürgert hat, wenn

auch zunächst nur für das Gebiet der Kriegsgeschädigten. Unter den mannigfachen Hilfsmitteln der Zeitmessung heben wir die Arbeitschauhr von Poppelreuter hervor. (Abb. 32 und 33.)

Die Arbeitschauhr gestattet nicht nur eine genaue graphische zeitliche Registrierung der Gesamtarbeit und ihrer einzelnen Phasen, sondern kann auch für Mengenregistrierung verwandt werden. Sie ist ein sehr handliches Mittel zur Gewinnung von Studien zur psychologischen Arbeitsökonomik.

Wir möchten lediglich unter den bisherigen Ergebnissen Poppelreuters (vergl. Arbeitschauhr, ein Beitrag zur praktischen Psychologie. Wendt und Klauwell, Langensalza 1918, S. 36 ff.) seine Beiträge zur Psychologie der unendlichen Arbeitskurve hervorheben. Wir selbst führten aus, daß das Ideal der Arbeitsleistung im Fabrikbetriebe die unendliche Kurve sei, d. h. der ermüdungsfreie Ablauf der Arbeit unter den im Betriebe bestehenden Bedingungen. Wir betonten, daß in der Tat durch die Zweckmäßigkeit der menschlichen Organisation sich oftmals von selbst unendliche Arbeitsleistungen mehr oder weniger vollkommen bei den einzelnen Arbeitern einstellen. Während die Ergographenarbeit Maximalleistung darstellt, ist die praktische industrielle Betätigung fast immer untermaximal. Solche untermaximale Kurven konnten wir auch experimentell mit dem Ergographen gewinnen, indem wir das Gewicht, das zu heben ist, so lange verringern, bis ermüdungsfreier, gleichsam unendlicher Arbeitsablauf eintritt. Dann haben wir experimentell die Gleichgewichtspause gefunden, wo die Senkung des Fingers zur völligen Erholung ausreicht.

Poppelreuter stellte folgenden Versuch an. Er forderte einen Mann, der bei einer bestimmten Feilarbeit ein mittleres Tempo von ziemlicher Gleichmäßigkeit erreicht hatte, dazu auf, jede Stückarbeit möglichst schnell und angestrengt fertigzustellen und sich dann so lange auszuruhen, bis er sich wieder völlig frisch fühlte, um wieder mit der gleichen maximalen Intensität an die Arbeit zu gehen.

Mittels Schauhr wurde zunächst die gleichmäßige mittlere Arbeitsleistung aufgeschrieben. Dann folgte die verabredungsgemäße Maximalarbeit. Die Stückarbeitszeiten, die in der Kurve dargestellt sind, sinken, dafür wächst aber die Ermüdung und die Erholungszwischenpausen werden immer länger. Daraus ergibt sich, daß die Leistung rein objektiv

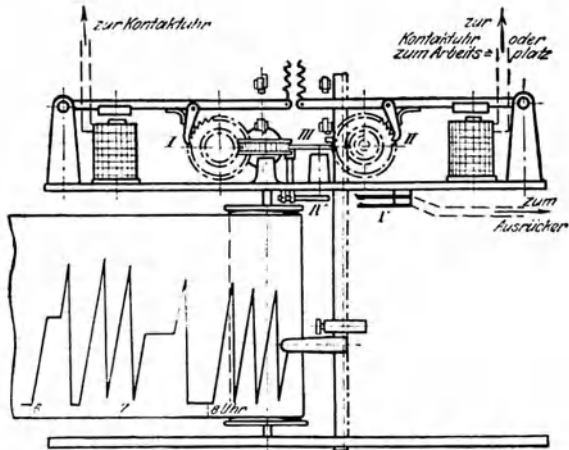
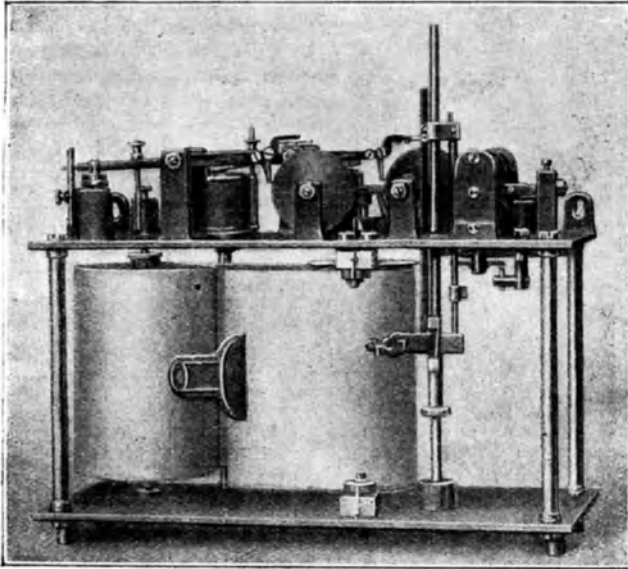


Abb. 32 und 33. Arbeitsschauhr nach Poppelreuter.

die gleiche geblieben ist. Der Mann hatte bei seinem Hetztempo, das durch Erholungspausen unterbrochen war, ebenso viele Scharniere gefeilt, wie in seinem mittleren selbstgewählten Tempo. In einer dritten Serie forderte man den Mann auf, er solle etwas schneller arbeiten wie ganz zu Anfang und er dürfe dann auch Pausen einlegen. Jedoch solle er nicht so arbeiten, daß er Kopfschmerzen und eine starke Ermattung bekäme. Auch diese Serie zeitigte keinen größeren Erfolg. Dadurch wird experimentell gezeigt, wie in der Tat das mittlere Arbeitstempo mitunter die Bedingungen der unendlichen Kurve verwirklicht, die nach Angabe dem Arbeiter auch am angenehmsten waren.

Zentralstätten der psychotechnischen Arbeit sind durch Bemühungen des Vereines deutscher Ingenieure und der Technischen Hochschule Charlottenburg entstanden.

Der Verein deutscher Ingenieure gründete einen Arbeitsausschuß für industrielle Psychotechnik, dessen Vorsitzender Direktor Riebe ist und in dem als fachpsychologischer Beirat für die experimentelle Eignungsprüfung der Verfasser tätig ist und dem als Referent für die statistische Bearbeitung des Eignungsproblems auf Grund von Fragebogen und reiner Beobachtung Dr. Lipmann, Klein Glienecke, angehört. Theoretiker und Praktiker haben sich mit Fachpsychologen vereint, um die psychotechnische Arbeit entsprechend den Anforderungen der Praxis zu fördern und der Betriebsführung nutzbar zu machen.

Der Arbeitsausschuß beschloß, im Interesse einer rationalen Betriebsführung zunächst die Arbeiterauslese auf eine exakte Grundlage zu stellen. Es sollen Untersuchungsmethoden und Apparate gewonnen werden, die für die experimentelle Eignungsprüfung der Industriearbeiter brauchbar sind. Ein Spezialproblem für den Ausschuß ist die Aufstellung von Richtlinien für die Lehrlingsprüfung.

Es wurde im Arbeitsausschuß festgestellt, daß die bisherige Arbeitereinstellung in den Betrieben äußerst unrationell vorgenommen wird und zu den größten Unzuträglichkeiten sowohl für den Unternehmer als auch für den Arbeiter führt. Diese Unzuträglichkeiten bestehen in der Hauptsache darin, daß Zeit, Material und Arbeit verschwendet werden, indem Werkzeugmaschinen von dazu durchaus ungeeigneten Leuten bedient werden. Oftmals findet eine Entlassung der Arbeiter vier bis fünf Tage nach ihrer probeweisen Einstellung statt,

für welche Zeit dann der Lohn vergeblich gezahlt ist. Dabei ist zu beachten, daß in der Großindustrie ein starker Arbeiterwechsel stattfindet und daß in der Mehrzahl ungelernete Arbeiter beschäftigt werden, deren geeignete Anstellung bisher den größten Schwierigkeiten begegnete. Die Arbeiter selbst werden mißmutig, wenn ihnen die verlangte Arbeit nicht recht von der Hand geht, wenn sie viel Ausschuß machen und Lohnabzüge erhalten. Härten der Entlassung aber können vermieden werden, wenn es gelingt, die Brauchbarkeit und Geeignetheit der Arbeiter für die Vornahme verschiedener Arbeiten im voraus zu bestimmen.

Der Arbeitsausschuß wird die Eignungsprüfung auf experimenteller Grundlage in systematischer Weise in Angriff nehmen. Zunächst gilt es, Stichprobenversuche von hohem Symptomwerte auszuarbeiten, um die verschiedenen Eigenschaften und ihre Ausbildung zu erkennen, auf die es gerade ankommt.

Die Prüfung soll im Fabriklaboratorium mit Hilfe von Apparaten ausgeführt werden. Ihre Benutzung gestattet es, die Prüfung praktisch und anschaulich zu gestalten und bringt auch wissenschaftlich die größten Vorteile mit sich. Im Experiment beherrschen wir alle wesentlichen Bedingungen und können sie nach Wunsch abwandeln. Unter gleichen Umständen kann die Prüfung jederzeit wiederholt und bestätigt werden. Die Maßzahlen erlauben eine gradweise Bestimmung der zu untersuchenden Fähigkeiten. Und schließlich ist durch die Benutzung von Apparaten auch kein Materialverschleiß gegeben, auch wenn das gleiche Prüfungsinstrument für Tausende von Untersuchungen benutzt wird.

Die Ideen für die zu konstruierenden Apparate sind von dem Verfasser gegeben worden und die bereits fertig gestellten Instrumente werden im Betrieb geeicht und auf Brauchbarkeit geprüft. Während für die Lehrlingsprüfung längere Untersuchungszeiten möglich sind, muß die Eignungsprüfung der einzustellenden Arbeiter sehr rasch vor sich gehen, um den Bedingungen der Praxis Genüge zu leisten. Nur dann wird es gelingen, jeden Mann möglichst schnell an den rechten Platz zu bringen. Genügt ein Arbeiter in einer bestimmten Hinsicht nicht, so ist damit keineswegs seine Minderwertigkeit gegeben und seine baldige Entlassung wünschenswert, sondern gute Leistungen bei andern Prüfungen werden seine Beschäftigung an einer andern Stelle des Betriebes wünschenswert erscheinen lassen.

### Die Forschungsstätte für industrielle Psychotechnik an der Technischen Hochschule Charlottenburg.

Die erste Hochschulforschungsstätte für industrielle Psychotechnik wurde an der Technischen Hochschule Charlottenburg dank der tatkräftigen Unterstützung durch Prof. Schlesinger und die Forschungsgesellschaft für betriebswissenschaftliche Arbeitsverfahren errichtet. Dort gründete Prof. Schlesinger als Abteilung seines Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre die Abteilung für industrielle Psychotechnik, deren Leitung dem Verfasser übertragen wurde.

Die Forschungsgesellschaft für betriebswissenschaftliche Arbeitsverfahren behandelte in ihrer Sitzung am 22. Oktober 1918, die Justizrat Dr. Waldtschmidt leitete, das Thema: Psychotechnische Untersuchungsmethoden. Es wurden Referate vom Hrn. Justizrat Dr. Waldtschmidt, Hrn. Prof. Dr. Schlesinger, Direktor Riebe und dem Verfasser gehalten, die im Bericht der Forschungsgesellschaft abgedruckt sind. (Bericht der Forschungsgesellschaft für betriebswissenschaftliche Arbeitsverfahren am Dienstag, dem 22. Oktober 1918. Geschäftsstelle Dr. Negbauer, Charlottenburg 4, Schlüterstr. 31.)

Als erste Aufgabe hat sich die Hochschulforschungsstätte für industrielle Psychotechnik die Lehrlingsauslese gestellt. Dieser Lehrlingsprüfung wird ein vom Verfasser entworfenes Untersuchungsdiagramm zugrunde gelegt, daß unter Schema 5 wiedergegeben ist. Die guten Erfahrungen, die die AEG und Ludwig Loewe mit ihren Methoden gemacht haben, wurden aufgenommen, verwertet und systematisch weiter entwickelt. Dazu kommen noch eine Reihe anderer Verfahren, die nicht minder wichtige Eigenschaften des zukünftigen industriellen Lehrlings zu prüfen haben.

Es dürfte zweckmäßig sein, einige Erläuterungen zu dem Untersuchungsprogramm zu geben.

Welche Eigenschaften wollen wir von dem Lehrling verlangen, der Werkzeugmacher, Maschinenbauer, Dreher u. ähnl. werden will?

In erster Linie werden wir auf gute Sinnestüchtigkeit Wert legen und fordern, daß besonders Auge, Ohr, Tast- und Gelenksinn gut entwickelt sind.

Das Augenmaß wird untersucht, indem wir am Prüfungsapparat messen und schätzen lassen. Auch in der

Schema 5.

**Prüfungsmethoden für technisch begabte  
Schüler.**

**I. Sinneswahrnehmungen.**

- 1) **Auge:** Augenmaß bei einfachen und komplexen Bedingungen. Schätzen und Messen optischer Größen (Licht und Farben).
- 2) **Ohr:** Absolute und Unterschiedsempfindlichkeit des Ohres.
- 3) **Geruch:** Wahrnehmungsfähigkeit für charakteristische Gerüche.
- 4) **Gelenksinn:** Empfindung von Druck und Widerstand, von fremden und eigenen Bewegungen. Gewichtsschätzung.
- 5) **Tastempfindung:** Empfindlichkeit für Druck sowie für Oberflächenbeschaffenheit der Körper.
- 6) **Raumanschauung** (unmittelbar und mittelbar): Anschauung für flächenhafte und körperliche Gebilde, Zeichnunglesen, Umsetzung der Beschreibung in räumliche Anschauung.
- 7) **Zeitwahrnehmung:** Geschwindigkeitsschätzung, Auffassung von Rhythmen.

**II. Sinnesgedächtnis.**

Behalten räumlich-zeitlicher Größen (Linien, Formen, Körper, Zahlen).

**III. Aufmerksamkeit.**

- a) Dauerleistung sowie Ermüdbarkeit,
- b) Ablenkbarkeit und Konzentration,
- c) **mehrdimensionale Aufmerksamkeit:** Gleichzeitige Beobachtung mehrerer Dinge und Vorgänge.

**IV. Reaktionsleistungen.**

- 1) **Zusammenarbeit von Auge und Hand:** Genauigkeit der Einstellung, Ruhe und Sicherheit, Geschicklichkeit, Uebungsfähigkeit. Ein- und zweihändiges Arbeiten bei konstantem und veränderlichem Widerstand mit und ohne Vorsignal.
- 2) **Zeit der Reaktion bei**

a) erwarteten	} Gesichts-, Gehörs- und sonstigen Ein-
b) unerwarteten	
- 3) **Mehrfachhandlung** sowie Wahl- und Entschlußfähigkeit.
- 4) **Schreckreaktion.**



## V. Technisches Verständnis und technische Begabung.

- A) Einfühlende Beobachtung nach objektiven Gesichtspunkten.
  - 1) Gegenständliche Beobachtung: Dinge und Merkmale, Form und Funktion.
  - 2) Analyse: Zerlegendes Erfassen einer technischen Vorrichtung.
  - 3) Synthese: Rekonstruktion einer technischen Einrichtung bei gegebenen Elementen.
- B) Urteilsfähigkeit.
  - 1) Beurteilung der zweckmäßigsten Lösung einer technischen Aufgabe.
  - 2) Kritik der Unmöglichkeit einer technischen Anordnung nebst Begründung.
- C) Produktive Leistung: Kombinationsfähigkeit.
  - 1) Zusammenpassen von Teilen.
  - 2) Ergänzung fehlender Bestandteile einer verstandenen technischen Vorrichtung.
  - 3) Lösung technischer Aufgaben aus gegebenen Elementen.
- D) Mathematische Fähigkeiten (Arithmetik, Geometrie, Stereometrie).

## VI. Gefühl und Temperament

- A) Individualpsychologisch.
  - 1) Fähigkeit zu rhythmischer Arbeit.
  - 2) Verhältnis zur Monotonie.
- B) Kollektiv-psychisch:
  - 1) Ehrgeiz und Wetteifer.
  - 2) Verhältnis zur Gruppe (Einordnung oder Ueberordnung).

Praxis werden Messungen und Schätzungen durch das Auge allenthalben und jederzeit auszuführen sein. Wie in der Praxis das Messen so vor sich geht, daß ein Maßstab an das Werkstück in irgend einer Weise herangebracht und nun der Größenwert abgelesen wird, so lassen wir am Präzisionsinstrument zwei untereinander befindliche verschiebbare Striche genau in bestimmter Weise einstellen und bestimmen den Fehler dieser Einstellungen, um die Feinleistungen des Auges exakt auszuwerten.

Schätzungen liegen vor, wenn es gilt, eine vorgelegte Strecke zu halbieren oder zu dritteln, oder wenn bestimmte

Winkel einzustellen, einzuschätzen oder zu teilen sind, oder wenn wir den Prüfling auffordern, in einem bestimmten Punkte einer Linie ein Lot zu errichten oder ihm noch andere ähnliche Aufträge geben. Eine angewandte Aufgabe würde etwa lauten: Suche zu dieser Sechskantmutter einen passenden Schlüssel oder suche zu einem Muttergewinde nach Schätzung den zugehörigen Schraubenbolzen u. a. m.

Den Gelenksinn prüfen wir auf mannigfache Weise, indem wir auch hier den Bedingungen der Praxis nachzukommen bestrebt sind. Beim Messen mit der Lehre, beim Fräsen gegen Anschlag, bei Handgriffen, die außer Sicht, also ohne Kontrolle des Auges vorgenommen werden, überall ist für befriedigende Leistungen ein gutes »Gefühl« in den Gelenken vonnöten, dessen Feinheit zu messen ist. Der Riebesche Apparat mißt den Fehler zweier gleich groß beabsichtigter Einstellungen einer bestimmten Federspannung (vergl. Abb. 29). Dr. Heiland benutzt ein anderes Verfahren. Er läßt vom Prüfling zweimal die gleiche Exkursion des Armes ausführen und mißt den Fehler der zweiten Gleicheinstellung. Das Kinematometer gestattet, diese Leistungen auch noch genauer zu prüfen.

Der Oberflächensinn soll in der Lage sein, Rauigkeiten einer Fläche oder in andern Fällen Unebenheiten möglichst fein zu beurteilen. Man wird zwecks Prüfung daran denken, verschieden bearbeitete Metalloberflächen bei geschlossenen Augen der Glätte nach ordnen zu lassen. Oder man verlangt am Tastgefühlsprüfer Gleicheinstellungen des äußeren und inneren Ringes. (Vergl. Abb. 30.)

Gute Raumschauung wird als Haupterfordernis des Lehrlings von allen Sachverständigen anerkannt werden, und es ist unsere Aufgabe, in eingehender Weise diese Fähigkeit zu studieren. Man läßt ein in mehrere Stücke zerschnittenes Rechteck in Gedanken wieder zusammensetzen oder läßt aus gegebenen Schnitten einen Körper rekonstruieren oder stellt die Aufgabe, die in Abb. 34 und 35 wiedergegebenen Rybakowschen Figuren durch einen Schnitt so zu zerlegen, daß durch Versetzen des Teilstückes ein Quadrat entsteht.

Mittelbare Raumschauung wird geprüft, indem wir einfache Werkzeichnungen vorlegen und ihre Auffassung sowie Umsetzung in die Wirklichkeit studieren. Man gibt nach dem Vorgange von Tyssen dem Prüfling einfache Zeichnungen in die Hand und läßt aus einer Reihe von vorge-

legten Werkstücken, die teilweise einander ähneln, das entsprechende richtige Werkstück aussuchen. (Abb. 36.)

Die Sinnesleistungen von Auge und Hand waren kurz berührt worden und im systematischen Fortgange der Untersuchung ist das Zusammenarbeiten von Auge und Hand einer Prüfung zu unterziehen. Geschicklichkeitsproben, Genauigkeitseinstellungen unter

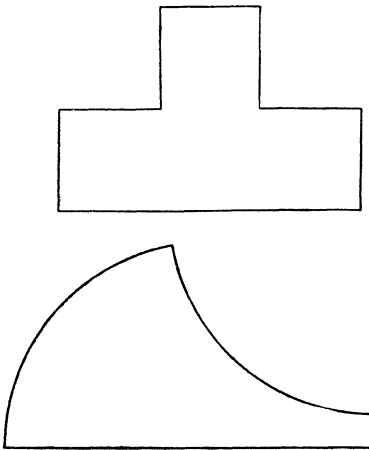


Abb. 34 und 35.  
Rybakow-Figuren zur Prüfung  
der Raumansehung.

verschiedensten Bedingungen, zitterfreies Arbeiten auch bei Feineinstellungen u. a. m., — dies alles sind Gesichtspunkte, die als Leitlinien der Untersuchung dem Fachmann sofort einfallen. Auch hier benutzen wir eine Reihe von Instrumenten, die den tatsächlichen Leistungen der Lehrlinge die entsprechende psychophysische Maßzahl zuzuordnen gestatten.

Um nun auch die höheren Funktionen des tech-

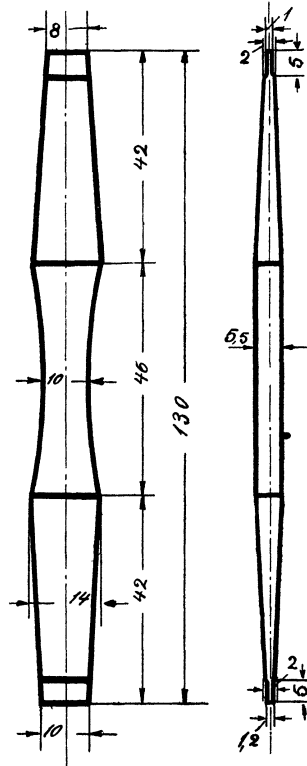


Abb. 36.  
Aussuchen von Werkstücken  
nach Vorlage.

nischen Verständnisses und der technischen Begabung zu kennzeichnen, wollen wir noch einige weitere Punkte des Programmes erläutern. Scharfe Beobachtung prüft man durch Vergleichen zweier Zeichnungen (Abb. 37) oder von Werkstücken, die sich ebenfalls nur wenig, z. B. durch Rechts- und Linkskrüpfung, unterscheiden, wie dies z. B. Dr. Heiland mit gutem Erfolge getan hat. Die Beobachtung

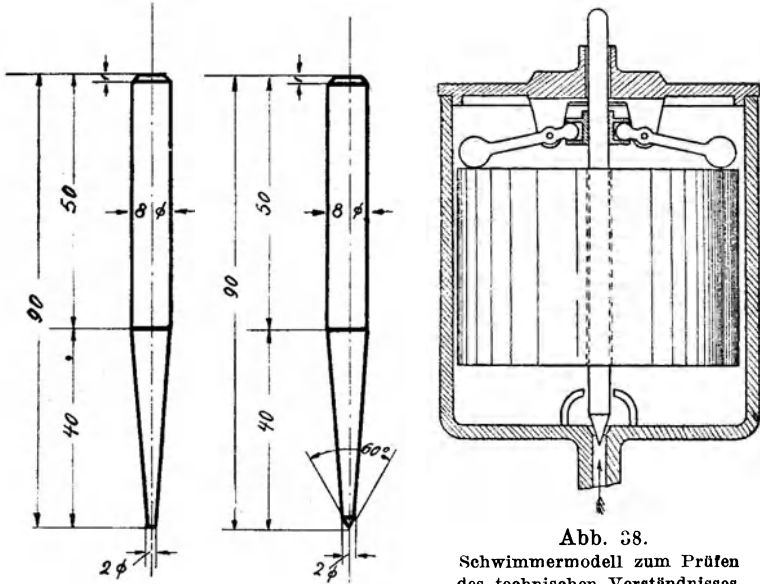


Abb. 37. Vergleichen von Figuren.

Abb. 38.  
Schwimmermodell zum Prüfen  
des technischen Verständnisses.

und Beschreibung einfacher Maschinen und Apparate ergibt ebenfalls starke Unterschiede in der Fähigkeit der Prüflinge zu analytischer Beobachtungsfähigkeit. Eine technische Rekonstruktion einfachster Art kann man mit Hilfe von Vorlagen und Modellen anregen. Man wird z. B. ein Schwimmermodell (Abb. 38) vorführen, alle nötigen Erklärungen geben und nun die Frage beantworten lassen: »Was wird wohl geschehen, wenn durch das untere Rohr immer mehr Wasser einströmt?« Die richtige Antwort lautet: »Dann hebt sich

der Schwimmer, die Stange geht nach unten und schließt das Zuflußrohr allmählich ab, eine Lösung, die von den gut beanlagten Knaben auch erhalten wird.

Gute Urteilsfähigkeit in technischen Dingen wird nach den verschiedensten Gesichtspunkten zu prüfen sein. Wir können z. B. Zeichnungen wie Abb. 39 vorlegen und sie beurteilen lassen. Gute Antworten sind: »Das Wasserrad

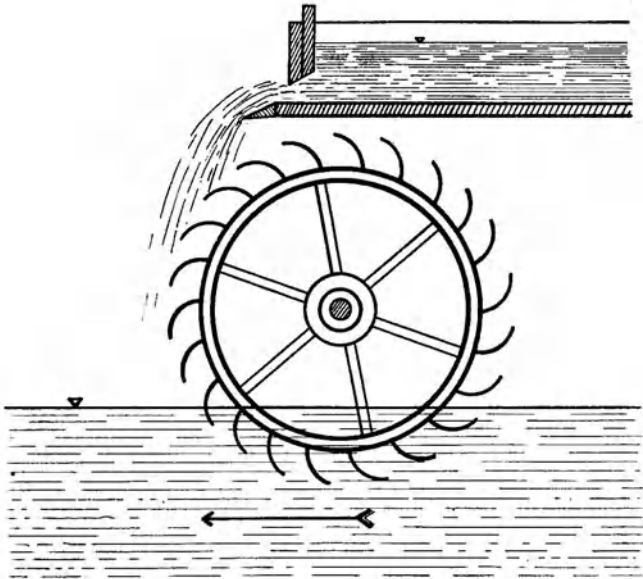


Abb. 39. Beurteilung technischer Vorlagen.

dreht sich so nicht. Die Drehrichtung ist je nach dem Verhältnis der Wasserkraft oben und unten bedingt.«

Schließlich kann man von dem Jugendlichen auch, wie die Erfahrung gelehrt hat, die Lösung einfacher technischer Aufgaben verlangen. Abb. 40 zeigt eine Schraube in einem Holzbrett, die gegen Lockerung gesichert werden soll und zwar mit Hilfe von Draht und zwei Stiften. Die richtige Lösung ist: »Man legt den Draht in den Einschnitt und befestigt seine Enden mit den beiden Stiften.«

Gerade die Untersuchung der höheren geistigen Prozesse und Anlagen muß von dem Fachpsychologen äußerst vorsichtig ausgeführt werden, da es sehr viele Klippen für eine richtige Diagnose gibt. Berücksichtigt man aber die Regeln fachpsychologischer Untersuchung, so werden die Fehlerquellen zu vermeiden sein. Die gesamte Untersuchung wird etwa eine Stunde in Anspruch nehmen, eine Zeit, die bei der

Wichtigkeit eines guten Nachwuchses sehr wohl aufgewendet werden kann.

Durch Hand in Hand-Arbeiten mit den Schulen und durch Benutzung der systematischen Beobachtung der Lehrer sowie Einführung geeigneter Beobachtungsbogen wird die Vorauslese der technisch befähigten Kinder ebenfalls immer vollkommener gestaltet werden können. Als Ergänzung zur experimentellen Eignungsprüfung lassen sich die Urteile der Lehrer über die Charaktereigenschaften der Schulentlassenen, sofern sie sich auf langjährige und gründliche Beobachtung stützen, mit großem Nutzen mitverwerten.

Aufgabe der Forschungsstätte für industrielle Psychotechnik an der Technischen Hochschule Charlotten-

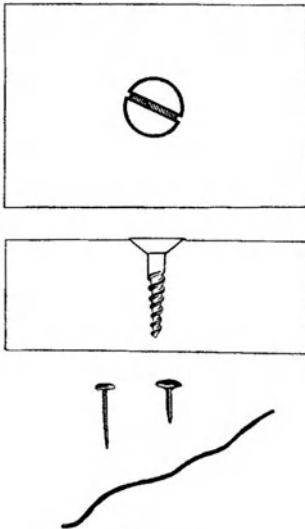


Abb. 40.  
Lösen technischer Aufgaben.

burg ist es, das gesamte Gebiet der industriellen Psychotechnik zu pflegen. Neben der experimentellen Eignungsprüfung wird also die Rationalisierung der Arbeitsmethoden sowie die psychotechnische Begutachtung der Fertigstücke in den Umkreis wissenschaftlicher Bearbeitung gezogen werden. Neben fortlaufenden Untersuchungen nach schon bewährten Methoden beispielsweise für die Fahrerberufe werden neue Berufe der wissenschaftlichen Berufsberatung erschlossen werden. Gleichzeitig soll den Betriebsingenieuren an der Hand experimenteller und theoretischer Darlegungen ein

Einblick in die Bedeutung der Psychotechnik sowie ein Ueberblick über ihre bisherigen Leistungen gegeben werden. Durch Uebungen in der psychotechnischen Untersuchung von Lehrlingen und Arbeitern sollen die Betriebsingenieure möglichst in den Stand gesetzt werden, nach gegebenen Methoden für bestimmte Berufe und Arbeitsverrichtungen selbst Eignungsprüfungen auszuführen. Neben der Sammlung und Sichtung der vorhandenen psychotechnischen Arbeitsverfahren sowie der weiteren Durchforschung des ganzen Gebietes wird das Laboratorium vor allem auch der Nutzbarmachung der Ergebnisse für die Praxis dienen.

Dem Laboratorium für industrielle Psychotechnik sind schon eine Reihe von Aufträgen erteilt worden. So läßt die Stadt Berlin gemäß Auftrag des Hrn. Stadtschulrates Dr. Reimann erstmalig im Rahmen der allgemeinen Begabtenprüfung die technisch hochbefähigten Volksschüler hier untersuchen, und eine Anzahl von privaten Betrieben wird ihre zukünftigen Lehrlinge ebenfalls vor der Einstellung auf Eignung hier prüfen lassen.

Alle die mannigfachen Anfragen und Aufträge beweisen, daß in der Industrie und bei den Behörden reges Interesse für die industrielle Psychotechnik vorhanden ist und es ist zu hoffen, daß die psychotechnische Arbeitsmethodik sich immer mehr in die Betriebsführung einbürgern wird.

Stereogramme, aufgenommen beim Feilen eines  
Unterarmputzerten.

Gesunden.

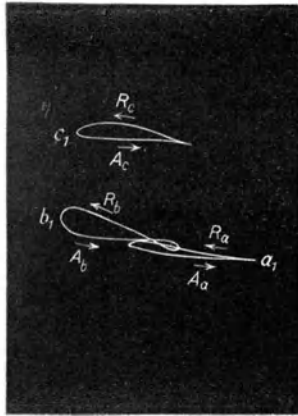


Abb. 17.

Unterarmputzerten.

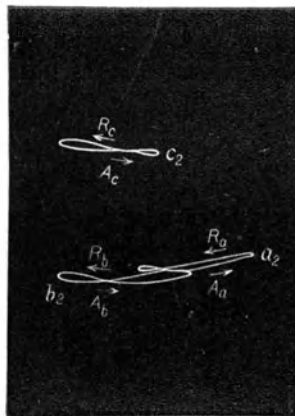


Abb. 18.

Oberarmputzerten.

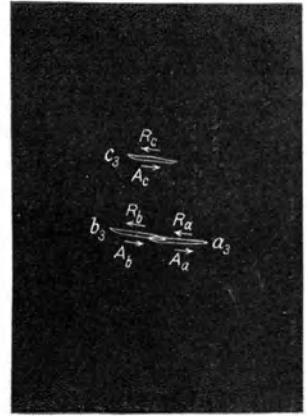


Abb. 19.

Stereogramme, aufgenommen beim Hämmern eines  
Unterarmputzerten.

Gesunden.

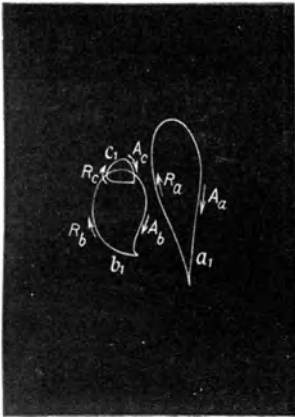


Abb. 20.

Unterarmputzerten.

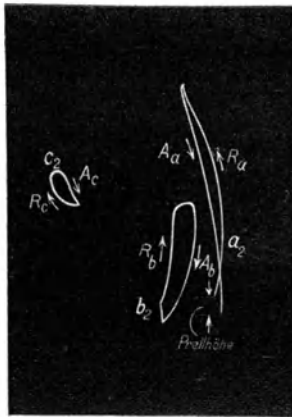


Abb. 21.

Oberarmputzerten.

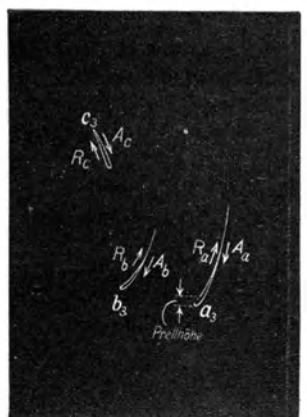


Abb. 22.

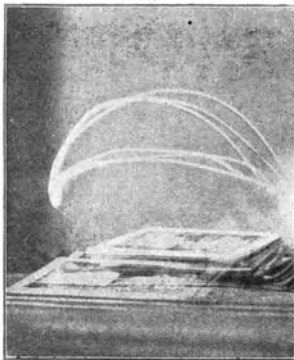


Abb. 23.  
Sortieren und Stempeln von Karten.

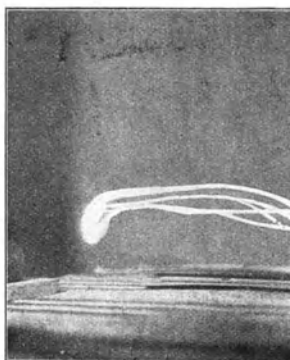


Abb. 24.  
Einfluß der Übung (Abflachen der Rückwärtakurve).



Abb. 25.  
Bewegungstadien an der Bohrmaschine.



## Filmbilder der Bewegung beim Feilen.



Gesunder.



Unterarmamputierter.



Oberarmamputierter.

## Filmbilder der Bewegung vom geraden Schlag.



Gesunder.



Unterarmamputierter.



Oberarmamputierter.

Nach Schlesinger, Das wirtschaftliche Ergebnis beruflich tätiger Schwerbeschädigter in „Ersatzglieder und Arbeitshilfen“.