Ueber die Nichtexistenz identischer Netzhautstellen.

Von

Dr. Bahr in Lubni, Gouv. Poltava.

Nachdem von Joh. Müller die Hypothese von den identischen Netzhautstellen aufgestellt worden war, schloss man sofort auf die Existenz eines Horopters, d. h. einer durch den Schnittpunkt der jeweiligen Schaxen verlaufenden Fläche von solcher Eigenschaft, dass jeder Punkt derselben im binocularen Sehakt einfach wahrgenommen werde. Die aprioristische Construction dieses Horopters musste aber misslingen, da die Gesetze der Augenbewegungen und mithin die jedesmalige Lage der verticalen Trennungslinien der rechten und linken Netzhauthälfte unbekannt waren. Später machte Georg Meissner in seinen „Beiträgen zur Physiologie des Sehorgans“ (Leipz. 1854) Versuche über das binoculare Doppelsehen bekannt, durch die er, von der Müller'schen Hypothese ausgehend, zur Bestimmung des jeweiligen Horopters und der Lage der verticalen Trennungslinien gelangt zu sein glaubte, auch darauf später die in Graefe's Archiv mitgetheilten Gesetze der Augenbewegungen basirte. Diese

Untersuchungen von Georg Meissner, die mit so ausgezeichnetem Talent ausgeführt wurden, schienen, als richtige Consequenzen der Müller'schen Hypothese, diese selbst unumstösslich zu machen, da sie manche dunklen Theile der Physiologie des Auges erhellten; und wurden allgemein mit so grosser Befriedigung aufgenommen, dass Zweifel an der Richtigkeit derselben und an der Unumstösslichkeit ihrer theoretischen Basis Manchem als unerlaubt erscheinen dürften. Doch glaube ich diese Zweifel nicht verschweigen zu sollen.

Nachdem Meissner auf Grundlage der Müller'schen Hypothese den jeder Augenstellung entsprechenden Horopter bestimmt hatte, konnte es nicht schwer sein, die Lage der identischen Netzhautstellen für jede Augenstellung zu bestimmen, und hätte man sich diese Mühe gemacht, so hätte man gefunden, dass zwei Netzhautstellen, — die verticalen Trennungslinien ausgenommen — welche bei einer gewissen Augenstellung als identische gefunden wurden, im Allgemeinen nicht leicht wieder in die Lage kommen können, bei veränderter Augenstellung nochmals identische Netzhautstellen zu werden. Von der Richtigkeit dieser aus den Meissner'schen Untersuchungen gezogenen Schlussfolgerungen kann sich jeder, der mit der Meissner'schen Arbeit bekannt ist, durch geometrische Construction unschwer überzeugen, und man müsste daraus weiter folgern, dass zwar die je rechten und je linken Hälften der beiden Netzhäute im Allgemeinen identische seien, dass aber, abgesehen von den Punkten der verticalen Trennungslinien, niemals zwei Punkte der correspondirenden Netzhauthälften unter allen Umständen sich als identische combiniren, sondern dass diese Combination in dem Wechsel der Augenstellungen eine gewisse locale Breite besitzt. Durch diese Consequenz aus den Meissner'schen Untersuchungen schrumpft also nothwendig die Müller'sche Hypothese bis auf den

Ueberrest der verticalen Trennungslinie zusammen, und doch verliert die ganze Arbeit von Meissner damit noch nicht ihre Stütze, denn bei näherer Ueberlegung wird man finden, dass schon die Existenz der verticalen Trennungslinien genügt, um die ganze Deduction von Meissner gelten zu lassen. Aber auch die Existenz solcher verticaler Trennungslinien ist mir sehr zweifelhaft geworden.

Leider habe ich die Meissner'schen Arbeiten nicht zur Hand, und es sind Jahre darüber verflossen, seit ich sie gelesen, doch werde ich hoffentlich im Folgenden keine falschen Unterstellungen machen. Meissner findet, dass in den Tertiärstellungen des Auges die Doppelbilder einer, vor dem Fixationspunkt sich befindenden, vertical zur Visirebene gehaltenen Bleifeder nicht parallel erscheinen, sondern um einen ganz bestimmten, und für die verschiedenen Augenstellungen von ihm experimentell gefundenen Winkel geneigt werden müssen, um als parallel zu erscheinen, und er findet dies leicht erklärlich durch die Annahme einer ganz bestimmten, von ihm berechneten Winkelneigung jener verticalen Trennungslinien zu einander. Dagegen scheint mir, dass im obigen Experiment die Neigung der Bleifeder zur Visirebene keine so ganz bestimmte und experimentell zu findende sei, wie sie es allerdings nothwendig sein müsste, wenn die supponirten verticalen Trennungslinien wirklich existirten. Man mache folgendes Experiment. Man bezeichne sich in der Mitte eines Buches von grösserem Format oder auf einer Mappe einen Punkt und fixire, die Mappe in der Hand haltend, diesen Punkt mit beiden Augen, halte aber während des folgenden Versuches die Vorstellung von der Lage der angeschauten Fläche fest, oder abstrahire wenigstens nicht von derselben. Eine zwischen Mappe und Augen ungefähr vertical gehaltene Bleifeder erscheint natürlich in Doppelbildern, die im Allgemeinen einander nicht parallel sein werden. Nun bewege man die angeschaute Mappe

um den fixirten Punkt, so dass dieser selbst möglichst seinen Platz im Raume behaupte, das obere Ende der Mappe aber sich den Augen nähere und entferne, und man wird finden, dass bei unveränderter Augenstellung die Convergenz der genannten Doppelbilder sehr wechselt mit der wechselnden Lage der angeschauten Fläche, wenn man nur die Vorstellung von der Lage derselben festhält. Wenn ich nach der Kante sehe, die die Decke des Zimmers mit einer Wand bildet und eine Bleifeder so halte, dass ihr oberer Theil die horizontale Zimmerdecke, ihr unterer Theil die verticale Wand deckt, gelingt es mir, Anfangs mit Mühe, die Bleifeder derart in Doppelbildern zu sehen, dass ihre oberen Hälften nach oben, ihre unteren nach unten zu convergiren scheinen. Es ist ersichtlich, dass das Resultat dieser Versuche mit der Existenz verticaler Trennungslinien durchaus nicht verträglich ist. — Bei nach oben und innen gewandtem Blick sollen nach den Meissner'schen Untersuchungen die verticalen Trennungslinien in einem beträchtlichen Winkel nach unten convergiren, also werden dann die supponirten horizontalen Trennungslinien in einem jenen Winkel zu 180° completirenden Winkel nach oben convergiren, und die Doppelbilder eines horizontal gehaltenen Gegenstandes müssten sich dann sehr deutlich kreuzen. Dass dies nicht geschieht, kann man auf folgende Weise genau beobachten. Man sehe mit nach oben und innen gewandtem Blick einen Punkt der Zimmerwand an und beobachte die Doppelbilder einer ungefähr vertical vor die Augen gehaltenen Stricknadel. Nun bringe man die Stricknadel allmählig in eine horizontale Lage und man wird beobachten, dass die horizontalen Doppelbilder der Stricknadel sich theils decken, theils je eins in die gradlinige Verlängerung des andern fällt. Die Nichtexistenz verticaler oder horizontaler Trennungslinien scheint mir dadurch erwiesen zu sein.

Folgendes Experiment dürfte erweisen, dass Gegenstände, die bewusstermassen doppelt vorhanden sind, und deren Netzhautbilder sich auf sehr unidentischen Netzhautstellen befinden, doch im binoculären Sehakt als einfache zur Wahrnehmung kommen können. Mit jeder Hand halte man vor jedes Auge in ungefähr verticaler Richtung zwei Stricknadeln. Man wird im Allgemeinen jede Nadel in Doppelbildern, also vier Bilder bemerken, aber es gelingt sehr leicht, auch ohne dass man besondere Rücksicht auf die eingeblendeten verticalen Trennungslinien nimmt, die beiden nächststehenden Bilder in eins zu vereinigen, dass weiter vom Beobachter entfernt steht, als die beiden seitlichen, das bei gewisser gegenseitiger Entfernung oder Annäherung der beiden Nadeln sich vom Beobachter entfernt oder nähert; aber nicht so leicht in zwei Bilder zerfällt. Neigt man um einen merklichen Winkel die oberen Enden der Nadeln gegen einander, so sieht man nicht sogleich Doppelbilder, wie es nach der Müller'schen Hypothese der Fall sein müsste, sondern jenes gemeinsame Bild scheint sich mit seinem oberen Ende dem Beobachter zuzuneigen. Man wird sich des bewussten falschen Eindrucks nur mit einer gewissen Anstrengung zu erwehren und das wahrgenommene einfache Bild in ein doppeltes zu zerlegen im Stande sein.

Wäre die Hypothese von den identischen Netzhautstellen richtig, so müsste, trotz aller bekannten, beschönigenden Ausreden, das binoculare Einfachsehen eine besondere Kunst, und das Doppelsehen Regel sein, während doch das Umgekehrte der Fall ist. Erst durch einen absichtlichen, erzwungenen, unphysiologischen Sehakt wird der einfache Eindruck in einen doppelten zerlegt, dadurch nämlich, dass man das betreffende Object in eine andere Ebene verlegt denkt, in welcher es dann nothwendig von jedem Auge an einem anderen Orte gesehen werden, also zu einer Doppelempfindung Veranlassung werden muss.

Wie die einander zugekehrten Flächen zweier Finger ein zwischen ihnen befindliches Kügelchen als einen Körper wahrnehmen, auch bei verschiedener Stellung der Finger zu einander, und wie erst dann, wenn das Kügelchen zwischen die gekreuzten Finger gelegt und von den abgewandten Fingerflächen gefühlt, als scheinbar doppeltes empfunden wird, so denke ich mir, kann auch eine Netzhautstelle eines Auges bis zu einer gewissen Breite mit verschiedenen Netzhautstellen des anderen Auges eine gemeinsame Vorstellung erwecken, während ungewöhnliche Combinationen, — während ein fehlerhafter Sehakt, bei dem man sich das Object in eine andere Ebene verlegt denkt, Doppelempfindungen veranlassen müssen. Die physiologischen Bedingungen des binoculären Einfachsehens sind uns bis jetzt unbekannt, und der Glaube an die Hypothese der identischen Netzhautstellen hat von der Erforschung derselben abgehalten.