

Zur Lehre von der subjectiven Projection.

Von

Dr. R. DU BOIS-REYMOND,
Privatdocent in Berlin.

Bei den meisten Säugethieren stehen die Augen nicht wie beim Menschen parallel nach vorn gerichtet, sondern mehr oder weniger seitlich, mit divergenten Blickaxen. Das binoculare Sehen spielt deshalb bei diesen Thieren eine geringe Rolle. Dagegen müssen sich diese Thiere, namentlich die, deren Blickaxen in gestrecktem Winkel nach aufsen divergiren, im Raume nach den beiden vollständig von einander verschiedenen Ansichten ihrer beiden Augen orientiren, etwa wie ein Schiff, das nach den Angaben zweier nach beiden Seiten auslugender Lootsen gesteuert würde.

In dem Wunsche, mir von diesem Vorgange eine deutliche Anschauung zu verschaffen und gewissermaassen die Welt durch eine „Thierbrille“ zu sehen, fertigte ich mir eine Vorrichtung, die die Blickaxen der Augen nach beiden Seiten ablenken sollte. Sie bestand einfach aus einer vierkantigen Röhre von schwarzer Pappe, die quer vor beiden Augen befestigt wurde. In die den Augen zugekehrte Seitenwand waren zwei Gucklöcher geschnitten und mit einem vorstehenden Rande versehen, der sich an den Rand der Augenhöhlen anlegte und störendes Aufsenlicht abschloß. Im Inneren der Röhre war vor jedem der beiden Gucklöcher ein Stückchen senkrecht und unter 45° zur Axe der Röhre stehendes Spiegelglas angebracht. Die beiden Spiegel warfen also die beiden Bilder der vor den Enden der Pappröhre befindlichen Gegenstände je in ein Auge des Trägers der „Thierbrille“.

Obschon auf diese Weise der beabsichtigte Zweck erreicht wurde, mit jedem Auge eine Ansicht der seitlich vom Körper gelegenen Gegenstände zu erhalten, blieb die weitere Absicht, auf diesem Wege der Weltanschauung der Thiere näher zu kommen, wie sich leicht hätte voraussehen lassen, unerfüllt. Denn während das Thier bei der Wahrnehmung seines seitlichen Gesichtsfeldes die wahrgenommenen Gegenstände ohne Zweifel auch subjectiv dahin versetzt, wo sie sich wirklich befinden, projicirt der Mensch das vom Spiegel der Thierbrille auf-

genommene seitliche Gesichtsfeld in der Richtung seiner natürlichen Blickaxe hinter den Spiegel. Wenn man die Thierbrille aufsetzt, nimmt man also die links vom Kopfe befindlichen Gegenstände gerade vor dem linken Auge, die rechts vom Kopfe befindlichen Gegenstände gerade vor dem rechten Auge wahr. Die beiden verschiedenen Bilder können aber nicht, wie sonst die Blickfelder beider Augen, vereinigt werden, sondern es entsteht ein Wettstreit zwischen ihnen. In diesem Wettstreite siegt im Allgemeinen das besser beleuchtete Gesichtsfeld. Es empfiehlt sich daher bei diesem Versuch möglichst einen Standpunkt einzunehmen, der auf beiden Seiten ungefähr gleich helle Blickfelder gewährt. Ist der Beobachter, etwa durch den Gebrauch des Mikroskops, daran gewöhnt das Gesichtsfeld eines Auges zu vernachlässigen, so ist es dagegen vortheilhaft, wenn die Seite dieses Auges eine etwas hellere Beleuchtung erhält. Unter diesen Bedingungen sieht also der mit der Thierbrille versehene Mensch, in Folge der subjectiven Projection und der Gewöhnung an den binocularen Sehact, vor sich ein einfaches Gesichtsfeld, in dem einzelne Stücken der rechts und links vor den Spiegeln befindlichen Aussenwelt durcheinandergewirrt um seine Aufmerksamkeit zu ringen scheinen. Geht der Beobachter vorwärts, so rücken die beiden unvereinigten wettstreitenden Gesichtsfelder von rechts und links her durch einander hindurch, wobei ein äusserst verwirrender, ja schwindelerregender Eindruck entsteht.

Dieser Versuch bildet eine geradezu schlagende Demonstration des Principis von der Projection der Sinneseindrücke.

Es ist aber natürlich nicht daran zu denken, dafs den Thieren mit divergenten Blickaxen die Aussenwelt in dieser Form erscheinen könnte, vielmehr ist in dieser Beziehung der Versuch als von vornherein verfehlt zu bezeichnen. Dafür aber führte er noch in einer anderen Richtung auf eine nicht uninteresante Erscheinung.

Man kann diese Erscheinung am besten beobachten, wenn man von der beschriebenen Vorrichtung nur die eine Hälfte benutzt, indem man ein Auge schliesst, oder auch, wenn man überhaupt nur ein Stück Spiegelglas in passender Stellung vor das eine Auge hält. Es mag im Folgenden angenommen werden, dafs der Beobachter das rechte Auge unbenutzt läfst, und sich also ausschliesslich des linken Auges mit dem davor befindlichen Spiegel bedient. Die Blickrichtung ist also nach links abgelenkt

Geht nun der Beobachter vorwärts, so sieht er die zu seiner linken Seite befindlichen Gegenstände im Spiegel von schläfenwärts nach nasenwärts wandern. Hierbei fällt auf, daß alle perspectivischen Verschränkungen, die im Blickfelde vor sich gehen, deutlich bemerkt werden. Geht man z. B. an einem Fenster vorüber, so sieht man das Fensterkreuz sich vor der Landschaft vorbeibewegen und gleichsam an alle hervortretenden Punkte der Landschaft einzeln anstoßen. Nimmt man dagegen die Brille ab, und geht mit seitlich gewendetem Kopfe in ganz derselben Weise am Fenster vorbei, so muß sich zwar das Fensterkreuz im Netzhautbilde in ganz derselben Weise vor der Landschaft verschieben, aber dieser Umstand kommt für die bewußte Wahrnehmung gar nicht zur Geltung.

Man könnte nun einwenden, es sei zwischen den beiden Fällen deswegen ein Unterschied, weil die Bewegung des Bildes auf der Netzhaut nicht in beiden Fällen in gleichem Sinne erfolgt. Denn, wenn man sich mit links gewendetem Kopf vorwärts bewegt, wandert das Netzhautbild des Gesichtsfeldes (des linken Auges) von schläfenwärts nach nasenwärts, wenn man dagegen die Thierbrille aufhat und (mit geradeaus gerichtetem Gesicht) vorwärts geht, bewegt sich das Bild im Spiegel von schläfenwärts nach nasenwärts, das Netzhautbild also in entgegengesetzter Richtung. Um diesem Mangel abzuhelpen, könnte man den Spiegel durch ein System von Prismen ersetzen, das die Blickrichtung ablenkt, ohne das Bild umzukehren. Es läßt sich aber auch auf andere Weise mittelbar zeigen, daß die Umkehrung der Bewegung für den Unterschied in der Auffassung des Netzhautbildes nicht maafsgebend ist.

Sobald man nämlich die Thierbrille aufsetzt, bemerkt man, daß sich beim Neigen des Kopfes das Gesichtsfeld scheinbar mit neigt, so daß alle Senkrechten schräg zu stehen scheinen. Nur bei aufrechter Kopfhaltung, also bei horizontaler Augenaxe und senkrechtem Spiegel, erscheinen die senkrechten Linien des Blickfeldes auch im Spiegel senkrecht. In diesem Falle werden sie auf ebenfalls senkrechten, dem Meridian parallelen, Strecken der Netzhaut abgebildet. Es läßt sich leicht zeigen, daß, wenn die Brille durch Senken des Kopfes geneigt wird, die senkrechten Linien des Blickfeldes auf der Netzhaut nicht mehr senkrecht, sondern schräg abgebildet werden. Das obere Ende jeder Senkrechten erscheint (für das linke Auge) im Spiegel nasenwärts

verschoben, das untere schläfenwärts. Auf der Netzhaut selbst muß also beim Neigen des Kopfes das Bild der Senkrechten in der umgekehrten Richtung verschoben werden. Genau die gleiche Drehung des Bildes muß aber eintreten, wenn man beim gewöhnlichen Gehen den Kopf seitwärts neigt. Um die gleichsinnige Drehung zu erhalten, muß in dem betrachteten Falle der Kopf nach rechts geneigt werden. Bei dieser seitlichen Kopfneigung, bei der das Netzhautbild genau dieselbe Bewegung macht, wie beim Senken des Kopfes mit aufgesetzter Thierbrille, hat man aber durchaus nicht den Eindruck, als neigten sich die senkrechten Linien des Blickfeldes mit.

Es handelt sich also hier um einen Fall, der dem vorher besprochenen ganz gleich ist, und für den der Einwand betreffend die Richtung der Bewegung des Netzhautbildes nicht zutrifft. Die gleiche Drehung des Netzhautbildes erweckt, wenn sie durch Senken des Kopfes bei aufgesetzter Thierbrille erzeugt wird, die Vorstellung, als drehe sich die Außenwelt, wenn sie aber durch seitliche Neigung des Kopfes bei freiem Auge hervorgebracht ist, kommt sie überhaupt nicht zum Bewußtsein.

In letzterem Falle muß also eine vorhandene Sinnesempfindung vernachlässigt werden, und dies geschieht offenbar deshalb, weil die Erfahrung lehrt, daß mit bestimmten Bewegungen des Kopfes bestimmte Verschiebungen des Netzhautbildes verbunden sind, denen keine wirkliche Verschiebung der Gegenstände der Außenwelt entspricht. Auf diese Weise ist also die bewußte Wahrnehmung des Netzhautbildes abhängig von der Wahrnehmung der gleichzeitigen Bewegung des Kopfes. Für den Fall der seitlichen Neigung des Kopfes ist dieser Zusammenhang leicht verständlich und wohl allgemein bekannt. Die vorher besprochene Beobachtung über die Wahrnehmung der perspectivischen Verschiebungen weist aber darauf hin, daß die Auffassung des Netzhautbildes in derselben Weise von der Vorstellung gleichzeitiger Ortsbewegung überhaupt abhängig ist. Geht man mit seitlich gewendetem Kopf, so vernachlässigt man die Verschränkungen, die durch die Ortsbewegung entstehen. Gehen dagegen dieselben Verschiebungen, durch Vermittlung des Spiegels, scheinbar in einer Richtung vor sich, die der gleichzeitigen Ortsbewegung nicht entspricht, so werden sie mit auffälliger Deutlichkeit wahrgenommen.

(Eingegangen am 19. November 1901.)