

(Aus dem psychologischen Institut der Universität Berlin.)

## Über die Beeinflussung von Nachbildern durch die Gestalt- eigenschaften der Projektionsfläche.

Von  
**Helene Frank.**

Mit 3 Abbildungen im Text.

Untersuchungen an Nachbildern haben gezeigt, daß Entfernung und Neigungswinkel der Projektionsfläche für Größe und Form des Nachbildes mitbestimmend sind: so berechnete *Emmert*<sup>1)</sup>, daß die Größe eines N.-B. proportional mit der Entfernung des Auges von der Projektionsfläche wachse, während *Volkmann*<sup>2)</sup> Versuche beschreibt, in denen je nach Drehung des Projektionsschirmes um seine vertikale oder horizontale Achse das Nachbild eines stehenden rechtwinkligen Kreuzes Verkürzung seines Längs- oder Querastes erfährt, sogar auch dann, wenn diese Flächendrehung durch eine perspektivische Zeichnung nur „vorgetäuscht“ wird. Bedingung für das Zustandekommen dieser Erscheinung ist: die Stellung der Projektionsfläche muß deutlich sichtbar sein. Sobald durch Vorhalten eines Diaphragmas die Flächendrehung sich phänomenal nicht kenntlich macht, tritt auch keine Änderung des N.-B. auf. Neuere Untersuchungen<sup>3)</sup> ergaben, daß das N.-B. eines Kreises bei Drehung der Projektionsfläche um ihre horizontale oder vertikale Achse als Ellipse sich darbietet, und daß das auf die Kante eines Körpers entworfene Nachbild eines geraden Striches auf der Kante umknickt und sich in die Ebenen der aneinander grenzenden Flächen legt.

Aus diesem Tatbestand geht hervor, daß für das N.-B. eine starke Tendenz besteht, sich dem Gestaltverband seiner Projektionsfläche einzuordnen und mit dieser eine Einheit zu bilden.

Einige im folgenden beschriebene Versuche mögen einen weiteren Beitrag zu der Frage liefern, inwieweit die Projektionsfläche durch die

1) *Emmert*, Größenverhältnisse der Nachbilder. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* 1881.

2) *Volkmann*, Physiologische Untersuchungen. Leipzig 1863.

3) *Alfred Gösser*, *Zeitschr. f. Psychol.*

Art, wie sie phänomenal erfaßt wird, Einfluß auf die Gestaltung des Nachbildes hat.

Als Versuchspersonen stellten sich freundlichst zur Verfügung: Herr Prof. *Köhler*, Herr Dr. *Benary*, Herr Dr. *Léonard*, Frl. cand. phil. *Schur*, Herr cand. phil. *Fiebing* und mit gütiger Erlaubnis des Leiters der Schule einige Schulkinder der Höheren Mädchenschule in Britz. Ich danke meinen Versuchspersonen und Herrn Schuldirektor Dr. *Sachrow*, insbesondere noch Herrn *Fiebing* für seine Unterstützung bei Vorbereitung und Ausführung der Versuche.

I. Das N.-B. eines Kreises wird auf einem Schirm entworfen, auf dem sich die perspektivische Zeichnung eines möglichst langen Korridors befindet. Projiziert man nun abwechselnd das N.-B. auf Stellen der Zeichnung, die als vorn oder hinten liegend aufgefaßt werden, so erscheint das N. B., wenn vorn, deutlich kleiner, wenn hinten, deutlich größer. Gelingt es während der Beobachtung des N.-B. den Korridor zu invertieren, so daß jetzt die hintere Fläche die nähere, die vorher vordere die fernere Fläche wird, so sieht man das N.-B. auf der *jetzt* vorn erscheinenden Fläche kleiner. Eine Versuchsperson beobachtete dabei deutlich eine Tendenz zur „Auflockerung des Kreises in radiärer Richtung“ bei Größerwerden, ein „Kompakterwerden, Zusammenballen“ bei Kleinerwerden des Nachbildes. Die Größenveränderung hatte meist ungefähr den Maßstab 1:3<sup>1)</sup>.

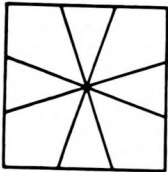


Abb. 1.

Die Nachbilder eines Kreises und eines Striches erlitten bei Projektion auf die Kanten und Ebenen eines gezeichneten Würfels ähnliche Veränderungen, wie sie von Projektionen auf wirkliche Körper her bekannt sind (s. o.). Diese Veränderungen waren allerdings weniger ausgeprägt als bei Projektion auf objektiv dreidimensionale Körper und kamen nur dann zustande, wenn es gelang, die Zeichnung gut plastisch zu erfassen und das Nachbild wirklich innerhalb der gezeichneten Ebenen zu sehen.

II. Als Projektionsfläche diente obenstehende Zeichnung (Abb. 1).

Diese Zeichnung ist mehrdeutig und kann entweder als aufrechtes Eisernes Kreuz oder als 2 schräg stehende Propellerflügel aufgefaßt werden, daß je nach Auffassung gleiche Flächenstücke abwechselnd Figur oder Hintergrund abgeben<sup>2)</sup>. Projizierte man Nachbilder auf diese Zeichnung, so zeigten sie folgendes Verhalten:

<sup>1)</sup> Hier wie in den weiterhin zu beschreibenden Versuchen ist Vorbedingung für den Erfolg, daß die Gestaltung der Zeichnung auf der Projektionsfläche trotz gleichzeitiger Nachbildbeobachtung klar ausgebildet bleibe, die Zeichnung des Korridors z. B. wirklich gut plastisch gesehen werde. Zugleich muß das Nachbild sich dieser Gestalt wirklich einfügen. Vgl. oben die Bemerkung zum folgenden Versuch.

<sup>2)</sup> Vgl. *Rubin*, Visuell wahrgenommene Figuren. 1921.

1. Wird das Nachbild eines Pluskreuzes (+) so entworfen, daß es gut innerhalb der E.-K.-Figur steht, so ist es „deutlich“ und „klar“ bei E.-K.-Figur-Auffassung. Bei Wechsel in die Propellerfigur-Auffassung wird das Nachbild „lichtschwächer“, „hat starke Tendenz auszulöschen“ oder „verschwindet ganz“. Bei erneutem Wechsel — E.-K.-Figur-Auffassung — „wird es wieder deutlicher“ usf.

2. Das N.-B. eines Achtstrahls (✱) wird gut in die Zeichnung passend projiziert. Bei E.-K.-Figur-Auffassung sind im Nachbild nur „die „+“-Strahlen deutlich“, die „×“-Strahlen erscheinen im Hintergrund undeutlich“ und „schwächer“ oder sie sind „gar nicht“ oder „nur bruchstückweise“ vorhanden. Entsprechend umgekehrtes Verhalten zeigte sich bei der Propellerfigur-Auffassung. Bei einer Versuchsperson bestand eine starke Tendenz, die Zeichnung ebenfalls als Strahlenstern (Linienfigur) aufzufassen; dann waren bei der Projektion sämtliche Strahlen des Nachbildes gleichmäßig deutlich.


3. Das Nachbild eines Eisernen Kreuzes von gleicher Form wie das E.-K. der Projektionsfläche wird so projiziert, daß es diese vollständig ausfüllt. Bei E.-K.-Figur-Auffassung ist das Nachbild „kräftig“, „farbig“, bei Auffassungswechsel erscheint es jedoch als „matte, farblose, graue Fläche“, „die Kreuzarme schlüpfen hinter die Kanten der Propellerfigur“, „das Nachbild tritt nach hinten“. Bei erneuter E.-K.-Figur-Auffassung wird die Färbung des Nachbildes wieder „deutlich dunkler“, die Ränder sind wieder „scharf“.



Abb. 2.

III. Das Nachbild eines unterbrochenen wagerechten Striches — — wird auf ein lateinisches gedrucktes H (Abb. 2) projiziert. Die Entfernung der beiden Längsbalken des H ist so gewählt, daß sie ungefähr der Lücke des Striches entspricht. Die Versuchsperson erhält die Vorschrift, das Nachbild abwechselnd am oberen oder unteren Ende des H und in der Mitte des H auf dem Querbalken zu beobachten. Die meisten Versuchspersonen geben an, daß, solange das Nachbild noch sehr kräftig ist, es, gleichgültig auf welchen Teil des H projiziert, immer entsprechend dem Vorbild als unterbrochener Strich erscheint. Projiziert man das Nachbild bei abnehmender Stärke auf das obere Ende des H, so sieht man, wie die beiden Strichenden sich „in die Konturen der Längsbalken einzupassen beginnen“, manchmal sogar mit diesen „scharf abschließen“, während bei Projektion auf den Mittelbalken das Nachbild einen „ununterbrochenen wagerechten Strich darstellt“. Rückt man nun das Nachbild auf den unteren Teil des H, „so tritt wieder deutlich Trennung in der Mitte auf“. Eine Versuchsperson sah bei Beginn der Beobachtung das Nachbild stets als massiven zusammenhängenden Strich. Erst bei abnehmender Deutlichkeit wurde bei Projektion auf den oberen Teil des H die Gegend zwischen den beiden Längsbalken

„flaumig“, während die Teile des Nachbildes, die auf dem Balken lagen, „fest blieben“ und „sich in diese einpaßten“. Schließlich kam es zu „völliger Auflösung“ in der Mitte. Richtete sich nun die Fixation auf den Querbalken des H, so „schloß sich das Nachbild wieder zum festen Strich“<sup>1)</sup>.

IV. Auf der Projektionswand befindet sich untenstehende Zeichnung (Abb. 3). Auf diese Zeichnung wird das Nachbild eines Malkreuzes, , dessen linksseitige Äste rot, die rechtseitigen grün gefärbt sind, entworfen.

Die Versuchsperson erhält die Vorschrift, während der Beobachtung des Nachbildes die Zeichnung auf der Projektionsfläche abwechselnd als Malkreuz oder als zwei aneinander stoßende Winkel aufzufassen:

Bei Beginn der Nachbildbetrachtung erscheint zumeist auf der Projektionsfläche das Nachbild zweier aneinanderstoßender Winkel in den Komplementärfarben des Vorbildes. Bemüht sich dann die Versuchsperson, den Projektionsgrund als Malkreuz aufzufassen, so erscheint auch das Nachbild als Malkreuz, die Farben der einzelnen



Abb. 3.

Äste „beginnen sich einander anzugleichen auf ein mittleres Dunkelblaugrün“, oder „die Schenkel des Kreuzes erhalten nur bis zu zwei Drittel ihrer Länge homogene blaugüne Färbung und sind an der Spitze verschiedenfarbig“, oder „das Nachbild verschwindet bei Auffassungswechsel“ und „kommt dann als homogen gefärbtes Kreuz wieder“. Wird die Projektionsflächenzeichnung wieder als zwei Winkel aufgefaßt, so tritt von neuem „disparate Verfärbung des Nachbildes ein“. Eine Versuchsperson gab an, daß disparate Verfärbung auch wiederkehrte, als das Nachbild aus dem Mittelpunkt der Zeichnung rückte. Dieser Auffassungswechsel läßt sich während einer Nachbildbeobachtung mehrmals wiederholen. Je schwächer das Nachbild wird, um so vollkommener ist die Farbangleichung bei Kreuzauffassung; jedoch, wenn unter diesen Umständen schon völlige Homogenität besteht, zeigt sich immer wieder noch Verschiedenfarbigkeit bei Winkelauffassung.

Anm.: Die in den Versuchen 2, 3 und 4 beschriebenen Veränderungen des Nachbildes bei wechselnder Auffassung der Projektionsflächenzeichnung lassen sich klar von den dem Nachbild eigentümlichen periodischen Schwankungen unterscheiden.

#### Versuchsergebnisse.

Projiziert man Nachbilder auf stark plastisch wirkende perspektivische Zeichnungen, so verändert sich ihre Form und Größe in dem-

<sup>1)</sup> Fuchs, Untersuchungen über das Sehen der Hemianopiker. Zeitschr. f. Psychol. 86.

selben Sinn wie bei Projektion auf die entsprechenden Teile wirklich dreidimensionaler Körper.

Projiziert man geeignete Nachbilder auf eine Zeichnung mit kräftigem Unterschied von Figur und Grund, so hängt der Deutlichkeitsgrad oder die Sichtbarkeit des Nachbildes von seiner Lage auf Figur oder Grund ab. Willkürliche oder spontane Umgestaltung der Zeichnung hat entsprechenden Wechsel in Deutlichkeit oder Sichtbarkeit des Nachbildes zur Folge.

„Totalisierende Gestaltauffassung“ und „Farbenangleichung“ im Nachbild kann durch geeignete Wahl (aber auch durch subjektive Umgestaltung) der Projektionsfeldzeichnung verstärkt oder behindert werden.

*(Eingegangen am 10. März 1923.)*

---