

# DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und Prof. Dr. August Pütter

Fünfter Jahrgang.

5. Januar 1917.

Heft 1.

## Probleme der experimentellen Psychologie.

Von Privatdozent Dr. K. Koffka, Gießen, z. Zt. Berlin.

Spricht man mit einem Physiker über Psychologie, so fallen ihm gewöhnlich zwei Gruppen von Tatsachen ein: die Tatsachen der absoluten Schwelle und der Unterschiedsschwelle mit dem Weber-Fechnerschen Gesetz und die Tatsachen der Assoziation, jene ein Fall der Gesetzmäßigkeit zwischen physikalischer und psychologischer Welt, diese als Grundgesetzmäßigkeit der Aufeinanderfolge in der psychologischen Welt. Tatsächlich kennt und verwendet der Physiker eine Reihe weiterer Tatsachen aus dem Gebiet, das man auch *Sinnespsychologie* nennt, das aber gewöhnlich als *Sinnesphysiologie* bezeichnet und daher vom Naturwissenschaftler häufig gar nicht zur Psychologie gezählt wird; in dies umfassende Gebiet gehören ja auch die Tatsachen der Schwellen; wir wollen zur Bezeichnung des gesamten Gebietes von *Wahrnehmungspsychologie* sprechen. Analog gehört der Problembereich der Assoziation in das umfassendere Gebiet der Gedächtnispsychologie. Auf beiden Gebieten sind in neuerer Zeit wesentliche Fortschritte gemacht worden, die, was Methode, wie was Resultate betrifft, in anderer Richtung liegen als die älteren Ergebnisse der Sinnesphysiologie und Assoziationspsychologie, auf denen im allgemeinen psychologische Kenntnisse und Anschauungen der Physiker beruhen. Wir wollen im folgenden diesen Prozeß verfolgen und versuchen, auf diese Weise den Physiker in die heutige psychologische Forschung einzuführen. So hoffen wir gleichzeitig besser als durch allgemeine Erörterungen den Naturwissenschaftlern zeigen zu können, daß die Psychologie nach naturwissenschaftlicher Methode arbeitet, und wie sie diese Methode ihren Zielen angepaßt, für ihre Zwecke ausgebildet hat.

### I.

#### Die Unterschiedsschwelle.

Wir wählen als erstes Beispiel die Unterschiedsschwelle, weil dies Gebiet dem Physiker besonders nahe liegt. Natürlich haben wir uns in unserer Darstellung auf prägnante Ausschnitte beschränkt, Vollständigkeit in keiner Weise angestrebt.

Die Begriffe der absoluten und der Unterschiedsschwelle sind dem Physiker geläufig. Die Erklärung der absoluten Schwelle bietet ihm auch wenig Schwierigkeit: genau wie jedes physikalische Instrument ein Minimum von Energie verlangt, wenn es einen Ausschlag geben soll, so auch

die Sinnesapparate. Klärt diese Analogie die Intensitätsschwelle, so gibt es auch für die Grenzen des sichtbaren Spektrums und der Tonreihe rein physikalische Analogien: nicht alle Strahlen erzeugen Fluoreszenz, sondern nur solche unter einer bestimmten Wellenlänge.

Sehr viel komplizierter steht es mit der Unterschiedsschwelle. Kann man hier analog sagen: zwei Reize müssen eine Mindestverschiedenheit besitzen, wenn zwei verschiedene Empfindungen entstehen sollen? Die physikalische Analogie kann hier so Hilfe leisten: Ich belaste eine Wagschale mit einem Gewicht, sagen wir mit 1 mg, die Wage wird dann einen Ausschlag geben; in einem zweiten Versuch belaste ich die gleiche Wagschale mit einem Gewicht, das sich von dem ersten um sehr wenig unterscheidet, also mit  $1 \text{ mg} + 10^{-n} \text{ mg}$ , wobei  $n$  beliebig groß genommen werden möge. Der Physiker wird dann sagen: theoretisch gibt die Wage im zweiten Fall einen anderen Ausschlag als im ersten, aber der Unterschied ist bei genügend großem  $n$  kleiner als meine Beobachtungsfehler, ich kann ihn also nicht bemerken. Auf die Unterschiedsschwelle übertragen besagt das: unsere versuchsweise aufgestellte Definition ist falsch; zwei Reize müssen eine Mindestverschiedenheit besitzen, nicht damit, wie wir sagten, zwei verschiedene Empfindungen entstehen, sondern damit zwei *als verschieden bemerkbare* Empfindungen entstehen.

Damit ist die Erklärung der Unterschiedsschwelle total anders ausgefallen als die der absoluten Schwelle. Bei dieser lag es so: das Nichtbemerken eines physikalischen Vorgangs wurde durch die Schwelle *erklärt*, der Organismus sprach auf den Reiz nicht an. Bei der Unterschiedsschwelle würde es, wenn man unserer physikalischen Analogie folgt, anders liegen: auch sie soll ja erklären, warum etwas im Physikalischen, diesmal eine Verschiedenheit, nicht bemerkt wird, sie wird nun aber selber wieder dadurch erklärt, daß Empfindungsunterschiede nicht bemerkt werden. Die Frage, warum ein Nichtbemerken stattfindet, ist also bei der absoluten Schwelle vollständig erklärt, bei der Unterschiedsschwelle noch nicht, es scheint hier nur ein Zurückschieben des Problems vorzuliegen.

Trotzdem ist diese Theorie der Unterschiedsschwelle von hervorragenden Psychologen vertreten worden, weil sie ihnen als die allen Tatsachen am besten angepaßte erschien. Das „Bemerken“ wurde dann, da es ja nun nicht nur ein zu erklärendes war, sondern auch ein Erklärungsprinzip wurde, als psychische Funktion angesehen, die sich

am Erscheinungsmaterial, den Tönen, Farben usw., in mehr oder weniger ausgeprägter Weise betätigt (*Stumpf* 23)<sup>1)</sup>.

Sehen wir uns die Gründe an, die der Vertreter dieser Theorie, der am tiefsten über sie nachgedacht hat, dafür anführt. Im ersten Band seiner Tonpsychologie brachte *Stumpf* (24) eine Reihe von Argumenten, die ihm jede andere Auffassung unmöglich machten. Die wichtigsten davon wollen wir kennen lernen. *Stumpf* argumentiert so: Daß wir uns über Empfindungsunterschiede täuschen können, ist klar; denn bei mangelhafter Aufmerksamkeit erscheinen uns zwei Empfindungen als gleich, die bei gesteigerter Aufmerksamkeit deutlich als verschieden erkannt werden. Müssen wir uns nun auch u. U. über unsere Empfindungen täuschen? Auch diese Frage bejaht *Stumpf*: tatsächlich erscheinen auch bei vollster Aufmerksamkeit zwei Empfindungen als gleich, wenn ihre Reize um ein geringes voneinander verschieden sind; daß die Empfindungen selbst in diesem Falle wirklich gleich sind, dagegen spricht für *Stumpf* nicht nur die Wahrscheinlichkeitsbetrachtung, sondern auch ein sehr schwerwiegendes, berühmt gewordenes Argument. Er sagt: Wären überall dort, wo wir bei höchster Aufmerksamkeit keine Unterschiede mehr erkennen können, auch keine Empfindungsunterschiede mehr vorhanden, so hätte jeder Sinn nur eine Empfindung. Ich beurteile z. B. zwei Töne von 430 und 430,1 v. d. als gleich, weiter solche von 430,1 und 430,2; 430,3 und 430,4 und sofort bis  $n - 0,1$  und  $n$ . Wären die Tonempfindungen nun wirklich paarweise gleich, so müßten sie auch alle gleich sein, also auch der Ton 430 = dem Ton  $n$  (beispielsweise = dem Ton 1000), was aller Erfahrung widerspricht. Daraus folgert *Stumpf*, daß mindestens in einigen paarweisen Vergleichen die Empfindungspaare in Wirklichkeit verschieden sind, daß wir aber diese Verschiedenheit nicht bemerken können, uns also täuschen müssen, weil unser Bemerkensvermögen kleinen Unterschieden gegenüber versagt. Würde man, was nahe liegt, die Folgerung auf alle Empfindungspaare ausdehnen, so hätte man sich die Empfindungen als ebenso stetige Reihen zu denken wie die Reize<sup>2)</sup>. Auch für diese Annahme gibt es besondere Beweise: verändern wir einen Reiz mit genügender Geschwindigkeit kontinuierlich, so erleben wir auch eine kontinuierliche Empfindungsänderung; ein Glissando möge als Beispiel dienen. Daß langsame stetige Reizveränderungen sprunghafte Empfindungsveränderungen ergeben, spricht zwar, an sich genommen, gegen die Stetigkeit der Empfindungen, läßt sich aber, ebenso wie die bisher besprochenen Tatsachen der Unter-

schiedsschwelle, durch die Theorie des Nicht-Bemerkens doch mit ihr vereinigen.

Für die Stetigkeit spricht nun noch ein anderes Argument: entsprechen auch langsamen stetigen Reizveränderungen sprunghafte Empfindungsveränderungen, so sind doch die Stellen, an denen die Sprünge stattfinden, nicht festen Punkten der Reizskala zugeordnet, sondern Funktionen des Ausgangspunkts. Dies Verhalten soll Fig. 1 veranschaulichen. Die Abszisse enthält die Reize, von links nach rechts ansteigend, die Ordinate die entsprechenden Empfindungsstärken. Beginne ich den Versuch mit dem Reiz  $x_1$ , so beginnt die Empfindung mit dem Wert  $y_1$  und verharrt bei langsamer Reizveränderung auf diesem Wert, bis der Reiz den Wert  $x_2$  erreicht hat, um in diesem Augenblick auf  $y_2$  zu springen, usf. Beginne ich einen zweiten Versuch mit dem Reiz  $x_1 + \delta x$ , der  $> x_1$ , aber  $< x_2$  ist, so würde die Empfindung, wenn man die Annahme der Diskontinuität macht,

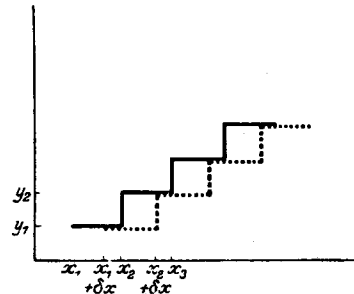


Fig. 1.

wieder, wie gezeichnet, mit dem Wert  $y_1$  beginnen. Tatsächlich springt die Empfindung nun nicht wieder beim Reiz  $x_2$ , sondern erst bei dem größeren Reiz  $x_2 + \delta x$  auf ein höheres Niveau über, also an einer Stelle, wo im ersten Versuch kein Sprung stattfand. Daraus folgert man, daß die Annahme der Diskontinuität falsch ist, daß also die dem Reiz  $x_1 + \delta x$  entsprechende Empfindung nicht  $y_1$ , sondern  $y_1 + \delta y_1$  sein muß.

In dieser Form stammt das Argument von *Ebbinghaus* (6), in einer anderen, prägnanteren, findet es sich bei *G. E. Müller* (19)<sup>1)</sup>. Wir betrachten wieder Fig. 1 und sehen von der durchbrochen gezeichneten Kurve ab. Es handele sich um eine gewöhnliche Bestimmung der Unterschiedsschwelle. Wählt man den Reiz  $x_1$  als Ausgangspunkt, so wird man als relatives Maß der oberen Unterschiedsschwelle den Wert  $\frac{x_2}{x_1}$  erhalten. Wählt man statt dessen den Wert  $x_1 + \delta x$ , so wird das Schwellenmaß  $= \frac{x_2}{x_1 + \delta x}$ , also kleiner sein, und dieser Wert wird sich der 1 um so mehr nähern, je näher der untersuchte Punkt an  $x_2$  heranrückt, um beim Zusammenfallen mit  $x_2$

<sup>1)</sup> Die Scheidung des unmittelbar Gegebenen in Erscheinungen und Funktionen ist nicht nur für unser Problem von Belang. *Stumpf* hat sie daher mehrfach, am ausführlichsten in (23) begründet.

<sup>2)</sup> *Stumpf* läßt die Frage, ob die Empfindungsreihe absolut stetig ist, offen.

<sup>1)</sup> Ähnlich hat es *Stumpf* in einer Diskussion mit *Cornelius* auf dem Dritten internationalen Psychologenkongreß in München 1896 ausgesprochen.

vom kleinsten auf den größten Wert  $\frac{x_3}{x_2} = \frac{x_2}{x_1}$  zu springen, alles unter der Voraussetzung einer diskontinuierlichen Empfindungsreihe. Die Unterschiedsschwelle müßte also unter dieser Voraussetzung vom Ausgangspunkt abhängig sein und einen diskontinuierlichen Verlauf zeigen, während in Wirklichkeit die relative Unterschiedsschwelle in weitem Umfang vom Ausgangspunkt unabhängig und konstant ist (Webersches Gesetz).

Es liegt uns also eine in sich geschlossene, völlig konsequente Theorie vor. Was dem Physiker als ihr Hauptmangel erscheinen wird, haben wir schon hervorgehoben: absolute und Unterschiedsschwelle werden verschieden erklärt, was *G. E. Müller* (20) gegenüber *Fechner*, der die absolute Schwelle im Sinne der Unterschiedsschwelle erklären wollte, ausdrücklich betont. Wir wollen darum zusehen, ob diese Theorie die einzig mögliche ist, und zu diesem Zwecke ihre Beweise prüfen, ob sie nur die eine Auslegung zulassen. Wir beginnen mit dem Hauptargument *Stumpfs*, das wir schematisiert so aussprechen wollen: man kann 3 Reize *A, B, C* so wählen, daß beim Vergleich von *A* mit *B* und *B* mit *C* Gleichheitsurteile auftreten, beim Vergleich von *A* mit *C* ein Verschiedenheitsurteil. Wenn wir dies Argument genau analysieren, so ist es nicht ganz so einfach: es stützt sich auf 3 Versuche (oder 3 Versuchsreihen), da jede Vergleichung eines Reizpaares in einem gesonderten Versuch stattfindet. Die Reize kann ich in meinen Versuchen praktisch konstant halten, also für alle 3 Konstellationen auch gleich benennen. Die Empfindungen, die mit *a, b, c* bezeichnet sein sollen, mögen je nach dem Versuch, in dem sie vorkommen, mit Indices versehen werden. Dann läßt sich das Argument in folgender Form darstellen:

$$\begin{array}{lll} A < B & B < C & A < C \\ a_1 = b_1 & b_2 = c_2 & a_3 < c_3. \end{array}$$

Die obere Zeile ist natürlich widerspruchsfrei, die untere aber auch, solange wir die Indices dazuschreiben. Der Widerspruch, und damit *Stumpfs* Folgerung,  $a_1$  unmerklich  $< b_1$ ;  $b_2$  unmerklich  $< c_2$  <sup>1)</sup>, kommt erst zustande, wenn wir die Indices fortlassen unter der naheliegenden Annahme, daß  $a_1 = a_3$ ,  $b_1 = b_2$ ,  $c_2 = c_3$ . Mit dieser Annahme steht und fällt das Argument; das hat *Stumpf* selbst in der erwähnten Diskussion mit *Cornelius* erklärt. Er hält an ihr fest, weil sie ihm einfacher und leistungsfähiger zu sein scheint als jede andere von anderen Theorien zu machende. Diese Annahme wird auch dem Physiker ganz natürlich erscheinen; aber sie bleibt doch eine Annahme, für die, wenigstens vorläufig, keine Erfahrung vorliegt. Wir können sie verallgemeinert folgendermaßen aussprechen: Dem gleichen Einzelreiz entspricht die gleiche

Empfindung. Daß diese Annahme, die in dieser Allgemeinheit von keinem Forscher ernstlich gemacht, auch nirgends ausgesprochen worden ist<sup>1)</sup>, in der bisherigen Wahrnehmungspsychologie eine ausschlaggebende Rolle bei der Deutung der Resultate gespielt hat, obwohl sie völlig unbewiesen ist, ja dauernd der Verarbeitung neuer Erfahrungen Schwierigkeiten bereitet, hat unlängst *W. Köhler* (15) an zahlreichen Beispielen dargelegt; er nennt sie die Konstanzannahme.

Diese Konstanzannahme steckt auch schon in dem so einleuchtenden Hinweis *Stumpfs*, daß wir uns über Empfindungen täuschen können, sobald wir nicht genügend aufmerken. Denn als Beobachtungsstatsache liegt wieder nur folgendes vor: Versuch 1: Beobachtung  $a_1$ , Gleichheit zweier Empfindungen bei mangelhafter Aufmerksamkeit  $b_1$ ; Versuch 2: Beobachtung  $a_2$ , Verschiedenheit zweier Empfindungen bei angespannter Aufmerksamkeit  $b_2$ , wobei die den Empfindungen entsprechenden Reize in beiden Fällen die gleichen sind. *Stumpf* setzt nun wieder  $a_1 = a_2$ , anders ausgedrückt, er läßt über die Gegebenheit im Versuch 1 die Beobachtung im Versuch 2 entscheiden, weil hier „bessere“ Beobachtungsbedingungen vorliegen. Er darf dies aber nur, wenn *a* eine Funktion nur des Reizes, von allen andern Bedingungen *b*, wie Aufmerksamkeit, aber unabhängig ist, d. h. wenn in diesem Fall die Konstanzannahme gilt.

Sobald wir diese Annahme aufgeben, fällt die Stringenz der *Stumpfs*chen Argumente. Es braucht nur noch anerkannt zu werden, daß wir uns über die Unterschiede zweier Reize, nicht aber mehr auch zweier Empfindungen täuschen können; wir haben vielmehr die andere Möglichkeit, daß wir uns unter bestimmten Umständen über die Unterschiede zweier Reize täuschen, weil unter diesen Umständen die zwei Empfindungen keinen Unterschied besitzen.

Den ersten Schritt in dieser Richtung hat *G. E. Müller* (20, 21) getan. Er hält, wie wir wissen, an der Stetigkeit der Empfindungen fest, unterscheidet auch, wie *Stumpf*, zwischen der bloßen Verschiedenheit zweier Empfindungen und dem Bewußtsein dieser Verschiedenheit. Nur genügt ihm das „Bemerken“ nicht zur Erklärung der Unterschiedsschwelle wegen der prägnant falschen Urteile; legt man nämlich einem Beobachter wiederholt die gleichen zwei Reize *A* und *B* vor, von denen *A* ein wenig kleiner ist als *B*, so erhält man drei Arten von Urteilen: außer dem richtigen  $a < b$  und dem Gleichheitsurteil  $a = b$  auch das falsche  $a > b$ . Der zweite Fall ist durch die Theorie des Nichtbemerkens erklärt, der dritte nicht. Ihm zuliebe bringt *Müller* an der Konstanzannahme eine Modifikation an; an sich zwar wirkt auch nach seiner Anschauung der gleiche Reiz immer

<sup>1)</sup> Bei nur 3 Reizen muß auch *Stumpf* die Verschiedenheit aller Reizpaare folgern.

<sup>1)</sup> Diese Einschränkung gilt besonders auch für *Stumpf*, der vielfach der Erfahrung, ja auch dem Willen, einen Einfluß auf die Empfindung zugesteht

in derselben Weise, aber der untersuchte Reiz wirkt nie allein, es treten zufällige äußere und innere Vorgänge hinzu, die auf die Empfindung, oder doch auf unsere Auffassung verändernd einwirken, so daß schließlich, wenigstens für unsere Auffassung, dem gleichen Reiz  $A$  eine Mannigfaltigkeit von Empfindungen  $a_1 - a_n$  entspricht. *G. E. Müller* unterscheidet 4 Arten solcher Einflüsse: sie können liegen 1. im Reiz selbst, 2. im Sinnesorgan, 3. in der allgemeinen Erregbarkeit, 4. in der Aufmerksamkeit. Die zahlreichen möglichen Einflüsse denkt er sich dann in „dem zufälligen Fehlervorgang“ vereinigt, ein Verfahren, das wieder dem Denken des Naturforschers sehr nahe liegt.

Prinzipiell ist damit an der Auffassung *Stumpfs* noch nichts geändert. Vor allem ist der *Müllerschen* und der *Stumpfschen* Anschauung gemeinsam, daß jeder Reiz für sich betrachtet wird, unabhängig von dem mit ihm zum Vergleich gebotenen. Dabei haben *Stumpf* und *Müller* in zahlreichen Einzelarbeiten sehr eingehend den Einfluß verschiedener Konstellationen auf das „Urteil“ untersucht und damit auch für andere Theoriebildung wertvolles Material geliefert.

Einen größeren Schritt in Richtung auf die Loslösung von der Konstanzannahme tut *Ebbinghaus* (6), der dabei auch noch an der Stetigkeit der Empfindungen festhält. Bietet man zwei wenig verschiedene Reize nacheinander dar, so können diesen zwei gleiche Empfindungen entsprechen, weil die erste nervöse Erregung eine gewisse Beharrungstendenz besitzt, so daß der zweite, nur wenig verschiedene Reiz nicht imstande ist, eine andere als diese Erregung hervorzurufen. Analog erklärt *Ebbinghaus* die sprunghafte Empfindungsveränderung bei langsamer stetiger Reizveränderung durch eine Art innerer Reibung. Nicht erklärt ist die Unterschiedsschwelle bei gleichzeitiger Darbietung der Reize, aber es ist ein neues Prinzip in die Erklärung eingeführt, das sich auch auf diesen Fall übertragen lassen: es wird nicht mehr jeder Reiz für sich betrachtet, sondern die Reize in ihrer Konstellation; es ist für den zweiten Reiz nicht gleichgültig, was für ein erster vorangegangen ist.

Wieder einen Schritt weiter geht *Cornelius* (5), der den Begriff der unbemerkbaren Unterschiede verwirft, weil er ein Merkmal enthält, das seiner Natur nach nicht auf vorgefundene oder jemals vorfindbare Tatsachen Anwendung finden kann. Er löst die *Stumpfsche* Paradoxie so, wie wir es oben angegeben haben: es ist nicht wahr, daß  $a_1 = a_3$  usw. ist, ein Reiz  $A$  mit einem Reiz  $B$  zusammen ergibt eine andere Empfindung als der gleiche Reiz  $A$  mit dem Reiz  $C$  zusammen. Man hat daher gar keinen Anlaß, die Tatsache der Unterschiedsschwelle nicht als Empfindungstatsache anzusehen, d. h. man muß annehmen, daß die Empfindungen nicht eine stetige Reihe bilden. *Cornelius* benutzt daher auch die Tatsache der sprunghaften Empfindungsänderung in diesem

Sinn, er muß sich nur mit den beiden Beweisen für die Stetigkeit auseinandersetzen. Beides gelingt ihm vollkommen. Der Eindruck des Glissando ist nicht dasselbe, so sagt er mit Recht, wie das sukzessive Vorhandensein einer stetig angeordneten Empfindungsmannigfaltigkeit, dieses Veränderungserlebnis ist ebenso ein Erlebnis sui generis, wie das des Sehens von Bewegungen. Aus dem gleichen Grunde hatte schon *Stumpf* (24) den Schluß auf die Stetigkeit der Empfindungsreihe aus der Tatsache eines stetigen Übergangserlebnisses abgelehnt. Neuerdings hat wieder *Max Wertheimer* (25) gezeigt, daß beim Sehen von Bewegungen (speziell bei kinematographischer Darbietung) keineswegs das bewegte Ding in allen Zwischenlagen gesehen zu werden braucht. Bewegung ist psychologisch ein Inhalt besonderer Art, nicht zu ersetzen durch stetige Aufeinanderfolge verschiedener Ortsbestimmtheiten.

Auch mit *G. E. Müllers* Einwand wird *Cornelius* leicht fertig, dadurch, daß er den Umfang in der Beziehung zwischen Reiz und Empfindung erweitert. In Fig. 2 ist sein Schema (ausge-

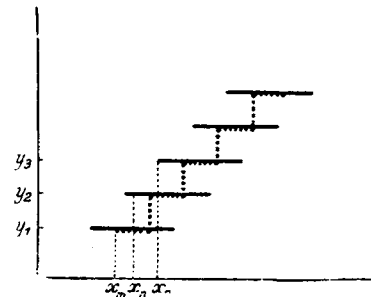


Fig. 2.

zogen) und das *Müllers* (punktiert) veranschaulicht. Wie in der von *Müller* bekämpften Figur liegen die Empfindungen unstetig übereinander, aber während sich dort die Empfindungsschichten in Richtung der Abszissenachse ablösen, überdecken hier die einzelnen Schichten einander, da ja dem gleichen Reiz verschiedene Empfindungen, verschiedenen Reizen gleiche Empfindungen entsprechen können. Ist die Schwelle auch hier wieder durch die Länge der gestrichelten Horizontalstufen ausdrückbar, so entsteht die Paradoxie, daß für den Reiz  $x_n$  die Unterschiedsschwelle wesentlich kleiner sein müßte als für den Reiz  $x_m$ , nicht mehr, denn die Empfindung von  $x_o$ , die von der von  $x_m$  überschwellig verschieden ist, und nach dem alten Schema auch von der von  $x_n$  überschwellig verschieden sein müßte, kann jetzt wegen der Mehrdeutigkeit in der Beziehung Reiz—Empfindung sehr wohl gleich der Empfindung von  $x_1$  ausfallen,  $x_1$  liegt also innerhalb der Unterschiedsschwelle von  $x_n$ . Die Mehrdeutigkeit verlangt ein bestimmendes Moment, welche von den möglichen Empfindungen bei einem Reiz nun wirklich eintreten soll (unser Diagramm ist willkürlich so gezeichnet, daß jedem

Reiz drei verschiedene Empfindungen entsprechen). *Cornelius* sucht dies in der vorgängigen Richtung der Aufmerksamkeit; er weist darauf hin, daß die Sprünge, die die Empfindung bei langsamer stetiger Reizveränderung macht, an verschiedenen Stellen stattfinden, je nachdem, in welcher Richtung die Reizveränderung erfolgt (ob aufsteigend oder absteigend).

(Schluß folgt.)

## Die Entwicklung des Monokels.

Von Prof. Dr. M. von Rohr, Jena.

Man kann nicht sagen, daß die eigentümliche Sitte, das Einglas zu tragen, ganz unbemerkt geblieben sei; um nur einige Namen zu nennen, haben *E. H. Oppenheimer* und der englische Brillenhistoriker *G. H. Oliver*<sup>1)</sup> auf ähnliche Aufgaben hingewiesen. Dieser ließ es bei der Stellung des Problems bewenden, *Oppenheimer* aber hat wenigstens die schon früh — so im Grimmschen Wörterbuch der deutschen Sprache unter *Brille* — bekanntgewordene Abneigung *Goethes* gegen das Brillentragen in kleinen Mitteilungen besprochen. Ich möchte dieser Aufgabe weiter nachgehen und werde dabei besonderes Gewicht darauf zu legen haben, auseinander zu halten, was sicher feststeht, und was zur Erklärung für eine ziemlich ferne Zeit angenommen wird. Die Möglichkeit liegt ja immerhin vor, daß man die Ansichten und Meinungen eines späteren Abschnitts zu weit zurückverlegt und dadurch einen Anachronismus zustande bringt.

So alt die *Brille* auch ist, so hat es sich bei ihr zunächst überwiegend um Hilfsmittel für presbyopisch gewordene Emmetropen gehandelt, für den *Myopen* ist lange Zeit nichts geschehen. Der Fall des mit einem einzelnen Handglas bewaffneten kurzsichtigen Papstes *Leo X.*, wie er von *Rafaël* gemalt worden ist, soll hier außer acht bleiben. Auch wenn man zugibt, daß die zerstreuende Wirkung des Handglases durch das Gemälde über allen Zweifel hinaus sichergestellt ist, ist doch zu jener Zeit kaum an eine weitere Verbreitung dieser Form der Augenhilfe zu denken, und dieselbe Bemerkung kann man zu den 1604 von *J. Kepler* erwähnten Brillen für *Myopen* machen. Sie scheinen für beide Äugen bestimmt gewesen zu sein, aber man weiß nicht, wie sie ausgesehen haben, und kann auch nur annehmen, daß es sich dabei um vereinzelt Versuche eines besonders weit vorgeschrittenen Theoretikers gehandelt habe.

Beim Übergang in das 18. Jahrhundert steht es aber anders. Wahrscheinlich durch die emsige Tätigkeit der Brillenoptiker in den westlichen Hauptstädten *Paris* und *London* war wenigstens etwas für die *Myopen* geschehen. Aus dem Bericht des *Coburger Pfarrers Conrady* von 1710 und dem

<sup>1)</sup> *Oliver, G. H.*, On the history of the invention and discovery of spectacles. The Brit. Med. Journ. 1913, II, 1049—54. (25. X.)

Preisverzeichnis des Berliner Optikers *J. M. Dobler* von 1719 ist bekannt, daß damals *Myopen* ein gestieltes Handglas benutzten, das in Deutschland „*Fernglas*“ genannt wurde und diesen Namen bis in das 19. Jahrhundert hinein behielt. Analog mit „*Leseglas*“ gebildet, steht der Name als ein Zeichen dafür, daß es sich um ein Einzelglas gehandelt hat. Die Fassung zeigte damals wohl immer einen Stiel, der häufig mit einer Öse versehen war, um das Glas um den Hals gehängt leicht mit sich führen zu können. Dieser Name *Fernglas* für Handglas *Kurzsichtiger* hielt sich in der Optikersprache genauer bis in das dritte Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts hinein. Wann die Gleichung *Fernglas* = *Fernrohr* für die *Fachleute* gültig wird, vermag ich noch nicht zu sagen. Man wird annehmen können, daß sie allgemeiner erst zu einer Zeit in Gebrauch kam, wo korrigierende Brillen und *Kneifer* dem alten einfachen Handglas *Kurzsichtiger* völlig den *Garaus* gemacht hatten. Die Bezeichnung im *Französischen* hat eine gewisse weitere Bedeutung für diese Hilfsmittel.

Sie ist nicht leicht festzustellen. In der *Literatur* scheint bis in das erste Viertel des 18. Jahrhunderts der Ausdruck *lorgnette* für das einzelne Hand- und Stielglas zu gelten. Der als *Verfertiger* und *Verkäufer* sicherlich besonders zuständige Optiker *M. Thomin* nennt dieses Instrument 1746 *lanstier* und 1749 *lancetier* — ein Ausdruck, der seit 1725 nachgewiesen ist —, und äußert sich zu seinem Gebrauch in einer Weise, auf die noch zurückzukommen sein wird. Mir ist die *Etymologie* dieses von *französischen Fachleuten* noch in diesem Jahrhundert benutzten *Fachausdruckes* unklar. Später, im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts oder etwas vorher, erscheinen in der *Optikersprache* die *Einzelgläser* als *monocle*, während sich *lunette d'approche*, *lunette d'opéra* und viel später *lorgnette de campagne* auf das kleine ebenfalls als *Handglas* verwandte *holländische Einzelrohr* bezieht, wobei aber leider gelegentlich der unterscheidende Zusatz fortbleibt. Wann sich diese neuere Einrichtung neben das einfache *Handglas* einschleibt, ist sehr schwer zu entscheiden. *Dobler* spricht von diesen Einrichtungen 1719 noch nicht, während sie *Thomin* 1746 sehr wohl bekannt sind. Es liegt nahe, mit *H. Erggelet* das Auftreten der *holländischen Einzelrohre* zur *Korrektion* eines *myopischen Auges* auf das Jahr 1730 zu verlegen, wofür eine Stelle bei *Challume* zu sprechen scheint. Leider ist mir diese Darstellung der *Moden* auch bei meinem letzten *Studienaufenthalt* in *Berlin* nicht zugänglich geworden, und eine kritische Nachprüfung des Originals könnte möglicherweise bessere Schlüsse ziehen als jener von *Erggelet* benutzte englische Bearbeiter, der allem Anscheine nach eine viel spätere Erscheinung, das *Binocle* oder die *Lorgnette* für beide Äugen, in die 30er Jahre des 18. Jahrhunderts verlegt. Vielleicht, wenn auch weniger wahrscheinlich, hat man auch an die Möglichkeit zu denken, daß es sich um einfache Hand-