

Beiträge zur Psychologie des Sehens

Ein experimenteller Einblick in das unbewußte Seelenleben

von

Dr. Emil Berger

ausl. korresp. Mitglied der kgl. Akademien der Medizin von Madrid und Turin

Mit 4 Figuren im Text und 6 stereoskopischen Tafeln (worunter 2 Doppeltafeln)

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1925

Beiträge zur Psychologie des Sehens

Ein experimenteller Einblick in das unbewußte Seelenleben

von

Dr. Emil Berger

ausl. korresp. Mitglied der kgl. Akademien der Medizin von Madrid und Turin

Mit 4 Figuren im Text und 6 stereoskopischen Tafeln (worunter 2 Doppeltafeln)

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1925

ISBN 978-3-642-93919-8 ISBN 978-3-642-94319-5 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-642-94319-5

Nachdruck verboten.

Übersetzungen, auch ins Russische und Ungarische, vorbehalten.

Universitätsdruckerei H. Stürtz A.G., Würzburg.

Einleitung.

Die Forscher, welche sich mit Untersuchungen über das unbewußte Seelenleben befaßten, sind zu dem Schlusse gelangt, daß in unserem Seelenleben das Unbewußte eine bei weitem größere Rolle spiele als das Vollbewußtsein.

Das Vollbewußtsein steht unter dem fortwährenden Einflusse der im Unbewußten aufgestapelten Erinnerungsbilder (von Prof. Forel Mnemen genannt). Der hirnanatomische Sitz unseres Vollbewußtseins ist in den „stummen“ Hirnwindungen zu suchen, d. h. denjenigen, deren Zerstörung nicht lokalisierte Ausfallserscheinungen zur Folge hat. Nervenfasern verbinden dieses hirnanatomische Zentrum mit den Hirnrindengebieten, in welchen die Erinnerungsbilder aufgestapelt sind. Ohne diese Erinnerungsbilder wäre unser Vollbewußtsein nicht im Stande, die durch unsere Sinnesorgane erhaltenen Empfindungen zur richtigen Erkennung der Außenwelt zu verwerten.

Sehr eingehende Untersuchungen über das unbewußte Seelenleben konnten erst in der Neuzeit, wo die Untersuchungsmethoden der Psychologie eine wesentliche Vervollkommnung erhalten haben, ausgeführt werden. Wir müssen uns darüber Rechenschaft geben, daß in keiner Wissenschaft die Forschungsmethoden im Laufe von Jahrtausenden größere Wandlungen durchgemacht haben, wie dies bei der Psychologie der Fall war. Es mußte in dieser Wissenschaft erst so mancher vom Altertum herübergebrachte Schutt abgeräumt werden, um genaueren Vorstellungen über das Wesen der Seelen-

tätigkeit Platz zu machen. Bekanntlich hat ja die Psychologie im Altertum hauptsächlich in theoretischen Deduktionen von Theologen und Philosophen über das Wesen der Seele bestanden.

Erst in der Neuzeit entstand, hauptsächlich unter dem Einfluß von Herbart, Benke u. A. die empirische Psychologie. Vergeblich suchte die rationale Psychologie unter Hegel u. A. das Wesen der Seele auf spekulativem Wege zu ergründen. Allein ihre wichtigsten Fortschritte hat die Psychologie erst ungefähr seit einem Menschenalter gemacht, wo dieselbe hauptsächlich unter der Anregung von Helmholtz zu einer experimentellen Wissenschaft wurde und dadurch als neues Glied in die große Gruppe der Naturwissenschaften eintrat. Die Zeiten sind vorüber, in welchen der Unterricht der Psychologie in den Hochschulen darin bestand, daß ein Professor oder Dozent auf dem Katheder erschien und aus Notizen die Theorien zur Erklärung der Erscheinungen des Seelenlebens vorlas. Vielfach entstanden eigene Laboratorien für experimentelle Psychologie, deren Forschungsgebiet durch die Begründung von Laboratorien für vergleichende Psychologie wesentlich erweitert wurde. Solche, speziell für die Untersuchung des Seelenlebens der Tiere bestimmte Laboratorien wurden zuerst an zwei amerikanischen Universitäten, der Harvard University und der Hopkins University, errichtet.

Was aber die experimentelle Psychologie von anderen experimentellen Naturwissenschaften (Physiologie, experimentelle Pathologie, Biologie usw.) besonders unterscheidet, ist der Umstand, daß die für die erstere erforderliche Experimentalmethode bei weitem schwieriger ist, als bei den oben angeführten Naturwissenschaften und deshalb dürften trotz gerechter Anerkennung des bisher auf dem Gebiete der experimentellen Psychologie Geleisteten, viele wichtige Forschungen, vielleicht sogar die wichtigsten, den zukünftigen Generationen vorbehalten sein.

Ein Teil der von mir hier mitgeteilten Experimenten war Gegenstand von Vorlesungen und Demonstrationen, welche ich als „Gast“ an mehreren Schweizerischen wissenschaftlichen Vereinigungen abgehalten habe. Übrigens waren mehrere Ergebnisse meiner Untersuchungen bereits früher in meinem Namen von Herrn Dr. G. Weiss, Professor der Biologischen Physik an der medizinischen Fakultät in Paris in der dortigen Académie de Médecine und der Société de Biologie als biologische Erscheinungen mitgeteilt worden. Erst nachdem die Untersuchung einer großen Anzahl geübter Forscher mit meinen Experimenten erfolgt war, konnte ich die Verwertung derselben für die Psychologie vornehmen. Das Interesse für meine experimentellen Untersuchungen hat sich insbesondere sehr gesteigert, seitdem sich ergab, daß dieselben einen wichtigen Einblick in das unbewußte Seelenleben gestatten. Diesem Umstände habe ich offenbar zu verdanken, daß auch die Tagespresse meine diesbezüglichen Mitteilungen sehr ausführlich besprach oder von mir selbst abgefaßte Auto-Referate verlangte.

Der Nachweis von Mnemen (Erinnerungsbildern) von Doppelbildern im unbewußten Seelenleben.

Seit dem Altertum wurde vielfach die Frage diskutiert, warum wir die Außenwelt nicht doppelt sehen, da die Netzhautbilder welche von derselben in unsere beiden Augen projiziert werden, verschieden sind. Ohne auf alle diese sehr komplexe Frage betreffenden Diskussionen hier einzugehen, will ich nur die Tatsache feststellen, daß beim Kind, welches das Erkennen der Außenwelt durch den Gesichtssinn erlernt, zweifellos zuerst vielfach Doppelbilder der von ihm

gesehenen Gegenstände auftreten. Es kann diese Tatsache dadurch bekräftigt werden, daß die visuellen Erinnerungsbilder dieser Doppelbilder selbst beim Erwachsenen noch nachweisbar sind, mithin im Hirnrinden-Zentrum für visuelle Erinnerungsbilder aus dem Kindesalter her erhalten blieben.

Das Kind lernt aber durch die Erfahrung, daß die von ihm täglich in Doppelbildern gesehenen Gegenstände, in Wirklichkeit einfach sind und daß die doppelten Konture eines Gesichtes oder von Gegenständen des täglichen Gebrauches usw. nicht einem wirklichen Bestehen derselben entsprechen. Das Kind und der Erwachsene haben zwei durch die angeborene Organisation der diesbezüglichen Nervenzentren (mithin nativistisch) gegebene Mittel, um das auf empirischem Wege als einfach erkannte und bekannte trotz der doppelten Konture auch einfach zu sehen:

1. Ist der beobachtete Gegenstand so aufgestellt, daß sein Netzhautbild auf die Stelle des feinsten Sehens (Fovea centralis) projiziert wird, so macht im Interesse des Einfachsehens das eine der Augen eine Rotationsbewegung, die jedoch im allgemeinen nicht 3° in vertikaler und 5° in horizontaler Richtung übersteigen kann und bringt durch diese im Interesse des binokulären Einfachsehens dem Beobachter unbewußt aufgezwungene monokuläre Rotationsbewegung die beiden Doppelkonture zur Fusion.

2. Wird das Doppelbild in einem anderen Teile des Gesichtsfeldes, in welchem die Sehschärfe, welche bekanntlich von dem Zentrum des Gesichtsfeldes (Fixierpunkt) nach der Peripherie zu abnimmt, entworfen, dann kommt es deshalb nicht zur Wahrnehmung von Doppelbildern, weil das Gehirn imstande ist, eines der beiden Netzhautbilder (am leichtesten jenes des schlechteren Auges) unbewußt zu unterdrücken.

Von dem Bestehen der erstgenannten Erscheinung kann man sich leicht durch folgenden Versuch überzeugen: Wird ein Prisma mit horizontaler Kante (Prismen lenken bekanntlich die Lichtstrahlen nach der Kante ab) vor ein Auge gesetzt, so sehen beide Augen einen fixierten Punkt doppelt: mit dem nicht mit dem Prisma versehenen Auge an der richtigen Stelle, mit dem mit dem Prisma versehenen Auge hingegen in vertikaler Richtung verschoben. Stellt man das Prisma mit horizontal ablenkenden Winkel (vertikal gerichtete Kante) vor ein Auge, so entsteht die analoge Erscheinung, nur ist dann das Doppelbild eines fixierten Punktes in horizontaler Richtung verschoben.

Wird jedoch ein bekannter Gegenstand des täglichen Lebens (Kopf u. dergl. mehr) mit dem Prisma vor ein Auge gehalten, binokulär beobachtet, so wird, falls die Prismenablenkung die oben erwähnten Grenzen nicht übersteigt, derselbe in Folge der unokulären Rotationsbewegung einfach gesehen, da in Folge der unokulären Rotationsbewegung die doppelten Konture zur Fusion gebracht werden.

Genau dieselbe Erscheinung tritt an den nach meiner Angabe von Herrn E. Horn, Ingenieur in Paris, ungemein genau ausgeführten Tafeln zur Bestimmung der Sehschärfe schwachsichtiger Augen auf¹⁾.

Bekanntlich wurde bisher bei Arbeitern, deren Sehschärfe infolge einer Verletzung geschädigt wurde, zur Bestimmung der Schädigung der beruflichen Arbeitsfähigkeit abwechselnd jedes Auge für sich mit Buchstaben, Ziffern oder Figuren von verschiedener Größe geprüft. Da der Verletzte im Stande ist, das mit dem geschädigten Auge Gesehene mit den vom anderen Auge Gesehenen zu vergleichen, so pflegt er, um eine möglichst hohe Prämie von der Versicherungsgesellschaft zu erhalten, die Schwachsichtigkeit des verletzten Auges zu übertreiben. Es gibt zahlreiche Methoden, um die Simulierung derartiger

¹⁾ I. Teil. Verlag von J. F. Bergmann, München. Der Text ist in deutscher Sprache. Die Aufschriften der Tafeln sind in deutscher und französischer Sprache.

Übertreibungen zu entlarven. Damit ist aber noch nicht festgestellt, wie groß die Sehschärfe des schlechteren Auges ist und wie hoch mithin die Prämie sein sollte, welche eine Versicherungsgesellschaft in dem vorliegenden Fall zu zahlen verpflichtet wäre.

Um Simulierung zu vermeiden, verwandte ich das Stereoskop, mit welchem man die Sehschärfe jedes Auges bei Offenbleiben beider Augen prüfen kann, ohne daß der Untersuchte weiß, welches Auge geprüft wird. An meinen stereoskopischen Tafeln (Fig. 1 und Tafel I) sind drei gleich große Quadrate angebracht: ein Quadrat zur Fixation des besseren und zwei Quadrate für die Untersuchung der Sehschärfe des schlechteren Auges. Durch die Untersuchung mit diesen Tafeln, an welchem die Quadrate in verschiedener Größe angebracht sind, wird festgestellt, bei welchem kleinsten Durchmesser der Quadrate dieselben vom schlechteren Auge noch als von einander getrennte Flecken erkannt werden. Damit ist das *minimum separabile* des schlechteren Auges bestimmt (vergl. Fig. 1).



Fig. 1. Stereoskopische Tafel¹⁾ I.

Haben beide Augen eine gute Sehschärfe, dann tritt bei der Fusion im Stereoskop eine überraschende Erscheinung auf (vergl. Fig. 2): Das Quadrat des fixierenden Auges wird mit einem der

¹⁾ Die im Texte eingefügten Abbildungen sind aus Abhandlungen entnommen, in welchen ich bereits früher einige der hier besprochenen Erscheinungen in der „Schweizerischen Pädagogischen Zeitschrift“ beschrieben habe. Für die frdl. Aufnahme dieser Abhandlungen sage ich dem Redakteur derselben Herrn Prof. Dr. W. Klink e und für die frdl. Überlassung der Klischees für diese Abhandlung von Seite des Verlages Orell Füssli in Zürich statte ich beiden meinen verbindlichsten Dank ab.

Doppelquadrate des anderen Auges fusioniert, trotzdem die Tafeln so angelegt sind, daß bei parallel gerichteten Sehlinien (Ruhelage der Augen) die Fusion in Form eines Schachbrettes erfolgen sollte.

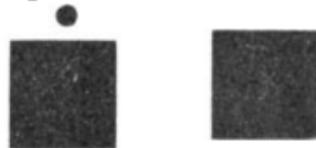


Fig. 2. Fusion der 3 Quadrate im Stereoskope.

Es hat mithin bei dem in Fig. 2. abgebildeten Fusions-Phänomen eine monokuläre Rotation stattgefunden, welche genau dieselben Grenzwerte aufweist, wie bei dem früher beim Vorhalten eines Prismas vor ein Auge bereits erwähnten monokulären Rotation, welche letztere, wie bereits erwähnt wurde, unbewußt die Vermeidung von Doppelbildern veranlaßt.

Unser Unbewußtes, in welchem Erinnerungsbilder an beobachtete Doppelbilder aus der ersten Kindheit haften geblieben sind, nimmt mithin an, daß die beiden in Tafel I dargestellten Quadrate Doppelbilder des Einzelquadrates der anderen Seite seien. Dieses Fusionsphänomen bleibt selbst bei mit Experimentieren Vertrauten weiter bestehen, wenn man diese Forscher über die Anlage der Quadrate der stereoskopischen Tafeln aufgeklärt hat.

Unbewußtes und Vollbewußtsein. Unbewußte Schlüsse.

Im Seelenleben spielen, wie bereits früher erwähnt wurde, das Unbewußte und das Unterbewußte eine viel wichtigere Rolle, als allgemein angenommen wurde. Das Vollbewußtsein

ist im vorliegenden Versuch nicht im Stande, die irrtümllich im Unbewußten haftende Annahme, daß die Doppelquadrate Doppelbilder des Einzelquadrates der anderen Seite seien zu korrigieren.

Bekanntlich haben in Deutschland hauptsächlich Hartmann das Unbewußte und in Frankreich Bergson das Unterbewußte im Seelenleben genauer untersucht. Aus Anlaß der Wahl des Letzteren in die Französische Akademie hob Hanotaux mit Recht hervor, daß bei der großen Masse ganz insbesondere der Einfluß des Unbewußten und des Unterbewußten jenen des Vollbewußtseins überwiegt, und daß sich in dieser Weise das Entstehen von Kriegen und Revolutionen erkläre, welche die Völker bei richtiger Einschätzung ihrer Folgen unterlassen hätten.

Eine andere Erscheinung tritt bei dem Fusions-Phänomen auf, welche unsere besondere Beachtung verdient. Das fusionierte Quadrat, über welchem der oberhalb des Einzelquadrates angebrachte schwarze Punkt liegt (vergl. Fig. 2), scheint näher dem Beobachter zu liegen, als das andere Quadrat. Dies erklärt sich dadurch, daß das fusionierte Quadrat infolge der Überlagerung von zwei schwarzen Flächen, „schwärzer“, mithin deutlicher zu sein scheint. Eine ähnliche Erscheinung sehen wir an Gebirgen, welche bei reiner Atmosphäre angenähert zu sein scheinen. Unser Unbewußtes nimmt die Transparenz der Atmosphäre als einen konstanten Faktor an und beurteilt demgemäß die Entfernung der Gebirge nach der Klarheit, mit welcher sie gesehen werden, da andere Anhaltspunkte für die Schätzung ihrer Entfernung fehlen.

Anders verhält es sich, wenn die Entfernung des gesehenen Gegenstandes oder Bildes in zwei mit einander verglichenen Experimenten dieselbe ist. Nehmen wir z. B. zwei gleich große

Kaffee-Schalen, an deren Boden eine Blume angebracht ist. Man gieße in eine Schale klares Wasser, in die andere eine nicht transparente Flüssigkeit. Hier wird niemand daran zweifeln, daß die Blume am Boden der Kaffeeschale im letzteren Falle weniger deutlich erscheint, wie im ersteren, weil die Flüssigkeit weniger transparent ist.

Es ergibt sich, wie das Fusions-Phänomen beweist, daß es nicht nur unbewußte Schlüsse, welche bereits Helmholtz annahm, gebe, sondern daß diese unbewußten Schlüsse auch falsch sein können.

Die psychische Unterdrückung von Gesichtsempfindungen und von Erinnerungsbildern.

Dort wo eine psychische Inhibition der Empfindung eines Netzhautbildes oder eines Teiles desselben oder die Inhibition von Erinnerungsbildern auftreten, erfolgen dieselben, ohne daß wir von dem Auftreten dieser Erscheinungen uns bewußt sind.

Die in dieses Gebiet gehörenden Erscheinungen sind so häufig und von so großer praktischer Bedeutung, daß es unverständlich ist, warum dieselben selbst von Fachmännern so wenig beachtet werden. Zum Teil mag sich dies dadurch erklären, daß so manche der hierher gehörenden Erscheinungen in verschiedenen Wissensgebieten beschrieben sind und daß zum Nachweis dieser Erscheinungen spezielle Untersuchungsmethoden erforderlich sind. Es fehlte daher eine richtige Erklärung von so manchen hierher gehörenden Erscheinungen.

Die Erscheinungen des Ausfallens der Funktionen eines Nervenzentrums durch die Reizung eines anderen Nervenzentrums wurden zuerst von meinem Lehrer Prof. Brown-Séguard, in dessen Laboratorium im Collège de France in Paris ich die Ehre hatte, wissenschaftliche Experimente auszuführen, nachgewiesen. Diese Ausfallserscheinungen (Inhibition) sind seitdem von Physiologen und Neurologen vielfach bestätigt und ihre hohe Bedeutung für das Verständnis pathologischer Erscheinungen allgemein anerkannt worden. Als Beispiel diene nur die bekannte Tatsache, daß bei lokalisierten Erkrankungen des Gehirns (Abszeß, Geschwulst) nicht nur die erkrankten Hirnzentren entsprechende Ausfallserscheinungen (Lähmungen sensitiver und motorischer Nerven) hervorrufen, sondern daß auch Funktionsstörungen in vom Krankheitsprozeß nicht ergriffenen Nervengebieten die man als „Fernwirkung“ beschrieb, auftreten können. Sehr häufig tritt z. B. als Fernwirkung Halbsehen auf. Es werden diese Ausfallserscheinungen als Folge von Inhibition gedeutet welche in dem genannten Beispiele im Kortalen (Hirnrinden) Sehzentrum auftreten.

Hierher gehört z. B. auch die vom Pariser Augenarzt Dr. E. Javal als „Neutralistion“ beschriebene Erscheinung: Bei Schielenden werden je ein Netzhautbild des gesehenen Gegenstandes auf verschiedene (nicht korrespondierende) Netzhautstellen entworfen. Es sollte mithin der Schielende doppelt sehen, aber durch die unbewußte psychische Unterdrückung des Netzhautbildes des schlechteren Auges wird Doppelsehen vermieden. Diese psychische Inhibition erfolgt im Interesse des binokularen Einfachsehens. Im übrigen wird ausnahmsweise zu Beginn des Schielens Doppelsehen klinisch beobachtet, und es kann andererseits zwischen der Stelle des feinsten Sehens und der exzentrisch gelegenen Stelle des Schielauges, welche der Gesichtslinie ent-

spricht, ein neues korrespondierendes, die Tiefenwahrnehmung förderndes Verhältnis entstehen (vikariierende Makula, Bielschowski), welches aber weit hinter der Feinheit der Tiefenwahrnehmung des normalen Binokular-Sehens zurücksteht.

Für das Entstehen der psychischen Inhibition von Gesichtsempfindungen mag folgendes bekannte Experiment eine Vorstellung geben: Man betrachte im Stereoskop eine Tafel, auf welcher z. B. für das rechte Auge das Bild eines Hundes, für das linke Auge das Bild einer Katze angebracht sind. Da diese beiden Bilder (im Gehirn) nicht fusioniert werden können, so tritt Wettstreit der Sehfelder ein. Mit Intervallen von 8 bis 12 Sekunden wird bald ein Hund, bald eine Katze gesehen. Diese Interwalle entsprechen nach Helmholtz dem Wechsel unserer Aufmerksamkeit. Wird aber die Aufmerksamkeit auf eines der Bilder gerichtet, dann erfolgt eine unbewußte Inhibition des anderen Netzhautbildes.

Die psychische Unterdrückung des einen Netzhautbildes tritt nach einiger Lehrzeit in Berufen auf, welche nur die für ein Auge bestimmten Vergrößerungsgläser (das Mikros der Uhrmacher z. B.) verwenden. Ich habe über die berufliche „Einäugigkeit“ in Schweizerischen Industrien und ihre Folgezustände an einer anderen Stelle ¹⁾ berichtet. Der Hauptschaden, welchen die lange Benützung monokulärer optischer Instrumente anrichten kann, besteht darin, daß auch außer der Zeit der Benützung dieser Instrumente die psychische Inhibition des Netzhautbildes das für die Arbeit nicht verwandten Auges weiter bestehen kann. Eine Anzahl von hervorragenden Schweizerischen Uhren-Indu-

¹⁾ Natur und Technik. 1922, Februarheft. Die in den Gewerbeschulen tätigen Lehrer und Schulärzte würden gut tun, dieser wichtigen Frage ein warmes Interesse entgegenzubringen.

striellen, wie z. B. Paul Ditisheim in La Chaux-de-Fonds, welchen ich durch den Schweizerischen Physiker und letzten Nobelpreisträger, Herrn Dr. Ch. Ed. Guillaume, kennen lernte, beobachteten an sich selbst das Auftreten dieser durch lange unbewußte Unterdrückung eines Netzhautbildes bedingten Einäugigkeit und wandten zur Behebung derselben stereoskopische Übungen mit Erfolg an. Ein anderes, viel einfacheres Mittel zur Vermeidung dieser durch psychische Inhibition bedingten beruflichen Einäugigkeit besteht in dem Ersatze der monokulären Lupen durch nach meiner Angabe konstruierte, binokuläre Lupen¹⁾, die vielfach in Gewerbeschulen (zuerst in St. Jmmer, Schweiz) und gewerblichen Betrieben in Verwendung sind.

Ein sehr interessantes Beispiel von partieller psychischer Unterdrückung eines Netzhautbildes bietet folgendes von Helmholtz erwähnte Experiment: Blickt man binokulär in die Ferne, während man vor ein Auge einen Finger hält, so erscheint derselbe nach kurzer Zeit durchsichtig. Ich habe dieses Experiment weiter geprüft und folgendes konstatiert: Hält man bei binokulärem Sehen den Finger vor ein Auge und blickt man z. B. auf einen Baum, so erscheint der Finger durchsichtig. Verschiebt man den Finger hierauf gegen den konturlosen Himmel, dann erscheint der Finger, demselben entsprechend, nicht transparent. Auch, wenn man an einem mit mehreren elektrischen Lampen beleuchteten Plafond die Beobachtung dunklerer und hellerer Schatten vornimmt, so wird der Finger an der Stelle des Wechsels dunklerer und hellerer Schatten transparent, an anderen Stellen aber wieder undurchsichtig. Es handelt sich in diesen Experimenten um eine

¹⁾ Comp. Rend. Acad. des Sciences Paris, 1899, 23. Nov.



Fig. 3

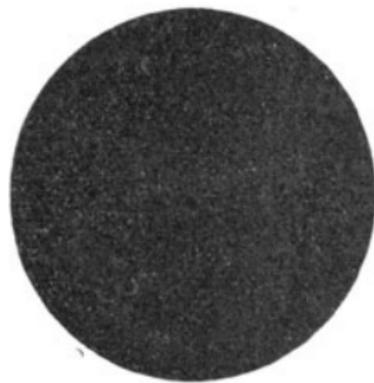


Fig. 4

Fusion von Tafel II im Stereoskope. Unbewußte partielle Inhibition des rechten Netzhautbildes zum Zwecke der Wahrnehmung der Konture (Netzwerk) im linken Netzhautbild.

unbewußte-psychische, im Interesse des Erkennens von Konturen und Helligkeitsunterschieden erfolgende, partielle Unterdrückung der Empfindung eines Teiles eines Netzhautbildes.

Ein anderes Experiment welches das Entstehen von unbewußter partieller Unterdrückung eines Netzhautbildes, welche im Interesse des richtigen Erkennens von Konturen erfolgt, beweist, ist folgendes:

Ich habe zur Bestimmung der Sehschärfe bei hochgradiger Schwachsichtigkeit eines Auges¹⁾ stereoskopische Tafeln angefertigt, in welchen zur Fixierung des besseren Auges ein Kreuz und zur Prüfung des schwachsichtigen Auges runde schwarze Flecken von verschiedener Größe verwendet werden. Im Stereoskop sieht man (Fig. 4) das Kreuz auf dem schwarzen Flecke von einem hellen Hofe umgeben. Daß dieser helle Hof nicht durch einen Helligkeitskontrast im Sinne von E. Hering erklärt werden kann, ergibt folgender zweiter Versuch: Man zeichne auf ein Ende des Kreuzes ein feinmaschiges Netz (vergl. Fig. 3) auf, welches bei der Fusion im Stereoskop einem Sektor des schwarzen Fleckes entspricht. Bei der Fusion im Stereoskop erkennt man, daß der ganze dem Netze entsprechende Teil des schwarzen Fleckes heller erscheint.

Zahlreiche klinische Untersuchungen und Experimente, welche ich mit meinen Tafeln vornahm, ergaben, daß leicht beim Erwachsenen und noch viel leichter beim Kinde eine unbewußte totale oder partielle Unterdrückung eines Netzhautbildes auftreten kann und daß die lange

1) Stereoskopische Tafeln zur Bestimmung der Sehschärfe schwachsichtiger Augen. II. Teil. München. J. F. Bergmann.

Anwendung von monokulären optischen Instrumenten auch in der Zeit der Nichtverwendung dieser Instrumente diese psychische Inhibition weiter bestehen kann, wodurch das Binokular-Sehen gefährdet wird. Der Russische Augenarzt Dr. Borbrick hat mit Recht darauf aufmerksam gemacht, daß insbesondere im Kindesalter die lange Anwendung monokulärer Instrumente (z. B. der Uhrmacher-Lupe) zum Auftreten von Strabismus disponieren kann.

Daß Schreck, Angst u. dgl. m. auf die Erinnerungsbilder von Kindern hemmend wirken können, ist bekannt. Vielfach werden mit Unrecht Kinder der Unglaubwürdigkeit beschuldigt, wenn sie angeben, ein Geschehnis um welches sie befragt werden, nicht gesehen zu haben. Bekannt ist ja, daß infolge dieser Tatsache der Wert der Zeugenaussagen von Kindern vor Gericht angezweifelt wird. Auch die Tatsache, daß selbst glänzend vorbereitete Schüler beim Examen versagen können, ist auf unbewußte psychische Inhibition von Erinnerungsbildern zurückzuführen. So mancher Examinand hat infolge dieser Erscheinung seine ursprünglich angestrebte Karriere verlassen müssen und hat sich später auf einem anderen Gebiete glänzend bewährt.

Die unbewußte psychische Unterdrückung eines Netzhautbildes hat manche Analogie mit der hysterischen monokulären Amblyopie und Amaurose.

Bekanntlich werden die klinischen Erscheinungen der Hysterie auf funktionelle Störungen der Hirnrinde zurückgeführt. Da der stereokognostische Sinn bei Hysterischen gestört ist, d. h. die beiden Netzhautbilder nicht zum Erkennen der Reliefunebenheiten verwendet werden können, so wird ein Netzhautbild im Interesse des binokulären Einfachsehens psychisch inhibiert. Sehr klar geht diese Auffassung aus Versuchen von L. Dor hervor. Bei einer Hysterischen wurde durch Übungen die Seh-

schärfe des schlechteren Auges gebessert. Als dies gelungen war, ergab sich jedoch, daß die Sehschärfe des früher besseren Auges nunmehr schlechter geworden war.

Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann man sich über die Lokalisation der psychischen Unterdrückung des Netzhautbildes eines Auges und der analogen Erscheinung der hysterischen Amblyopie und Amaurose folgende Vorstellung machen. Das Netzhautbild des rechten Auges wird wahrscheinlich von der linken und jenes linken Auges von der rechten Hirnrinde psychisch wahrgenommen. Diese Erklärung ist nur dann annehmbar, wenn man mit Charcot annimmt, daß die im Cuneus anlangenden ungekreuzten Sehfasern weiter oben sich erst kreuzen. Es ist sehr leicht möglich, daß die im Handbuch der Anatomie von Testut abgebildete Faserverbindung zwischen beiden zentralen Teilen der beiden im Cuneus gelegenen Sehzentren dieser zweiten Kreuzung dienen. Auch könnten in dieser Fasergruppe jene Nervenfasern enthalten sein, welche die hirnanatomische Grundlage der Korrespondenz beider Netzhäute bilden. Eine, beide Netzhäute direkt verbindende Faserkommissur besteht bekanntlich nicht, kann mithin zur Erklärung dieser Korrespondenz nicht verwendet werden. Erst genauere pathologisch-anatomische Untersuchungen der hier in Betracht kommenden Hirngebiete kann uns weitere Aufschlüsse über die hier aufgeworfenen Fragen verschaffen.

Die Bedeutung von Konturen und Schatten zum Erkennen der Formen gesehener Gegenstände.

Bekanntlich kommt Konturen und Schatten beim Erkennen der Formen gesehener Gegenstände die größte Bedeutung zu. Wir sehen hier vom Erkennen der feinsten Niveau-Unterschiede ab, welche nur in dem mit Zapfen versehenen Netzhautteile erfolgt und welches hauptsächlich durch die Forschungen von E. Hering genauer aufgeklärt ist.

Damit die Form eines Gegenstandes richtig erkannt werde, müssen die in jedem Auge von der Außenwelt entworfenen Netzhautbilder von einander verschieden sein. Nur dann kann die Fusion der Bilder jedes Auges im Stereoskope uns die richtige Vorstellung der Form eines Gegenstandes erwecken, wenn diese beiden Bilder mit den Erinnerungsbildern (Mnemen) dieses Gegenstandes übereinstimmen. Unbewußt tritt während des Sehens der in stereoskopischen Tafeln dargestellten, uns bekannten Gegenstände eine Vergleichung der für jedes Auge bestimmten Bilder mit den gleichen Erinnerungsbildern dieser Gegenstände auf.

Stimmen beide mit einander überein, dann herrscht kein Zweifel darüber, welche körperliche Beschaffenheit der im Stereoskope dargestellte Gegenstand hat. Das richtige Erkennen von im Stereoskope dargestellten Körpern gehört mithin in das Gebiet der unbewußten Schlüsse.

Ein Beispiel möge dies näher klar legen. In Tafel III—IV ist eine abgestutzte Pyramide abgebildet, deren Spitze bei Verlängerung der Konture weiter vom Beobachter entfernt liegen würde, als die Basis der Pyramide. Man mag dieses einen Pyramidentrichter nennen. In Tafel III sind so-

wohl die Konture als die Schatten dieses Körpers richtig ausgeführt und erhält man dann bei der Fusion dieser Tafel im Stereoskope eine sehr klare Vorstellung von der richtigen Form des dargestellten Körpers.

Anders ist dies in Tafel IV, wo die Konture richtig dargestellt sind, aber die Halbschatten falsch dargestellt sind, so wie wenn dieselben bei einer Beleuchtung von rechts erhalten würde, während die Abbildung so ausgeführt ist (und auch so beobachtet werden soll), als wenn die Beleuchtung von links aus erfolgen würde. Auch hier wird die Form des Pyramidentrichters trotz der fehlerhaften Schatten richtig erkannt. Den Konturen kommt mithin, wie dies Helmholtz mit Recht gegen Panum behauptet hat, die Hauptbedeutung für das richtige Erkennen der Form gesehener Gegenstände zu.

Noch klarer tritt dies in der Tafel V—VI hervor. In Tafel V ist dieselbe Pyramide mit nach vorn gerichteter (durch Fortsetzung der Konture sich ergebender) Spitze dargestellt. Die nicht beleuchteten Teile der Pyramide sind im Halbschatten. Es kann kein Bedenken dagegen erhoben werden, daß hier die körperliche Beschaffenheit der Pyramide richtig erkannt wird. Dreht man die Tafel V um, so erhält man die Tafel VI: Die Konture sind hier richtig ausgeführt, die Schatten hingegen falsch. Man erhält bei der Fusion von Tafel VI den Eindruck, daß auf eine richtig dargestellte Pyramide die Schatten nicht der Realität entsprechen, sondern daß sie hier auf die hellen Flächen der Pyramide aufgemalt wären.

Man sollte glauben, daß es genügen würde, die beiden photographierten Bilder einer stereoskopischen Tafel mit einander zu vertauschen, um pseudoskopisch zu sehen. Dies gilt jedoch nur für

den Fall, daß wir den dargestellten Gegenstand aus unserer Erfahrung sowohl im erhabenen als im vertieften Relief kennen, wie dies z. B. bei der abgebildeten Pyramide (Tafel III—IV und V—VI) der Fall ist.

Bringen wir aber an einer Tafel, welche einen Gegenstand, den wir nur im erhabenen Relief kennen, die Photographie des rechten Netzhautbildes auf die linke und jene des linken Netzhautbildes auf die rechte Hälfte der stereoskopischen Tafel an, dann sehen wir trotz der falschen Konture den dargestellten Körper nicht pseudoskopisch. Wir erhalten bei richtigen Schatten dann trotz der falschen Konture eine richtige Vorstellung der körperlichen Eigenschaften. Nur ist das Relief bei weitem schwächer, als es bei richtigen Konturen und Schatten uns erscheint. Es sind mithin in diesem Falle die Schatten für das richtige Erkennen der Körper maßgebend, weil unser Unbewußtes keine Erinnerungsbilder von Menschen, Pferden u. dgl. m. mit vertieftem Relief besitzt.

Als Beispiel hiefür diene Tafel VII—VIII. In Tafel VII sind spielende Kinder dargestellt, die bei der Fusion deutlich im Relief erscheinen. Bei der Vertauschung der beiden photographischen Netzhautbilder (Tafel VIII) erscheinen die Kinder gleichfalls körperlich. Aber die Deutlichkeit des Reliefs steht weit hinter jener von Tafel VI zurück. Es gelingt allerdings manchen Gelehrten (weil. Prof. Ewald) nach langer Übung von pseudoskopischen Abbildungen von Menschen, Tieren u. dgl. m., dieselben in Widerspruche zu den Erinnerungsbildern vertieft zu sehen.

Die Tafeln III—IV und V—VI sind in ungemein gewissenhafter Weise von Herrn Ingenieur Emile Horn in Paris ausgeführt worden. Die Tafel VII habe ich der stereoskopischen Darstellung von spielenden Kindern der Neuen Photographischen Gesellschaft A.G., Steglitz-Berlin 1906 entnommen.

Die Tafel VIII ergibt sich durch die Umstellung der beiden Bilder der Tafel VII. Für meine Versuche haben diese Tafeln sich als sehr wervoll erwiesen.

Dieser kurze experimentelle Einblick in unser unbewußtes Seelenleben wird, wie ich hoffe, den Wert der hier verwandten experimentellen Methode dartun. Sollte es mir gelingen, Freunde und Anhänger für diese experimentelle Methode zu gewinnen und damit Forscher zu weiteren Untersuchungen des unbewußten Seelenlebens zu ermuntern, dann hat meine Abhandlung ihren Zweck erreicht.

A n m e r k u n g : Die stereoskopischen Tafeln sind so zu beobachten, daß die römische Zahl in dem unteren Teile der Tafel angebracht ist. Beobachter, deren linkes Auge eine wesentlich schlechtere Sehschärfe aufweist, als das rechte werden gut tun, die Tafeln I und II so zu untersuchen, daß die römische Zahl nach oben liegt. Die Doppeltafel III/IV ist so zu beobachten, daß durch die Einstellung der Zahl III nach unten sich die Tafel III, jene mit der Zahl IV nach unten sich die Tafel IV ergibt. Für die Doppeltafel V/VI gilt dasselbe: V nach unten bedeutet Tafel V, VI nach unten bedeutet Tafel VI. Behufs raschen Findens der Tafeln sind die Nummern auch an den Seiten angebracht. Zur Untersuchung dient das amerikanische Stereoskop mit verschiebbarer stereoskopischer Tafel (Modell von Dr. Holmes).

I

i

II

I

I

II

S (Vis.) = $\frac{1}{750}$
Schlechteres Auge. Mauvais œil.

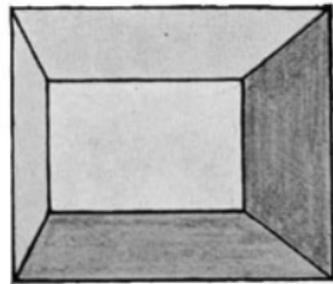


II

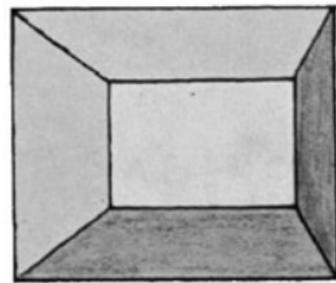


II

III/IV



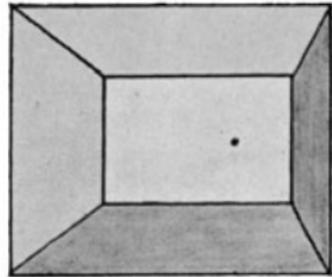
III



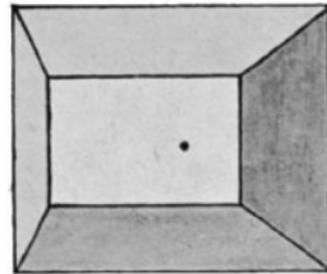
III/IV

IV

V/VI



IA



V/VI

V

L



VII

R



VII

VII

L



VIII

R



VII

VIII