

Die Durchschnittswärme des Juli war  $0.5^{\circ}$  C. zu hoch. Trotz der erheblichen Wärme war der Juli wie die vorhergehenden Monate verhältnismässig gewitterarm. Es wurden nur ein Nah- und vier Ferngewitter beobachtet. Verderbliche Hagelschläge fehlten ganz. Es bestätigte sich somit die Erfahrung, dass in den Jahren, welche reich an Nordlichtern sind, verhältnismässig wenig Gewitter auftreten. Die erste Dekade des Monats war trocken, die folgenden brachten reichliche Niederschläge. Jedoch blieb die Regenhöhe noch 9 mm unter dem Durchschnitt.

Dressler.

### Physik.

**Haben wir einen Fernastsinn?** Von G. Hirth. Wiederholten Aufforderungen zu einer gemeinfasslichen Darstellung meiner Theorie des Sehens bin ich seither nicht nachgekommen, weil ich es für unpassend hielt, die eben erst der wissenschaftlichen Kritik unterstellte Lehre einem weiteren Kreise vorzutragen. Es kommt dazu, dass das Problem selbst eines der schwierigsten und verwickeltsten der Physiologie und von weittragender Bedeutung auch für die Psychologie und für die Entwicklungslehre ist. Nun aber, nachdem der neuen Lehre von fachmännischer Seite, namentlich unter Augenärzten, ernsthafte Beachtung geworden, will ich den Versuch wagen; — um so lieber, als bis zu einem gewissen Grade Jedermann berufen und befähigt ist, durch sorgfältige Selbstbeobachtung sich an der experimentellen Lösung optischer Fragen zu beteiligen.

Die Bilder, welche wir beim normalen Sehen wahrnehmen, setzen sich aus den Ansichten der beiden Augen zusammen; infolge der Augendistanz (bei Männern meist 7, bei Frauen nur 6 Centimeter) sind diese Ansichten, wie man sich durch abwechselndes Schliessen des einen und des anderen Auges leicht überzeugen kann, verschieden, sie decken sich nicht vollkommen, sind „disparat“, „inkongruent“. Die perspektivische Inkongruenz wächst in dem Masse, als wir den beidäugigen Blick von fernen auf nahe Gegenstände richten, und hierbei kommt es vor, dass die nicht fixierten (peripheren) Partien des gemeinsamen Gesichtsfeldes nicht einheitlich, sondern in Doppelbildern erscheinen. Für die weitaus grösste Masse von Erscheinungen aber ist die vollkommene Verschmelzung der beiden Ansichten zu einem einzigen Bilde die Regel.

Gleichzeitig aber besitzt das normale beidäugige Bild — abgesehen von der weiteren Ausbreitung und Näherwirkung im

Ganzen, von der grösseren Helligkeit, der präziseren Farbenunterscheidung und der schärferen und feineren Zeichnung aller Details — noch eine Eigenschaft, welche dem einäugigen Bilde nur in bescheidenem Masse beiwohnt: wir haben nun den deutlichen und zwingenden Eindruck, dass die abgebildeten Dinge sich in verschiedenen Abständen von uns erstrecken, mit anderen Worten: zur Unterscheidung nach Höhe und Breite tritt diejenige Tiefe, tritt die Wahrnehmung der dritten Dimension, es findet gewissermassen eine optische „Betastung“ der in unseren Gesichtskreis fallenden Erscheinungen statt.

Diese höhere Leistung des Doppelauges hat die Wissenschaft bisher fast allgemein als eine ausschliessliche Folge der „Erfahrung“, d. h. als eine höhere psychische (seelische) Thätigkeit aufgefasst. Die berühmtesten Autoritäten der physiologischen Optik (Helmholtz u. A.) und der Ophthalmologie (Donders u. A.) standen bisher und stehen meist noch auf dem Boden dieser „empiristischen“ Anschauung. Weil wir „wissen“, — sei es durch Betastung mit den Händen oder durch Abmessung beim Gehen, sei es durch Belehrung etc. — dass die Erscheinungen in dieser oder jener Färbung, in diesem oder jenem Grössenverhältniss thatsächlich mehr oder weniger weit von uns entfernten Dingen zugehören, deshalb sollen wir nach und nach die „Vorstellung“ der Plastik, des körperhaften Vor- und Hintereinanders gewinnen, und solche „Vorstellungen“ sollen nach und nach so mächtig werden, dass wir gewissermassen instinktiv die Erscheinungen in entsprechend grössere sind geringere Entfernungen hinaus verlegen „lernen.“ Ebenso sollen wir „lernen“, die Ungleichheiten der beiden Netzhautbilder zu „ignoriren“ und an ihre Stelle die plastische Ausgestaltung des Gesichtsfeldes zu setzen. Einige Verfechter des Empirismus sind sogar so weit gegangen, eine unausgesetzte unbewusste „Winkelmessung“ zwischen den beiden Augen und den fixirten Punkten anzunehmen, aus welcher die Seele oder ein besonderer Sehverstand — ohne dass wir eine Ahnung davon haben — die Tiefenabstände berechnet oder taxirt.

Ohne nun den grossen Einfluss der normalen Uebung und Erfahrung auf die Entwicklung unserer Sinne und insbesondere des Gesichtssinnes leugnen zu wollen, habe ich die Theorie aufgestellt, dass die optische Wahrnehmung der Tiefe — der dritten Dimension — in erster Linie auf spezifischen Empfindungen beruht, ohne welche wir überhaupt optische Vor-

stellungen des Raumes nicht haben und uns bilden könnten. Meines Erachtens sind alle unsere sinnlichen Vorstellungen, auch unsere Träume, nur aus Elementen wirklicher Empfindung zusammengesetzt, weshalb wir so manches biologisch Erwiesene uns nicht sinnlich vorstellen können. Ich habe aber auch den Nachweis zu führen gesucht, dass jene spezifischen Empfindungen mächtiger sind als alle Erfahrungen, dass sie in gewissen Entwicklungsstadien des Individuums lediglich durch den Gebrauch des Organs sich von selbst einstellen und daher als „angeborene“ zu betrachten sind. Nach meiner Auffassung enthält unser Gesichtssinn schon in seinem nervösen Aufbau die erbliche Nöthigung, die von den beiden Netzhäuten dem Gehirn übermittelten Reize so zu empfinden, als ob das Wahrgenommene sich ausserhalb befände.

Die „Nachaussehenverlegung“ der Gesichtseindrücke erscheint mir als eine sieghafte physiologische Funktion des Gesichtssinnes selbst, welche ganz unabhängig von der Beschaffenheit der übrigen Sinne, sowie des allgemeinen Seelen- und Geisteszustandes des Individuums eintritt; als eine elementare Vorbedingung unseres Lebens im Lichte, von der ich mir gar nicht denken kann, dass sie von der „Erwerbung“ durch das Individuum abhängig wäre. Die Nachaussehenverlegung der Gesichtseindrücke hat schon der Säugling wie das neugeborene Thier — der eben aus dem Ei gekrochene Gockel schnappt schon nach Fliegen: der blindgeborene Operirte hat sie von dem Augenblicke an, wo er das Licht ertragen kann; es hat sie der seit der Geburt an allen Gliedern Gelähmte, der ohne Arme und Beine Geborene, der Blödsinnige, und der Paralytiker behält sie, wenn von Verstand, Gedächtniss und — Erfahrung kaum noch eine Spur vorhanden ist!

Hat man sich aber einmal erst mit der Idee befreundet, dass diese allerwichtigste Funktion des Gesichtssinnes ebenso alt und erblich und angeboren sein müsse, wie das Sehen mit zwei Augen überhaupt, so handelt es sich bei der Frage der Unterscheidung verschiedener Tiefenempfindungen eigentlich nur um Modifikationen der allgemeinen Nachaussehenverlegung.

Von den Beweisen, dass solche Modifikationen nicht bloss auf Vorstellungen, sondern auch auf Empfindungen beruhen, will ich hier nur folgende anführen: Wir wissen, dass ein Berg zehn Wegstunden von uns entfernt ist, — trotzdem erscheint er uns, je nach der Luftbeschaffenheit, das eine Mal näher, das

andere Mal entfernter. Am hellen Tageshimmel erscheint uns der Mond ferner, als am dunklen Nachthimmel u. s. w. Was wir gemeinhin „optische Täuschung“ nennen, ist eben in der Regel nichts anderes, als Schwanken der Empfindung; oft sogar vermögen wir trotz besseren Wissens, trotz starker Erinnerungsbilder — denn auch die plastische Empfindung hinterlässt solche Erinnerungsbilder, welche wir z. B. auf Gemälde und Zeichnungen projizieren können — nicht, uns der scheinbaren „Täuschung“ zu erwehren, welche in Wirklichkeit nichts ist als eine mit unseren Erfahrungen nicht zu vereinbarende Empfindung.

Ferner: Wenn wir durch ein Fernrohr sehen, so wissen wir zwar genau, dass die Gegenstände, welche auf der Netzhaut abgebildet sind, nicht näher zu uns heranrücken; trotzdem haben wir die Empfindung des Näherkommens. Jede Sammellinse (Brennglas) erzeugt das „Gefühl“ der Annäherung, umgekehrt, jede Zerstreuungslinse grösseres Ferngefühl. Recht deutlich wird der Unterschied, wenn wir mit einem Auge frei, mit dem anderen durch ein Fernglas oder das eine Rohr eines Opernguckers sehen: dann breitet sich das letztere Bild deutlich vor dem ersteren wie eine Fata morgana aus, wir empfinden es näher, als das mit dem unbewaffneten Auge wahrgenommene Bild; es findet eine unbestreitbare Verstärkung der Nahempfindung statt. Aehnliche Experimente mit Rund- und Hohlspiegeln.

Einen weiteren Beweis finde ich darin, dass wir auch dann das Gefühl des Plastischen haben, wenn wir, mit dem Kopfe nach unten, durch die Beine gucken, so dass das ganze Gesichtsfeld und mit ihm unsere gesammte „Erfahrung“ gewissermassen auf dem Kopfe steht. Die Unterscheidung von Nahem und Fernem tritt hier sofort ein, auch bei solchen Erscheinungen, die wir nicht gleich begreifen, weil uns die verdrehte Ansicht nicht geläufig ist. Dass wir überhaupt — namentlich für die nächste Umgebung — die Körperlichkeit von solchen Gegenständen richtig erkennen, für deren Grösse wir keinen sicheren Massstab haben, beweist u. A. das sichere Marschiren auf zerrissenen, steinigten Gebirgspfaden.

Von der allergrössten Wichtigkeit für den wissenschaftlichen Beweis aber ist das Stereoskop. Die geniale Erfindung Wheatstone's (1833) hat den Nachweiss ermöglicht, dass auch zwei flächenhafte Bilder, sofern sie nur die erforderlichen

Unterschiede in der Perspective darbieten, vereinigt einen plastischen Eindruck hervorbringen. (Schluss folgt.)

### Chemie.

**Das genetische System der Elemente.** Ueber das natürliche System der chemischen Elemente Mendelejeff's und das periodische Gesetz von Lothar Meyer habe ich früher \*) ausführlich berichtet. Es sind nun seit dem Erscheinen der grundlegenden Arbeiten der genannten Forscher eine so grosse Anzahl von Zusätzen, Verbesserungen und Vorschlägen zur Neugestaltung betreffs dieser Werke erschienen, dass wir schon jetzt eine reichhaltige Litteratur über dieses Thema zur Verfügung haben. Die ältere, hierauf bezügliche Litteratur findet sich in Gretschel und Bornemann's Jahrbuch der Erfindungen 1883. Ehe wir daher zur Besprechung des letzterschienenen, hierher gehörigen Werkes übergehen, sei es erlaubt, einige der wichtigsten, seit 1883 erschienen, das natürliche System der Elemente behandelnden Arbeiten zu nennen, wobei natürlich an eine erschöpfende Aufzählung aller Arbeiten auch nicht entfernt zu denken ist.

*Zängerle M*, Ueber die Natur der Elemente und die Beziehungen der Atomgewichte derselben zu den physikalischen und chemischen Eigenschaften. Als Anhang zu dessen „Lehrbuch der Chemie“. I. Bd. — Braunschweig 1885, Vieweg und Sohn.

*Reynolds und Crookes*, Die Genesis der Elemente. Vortrag gehalten in der „Royal Institution“ zu London. 1887. Deutsch von A. Delisle. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1888.

*Rydberg*, Die Gesetze der Atomgewichtszahlen. Stockholm, K. Svenska Akad. Handl. XI. n. 13.

*Haughton*, Geometrical Illustrations of Newlands' and Mendelejeff's Periodical Law of the Atomic Weights of the Chemical Elements. Dublin. Royal Irish Acad. Proceed. ser. III. vol. I. pg. 82 und Transact. V. 29.

*Brauner B*, Experimentalstudien über das periodische Gesetz. In Wien Akad. Wiss. Sitzb. Bd. XCVIII. 456 und Prag. Listy chemiké (Chemische Blätter). XIII. pg. 261.

*Stoney J*, Logarithmic Law of Atomic Weights. In London, Royal Soc. Proceed. XLIV. pg. 115.

\*) Vergl. „Monatl. Mittheil.“ Bd. II. 98 ff.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Helios - Abhandlungen und Mitteilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Hirth Georg

Artikel/Article: [Haben wir einen Ferntastsinn? 82-86](#)