

Das Verschwinden der Nachbilder bei Augenbewegungen.

Von

SIGMUND EXNER.

Jedem, der sich mit Nachbildversuchen beschäftigt hat, ist die Thatsache geläufig, daß Nachbilder sich am besten bei starrem Blicke entwickeln, und daß sie bei Augenbewegungen zu verschwinden pflegen, um bei neuerlicher Fixation wieder aufzutauchen. Ich habe es immer für ziemlich selbstverständlich gehalten, daß die Ursache dieser Erscheinung in dem ungleichen Verhalten der subjektiven und objektiven Eindrücke bei Bewegungen des Bulbus liege, habe diese Deutung auch schon vor Jahren gelegentlich in einer Anmerkung erwähnt¹ und sie erst kürzlich im Verlaufe einer Diskussion in der Gesellschaft der Ärzte zu Wien in folgender Form ausgesprochen:² „Ich muß daran erinnern, daß subjektive Gesichterscheinungen, deren Ursprung in der Netzhaut gelegen ist, z. B. Nachbilder, PURKINJESCHE Aderfigur, oder die in Rede stehende Kreislauferscheinung, fast nur gesehen werden, wenn das Auge starr nach einem Punkte gerichtet ist; sowie man eine Blickbewegung ausführt, verschwinden die subjektiven Erscheinungen. Es hängt das offenbar damit zusammen, daß objektive und subjektive Eindrücke nicht als solche zu unterscheiden sind, so lange das Auge ruht, daß sie aber sogleich voneinander unterschieden werden, wenn eine

¹ Die mangelhafte Erregbarkeit der Netzhaut für Licht von abnormer Einfallrichtung. *Sitzungsber. der Wiener Akad. d. Wiss.* LXXXVIII. Abt. III. 1883.

² *Protokoll d. k. k. Gesellsch. d. Ärzte in Wien.* 10. Jänner 1890. *Wiener klin. Wochenschr.* 16. Jänner.

Blickbewegung ausgeführt wird, denn dann gehen die subjektiven Erscheinungen mit der Blickbewegung, die objektiven verharren an ihrem Orte. Da in unsrem Leben im allgemeinen nur die gesehenen äusseren Objekte, nicht die subjektiven Erscheinungen ein Interesse haben, letztere uns vielmehr in der Verwendung des Sinnesorganes hinderlich sind, so ignorieren wir diese, sobald sie sich überhaupt als solche durch die Blickbewegung kenntlich gemacht haben. Dieses Ignorieren der subjektiven Erscheinungen geschieht aber nicht durch einen bewußten Willensakt, geschieht vielmehr durch einen centralen Mechanismus,¹ der, einer Reflexhemmung nicht ganz unähnlich, ohne unser Zuthun, ja ohne unser Wissen die betreffenden Eindrücke dem Bewußtsein entrückt“.

Seitdem sah ich, daß diese Deutung doch wohl nicht so selbstverständlich ist, wie ich geglaubt hatte. Es haben nämlich die Hrn. EUG. FICK und A. GÜRBER, angeregt durch Hrn. A. FICK, in einer Abhandlung über Netzhauterholung² die Ansicht ausgesprochen, daß das Verschwinden der Nachbilder bei Blickbewegungen auf einer plötzlichen, wenn auch kurzdauernden Erholung der Netzhaut beruhe, diese Erholung aber dadurch zu stande komme, daß der Zug der Augenmuskeln den intraokulären Druck ändere und dadurch die Zirkulation im Auge begünstige. Ähnlich wie Blickbewegungen wirken Lidschlag und Wechsel der Accomodation. Eine Anzahl von Versuchen werden zur Erhärtung dieser Erklärung mitgeteilt.

Eine genauere Erwägung der beiden Deutungsarten, von denen die letztgenannte jedenfalls den großen Vorzug hätte, konkretere und anschaulichere Vorstellungen zu enthalten, ließen mir aber doch keinen Zweifel, daß die erstere vorzuziehen ist, und da diese Frage, meines Wissens, überhaupt noch nicht eingehend diskutiert worden ist, erlaube ich mir einiges von den Gründen, die für mich bestimmend sind, und die mich zu meiner Auffassung führten, hier vorzubringen.

Das Verschwinden der Nachbilder bei Blickbewegungen ist ein specieller Fall der allgemeineren Regel, daß subjek-

¹ Es mag hier dahingestellt bleiben, ob sich derselbe phylogenetisch oder ontogenetisch als zweckmäßiger Apparat entwickelt hat.

² Bericht d. Ophthalmolog. Gesellsch. in Heidelberg. 1889.

tive Erscheinungen überhaupt bei Blickbewegungen verschwinden, also auch jene, bei welchen die Erholung der Netzhaut, die FICK und GÜRBER zur Erklärung des Verschwindens der Nachbilder heranziehen, gar nicht in Betracht kommt. Die HAIDINGERSchen Polarisationsbüschel, die Foveafigur,¹ die Netzhautzirkulation, wie sie bei Anstarren des blauen Himmels gesehen wird, der MAXWELLSche Fleck und der LÖWESche Ring, die ich jeden Morgen beim Aufschlagen der Augen an der Zimmerdecke sehe, in gewissen Fällen die PURKINJESche Aderfigur u. s. w., sie alle verschwinden bei Blickbewegungen, und doch kann man nicht behaupten, daß es sich hier um Ermüdung der Netzhaut handele, die zum Schwinden gebracht werden muß, um die Erscheinung zu zerstören. Diese Erscheinungen haben mit der Ermüdung nichts zu thun. Ja selbst die mouches volantes sind beim starren Blick am besten zu sehen und verschwinden bei bewegtem Blicke zum Teile. Sofern sie nicht verschwinden, gehen sie eben nicht genau mit dem Blicke, sondern bleiben in bekannter Weise etwas zurück oder sind im Flusse. Es wird eben alles ignoriert, was die Blickbewegung genau mitmacht, denn es verrät sich dadurch als subjektiv, und es werden alle Gesichtseindrücke wie jene der äußeren Objekte bemerkt, welche nicht Gelegenheit gehabt haben, sich in dieser Weise als subjektive zu kennzeichnen.

Auf diesem letzteren Umstande beruht es, daß das Zitterlicht eines der vorzüglichsten Mittel ist, subjektive Erscheinungen zu beobachten. Sei es, daß man durch die Speichen eines rotierenden Rades, oder zwischen den rasch hin- und herbewegten gespreizten Fingern hindurchsieht, oder nur sehr rasch hintereinander blinzelt, so sieht man Aderfigur, Foveafigur, die Polarisationsbüschel ohne Zuhülfenahme eines Nikols an den betreffenden Teilen des Himmels u. s. w. Man sieht unter diesen Umständen auch die Nachbilder in der vorzüglichsten Weise, ja ich benützte schon vor Jahren das Zitterlicht, das durch Blinzeln erzeugt wird, geradezu als Mittel, die letzten Reste eines Nachbildes noch sichtbar zu machen. Nach der Erholungstheorie sollte man erwarten, daß man unter

¹ Um sich von dem Verschwinden dieser beiden Erscheinungen zu überzeugen, ist es gut, denselben durch Zuhülfenahme eines Kobaltglases mehr Stabilität zu geben.

diesen Umständen gerade die Nachbilder am wenigsten zu sehen bekomme. Die Ursache aber, aus welcher man die subjektiven Erscheinungen bei Zitterlicht so gut sieht, ist die, daß in dem Bruchteil einer Sekunde, durch welche die Objekte jedesmal gesehen werden, nicht Gelegenheit ist, durch Augenbewegungen Subjektives von Objektivem zu unterscheiden, es ist also wesentlich dieselbe Ursache, wie beim Fixieren.

In derselben Weise erklärt es sich, daß man so häufig subjektive Erscheinungen, besonders auch Nachbilder, in dem ersten Momente zu sehen bekommt, wenn man von einer Fixation rasch in eine andre übergegangen ist. Sie blitzen nur für kurze Zeit auf. In diesem ersten Momente ist eben Objektives und Subjektives noch nicht getrennt. So haben HERMANN, A. FICK, GUDDEN und ich das Auftreten der Aderfigur dunkel auf hellem Grunde beschrieben, wenn man des Morgens beim Erwachen die Augen aufschlägt.

Nach der Erholungstheorie ist es unverständlich, daß ein Nachbild bei geschlossenem Auge nicht schwindet, wenn man Blickbewegungen macht, auch nicht, wenn man rhythmischen Fingerdruck auf den Bulbus ausübt, der gewiß größere Schwankungen des intraokulären Drucks erzeugt, als die willkürlichen Augenbewegungen u. dergl. Die Nachbilder gehen dann mit den Blickbewegungen. Auch nach meiner Auffassung könnte man erwarten, daß sie verschwinden; doch glaube ich, daß sie im ersten Falle wohl deshalb nicht verschwinden, weil nicht nur das Mitgehen mit der Blickbewegung, sondern auch das Stehenbleiben der objektiven Eindrücke maßgebend ist, und letzteres hier wegfällt; deshalb verschwinden auch andre subjektive Erscheinungen bei geschlossenen Augen durch die Blickbewegungen nicht, z. B. die in der Umgebung der Fovea centralis infolge von Druck auf den Bulbus auftauchende Lichterscheinung, oder die schon von GOETHE beschriebenen konzentrisch eingehenden oder sich ausbreitenden komplementär gefärbten Kreise; im zweiten Falle, wo ein wechselnder Fingerdruck ausgeübt wird, sind zwar thatsächlich Verschiebungen und Drehungen des Bulbus vorhanden, doch werden dieselben, da sie nicht durch willkürliche Blickbewegungen hervorgerufen sind, nicht bemerkt. Damit hängt es auch zusammen, daß, wenn derselbe Fingerdruck bei geöffnetem Auge ausgeübt wird, Scheinbewegungen der äußeren Objekte gesehen werden. Ein Nachbild

aber, das man bei geöffnetem Auge beobachtet, schwindet nicht oder doch kaum, wenn während der Beobachtung der Grund durch diesen Fingerdruck in Scheinbewegung versetzt wird, schwindet aber wohl, wenn ebenso ausgiebige Augenbewegungen gemacht werden.

Schließlich will ich noch erwähnen, daß ich beim Mikroskopieren eine Erfahrung gemacht habe, die wohl viele Mikroskopiker bestätigen dürften, und die zu der vorgetragenen Auffassung ein Gegenstück bildet. Man pflegt beim Mikroskopieren das Präparat vielfach zu verschieben, und insbesondere beim Unterricht die Hand an das Präparat zu legen, sobald man das Auge an das Okular bringt. Da habe ich nun vielfach erfahren, daß ich es mir ganz abgewöhnt habe, im Sehfeld irgend etwas zu bemerken, was sich bei Verschiebung des Objektes nicht bewegt. Oft kommt es vor, daß der Anfänger mich nach einem Gebilde fragt, das ihm auf den ersten Blick aufgefallen ist; ich hatte es nicht bemerkt. Ich muß nochmals in das Mikroskop blicken, um es zu erkennen und dem Schüler zu sagen, es sei eine Verunreinigung im Okular des Instrumentes. Es hat sich, da es diesem, und nicht dem Objekte angehört, nicht mitbewegt. Und wie oft ist der Mikroskopiker erstaunt über die groben Verunreinigungen im Okular, die er erst bemerkt, wenn er dieses dreht und ihnen so Bewegung erteilt.

Bei der Benutzung des Mikroskopes interessiert uns nur das Objekt, und dieses ist dadurch kenntlich, daß es sich infolge der intendierten Handbewegung im Sehfelde verschiebt. Deshalb ignorieren wir mit der vollen Macht der Gewohnheit und, ohne uns dessen bewußt zu sein, die Gesichtseindrücke, deren Ursprung im Instrument liegt, und die bei dieser Bewegung in Ruhe bleiben. — Bei Benutzung unseres Auges interessiert uns auch nur das Objekt, und auch dieses ist dadurch kenntlich, daß bei der intendierten Blickbewegung sein Bild über die Netzhaut streift. Was von den Gesichtseindrücken auf der Netzhaut in Ruhe bleibt, hat sich dadurch als dem Auge angehörig erwiesen und wird ignoriert.