

Die Raumannschauung und die Augenbewegungen.

Von

TH. LIPPS.

I. Sehfeld und Blickfeld.

Die Herausgabe eines psychologischen „Festgrußes zum siebenzigsten Geburtstage HERMANN VON HELMHOLTZ“ veranlaßte mich jüngst, gewissen Beobachtungen weiter nachzugehen, die sich mir bei Gelegenheit der Untersuchung einfacher architektonischer und keramischer Formen aufgedrängt hatten.¹ Die Beobachtungen betrafen scheinbare Modifikationen unserer Gesichtswahrnehmung, die, wie mir schien, die sonstigen Ergebnisse meiner ästhetischen Untersuchung über einfache sichtbare Formen in erfreulicher Weise bestätigten. Sie fanden ihre Erklärung in der ästhetischen Betrachtungsweise, die wir allen solchen Formen gegenüber jederzeit vollziehen. Dabei verstehe ich unter der ästhetischen Betrachtungsweise diejenige Betrachtungsweise, für welche die sichtbaren Formen nicht nur da sind, sondern sich erzeugen, also Kräfte in sich bergen, Bewegungen repräsentieren, mit einem Worte „Symbole“ sind einer bestimmten Art der Lebendigkeit.

Im weiteren Verlauf der Betrachtung stellten sich mir ungesucht noch einige bekanntere Augentäuschungen unter denselben Gesichtspunkt; so vor allem diejenigen, bei denen eine wirkliche oder angebliche Überschätzung spitzer Winkel stattfindet, also beispielsweise das HERINGSche und ZÖLLNERSche Muster, und die Verschiebungen, die die Kreislinie erfährt, wenn im Kreise Sehnen gezogen worden. — Daran knüpfe ich hier an.

¹ TH. LIPPS, Ästhetische Faktoren der Raumannschauung in: *Beiträge zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane*. Hamburg und Leipzig. 1891.

Wie bekannt, bringt WUNDT diese Überschätzung spitzer Winkel mit Augenbewegungen in Zusammenhang. Ein spitzer Winkel ist ein ausgefüllteres Stück des Sehfeldes als ein stumpfer. Es wird darum vom Auge, wie WUNDT meint, weniger leicht durchlaufen. . . Und dies bedingt die Überschätzung. — Es ist, allgemein gesagt, die Theorie der Ausmessung des Sehfeldes nach Augenbewegungen, die uns hier in spezieller Wendung und Anwendung entgegentritt.

Gegen diese Theorie nun habe ich mich schon mehrfach erklärt. Und, wie mir scheint, aus guten Gründen. Sie hat von vornherein wenig Vertrauenerweckendes. Schon die erste Voraussetzung ihrer Zulässigkeit, daß wir nämlich uns von der Form und GröÙe einer Linie oder Fläche überzeugen, indem wir sie fixierend durchlaufen, ist eine unerwiesene. Daß ich jetzt nicht so verfare, dessen bin ich sicher. Ich begnüge mich, über Objekte, die ich sehen will, ohne Regel so oder so hinzugehen oder sie zu streifen. Aber auch, daß ich jemals dieser, wie ich denke, überflüssigen Mühe mich unterzogen haben sollte, habe ich, nach dem, was ich bei Kindern sehen kann, Grund zu bezweifeln. In jedem Falle müÙte die Theorie diese ihre Grundvoraussetzung erst noch aus Beobachtungen zu rechtfertigen suchen. Man sieht aber leicht, daß es sich hier um den Nachweis nicht eines ungefähren und schwankenden, sondern eines sehr bestimmten und haarscharfen Durchlaufens oder Durchmessens von Linien und Flächen handelt. Unsere Fähigkeit räumlicher Wahrnehmung ist ja eine außerordentlich bestimmte und scharfe.

Ebenso setzt die Theorie weiterhin unbewiesene und unbeweisbare Dinge voraus. Bald diese, bald jene Hilfhypothesen werden aufgestellt; Augenbewegungen werden für schwieriger oder weniger schwierig erklärt, wie es der gerade vorliegende Erklärungszweck fordert. Mögen die Behauptungen in einigen Fällen zutreffen; in anderen scheint es mir nicht so. Hebung des Auges soll schwieriger sein als Seitwärtswendung; die Überschätzung von Höhendistanzen soll darauf beruhen. Dagegen sprechen meine Erfahrungen. Die kleine Arbeit „über eine falsche Nachbildlokalisation“, die im ersten Hefte dieser Zeitschrift veröffentlicht ist, veranlaßte mich, wochenlang bei allen möglichen Gelegenheiten möglichst rasche Augenbewegungen auszuführen. Schließlichs beschränkte ich mich fast

ausschließlich auf Bewegungen von unten nach oben, weil sie mir am leichtesten fielen. Dem entsprach es auch, daß ich mit diesen Bewegungen den beabsichtigten Erfolg am sichersten erzielte. — Darum überschätze doch auch ich Höhendistanzen.

Angenommen aber auch, es hätte mit der behaupteten größeren oder geringeren Schwierigkeit von Augenbewegungen jedesmal seine Richtigkeit, so würde ich doch nicht einzusehen vermögen, warum die von der Theorie angenommene Beziehung zwischen ihnen und unserem Bewußtsein räumlicher Größen bestehen solle, warum insbesondere Distanzen, deren Durchmessung schwieriger ist, größer erscheinen sollen, als solche, die leichter durchmessen werden. Ist das Raumbewußtsein einmal gegeben, dann gewiß können Bewegungen mit einer Art des Raumbewußtseins sich verknüpfen und so zu Zeichen werden für zukünftige Raumbestimmungen. Insbesondere kann, wer es einmal erlebt hat, daß die Durchmessung einer größeren Strecke größere Anstrengung erforderte, dazu kommen, auch in Zukunft mit dem Bewußtsein der größeren Anstrengung die Vorstellung der größeren Raumstrecke zu verbinden. Aber dies ist ja nicht die Meinung der Theorie. Durch ein, jeder Analogie entbehrendes Wunder, „psychische Synthese“ genannt — ein „Wunder“ nur darum, weil es jeder Analogie entbehrt —, sollen Augenbewegungen, die doch an sich für das Bewußtsein mit gesehenen Größen ganz und gar nichts zu thun haben, das Bewußtsein solcher Größen entstehen lassen. Wir sollen an ihr Entstehen glauben, nicht weil irgendwelche psychischen Thatbestände uns daran glauben lassen, sondern einzig, weil es die Theorie so fordert.

Daß auch abgesehen von allem dem die Theorie eine unmögliche ist, daß die auf ihr beruhenden Erklärungsversuche nichts erklären, daß sie in ihren Konsequenzen einfachen Thatsachen widerstreitet, habe ich an einer anderen Stelle, nämlich meinen „*Psychologischen Studien*“, ausführlich zu zeigen versucht. Natürlich wiederhole ich hier nicht das dort Gesagte. Ebensowenig dasjenige, was ich gegen die Anwendung des Prinzips in einzelnen Fällen schon in meinen „*Grundthatsachen des Seelenlebens*“ bemerkt habe. Da nichts dagegen vorgebracht worden ist, so darf ich meine Gründe ja wohl auch weiterhin als stichhaltig ansehen.

Nur einer Gegenbemerkung begegne ich bei WUNDT. Er

meint, ich übersehe „die den Erscheinungen des Sehens selbst entnommenen Belege“ für seine Theorie. Dies ist nicht ganz zutreffend. Ich habe diese Belege nicht übersehen, sondern, wenigstens teilweise, übergangen; und dies darum, weil sie mir einer besonderen Widerlegung nicht zu bedürfen schienen. Dies mag ein Irrtum gewesen sein; insofern bekenne ich mich gerne eines Versäumnisses schuldig.

Dies Versäumnis nun habe ich teilweise in der Abhandlung über „*ästhetische Faktoren der Raumanschauung*“, auf die ich vorhin anspielte, gut zu machen gesucht. Aber eben auch nur teilweise, d. h. nur mit Rücksicht auf die „Erscheinungen des Sehens“, bei denen mir an die Stelle des vermeintlichen Einflusses der Augenbewegungen ästhetische Faktoren schienen treten zu müssen. Hier will ich jener Pflicht weiter zu genügen suchen. Da es sich dabei um Vertretung einer Position handelt, die ich schon anderwärts vertreten habe, so bitte ich, daß man sich im Folgenden weder über Verweisungen, noch selbst über gelegentliche ausdrückliche Erinnerungen an schon Gesagtes wundern möge.

Erste Voraussetzung der Entscheidung einer Streitfrage ist, daß der Streitpunkt klar liege. Streitpunkt nun ist hier der Einfluß der Augenbewegungen auf die Ausmessung des Sehfeldes, nicht der — von niemand bestrittene — Einfluß derselben auf unser Raumbewußtsein überhaupt. Dabei wiederum ist erforderlich, daß wir wissen, was wir unter der Ausmessung des Sehfeldes verstehen.

Sehfeld nun ist — ich denke für jedermann — die räumliche Einheit dessen, was wir in einem Momente sehen, oder, genauer gesagt, das System der räumlichen Ausbreitung und räumlichen Zusammenordnung von Objekten und Teilen von Objekten, wie es in einem gegebenen Augenblick Gegenstand unserer Gesichtswahrnehmung ist. Das Sehfeld in diesem Sinne ist eine Fläche; es hat also, an und für sich betrachtet, keine Beziehung zur dritten oder Tiefendimension. Es verhält sich zur dritten Dimension, wie ich an anderer Stelle sagte, etwa so, wie sich die Zeit zur zweiten und dritten Dimension verhält, d. h. es hat, so lange nur das Sehfeld als solches in Betracht kommt, keinen Sinn, von einer dritten Dimension überhaupt zu reden. Wahrgenommene Objekte sind als solche dem Auge weder nahe, noch fern, sowie die Zeit weder dick, noch dünn

ist, sondern sie sind einfach da und haben eine bestimmte flächenhafte Ausdehnung und Anordnung ihrer Teile. — Die Ausmessung des Sehfeldes ist das in der Wahrnehmung unmittelbar enthaltene Bewußtsein von der relativen Lage seiner Punkte oder der relativen GröÙe der in ihr enthaltenen Distanzen. Beides sagt dasselbe, sofern die Lage eines Punktes in der GröÙe seiner Abstände von anderen Punkten besteht.

Inwiefern ich zu den in diesen Sätzen liegenden sachlichen Behauptungen, auf die ich teilweise zurückkommen werde, berechtigt bin, habe ich in meinen „*Grundthatsachen des Seelenlebens*“ und den „*Psychologischen Studien*“ zu zeigen versucht. Ebenda suche ich deutlich zu machen, aus welchen der Erfahrung angehörigen Thatsachen und nach welchen bekannten psychologischen Gesetzen das Sehfeld oder die Zusammenordnung der Eindrücke zur räumlichen Einheit des Sehfeldes entstehen könne, bezw. müsse. Allgemein gesagt, erscheint meiner Sehfeldtheorie zufolge die Einordnung der Eindrücke im Sehfeld oder die relative GröÙe wahrgenommener Abstände innerhalb desselben durch die relative Lage der den Eindrücken zugehörigen Netzhautpunkte unmittelbar bestimmt; und zwar ist es, wiederum sehr allgemein gesagt, die Erfahrung, die jene wahrgenommene Ordnung der Eindrücke an diese thatsächlichen Ordnung der Netzhautpunkte unmittelbar bindet.

Lassen wir nun aber hier das Recht meiner Anschauungen über das Sehfeld, über seine Entstehung sowohl, wie über seine Beschaffenheit, einstweilen dahingestellt. Eine Forderung, die ich dabei zu erfüllen suchte, bleibt in jedem Falle für jede Theorie der Raumanschauung oder jeden Versuch einer solchen bestehen. Keine Raumtheorie darf es unterlassen, zunächst das, was wir wirklich sehen, von dem, was Inhalt eines abgeleiteten oder vermittelten Raumbewußtseins ist, genau zu scheiden. Eine Raumtheorie gewinnt überhaupt erst Sinn, wenn diese Scheidung vollzogen ist.

Diese Forderung gilt, mag es sich um ein normales oder um ein abnormes Raumbewußtsein handeln. Wo sich das letztere findet, sprechen wir von „optischen Täuschungen“. Doch ist der Begriff der optischen Täuschungen im Grunde kein sehr bestimmter. Nähmen wir die „Täuschung“ im allgemeinen Sinne, als Widerspruch zwischen Bewußtsein und Wirklichkeit, so hätten wir drei Arten optischer Täuschung

zu unterscheiden: Wir sehen, was nicht ist; wir glauben zu sehen, was wir nicht sehen; und wir glauben zu sehen, was nicht ist. Unter Voraussetzung dieser Dreiteilung unterlägen wir optischen Täuschungen der beiden ersten Arten jederzeit und allen Objekten gegenüber. Wir sehen nie, was ist; und wir sehen nie, was wir zu sehen glauben. In solchem Sinne pflegen wir indessen den Begriff der optischen Täuschung nicht zu fassen. Wir verstehen darunter vielmehr nur gewisse Abweichungen von dem, was wir nach allgemeineren Regeln des Raumbewusstseins erwarten sollten. Auch dann aber müssen wir in jedem einzelnen Falle uns bewußt sein, ob wir unter der optischen Täuschung eine Modifikation des Sehens, genauer: des Gesichtsfeldes verstehen, oder eine Modifikation dessen, was wir zu sehen glauben, also eine Modifikation unseres optischen Urteils.

An der Genauigkeit in diesem Punkte nun hat man es allzu oft fehlen lassen. Vor allem auch der Augenbewegungstheorie kann dieser Vorwurf nicht erspart bleiben.

Das Bewußtsein der relativen GröÙe gesehener Distanzen setzt den Vergleich voraus. Vergleichen ist eine Art des Urteilens. Die Vergleichsbedingungen aber können eine Modifikation unseres Bewußtseins von dem, was wir wahrnehmen, herbeiführen. Hier ist eine erste Möglichkeit gegeben für optische Urteilstäuschungen.

Zwei in größerer Entfernung voneinander befindliche Körper von nicht allzu verschiedener Färbung erscheinen mir vielleicht gleich gefärbt; nicht weil die Entfernung meine Farbenwahrnehmung veränderte, sondern weil sie die Erkenntnis des Unterschiedes der Wahrnehmungsinhalte erschwert. Wie es mit der Wahrnehmung selbst sich verhält, davon überzeuge ich mich um so sicherer, je näher aneinander ich die farbigen Körper halte, je günstigere Vergleichsbedingungen überhaupt ich wähle.

Selbstredend verhält es sich ebenso beim Vergleich räumlicher GröÙen. Damit erledigt sich zunächst eine neuerdings von MARTIUS aufgestellte Theorie. Distanzen, denen gleich große Netzhautbilder entsprechen, die darum, wie wir annehmen, gleich groß gesehen werden, erscheinen größer, wenn wir das Bewußtsein haben, daß sie vom Auge weiter entfernt sind. Wir wissen, daß sie thatsächlich größer sein müssen; darum

halten wir sie für größer und glauben sie größer zu sehen. — Diese Auffassung bestreitet MARTIUS. Ihm zufolge vergrößert das Bewußtsein der größeren Entfernung vom Auge das Wahrnehmungsbild. Jenes Bewußtsein hat bei ihm diese, sonst nirgends nachweisbare Fähigkeit, die Wahrnehmung selbst zu verändern. Ob es aber wirklich so sei, dies zu entscheiden giebt es nur ein einziges Mittel, nämlich das Mittel der Vergleichung unter den günstigsten Vergleichsbedingungen. Und dies Mittel entscheidet sofort. Ich halte die gleichgerichteten Distanzen unmittelbar nebeneinander und erkenne sie mit Bestimmtheit als gleich. Ich sehe sie also gleich groß.

In gleicher Weise erledigt sich auch die schon erwähnte Erklärung, die WUNDT von den auf der Art der Ausfüllung des Sehfeldes beruhenden optischen Täuschungen giebt. Eine gerade Linie sei geteilt, eine andere ebenso große ungeteilt. Die geteilte erscheint dann größer. Meint man, sie werde größer gesehen, dann giebt es wiederum nur ein Mittel, den Streit zu entscheiden. Ich lege beide Linien in gleicher Richtung unmittelbar nebeneinander. Beide erscheinen dann nicht ungleich, sondern gleich. Also sind sie für die Wahrnehmung gleich. Scheinen sie trotzdem unter anderen Vergleichsbedingungen ungleich, so kann dies nur daran liegen, daß unter diesen Bedingungen die Geteiltheit und Ungeteiltheit den Akt des Vergleichens in bestimmter Weise beeinflusst. In welcher Weise, dies habe ich anderwärts gesagt. In jedem Falle ist der Schein der Ungleichheit Ergebnis unseres Vergleichs, allgemeiner gesagt, Sache des Urteils.

Für WUNDT nun sind auch hier Augenbewegungen im Spiel. Von diesen Augenbewegungen erfahren wir sonst, daß sie Einfluß üben auf die „Ausmessungen des Sehfeldes“. Noch bestimmter sagt WUNDT, unsere „ursprünglichen“ Raumvorstellungen seien unter dem Einfluß der Augenbewegungen entstanden. Gewiß können unter diesen „ursprünglichen“ Raumvorstellungen nicht solche Inhalte oder Bestimmungen unseres Raumbewußtseins verstanden sein, die sich erst aus der Vergleichung schon vorher für die Wahrnehmung vorhandener Größen ergeben. Für jene Anschauung aber führt WUNDT, wenn ich ihn recht verstehe, auch die Überschätzung geteilter Linien als Beweis an. Ist es so, dann beruht die Augenbewegungstheorie in diesem Punkte auf einer Verwechslung.

— Dafs die Erklärung jener Überschätzung auch abgesehen davon unzulässig ist, dafür verweise ich auf die „*Grundthatsachen des Seelenlebens*“.

Bei alledem leugne ich doch nicht einen gewissen Einfluß der Augenbewegungen auf die Ausmessung des Sehfeldes; nur ist es nicht der von WUNDT behauptete: kein unmittelbarer, sondern ein mittelbarer Einfluß. Inwiefern ein solcher Einfluß besteht, dies zu sagen, geben mir WUNDTs direkte Einwände gegen meine Sehfeldtheorie Gelegenheit. Ich erwähne sie in veränderter Reihenfolge.

Gewifs hat WUNDT Recht, wenn er als Voraussetzung meiner Theorie „irgendwelche Merkmale“ fordert, die „an die Netzhautpunkte selbst geknüpft“ sind. Aber diese Forderung habe ich selbst so eindringlich als möglich aufgestellt; ja ich habe die Annahme solcher Merkmale, d. h. die Annahme von ursprünglichen, an die Netzhautpunkte als solche gebundenen Unterschieden der Eindrücke der verschiedenen Netzhautpunkte als die erste und als eine selbstverständliche Voraussetzung jeder Erklärung der Ausmessung des Sehfeldes bezeichnet. Eben unter Voraussetzung solcher Unterschiede wollte ich, ebenso wie auch WUNDT, die der Ordnung der Netzhautpunkte entsprechende Ordnung der Eindrücke verständlich machen. Ich wollte dies nur mit anderen Mitteln. — WUNDT scheint hier einen Teil meiner Ausführungen übersehen zu haben.

Weiter meint WUNDT, meine „Erklärung der Ausfüllung des blinden Flecks aus einer Art Irradiation der Reizung“ vermöge „nicht über die Genauigkeit der Schätzung von Strecken, die zum Teil in das Gebiet des blinden Flecks fallen, Rechenschaft zu geben, abgesehen davon, dafs sie nicht mit der sonstigen Natur der Irradiation übereinstimme“. Hier irrt WUNDT zunächst hinsichtlich dessen, was ich sage. Ich spreche an der Stelle, die er im Auge hat,¹ nicht von einer Irradiation der Reizung, sondern von einer psychologischen Irradiation, die ich der physiologischen oder Irradiation der „Reizung“ entgegenstelle. Oder genauer: nachdem ich von der „stetigen Verschmelzung“ der Gesichtseindrücke gesprochen und ausführlich gesagt habe, was ich darunter verstehe, bezeichne ich dieselbe nebenbei auch, um durch ein bekanntes Wort an eine

¹ *Psychologische Studien*, S. 46.

bekannte Thatsache zu erinnern, als eine Art psychischer Irradiation, die mit der physiologischen vergleichbar sei. — Im übrigen erledigt sich obiger Einwand von selbst, wenn man beachtet, daß nach dem ganzen Sinne meiner Theorie die GröÙenwahrnehmung von der Art der Verteilung der reizbaren Elemente auf der Netzhaut, also auch vom Vorhandensein von Stellen, denen die Reizbarkeit völlig abgeht, zunächst unabhängig ist. Zum Überflus habe ich auf den Punkt besonders aufmerksam gemacht.

Damit hängt der dritte — bei WUNDT erste — Einwurf zusammen. Meine Theorie setzt, wie WUNDT wiederum mit Recht bemerkt, eine Proportionalität voraus zwischen der Entfernung der Netzhautpunkte und der durchschnittlichen objektiven Verschiedenheit der auf diese Punkte geschehenden Lichteindrücke. Von dieser Proportionalität meint WUNDT, sie sei „mindestens höchst bestreitbar“. Nun kenne ich freilich WUNDTs Gründe nicht. Jene Proportionalität aber scheint mir, soweit sie gefordert werden kann, einfach dadurch gegeben, daß bei jeder Bewegung des Auges identische Objekte nacheinander auf verschiedenen Teilen der Netzhaut dasselbe Netzhautbild entstehen lassen, also jedesmal gleichen Licht- oder Farbenunterschieden objektiver Punkte gleiche Entfernungen der zugehörigen Netzhautpunkte auf den verschiedenen Netzhautteilen entsprechen. Freilich wandert nicht jedes Netzhautbild über die ganze Netzhaut, sondern das eine über diese, das andere über jene Teile; auch verändern sich Objekte, in Wirklichkeit oder nur fürs Auge; sie ändern vor allem ihre Stellung und ihre Entfernung vom Auge. In allen solchen Fällen erlebt der eine Netzhautteil, was nicht alle anderen Netzhautteile zugleich miterleben. Aber im ganzen müssen diese Unterschiede sich ausgleichen. Kein Netzhautteil kann schließlich hinsichtlich der Gleichartigkeit oder Verschiedenartigkeit der Einwirkungen, die er in seinen einzelnen Punkten gleichzeitig erfährt, einem andern gegenüber bevorzugt oder benachteiligt erscheinen.

Dennoch sage ich mit Bedacht, die behauptete Proportionalität bestehe, soweit sie gefordert sei. Die Proportionalität zwischen Entfernung von Netzhautpunkten und durchschnittlicher objektiver Verschiedenheit der zugehörigen Reize soll die andere Proportionalität verständlich machen, die zwischen Ordnung der Eindrücke im Sehfeld und Ordnung der Netz-

hauptpunkte besteht. Wie weit nun die letztere Proportionalität eine genaue ist, wissen wir nicht. Es fehlt uns ja, was man nie vergessen sollte, jede Möglichkeit eines sicheren Vergleichs der Bilder, die wir im indirekten, und derjenigen, die wir im direkten Sehen gewinnen. Natürlich will ich aber durch meine Theorie die Ausmessung des Sehfeldes verständlich machen, nur soweit wir davon wissen. Die Theorie entspricht allen billigen Anforderungen, wenn sie in ihren Konsequenzen dem sicher feststehenden Thatbestand unseres Lokalisierens nicht widerspricht. Mit vollem Bewußtsein habe ich mich darum an den bezeichneten Orten hinsichtlich gewisser Punkte nicht bestimmter ausgesprochen, als ich es that.

In der Antwort auf den letzten der drei Einwürfe WUNDTs nun habe ich zugleich gesagt, inwiefern Augenbewegungen zur Ausmessung des Sehfeldes allerdings mitwirken. Man sieht, daß diese Wirkung nichts zu thun hat mit derjenigen, die WUNDT behauptet. Das Gleiche gilt nun aber auch von den mancherlei anderen thatsächlich bestehenden Arten des Einflusses der Augenbewegungen auf unser Raumbewußtsein. Ich suche diese Arten im Folgenden zu unterscheiden.

Augenbewegungen sind wichtig einmal, sofern sie das Mittel sind zur sicheren Auffassung räumlicher Verhältnisse. Hier besteht wiederum eine doppelte Möglichkeit. Der einen begegnen wir bei den „optischen Täuschungen aus ästhetischen Gründen“. Eine optische Wirkung sei dadurch bedingt, daß in einer Form bestimmte, in bestimmter Art verlaufende oder gegeneinander wirkende Bewegungen verwirklicht scheinen. Dann müssen wir diesen Bewegungen folgen, wenn die optische Wirkung eintreten soll. Zunächst mit der Aufmerksamkeit oder dem inneren „Blickpunkt“. Aber man weiß, wie die Bewegung der Aufmerksamkeit an die der Augen gebunden ist.

Zum Anderen muß natürlich in allen den Fällen, in denen optische Täuschungen auf einem Vergleich verschiedener Größen oder Formen beruhen, dieser Vergleich wirklich vollzogen werden. Und auch dazu gehören Augenbewegungen. So muß ich auch, wenn ich zwei Farben miteinander vergleiche, vor allem solche, die etwas weiter auseinander liegen, meine Augen bewegen. Die Augenbewegungen sind das Mittel, mir die Farben genügend deutlich zum Bewußtsein zu bringen oder von ihnen ein genügend deutliches Bild zu gewinnen.

Um das Verhältnis verschiedener Gebirgsformationen kennen zu lernen, muß ich vielleicht sogar weite Reisen unternehmen. Daraus schließt doch niemand, daß wir den Unterschied zweier Farben nach Augenbewegungen oder die Verschiedenheit von Gebirgsformationen nach der Länge und Schwierigkeit von Eisenbahn- oder Dampfschiffahrten bemessen.

Aber auch daran ist kein Zweifel, daß wir Raumgrößen nach Augenbewegungen bemessen. Nurnicht Raumgrößen innerhalb des Sehfeldes. Das Sehfeld, d. h. der Inbegriff dessen, was wir in einem Momente sehen, ist ja nicht der Raum unseres Bewußtseins, sondern nur ein Teil desselben. Zu ihm hinzu tritt die mich umgebende räumliche Welt, die ich sehe, wenn ich mein Auge aus seiner jetzigen Lage herausbewege, weiterhin den Kopf und schließlich meinen Körper drehe. Von diesem „Blickfeld“ oder Raum der möglichen Gesichtswahrnehmung bildet das Sehfeld oder der Raum der in einem Augenblick wirklichen Gesichtswahrnehmung einen Ausschnitt. Vermöge der Bewegungen des Auges, ebensowohl des Kopfes und Körpers verschiebt sich das Sehfeld innerhalb dieses Blickfeldes, es gewinnt in ihm bald diese, bald jene Lage; und es ist kein Zweifel, daß wir diese Lagen und Lagenverschiebungen des Sehfeldes im Blickfeld nach der Lage und den Bewegungen des Auges, freilich nicht minder des Kopfes und Körpers bemessen, daß uns die Größe solcher Bewegungen davon Kunde giebt, wie weit das Sehfeld eines Momentes sich von einer gewissen mittleren Lage innerhalb des Blickfeldes nach rechts oder links, nach oben oder unten verschoben hat. Wiederum aber hat mit diesem Bewußtsein der Lage des Sehfeldes im Blickfeld das Bewußtsein der relativen Lage der Punkte des Sehfeldes zu einander oder kurz die Ausmessung des Sehfeldes nichts zu thun. Wenn ich mich drehe, während die Objekte in Ruhe bleiben, so verschiebt sich das Sehfeld im Blickfeld beständig. Dagegen bleibt das räumliche Verhältnis der Punkte des Sehfeldes zu einander wie es ist.

Ich betone hier diesen Gegensatz zwischen Lage und Ausmessung des Sehfeldes so sehr, weil WUNDT in diesem Punkte wiederum eine Verwechselung begegnet. Er gewinnt daraus seinen ersten speziellen Beweis für seine Theorie. Wird, so erfahren wir (*Physiol. Psychologie*, 3. Aufl., II., 114 f.) der äußere gerade Augenmuskel, etwa infolge einer Verletzung, plötzlich wirkungs-

los, so bleibt nichtsdestoweniger die Tendenz bestehen, das Auge gelegentlich nach aufsen zu drehen; die hierzu aufgewandte Innervationsanstrengung ist aber ohne Erfolg. Man bemerkt nun in solchem Fall, daß sich das Auge nach allen anderen Richtungen im Blickfelde zu drehen vermag, und daß es die Lage der Objekte in demselben richtig wahrnimmt. Sobald es sich aber nach aufsen zu drehen strebt, tritt eine Scheinbewegung der Objekte ein; diese scheinen sich nun nach derselben Seite zu bewegen, nach welcher das Auge vergebliche Innervationsanstrengungen macht.“

Man sieht, und auch WUNDT sieht zunächst wohl, warum es sich hier handelt. Die erwähnte Thatsache zeigt, daß ich das Bewußtsein der Rechtsdrehung des Auges auch haben kann, wenn ich nur die betreffende Bewegungsanstrengung mache. Kein Wunder, da die Vorstellung jener Bewegung genügende Gelegenheit gehabt hat, mit dem Gefühl der entsprechenden Willensanstrengung — WUNDT nennt es Innervationsempfindung — sich zu verknüpfen. Da sich nun trotz dieser vermeintlichen Rechtsdrehung des Auges das Sehfeld nicht verschiebt, so muß ich glauben, die Objekte seien meiner Bewegung gefolgt, hätten sich also gleichfalls nach rechts gedreht. — Dagegen glaube ich in einem solchen Falle durchaus nicht, daß irgendwelche Verschiebung innerhalb des Sehfeldes sich vollzogen hätte. Die Thatsache steht darnach zur Frage nach der Ausmessung des Sehfeldes in gar keiner Beziehung. Trotzdem ist sie für WUNDT eine „schöne Bestätigung“ dafür, daß „nicht nur die allgemeine Form des Sehfeldes, sondern auch das gegenseitige Lagenverhältnis der Objekte in demselben mittelst der Bewegungen des Auges festgestellt wird.“ Offenbar könnte, wenn überhaupt aus jener Täuschung auf die Ausmessung des Sehfeldes ein Schluß gezogen werden sollte, derselbe nur umgekehrt lauten.

II. Die Tiefe.

Außer den bisher bezeichneten besteht noch eine weitere Art, wie Augenbewegungen für unser Raumbewußtsein von Einfluß, ja von entscheidender Bedeutung sind. Das Sehfeld, sagte ich oben, habe als solches keinerlei Beziehung zur dritten Dimension oder zur Tiefe. Dasselbe gilt von dem Blickfeld. Thatsächlich besteht aber der Inhalt unseres

Raubewußtseins niemals ausschliesslich aus dem Sehfeld und dem Blickfeld. Sondern immer ist damit untrennbar verbunden, was wir zu ihm auf-Grund unserer Erfahrung hinzufügen; und das ist eben die Tiefe. Wir sehen keine Tiefe, aber wir schreiben dem Gesehenen in Gedanken eine Lage in der Tiefe und eine Ausdehnung nach der Tiefe zu; wir denken die gesehene Fläche in bestimmter Weise körperlich; wir wissen oder glauben zu wissen, daß dieser Punkt dem Auge näher, jener von ihm entfernter ist, diese Linie weiter, jene weniger weit in die Tiefe sich erstrecke. Wir fällen beständig Urteile von solchem Inhalte.

Immerhin sind diese Urteile von besonderer Art, nämlich besonders zwingend und unmittelbar sich aufdrängend. Sie sind mit unserer flächenhaften Wahrnehmung so innig und unlöslich verbunden, daß wir meinen, ihr Inhalt sei mit der Wahrnehmung zugleich gegeben oder in ihr selbst enthalten, also mit wahrgenommen. Wir glauben nicht nur an die Tiefe oder Entfernung vom Auge, sondern wir glauben sie zu sehen. Dadurch unterscheiden sich diese Urteile wesentlich von den wissenschaftlichen Urteilen, auch von den wissenschaftlichen Tiefenurteilen. Es ist etwas Anderes um die Vorstellung, der Mond befinde sich in einer Entfernung von einigen Metern über mir, wie ich sie im gewöhnlichen Leben habe, und der wissenschaftlichen Erkenntnis, seine Entfernung betrage viele tausend Meilen. Nicht hier, wohl aber dort glaube ich die Entfernung zu sehen. Und doch ist jenes Bewußtsein, so gut wie dieses, durch Erfahrung vermittelt, jenes so gut wie dieses Urteil über Wahrgenommenes, nicht selbst Wahrnehmung.

Ich verweile bei diesem Punkte einen Augenblick.

Wie innig das Bewußtsein der Tiefe mit Gesichtswahrnehmungen sich verbindet, dies zeigt wohl nichts so deutlich, als der Umstand, daß selbst hervorragende Psychologen sich von dem Glauben, die Tiefe zu sehen, nicht losmachen können. Auf WUNDT werde ich nachher zurückzukommen haben. Hier denke ich beispielsweise an den Verfasser der Abhandlung „*The perception of space*“ im 12. Bande des „*Mind*“. Ich beweise, so wendet WILLIAM JAMES gegen die hierauf bezüglichen Erörterungen meiner „*Psychologischen Studien*“ ein, „that it is logically impossible, we should perceive the distance of anything from the eye by sight. Aber,“ so meint er weiter, „no argu-

ments in the world can prove a feeling which actually exists to be impossible.“ WILLIAM JAMES glaubt also wirklich die Tiefe zu sehen. Darauf habe ich nichts zu erwidern. Nicht daß JAMES oder irgend jemand sonst den Glauben habe, wollte ich in meinen „*Psychologischen Studien*“ bestreiten, sondern daß der Glaube berechtigt sei. JAMES urteilt nach dem unmittelbaren Eindruck. Es geht aber gewiß nicht an, wo der unmittelbare Eindruck eben der Gegenstand der Untersuchung ist, diesen selben unmittelbaren Eindruck zugleich als Beweismittel zu verwenden. Natürlich kann es aber für eine solche Untersuchung keine andere Methode geben, als die „logische“.

Damit meine ich nicht den Streit über die Wahrnehmbarkeit oder Nichtwahrnehmbarkeit der Tiefe beendet zu haben; obgleich ich gestehen muß, daß ich ebensowohl mit hörbaren Gerüchen, als mit sichtbaren Tiefendimensionen eine Vorstellung zu verbinden wüßte. — Kann ich aber den Streit nicht schlichten, so darf ich doch vielleicht auf ein, in ähnlichen Fällen als wirksam anerkanntes Mittel aufmerksam machen, durch welches er leichter geschlichtet werden könnte. Es besteht darin, daß man den einzelnen Fall nicht isoliert betrachtet, sondern in den Zusammenhang analoger Fälle hineinstellt. Zahlreich sind ja die Fälle, in denen wir dem Eindruck unterliegen, als werde von uns unmittelbar wahrgenommen, was wir doch gewiß jetzt eben nicht wahrnehmen, oder überhaupt nicht wahrzunehmen vermögen. Wir glauben, wenn wir Töne hören, den Ort, wo sie erklingen, ja vielleicht gar eine räumliche Ausbreitung des Tones mit zu hören. Wird ja auch dieser Glaube von einigen Psychologen in vollem Ernste vertreten. Wir glauben ein ander Mal — um ein von dem genannten weit abliegendes und doch ihm völlig gleichartiges Beispiel zu erwähnen — Freude oder Zorn aus dem Auge eines Menschen uns unmittelbar entgegenleuchten zu sehen. Andere Beispiele habe ich im oben angeführten Zusammenhange namhaft gemacht. „Wiederum anders geartete ließen sich leicht hinzufügen. Zu den belehrendsten gehören schließlic diejenigen, die uns hier am nächsten liegen, die optischen Täuschungen, die in Wahrheit optische Urteilstäuschungen sind. Niemand leugnet, wie ich hoffe, daß es solche giebt. Vor allem kann hier wiederum auf die „optischen Täuschungen aus ästhetischen Gründen“ hingewiesen werden. Sieht man aber

genauer zu, so finden sich schliesslich überall in unseren Wahrnehmungen Elemente und Elemente der verschiedensten Art, die der Wahrnehmung als solcher fremd, ja mit ihrem Inhalte unvergleichlich, doch für uns so innig damit verbunden sind, daß wir uns schwer dem Eindruck entziehen, sie gehörten dazu. So wenig ist in jedem einzelnen Falle unmittelbar klar, was wir wahrnehmen, daß wir gut thäten, alle vermeintliche Wahrnehmung von vornherein als ein Produkt aus zwei Faktoren zu betrachten, der Wahrnehmung selbst und dem, was wir in sie hineinlegen, darum hineinlegen, weil es nun einmal mit dem Inhalt der Wahrnehmung, auf Grund der Erfahrung, psychisch in ein Ganzes verwoben ist. Niemand, der nur einigermaßen die Menge und Mannigfaltigkeit der hierher gehörigen Fälle übersieht, ja der sich auch nur die Mühe genommen hat, einige besonders naheliegende Fälle genauer ins Auge zu fassen, kann in allen Fällen den unmittelbaren Eindruck des Wahrnehmens zugleich als Beweis seiner Berechtigung nehmen wollen. Hat man aber einmal in einigen oder nur in einem Falle jenen unmittelbaren Eindruck als trügerisch erkannt, so wird man auch in anderen Fällen — ich sage nicht, die Täuschung erkennen, aber doch mit seinem Urteile zum mindesten etwas vorsichtiger sein. Man wird, statt nur blind dem Eindruck zu vertrauen und so gefissentlich in ein System der wissenschaftlichen Selbsttäuschung sich einzuspinnen, sich entschließen, die Bedingungen des Eindrucks zu untersuchen. Man thäte gut, gleich alle Psychologie und erst recht alle Ästhetik aufzugeben, wenn man auf solche Untersuchung überhaupt verzichten wollte.

Doch gehen wir weiter. Wie das Sehfeld keine Beziehung zur Tiefe, so hat es auch keine Form. Kein Wunder, da die Form, von der wir hier reden, eben in dem Vor- und Zurücktreten der Teile des Sehfeldes besteht, also das Bewußtsein der Form mit dem Bewußtsein der gleichen, oder von Punkt zu Punkt sich verändernden Tiefe eine und dieselbe Sache ist. Indem wir den Teilen des Sehfeldes eine bestimmte Tiefe und ein bestimmtes Tiefenverhältnis zuschreiben, schreiben wir zugleich dem Sehfeld eine bestimmte Form zu. Auch die Form des Sehfeldes ist also Sache des Gedankens, der Interpretation, des wirklichen oder vermeintlichen Wissens, kurz des Urteils, nicht Sache der Wahrnehmung.

Jenes Urteil über die Tiefe und damit zugleich das Urteil über die Form des Sehfeldes beruht nun ohne Zweifel nicht ursprünglich, aber für unser ausgebildetes Raumbewußtsein in erster Linie auf Augenbewegungen; es beruht, genauer gesagt, auf den Konvergenzempfindungen, die wir bei Gelegenheit binokularer Fixationen und der dazu erforderlichen Bewegungen der Augen erleben. Diese Konvergenzempfindungen sind für uns auf Grund der Erfahrung zu Tiefenzeichen geworden. Ich wiederhole nicht meine Auffassung der Art, wie dies zugeht. Es genügt mir zunächst, daß auch hier wiederum die Augenbewegungen, so wichtig sie sind, zur Ausmessung des Sehfeldes in keinerlei Beziehung stehen, — immer vorausgesetzt, daß man unter dem Sehfeld — eben das Sehfeld versteht.

WUNDT nun glaubt auch hier wiederum eine unmittelbare Beziehung zwischen Augenbewegungen und Sehfeld konstatieren zu können. Wenigstens weiß ich mir den Gedankengang auf S. 109 des 2. Bandes der *Physiologischen Psychologie* nicht anders zu deuten. Für uns ist jede „ursprüngliche“ Form des Sehfeldes, d. h. jede Form, die das Sehfeld als solches besäße und nicht erst auf Grund der Erfahrung gewänne, ein vollendetes Unding. Für WUNDT ist die ursprüngliche Form des Sehfeldes die Kugelfläche. Den „naheliegenden Grund“ findet er in der Bewegung des Auges. „Bei dieser beschreibt der Fixationspunkt fortwährend größte Kreise, die einer Hohlkugelfläche angehören. Als Mittelpunkt des kugelförmigen Sehfeldes, das wir beim Mangel sonstiger Motive erblicken, ist daher der Drehpunkt des Auges zu betrachten. Da nun auch das ruhende Auge sein Sehfeld kugelförmig sieht, so liegt eigentlich hierin schon der Grund für die Annahme, daß die ursprüngliche Raumsanschauung unter dem Einfluß der Augenbewegungen entstanden ist.“

Diese Stelle in WUNDTs berühmtem Werke ist mir eines der merkwürdigsten Beispiele dafür, was in der Psychologie Worte vermögen. Ich lege hier noch kein Gewicht darauf, daß die Übereinstimmung zwischen ruhendem und bewegtem Sehfeld für den Einfluß der Bewegungen auf das ruhende Sehfeld doch wohl ganz und gar nichts beweisen kann. Im Grunde giebt dies WUNDT durch das „Eigentlich“ selbst zu, in der Wissenschaft hat das „Eigentlich“ keine Stelle.

Ich stelle aber zunächst die Thatsachenfrage. Das ruhende

Auge sieht sein Sehfeld ursprünglich kugelförmig: für diese Annahme ist der einzige Beweisgrund der, daß uns das Himmelsgewölbe kugelförmig erscheint. Aber die Erdoberfläche erscheint uns nicht kugelförmig, sondern eben. Warum sollen wir nicht daraus mit gleichem Rechte schließen, daß die ursprüngliche Form des Sehfeldes die Ebene sei? Das Sehfeld, so wird vorher allgemeiner gesagt, besitze die Gestalt der Kugelfläche, sobald speziellere Gründe fehlen, welche auf eine andere Ordnung seiner Punkte weisen. Aber genau dasselbe gilt auch von der Form der Ebene. Wir leihen überhaupt dem Sehfeld immer die Form, für die wir Gründe haben, niemals diejenige, für die die Gründe fehlen. Mag man die einen oder die anderen Gründe speziellere nennen, für die Ursprünglichkeit der einen oder der anderen Form folgt daraus nichts.

Es liegt aber in WUNDTs Annahme eine weitere unberechtigte Voraussetzung. Das kugelförmige Sehfeld, von dem WUNDT redet, ist ein monokulares. Nur vom monokularen Sehfeld ist im Zusammenhang jener Stelle die Rede. Wo aber liegt der Beweis, daß für das Sehen mit einem Auge ein kugelförmiges Sehfeld — ich sage nicht ursprünglich, sondern überhaupt besteht? Wir sehen von vornherein mit beiden Augen. Besteht da nicht wenigstens die Möglichkeit, daß das kugelförmige Sehfeld, — soweit es besteht — daß also besonders das kugelförmige Himmelsgewölbe dem doppeläugigen Sehen sein Dasein verdankt und erst, nachdem es im doppeläugigen Sehen entstanden ist, auch im einäugigen festgehalten wird; daß also WUNDT hier mit einer reinen Fiktion operiert? Indem WUNDT annimmt, das kugelförmige Sehfeld bestehe schon für das einäugige Sehen, also ohne die „spezielleren“ Gründe, die aus dem doppeläugigen Sehen sich ergeben, setzt er genau das voraus, worauf es eigentlich ankommt.

Und endlich, was mir hier das Wichtigste ist: Was ist der „Fixations“- oder „Blickpunkt“, den WUNDT an der angeführten Stelle außerhalb des Auges umherschweben und größte Kreise beschreiben läßt. Gewiß nicht ein Ding, nicht einmal ein in sich identischer Vorstellungsinhalt; sondern eine reine Abstraktion, ein bloßer verallgemeinernder Name. Blickpunkt ist jedesmal derjenige wahrgenommene Punkt des Sehfeldes, den ich fixiere. Der Blickpunkt beschreibt größte Kreise, dies

heißt gar nichts anderes als: die Punkte des Sehfeldes, die ich nacheinander fixiere, sind für mein Bewußtsein in größten Kreisen angeordnet, oder: das Sehfeld hat für mein Bewußtsein die Form der Kugelfläche. Weil mir die Punkte oder Objekte des Sehfeldes kugelförmig angeordnet oder ausgebreitet erscheinen oder vielmehr, wenn oder soweit sie kugelförmig angeordnet oder ausgebreitet erscheinen, sind auch für mein Bewußtsein die bei der Bewegung des Auges nacheinander fixierten Punkte Punkte eines größten Kreises oder ist für mein Bewußtsein die Bewegung des Blickpunktes Bewegung in einem größten Kreis. Dagegen verliert die Behauptung einer solchen Bewegung jeden angebbaren Sinn, wenn ich jene Voraussetzung zu machen unterlasse. — Warum scheint das Sehfeld die Gestalt einer Kugelfläche zu haben? Darauf antwortet WUNDT: weil es dieselbe zu haben scheint. Diese unleugbare Einsicht ist das Fundament der Augenbewegungstheorie.

Giebt es keine ursprüngliche Kugelgestalt des Sehfeldes, so ist die Kugelgestalt, soweit sie besteht, so ist insbesondere die scheinbare Form des Himmelsgewölbes, die WUNDT als Überrest jener ursprünglichen Kugelgestalt faßt, auf Grund der Erfahrung geworden, so, wie überhaupt die Form des Sehfeldes geworden ist. Sie ist ein Produkt eben derjenigen Urteilsthätigkeit, der jede Form des Sehfeldes ihr Dasein verdankt. Es thut nichts zur Sache, daß sie ein trügerisches Ergebnis dieser Urteilsthätigkeit oder eine optische Täuschung ist.

Vom Begriff der optischen Täuschung war oben die Rede; ihre Arten wurden unterschieden. Die scheinbare Form des Himmelsgewölbes gehört zu denjenigen, die genauer als optische Urteilstäuschungen zu bezeichnen sind. Sie muß zu ihnen gehören, so gewiß es nur für unser Urteil eine Form des Sehfeldes überhaupt giebt. Aus gleichem Grunde müssen alle Täuschungen, die die Form des Sehfeldes betreffen, Urteilstäuschungen sein. Sie sind, genauer gesagt, jederzeit irrtümliche Tiefenurteile.

Damit ist zugleich zugestanden, daß sie freilich mit Augenbewegungen zusammenhängen; nur in völlig anderer Weise, als WUNDT annimmt. Die bei Gelegenheit der Augenbewegungen entstandenen Konvergenzempfindungen, so sagten wir, bedingten

das Tiefenbewusstsein, — durchaus nicht allein; aber ich will mich nun einmal in diesem Zusammenhang darauf beschränken. Dieselben sind auf Grund der Erfahrung — das Nähere gehört nicht hierher — zu Zeichen der Tiefe geworden. Verschiedene Konvergenzempfindungen sind zu Zeichen verschiedener Tiefen geworden. Entsprechend müssen uns gleiche Konvergenzempfindungen Zeichen gleicher Tiefe sein. Sind wir einmal dazu gelangt, aus Konvergenzempfindungen die Tiefe so zu sagen abzulesen, so können wir nicht umhin da, wo wir keinen Unterschied dieser Empfindungen mehr bemerken, an eine gleiche Tiefe zu glauben. Nun ist jene Voraussetzung bei sehr weit vom Auge entfernten Gegenständen erfüllt, also verlegen wir solche Objekte in unseren Gedanken in gleiche Tiefe, oder wir verlegen sie auf eine Kugeloberfläche.

Damit leugne ich doch nicht, daß auch von Hause aus der Gedanke der Tiefengleichheit, also die Verlegung des Gesehenen auf eine Kugeloberfläche, vor den sonstigen Möglichkeiten einen leicht verständlichen Vorzug hat. Das Bewusstsein der Form des Sehfeldes ist mit dem Bewusstsein der Tiefen und Tiefenunterschiede gegeben. Mit beidem zugleich wiederum ist das Bewusstsein der relativen GröÙe der gesehenen Objekte oder ihrer Teile unmittelbar gegeben. Erkennen wir eine Linie als in bestimmter Art in die Tiefe sich erstreckend, so schreiben wir ihr notwendig zugleich die Länge zu, die sie haben muß, wenn sie bei solcher Lage das Gesichtsbild ergeben soll, das sie ergibt. Wir schreiben ihr eine gröÙere Länge zu, als der für die Wahrnehmung gleich groÙen, die nicht oder nicht in gleichem Grade in die Tiefe zurückweicht. So bedingt überhaupt das Bewusstsein verschieden groÙer Tiefen eine verschiedene GröÙenschätzung der gesehenen Objekte und ihrer Teile, also eine gedankliche Veränderung oder Korrektur der wahrgenommenen GröÙenverhältnisse. Natürlich geschieht diese Korrektur jederzeit im Widerstreit mit der Wahrnehmung. Wahrnehmung fordert hier wie überall Anerkennung. Es besteht also für uns jederzeit in gewissem Grade der Zwang das wahrgenommene GröÙenverhältnis zweier in verschiedener Tiefe befindlicher Objekte oder Teile von Objekten anzuerkennen, oder es in unserem Urteil bei ihm zu belassen. Dieser Zwang muß, wenn die verschiedene GröÙenschätzung oder die gedankliche Aufhebung des gesehenen GröÙenverhältnisses zu

stande kommen soll, überwunden werden. Es ist aber jederzeit die Frage, wie weit er überwunden wird, bzw. wie weit die Wahrnehmung ihr Recht zu behaupten vermag.

Damit ist gesagt, welche besondere Bedeutung auch für uns die Kugelgestalt des Sehfeldes hat oder haben kann. Angenommen, der Zwang der Wahrnehmung würde nirgends überwunden, es käme also die Forderung der Anerkennung der wahrgenommenen Größenverhältnisse überall unverkürzt zu ihrem Rechte, wir könnten uns aber doch zugleich der Forderung, Tiefe überhaupt anzuerkennen, nicht entziehen, dann hätte das Sehfeld für uns wirklich die Form der Kugelfläche. Obgleich nun jene Voraussetzung für keine Stufe unseres Raumbewußtseins zutrifft, — da es ja „Tiefe überhaupt“ nicht giebt noch je gegeben hat, — so können wir doch fingieren, sie träfe zu. Wir können in unseren Gedanken von der Wirkung der Motive des Tiefenbewußtseins, soweit sie in der Erzeugung eines Bewußtseins verschiedener Tiefen besteht, abstrahieren und vermöge dieser Abstraktion uns einen Zustand des Raumbewußtseins, oder eine „Form des Sehfeldes“ konstruieren, in der zwar Tiefe, aber noch kein Tiefenunterschied vorkäme. Wir können dann zu dieser Form des Sehfeldes jene Wirkungen wiederum successive hinzutreten und so aus der konstruierten oder fingierten Form des Sehfeldes diejenige Form entstehen lassen, die das Sehfeld für unser Bewußtsein tatsächlich hat. Jene fingierte Form ist dann auch für uns die „ursprüngliche“; d. h. sie ist der Ausgangspunkt unserer Betrachtung; immerhin einer Betrachtung, bei der der ganze Bestand des Sehfeldes und außerdem das „Tiefenbewußtsein überhaupt“ bereits vorausgesetzt ist.

Den Wert nun, den die bezeichnete Art des Verfahrens und damit zugleich die Fiktion des kugelförmigen Sehfeldes für die Darstellung des Thatbestandes unserer Raumanschauung haben mag, leugne ich nicht. Ich sehe auch ein, daß die orientierende Kraft diese Fiktion sich erhöht, wenn das kugelförmige Sehfeld mit allerlei Meridianen und Breitenkreisen ausgestattet wird. Ich leugne schliesslich auch nicht, daß es zweckmässig sein mag, vermöge einer neuen Fiktion dies Sehfeld durch Bewegungen irgend eines Punktes entstehen zu lassen, der, außerhalb des Auges befindlich, aber mit dem Auge fest verbunden, nicht umhin kann der Bewegung des

Auges zu folgen und grösste Kreise zu beschreiben. — Nur darf man bei allem dem die Fiktion nicht mit der Wirklichkeit identifizieren, die subjektive Betrachtungs- oder Darstellungsweise nicht für eine Beschreibung oder gar Erklärung des objektiven Hergangs ausgeben.

Andererseits hindert uns doch auch nichts — im Interesse der Vermeidung solcher Selbsttäuschungen —, auf alle solche Fiktionen zu verzichten und dem objektiven Hergang der Entstehung des Raumbewusstseins zu folgen, insbesondere den Motiven des Tiefenbewusstseins von vornherein die konkreten Wirkungen zuzuschreiben, die sie von vornherein üben. Auch dann behält noch das kugelförmige Sehfeld für uns eine gewisse Bedeutung. Ist es nicht mehr Ausgangspunkt, so ist es in gewisser Weise Zielpunkt, d. h. es bezeichnet den Punkt, dem sich das Raumbewusstsein nähert in dem Masse, als die Motive des Tiefenbewusstseins hinter der Aufgabe, den Zwang der Wahrnehmung zu überwinden, zurück bleiben.

Offenbar kann nun die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Zwang der Wahrnehmung vollkommen überwunden werde, in doppelter Weise sich vermindern. Entweder der Gegensatz zwischen dem Wahrnehmungsinhalt und der durch die Erfahrung geforderten Korrektur ist allzu groß. Oder die Motive, die die Korrektur fordern, besitzen nicht genügenden Nachdruck. Letzteres wiederum kann, sofern diese Motive in Konvergenzempfindungen bestehen — und andere wollen wir ja hier unberücksichtigt lassen — aus doppeltem Grunde der Fall sein. Die Konvergenzempfindungen selbst drängen sich mit geringerer Sicherheit und Bestimmtheit auf; oder die Beziehung zwischen ihnen und dem Bewusstsein der Tiefe und damit zugleich der Grösse ist eine weniger innige.

Daraus ergeben sich verschiedene Arten von optischen Täuschungen oder genauer optischen Urteilstäuschungen. Zunächst eine Gattung, die darauf beruht, dass die Konvergenzempfindungen nicht genügend sicher und bestimmt sich aufdrängen. Konvergenzempfindungen wirken als Zeichen der Tiefe zunächst, wenn sie unmittelbar als Empfindungen da sind. Dies ist der Fall, soweit wir die Objekte oder Teile von Objekten binokular fixieren. Sie wirken dann auch und in gleicher Weise, wenn sie nur in der Erinnerung oder Reproduktion gegeben sind. Auf solche bloß reproduktive Konvergenz-

empfindungen sind wir angewiesen, soweit die binokulare Fixation unterbleiben muß oder aus irgend welchem Grunde thatsächlich unterbleibt. Wir bemessen dann die Tiefenlagen und die Unterschiede derselben nach den Konvergenzempfindungen, die wir in gleichartigen Fällen gewonnen haben. Dabei ist unter der Gleichartigkeit der Fälle das gleiche Verhältnis der Doppelbilder in den verschiedenen Fällen zu verstehen. Das Genauere gehört wiederum nicht hierher. Nur die Erklärung wiederhole ich hier, daß WUNDT'S Theorie der totalen Verschmelzung der Doppelbilder nach meiner Erfahrung mit den Thatsachen in direktem Widerspruch steht. Leider erfahren wir von WUNDT nicht, welche erneute Prüfung des Sachverhaltes ihn veranlaßt, bei seiner, auf Grund jener Thatsachen von mir bestrittenen Meinung zu verharren.

Nun haben aber reproduktive Vorstellungen hier wie überall nicht die Kraft der unmittelbaren Empfindung. Also wird beim Verzicht auf Augenbewegungen oder bei starrer Fixation die Nötigung, gesehenen Objekten oder Teilen von Objekten die ihnen erfahrungsgemäß zukommende verschiedene Tiefenlage und entsprechende Größe zuzuschreiben, eine geringere sein. Wir werden darum bei starrer Fixation in gewissem Grade geneigt sein, die Objekte als in gleicher Tiefe liegend oder sich ausbreitend zu betrachten.

Daraus erklärt sich eine Thatsache, in der WUNDT wiederum einen unmittelbaren Beweis für die Augenbewegungstheorie zu finden scheint. „Man nehme einen Bogen weißen Papiers, in dessen Mitte man einen schwarzen Punkt anbringt, der als Fixationspunkt dient“. . . . Man bringe „seitlich vom Fixationspunkt zwei schwarze Papierschnitzel an, die genau in einer Vertikallinie liegen, auf demselben Bogen an. Man wird bemerken, daß dieselben nur dann in einer Vertikallinie zu liegen scheinen, wenn ihre Richtung entweder mit der durch den Blickpunkt gelegten Vertikalen zusammenfällt oder zu der durch den Blickpunkt gelegten Horizontalen senkrecht ist. In den übrigen Teilen des Blickfeldes dagegen muß man den Objekten in Wirklichkeit eine schräge Lage geben, wenn sie im indirekten Sehen vertikal erscheinen sollen, und zwar muß in allen schrägen Lagen das in vertikaler Richtung vom Blickpunkt entferntere Objekt auch nach der horizontalen weiter vor demselben weggeschoben werden.“ — Solche Erscheinungen sind

es, die nach WUNDT „zeigen, daß die Eindrücke, die wir bei bewegtem Auge empfangen, auf die Abmessungen im Sehfeld des ruhenden Auges übertragen werden.“

Ich bekenne zunächst, daß es mir sehr schwer fällt, den Zusammenhang zu verstehen, der zwischen diesem Schlufssatz und der Thatsache bestehen soll, aus der er gezogen ist. Gewiß stimmen ja die „Eindrücke“, die wir bei bewegtem Auge gewinnen, mit der Ausmessung des ruhenden Sehfeldes wenigstens innerhalb gewisser Grenzen überein. Was wir bei bewegtem und bei ruhendem Auge sehen, stimmt sogar, soweit sich feststellen läßt, durchaus überein. Das Auge ist nun einmal so zweckmäßigs eingerichtet, daß diese Übereinstimmung bestehen kann. Aber folgt daraus, daß wir jene „Eindrücke“ auf diese Abmessungen übertragen? Warum sollen wir nicht umgekehrt diese auf jene übertragen? Oder warum schließt man nicht aus dieser Übereinstimmung, was doch das Nächstliegende wäre, daß es für die Abmessungen im Sehfeld ganz und gar gleichgültig ist, ob das Auge ruht oder nicht, daß die Bewegungen nicht den Zweck haben, irgend welche Abmessungen erst zu erzeugen, sondern nur uns die vorhandenen deutlicher erkennen zu lassen?

Die angeführte Thatsache beweist aber auch, so viel ich sehe, nicht eine Übereinstimmung, sondern vielmehr einen Gegensatz, nicht zwischen ruhendem und bewegtem Sehfeld, wohl aber zwischen den „Eindrücken“, die wir bei ruhigem und bewegtem Auge gewinnen. WUNDT weist selbst darauf hin; und durch die Art, wie er dies thut, scheint er mir die von ihm behauptete Übertragung zugleich wieder zu leugnen. Man lege einen der Papierstreifen etwa in die rechte obere Ecke des in der Mitte fixierten Papierbogens und gebe ihm diejenige schräge Lage, in der er für das indirekte Sehen vertikal erscheint. Wendet man dann den Blick von der Mitte des Bogens weg auf eben diesen Papierstreifen, so verschwindet die Täuschung; der Streifen erscheint in seiner wirklichen Lage, also schräg, genauer: mit seinem oberen Ende nach außen gekehrt. Und wie nun erklärt dies WUNDT? Daraus, daß „die im Blickpunkt und dessen Umgebung befindlichen Objekte immer in das jeweilige Sehfeld mit Rücksicht auf die Lage, welche unsere Vorstellung dem letzteren anweist, verlegt“ werden. Also beruht doch ohne Zweifel die scheinbare ver-

tikale Richtung des Papierstreifens beim indirekten Sehen darauf, daß bei solchem indirekten Sehen die wirkliche Lage des Sehfeldes, d. h. in unserem Falle des Papierbogens, nicht oder nicht genügend berücksichtigt wird. Damit sind wir aber genau bei unserer Erklärung angelangt.

Die „Lage“ des Papierbogens, von der hier die Rede ist, ist für mich — aber gewiß auch ebenso für WUNDT — gleichbedeutend mit der Stellung desselben zum Auge, wie sie durch die Entfernung seiner einzelnen Punkte vom Auge ohne weiteres gegeben ist. Das Bewußtsein jener Lage, also das Bewußtsein dieser Entfernungen drängt sich uns beim indirekten Sehen nicht oder weniger bestimmt auf. Daß ich darin mit WUNDT zusammentreffe, haben wir eben gesehen. Eben damit nun vermindert sich, wie wir oben sahen, der durch dies Bewußtsein bedingte Zwang der Korrektur der wahrgenommenen Größenverhältnisse. Die Größenverhältnisse erscheinen also im indirekten Sehen den wahrgenommenen angenähert. Damit ist die Täuschung erklärt: Fassen wir unter den in Betracht kommenden Größen etwa die Größe des Abstandes zwischen dem fixierten Mittelpunkt des Papierbogens, den wir C nennen wollen, einerseits, und dem oberen und unteren Ende des Streifens, die wir bezw. als e_1 und e_2 bezeichnen wollen, speziell ins Auge. So lange wir die Lage und Form des Papierbogens richtig erkennen, also den Papierbogen als eben, damit zugleich nach den Seiten zu in bestimmter Weise vom Auge sich hinweg erstreckend betrachten, verlegen wir e_1 in weitere Entfernung vom Auge als e_2 , damit vergrößern wir zugleich in Gedanken den gesehenen Abstand Ce_1 im Vergleich zum Abstand Ce_2 . Dagegen vollziehen wir im indirekten Sehen, weil bei ihm jene Bedingung nicht erfüllt ist, diese relative Vergrößerung nicht, oder nicht in gleichem Maße. Also erscheint im indirekten Sehen der Abstand Ce_2 relativ verkürzt. Diese Verkürzung aber ist gleichbedeutend mit einer Verschiebung des oberen Endes des Streifens nach links oder einer Aufhebung bezw. Verminderung der thatsächlichen Verschiebung desselben nach rechts, d. h. gleichbedeutend mit einer Annäherung des Streifens an die vertikale Lage. — Zu diesem Resultate gelangen wir, ohne von Augenbewegungen auch nur zu reden.

So könnte auch WUNDT der Augenbewegungen bei diesem Probleme recht wohl entraten. Es erweist sich aber hier

wiederum ein Zug der Augenbewegungstheorie als verhängnisvoll, der uns schon oben so erschien. Deutlicher noch als ehemals das kugelförmige Sehfeld wird hier das ebene Blickfeld — in Gestalt des ebenen Papierbogens — einfach als gegeben, also das darin liegende Problem einfach als bereits gelöst vorausgesetzt. In diesem Problem liegt aber das hier in Rede stehende im Grunde ganz und gar enthalten. — Wir sehen dann Sehfeld und Blickfeld sich gegeneinander bewegen, in verschiedene Beziehungen zu einander geraten, und dabei auch den Gegensatz zwischen der schrägen und der vertikalen Lage des Papierstreifens entstehen. Aber wie der Blickpunkt, durch dessen Bewegungen das kugelförmige Sehfeld entstehen sollte, nicht ein für sich bestehender Inhalt unseres Bewußtseins war, so können auch Sehfeld und Blickfeld nicht als solche gelten. Das Blickfeld ist wie das Sehfeld nichts, wenn wir von den konkreten Inhalten unseres Raumbewußtseins absehen. Es giebt insbesondere keine Form und Lage des Blickfeldes, ebenso wie des Sehfeldes, die etwas anderes wäre, als unser Bewußtsein von der Form und relativen Lage dessen, was wir sehen. Entsprechend ist auch der Gegensatz zwischen Form und Lage des Blickfeldes einerseits und des Sehfeldes andererseits nichts anderes, als der Gegensatz zwischen Formen und Lagen gesehener Objekte oder ihrer Teile. Wer diesen Gegensatz aus jenem ableitet, sagt darum nur noch einmal, was er in allgemeiner Weise schon vorher gesagt hat. Wiederum leugne ich damit nicht, daß man das Recht habe und unter Umständen wohl daran thue, von Blickfeld und Sehfeld und einer Gegeneinanderbewegung beider in abstracto zu sprechen. Dies haben wir ja selbst oben gethan. Insbesondere mag auch die Art, wie WUNDT dies thut, recht wohl der Verdeutlichung des Thatbestandes unserer Raumanschauung dienen. Und ich bitte für meine Kritik um Entschuldigung, wenn WUNDT nichts anderes als dies beabsichtigt haben sollte. Zunächst aber muß ich annehmen, daß seine Absicht weiter gehe.

Wie der Papierstreifen, von dem wir eben redeten, bei indirektem Sehen an seinem oberen, vom Auge und dem Blickpunkt entfernteren Ende gegen das Auge und darum gegen den Blickpunkt relativ hergekehrt erschien, ebenso und aus gleichem Grunde muß jede Linie, die nach beiden Enden zu vom Auge sich entfernt, im indirekten Sehen mit den Enden

gegen das Auge und den Blickpunkt hergekrümmt bezw. in geringerem Grade von ihm weggekrümmt erscheinen. Ist die Linie eine Gerade, so scheint sie gegen das Auge und den Blickpunkt konkav, ist sie gegen beide konvex, so kann sie als eine Gerade erscheinen. Für letztere Möglichkeit verweise ich auf das bekannte von HELMHOLTZsche Schachbrettmuster, in dem uns ein ganzes System von Linien entgegentritt, die sich gegen die Enden zu von dem Mittelpunkte des Systems wegkrümmen und um so stärker wegkrümmen, je weiter sie vom Mittelpunkt entfernt liegen. Die Linien erscheinen bei geeigneter Fixation des Mittelpunktes in der That als Gerade.

In den eben ausgesprochenen allgemeinen Sätzen ist nun freilich noch nicht alles in Ordnung. Müssen wirklich, so kann man fragen, indirekt gesehene gerade Linien, die gegen das Auge konkav erscheinen, ohne weiteres auch gegen den Blickpunkt konkav erscheinen? Angenommen, der Blickpunkt befinde sich unter einer solchen Geraden, giebt es dann nicht jederzeit einen entsprechenden Punkt über der Geraden, gegen den sie genau ebenso konkav erscheinen müßte? Und wenn sie nach entgegengesetzten Seiten gleich konkav erscheinen muß, heißt dies dann nicht, daß sie weder nach der einen noch nach der anderen Seite so erscheinen kann? — Hier ergibt sich eine Lücke, die wir noch auszufüllen haben werden.

Lassen wir diese Lücke aber einstweilen unausgefüllt, und betrachten die Krümmung als das, was sie in jedem Falle ist, d. h. als Krümmung gegen das Auge. Diese hat für uns nichts Verwunderliches. Ich meinte oben, das Problem der scheinbaren Lage des Papierstreifens liege in dem Problem des ebenen Blickfeldes im Grunde ganz und gar enthalten. Dasselbe gilt natürlich vom Problem der scheinbaren Krümmung gerader Linien. Beide Probleme sind aber nicht minder auch im Problem der geraden Linie schon eingeschlossen. D. h. wir verstehen die scheinbare Krümmung der Geraden, wenn wir verstehen, wie es zugeht, daß sie unter anderen Umständen nicht gekrümmt, sondern als eine Gerade erscheint. — WUNDT setzt wie die Ebene, so auch die geraden Linien ohne weiteres als gegeben voraus. Darin liegt wiederum eine Vorwegnahme der Erklärung.

Gerade Linien sind — wiederum zunächst für mich, gewiß aber auch ebenso für WUNDT — nicht ursprüngliche Inhalte

unseres Bewußtseins; sondern müssen für unser Bewußtsein werden. Die gerade Linie ist nun aber ein nach drei Dimensionen bestimmtes Gebilde. Das Gleiche gilt vom Kreis, der Ellipse u. s. w., kurz von jeder Linie, die in unserem Raum von drei Dimensionen vorkommen oder von uns in denselben hineingedacht werden mag. Die Form der Linie ist gleichbedeutend mit der Lage ihrer Punkte. Ein Punkt hat aber in unserem Raum von drei Dimensionen eine bestimmte Lage, wenn seine Lage nicht nach einer oder zwei, sondern nach drei Dimensionen bestimmt ist. Es hat also keinen Sinn, in einem bloß flächenhaften Raum von einer geraden Linie, ebenso von einem Kreise, einer Ellipse etc. auch nur zu reden, es sei denn, daß man mit diesen Worten einen völlig neuen Sinn verbindet.

Darnach giebt es auch im flächenhaften Sehfeld keine solchen Gebilde. Wir dürfen sagen: So viele gerade Linien, Kreise u. s. w. wir auch in unserem Leben gesehen haben mögen, so haben wir doch in Wahrheit niemals etwas Dergleichen gesehen. Das heißt: wir sahen Linien, die Gerade, Kreise u. s. w. waren, aber die Geradheit, die Kreisform gehörte nicht mit zum Inhalte unserer Wahrnehmung. Was wir von der geraden Linie wahrnahmen, war ein Repräsentant derselben, aber ein Repräsentant, der an sich ebensowohl allerlei Kreislinien, Ellipsen etc. kurz jede mögliche, nur immer ebene Kurve repräsentierte. Er wurde zum Repräsentanten einer geraden Linie und einer bestimmten geraden Linie, wenn wir ihn, schließlic auf Grund der Erfahrung, als Repräsentanten einer solchen deuteten, d. h. wenn wir dem Wahrnehmungsbilde, das als solches zur dritten Dimension keine Beziehung hatte, nicht nur irgendwelche, sondern eine bestimmte Beziehung der Art in unseren Gedanken liehen.

Es liegt nun aber hier nichts daran, ob man allen diesen Behauptungen zustimme, obgleich mir scheint, daß es nichts Einleuchtenderes geben könne: — es genügt mir, daß in jedem Falle die gerade Linie für unser Bewußtsein entsteht, indem wir den einzelnen Punkten des Gesichtsbildes derselben eine bestimmte relative Tiefenlage anweisen oder einen bestimmten Tiefenunterschied zuschreiben, einen solchen nämlich, wie er eben der Natur der geraden Linie entspricht. Oder sollte man auch dies nicht zugestehen, so steht doch fest, daß es für unser Bewußtsein keine gerade Linie geben kann ohne das Bewußtsein eines

solchen bestimmten Tiefenunterschiedes ihrer Punkte. Dann steht aber auch ebenso fest, daß sich eine gerade Linie für mein Bewußtsein in eine gekrümmte verwandeln muß, wenn jenes bestimmte Tiefenverhältnis für mein Bewußtsein sich modifiziert. Jetzt fragt es sich nur noch, wie dies geschehen könne. Natürlich setzt die Beantwortung dieser Frage die Einsicht in die Gründe des Bewußtseins jenes Tiefenverhältnisses voraus. Zeigt sich, daß die Wirksamkeit dieser Gründe sich modifizieren kann, so ist die scheinbare Krümmung verständlich geworden. Dagegen verstehe ich nicht, wie vor Untersuchung jener Gründe der Gegensatz der Geradlinigkeit und der scheinbaren Krümmung überhaupt in die Diskussion gezogen werden kann.

In der That nun liegt es, wie wir sahen, in der Natur jener Gründe, es liegt speziell in der Natur der Konvergenzempfindungen, daß sie nicht immer die gleiche Wirkung üben. Also bedarf es zur Erklärung der scheinbaren Krümmung keiner weiteren Faktoren.

Derselbe Schein der Krümmung gerader Linien scheint nun auch entstehen zu müssen, wenn wir eine gerade Linie in der Mitte fixieren. Auch hier werden ja Teile indirekt gesehen. Der Schein entsteht denn auch zweifellos. Nur müssen Einschränkungen hinzugefügt werden. Eine füge ich gleich hier hinzu.

Dabei kommt ein weiterer unter den Faktoren in Betracht, die oben als Gründe für die verminderte Wirksamkeit der Motive des Tiefenbewußtseins, also für den verstärkten Einfluß der wahrgenommenen Größenverhältnisse geltend gemacht wurden. Beruht die Erkenntnis der Tiefe und damit die Schätzung der wirklichen Größenverhältnisse, allgemein gesagt, auf Erfahrung, so ist sie eine Sache, die gelernt werden muß; und soll sie den Zwang der Wahrnehmung überwinden, so muß sie nicht nur gelernt, sondern in dem Grade eingeübt sein, daß sie sich ebenso unmittelbar aufdrängt und die gleiche, ja eine größere zwingende Kraft besitzt als die Wahrnehmung. Nur unter dieser Voraussetzung können wir glauben wahrzunehmen, was wir nicht nur nicht wahrnehmen, sondern was zur tatsächlichen Wahrnehmung im Gegensatz steht. — Nebenbei bemerkt, täusche ich mich nicht darüber, daß auch unter dieser Voraussetzung in der Überwindung des Zwanges der Wahrnehmung durch das Urteil noch ein Problem liegt.

Schon, worin diese Überwindung eigentlich bestehe, ist eine wichtige und nicht so einfache psychologische Frage. Darauf aber kann hier nicht eingegangen werden. Uns genügt, daß die Überwindung stattfindet.

Wir pflegen nun, wenn uns an der Erkenntnis der wirklichen Lage, Form und GröÙe eines sichtbaren Objektes gelegen ist, dasselbe nach Möglichkeit in der ungezwungensten und für uns bequemsten Stellung der Augen zu betrachten. Man kann diese Stellung als Primärstellung oder Primärlage des Auges bezeichnen. Dabei denke ich aber an eine Primärlage des Doppelauges, wie ich überhaupt hier das Sehen, das von vornherein ein doppeläugiges ist, auch von vorn herein als solches betrachte. Daß diese Primärlage keine absolut fixierte oder fixierbare ist, thut hier nichts zur Sache. Ebenso spreche ich von einem binokularen „Hauptblickpunkt“, wenn ich den Punkt, den wir bei solcher Lage des Doppelauges, also bei ungezwungen „gerade aus“ gerichtetem Blick, fixieren, als „Hauptblickpunkt“ bezeichne. Handelt es sich um genaue Betrachtung einer geraden Linie, so suchen wir zwar nicht successive jeden, wohl aber einen, oder bei größerer Länge der Linie, nacheinander mehrere Punkte der Linie zu Hauptblickpunkten zu machen, um von da aus das Auge nach den Seiten zu wenden.

Daraus folgt, daß die Konvergenzempfindungen, die dem Hauptblickpunkt und den ihm benachbarten Punkten entsprechen, oder die Konvergenzempfindungen, die wir bei der in bequemster Stellung der Augen vollzogenen und den davon nicht allzuweit abweichenden Fixationen gewinnen, zu besonders sicheren Zeichen der Tiefe werden oder geworden sein müssen. Und daraus wiederum ergibt sich, unter welcher Voraussetzung wir bei der in der Mitte starr fixierten geraden Linie dem Schein der Krümmung nicht oder in besonders geringem Maße begegnen werden. Dann nämlich, wenn der fixierte Punkt zugleich der Hauptblickpunkt ist oder ihm nahe steht und die Linie keine allzu lange gestreckte ist. Es ist dann vielmehr Grund zu einem besonders sicheren Bewußtsein der Tiefenlage der einzelnen Punkte der Linie und damit zu einem besonders sicheren Bewußtsein der Form der Linie.

Es kann nun aber der Schein der Krümmung auch entstehen, wenn die gerade Linie weder ganz noch zum Teile

indirekt gesehen, sondern durchaus mit dem Blick verfolgt wird, sei es ohne, sei es mit Zuhilfenahme der Drehung des Kopfes. Es ist dazu nur erforderlich, daß die Linie eine genügende Länge besitze und genügend weit nach rechts oder links, nach oben oder unten vom Auge hinweg sich erstrecke. Daß ich mich dem Schein der Krümmung unter dieser Voraussetzung nie entziehen kann, daran mag meine Kurzsichtigkeit mit Schuld sein. Die Gesetze der Augenbewegung sind darum doch bei mir keine anderen. Wohl aber ergibt sich aus solcher Kurzsichtigkeit eine geringere Bestimmtheit der binokularen Fixation, also eine geringere Sicherheit des Tiefenbewußtseins.

In solcher geringeren Sicherheit des Tiefenbewußtseins hat aber hier, wie in den oben erwähnten Fällen, der Schein der Krümmung seinen Grund. Genauer ist der Grund ein doppelter. Die Tiefenunterschiede wachsen bei der Geraden, die sich nach rechts oder links, oben oder unten vom Auge entfernt, rascher und rascher. Nun schließt, wie wir wissen, das Bewußtsein größerer Tiefenunterschiede eine größere Korrektur der wahrgenommenen Größenverhältnisse in sich. Und dieser größeren Korrektur begegnet ein entsprechend größerer Widerstand seitens der Wahrnehmung. Sie vollzieht sich also schwerer und unter im übrigen gleichen Umständen unvollkommener.

Dazu kommt dann das vorhin schon herangezogene Moment der Unterschied hinsichtlich des Grades der Einübung. Wir haben zunächst Gelegenheit gehabt uns von Tiefen und Tiefenverhältnissen, und damit von wirklicher Größe und wirklichen Größenverhältnissen zu überzeugen bei geringen oder mittleren Tiefen und Tiefenunterschieden, also geringerer oder mittlerer perspektivischer Verkleinerung oder Verkürzung. Ich sah von einem Standorte *S* aus einen Menschen vor mir in einer Entfernung von 6 m, einen anderen gleich großen in einer Entfernung von 3 m. Diese Entfernungen waren mir bekannt oder konnten es werden. Ich hatte vielleicht unmittelbar vorher die Entfernung des einen und des anderen vom Standorte *S* von einem anderen, nämlich seitlichen Standorte aus wahrgenommen und beide in unmittelbarer Wahrnehmung miteinander verglichen. Indem ich dann die Vorstellung dieser vorher gesehenen Entfernungen mit den Konvergenzempfin-

dungen verknüpfte, die ich hatte, wenn ich nachher von *S* aus erst den einen, dann den anderen betrachtete, wurden die Konvergenzempfindungen zu unmittelbaren Zeichen der Entfernungen und des Entfernungsunterschiedes. Zugleich und in gleicher Weise konnten sie zu Zeichen des wirklichen Größenverhältnisses werden. Auch dies hatte ich ja Gelegenheit unmittelbar wahrzunehmen; ich hatte vielleicht vorher schon dieselben beiden Menschen in gleicher und als gleich erkannter Entfernung gesehen und verglichen. Wiederum verknüpfte ich das Ergebnis mit den Konvergenzempfindungen, die ich nachher von *S* aus hatte. Ich wußte so in Zukunft — aus unmittelbarer Erfahrung —, daß die an Größe verschiedenen, nämlich in ihrer linearen Ausdehnung wie 1:2 sich verhaltenden Gesichtsbilder unter Voraussetzung dieser bestimmten Verschiedenheit der Konvergenzempfindungen gleich große Objekte bedeuteten, die nur das eine doppelt so weit wie das andere vom Auge entfernt waren; vielmehr: ich deutete ohne weitere Reflexion und blind dem Zwange der Vorstellungsverknüpfung folgend, das, was ich sah, in meinen Gedanken in diesen erfahrungsgemäßen Thatbestand um; ich that dies um so sicherer, je fester auf Grund der unmittelbaren Erfahrung diese oder eine gleichartige Vorstellungsverbindung sich hatte knüpfen können.

Dagegen haben wir bei größeren Entfernungen und Entfernungsunterschieden zu solcher unmittelbaren Erfahrung, darum zur unmittelbaren Knüpfung solcher Vorstellungsverbindungen keine oder wenig Gelegenheit gehabt. Wir sind, um gleich ein extremes, aber darum wohl um so einleuchtenderes Beispiel zu wählen, niemals in der Lage gewesen, die Entfernung zwischen dem Monde und unserem Auge bzw. der Stelle, wo sich unser Auge in einem gegebenen Momente befand, in einem vorangehenden oder folgenden Momente von der Seite, also vom Weltraume aus wahrzunehmen und in der unmittelbaren Wahrnehmung mit einer uns bekannten Entfernung zu vergleichen; und wir haben nie das wirkliche Größenverhältnis des Mondes und eines irdischen Gegenstandes, d. h. das Verhältnis der Größe, wie es sich bei gleicher Entfernung vom Auge darstellen würde, unmittelbar feststellen können. Weil es sich so — nicht nur beim Monde, sondern auch bei sehr viel näheren Objekten verhält, darum konnten die Tiefenzeichen, insbeson-

dere die Konvergenzempfindungen, die größeren Entfernungen vom Auge entsprechen, nicht auf Grund unmittelbarer Erfahrung zu Zeichen dieser Entfernungen und der ihnen entsprechenden wirklichen Größen werden. Sie mußten dazu werden, soweit sie es geworden sind, in indirekter Weise, d. h. nach Analogie der Zeichen für relativ geringe Entfernungen und entsprechende Größen und Größenverhältnisse. Diese Analogie nimmt aber notwendig an Sicherheit ab, in dem Maße, als die Entfernungen wachsen.

So haben wir denn auch in der That, wenn jetzt ein Mensch 6 m, ein anderer 3 m von uns entfernt steht, von dem Entfernungsverhältnis ein unmittelbares Bewußtsein oder einen unmittelbaren Eindruck. Und damit ist von selbst der unmittelbare Eindruck ihres wahren Größenverhältnisses gegeben. Dagegen bleibt der unmittelbare Eindruck der Entfernung vom Auge und des Entfernungsunterschiedes hinter der Wirklichkeit um so weiter zurück, je größer beides in Wirklichkeit ist; und eben damit bleibt zugleich der Eindruck der wirklichen Größe und des wirklichen Größenverhältnisses entsprechend hinter der Wirklichkeit zurück. Niemand wundert sich darüber und niemand macht dafür Gesetze der Augenbewegungen im WUNDTschen Sinne verantwortlich. Niemand beruft sich insbesondere auf Gesetze der Augenbewegungen für die Thatsache, daß der Mond uns nicht so weit entfernt und so groß erscheint, wie er ist, daß uns die Differenz zwischen der Entfernung des Mondes und der Entfernung einer Wolke oder zwischen der Entfernung einer Wolke und der eines nahestehenden Baumes verringert erscheint. Dann sollte man es doch auch unterlassen, diese Gesetze der Augenbewegung heranzuziehen in völlig gleichartigen Fällen, insbesondere bei der scheinbaren Krümmung langgestreckter gerader Linien. Auch hier wachsen die Entfernungen und Entfernungsunterschiede. Auch hier müssen die größeren Entfernungen und Entfernungsunterschiede unterschätzt werden. Unterschätze ich aber die Entfernung des äußersten Endes einer geraden Linie im Vergleich mit der Entfernung näher gelegener Punkte, so heißt dies doch wohl, daß ich die gerade Linie an ihrem Ende gegen das Auge hergekrümmt zu sehen meine.

Bei geraden Linien — oder Flächen —, die sich irgendwie seitlich vom Auge weg erstrecken, läßt sich schließlich für die

Unsicherheit des Bewußtseins der Tiefen- und wirklichen Größenverhältnisse noch ein besonderer Grund hinzufügen. Je weiter sie sich seitlich erstrecken, um so spitzer ist der Winkel, den sie mit der Blicklinie einschließen. Wir pflegen aber Linien und Flächen, bei denen uns an der Erkenntnis ihrer Lage zum Auge und ihrer wirklichen Größenverhältnisse gelegen ist, nicht in allzu spitzem Winkel zu betrachten. Wir vermeiden dies eben darum, weil der Widerspruch zwischen Wahrnehmung und Wirklichkeit bei solcher spitzwinkligen Betrachtung sich verschärft, also die Erkenntnis der wirklichen Lage und Größenverhältnisse sich erschwert. Es geschieht darnach relativ selten, daß wir die wahrgenommenen Größenverhältnisse von Linien und Flächen, die zur Blicklinie in sehr spitzem Winkel geneigt sind, in die wirklichen Größenverhältnisse übersetzen. Die Folge ist, daß wir auf solche Übersetzung in geringerem Maße eingeübt sind, also sie mit geringer Sicherheit vollziehen, daß demnach der Zwang der Wahrnehmung, der hier ohnehin schon die Schätzung der wirklichen Größenverhältnisse stärker als sonst beeinträchtigt, noch mehr Gewalt gewinnt.

Wenden wir uns jetzt zu den besonderen, den Schein der Krümmung betreffenden Fragen, die wir im bisherigen offengelassen haben. Zunächst, was die in der Mitte fixierte Gerade angeht. Dem Bewußtsein der Geradlinigkeit stehen hier wie überall entgegen die wahrgenommenen Größenverhältnisse. Angenommen nun, wir betrachten eine solche gerade Linie völlig für sich, d. h. ohne sie in Gedanken auf irgend etwas außer ihr zu beziehen. Dann kommen nur die Größenverhältnisse innerhalb der Linie selbst, also die Größenverhältnisse ihrer Teile in Betracht. Die Wahrnehmung dieser Größenverhältnisse steht zur Wirklichkeit im Gegensatz, und dieser Gegensatz muß überwunden werden, wenn das Bewußtsein der Geradlinigkeit entstehen soll. Dieser Gegensatz aber ist ein geringer bei kürzeren geraden Linien. Er besitzt in jedem Falle, da die Teile nicht abgegrenzt gegeben sind, sondern ineinander fließen, keine allzu große Aufdringlichkeit. Ist die Linie eine längere, so vermindert außerdem das indirekte Sehen zunächst zwar die Sicherheit des Tiefenbewußtseins, zugleich aber auch die Bestimmtheit der Wahrnehmung. Und soweit dies letztere der Fall ist, kommt dann auch noch ein Umstand in Betracht, der sonst außerhalb unserer Betrachtung liegt, der

Umstand nämlich, daß die gerade Linie — nicht aus optischen Gründen, sondern an sich einen Vorzug hat, daß wir sie als die zwischen entgegengesetzten Möglichkeiten in der Mitte stehende, darum der Vorstellung nächstliegende oder natürlichste, außerdem uns geläufigste anzunehmen von vornherein in gewissem Maße geneigt sind.

So scheint es mir denn nicht verwunderlich, wenn die in der Mitte fixierte gerade Linie unter der angegebenen Voraussetzung keinen bestimmten Eindruck der Krümmung macht. Ja wir können es verstehen, daß es gelingt, auch solche Linien, die keine Geraden sind, aber auch gegen die Deutung als Gerade nicht allzu energischen Protest erheben, so etwa die Verbindungslinie mehrerer einem größten Kreis des Himmels gewölbes angehöriger Sterne, unter der gleichen Voraussetzung als gerade Linien zu betrachten. Wir thun es, so könnte man kurz sagen, weil diese Annahme die einfachste ist.

Anders verhält sich nun aber die Sache, wenn es einen Punkt außerhalb der geraden Linie giebt, auf den ich die Linie beziehen und an dem ich ihre Form messen kann. Nicht nur die Größenverhältnisse in der Linie selbst, sondern die Größenverhältnisse der Abstände jenes Punktes von den Punkten der Linie sind dann die Träger des Gegensatzes zwischen der Wahrnehmung und dem Bewußtsein der Geradlinigkeit. Diese Abstände sind nebeneinander bestehende, in sich abgegrenzte, untereinander vergleichbare. Gewiß muß der Gegensatz zwischen Wahrnehmung und Wirklichkeit, der hier sich geltend macht, eben deswegen als der wirkungsvollere gedacht werden, so daß es kein Wunder ist, wenn uns die Krümmung der geraden Linie vorzugsweise, sofern sie Krümmung gegen einen solchen Punkt ist, sich aufdrängt, und die Krümmung gegen das Auge, als solche, oder abgesehen davon, dahinter zurücktritt.

Damit gelangen wir aber zu der oben bezeichneten Schwierigkeit zurück. Die Krümmung gegen das Auge hin, so sahen wir, ist ebensowohl eine Krümmung nach oben wie nach unten, oder ebensowohl eine Krümmung nach rechts wie nach links. Sie scheint darnach jedesmal weder das Eine noch das Andere sein zu können. Diese Schwierigkeit nun löst sich, wenn wir bedenken, daß es sich hier nicht um eine wirkliche Krümmung, sondern um den Eindruck einer solchen handelt,

dafs es also darauf ankommt, ob ein Punkt da ist, an welchem wir die Krümmung nicht nur messen können, sondern thatsächlicher- und natürlicherweise messen. Als Krümmung nach diesem Punkte hin wird uns die Krümmung gegen das Auge erscheinen müssen und einzig erscheinen können.

Dieser Punkt nun kann in einem gegebenen Falle kein anderer sein, als derjenige, mit Bezug auf den wir überhaupt unter den obwaltenden Umständen die Lage von Punkten im Raume bestimmen. Und ein solcher Punkt besteht jederzeit, wenn er auch nicht immer gleich eindeutig bestimmt ist. Wir können ihn kurz bezeichnen als den Mittelpunkt für unsere Betrachtung der Teile des Raumes und unsere Bestimmung der Lage derselben. Es ist der Punkt, der weder rechts noch links, weder oben noch unten liegt, weil von ihm aus das Rechts, Links, Oben, Unten sich bemifst.

Dieser Raummittelpunkt ist aber nicht immer derselbe. Einen natürlichen Anspruch, als solcher zu fungieren, hat zunächst ohne Zweifel der Punkt, den wir bei beliebiger Kopfhaltung in natürlichster und ungezwungenster Stellung der Augen fixieren, also der „Hauptblickpunkt“. Dafs dieser Punkt wirklich zugleich als Mittelpunkt der scheinbaren Krümmungen gerader Linien fungiert, davon überzeugen wir uns leicht. Ich betrachte in der Nacht vom Fenster meiner Wohnung aus in direktem Sehen eine gerade Reihe von Gasflammen, die sich mir gegenüber auf der anderen Seite der breiten Strasse befindet. Ich thue dies zunächst so, dafs der Hauptblickpunkt in die Mitte der Lichtlinie fällt. Bei dieser Art der Betrachtung erscheine mir die Lichtlinie wirklich als eine gerade. Nun hebe ich den Kopf, rücke also den Hauptblickpunkt nach oben. Durchlaufe ich nun die Lichtlinie mit dem gewaltsam abwärts gekehrten Blick, so scheint sie mir deutlich nach oben konkav. Sie erscheint mir ebenso nach unten konkav, wenn ich den Kopf senke und mit gewaltsam gehobenem Blick die Lichtlinie fixierend durchlaufe. Der Erfolg ist derselbe, als wenn ich jedesmal den Hauptblickpunkt zum Fixationspunkt machte, und so die Lichtlinie indirekt betrachtete. Die Krümmung erscheint nur bei der indirekten Betrachtung stärker, — soweit ich nämlich überhaupt die Lichtlinie indirekt zu betrachten vermag.

Aber nicht unter allen Umständen ergibt sich ein solcher

Erfolg. Der ganze eben bezeichnete Sachverhalt wird ein anderer, wenn ich auf die StraÙe herabsteige und mich in genügende Nähe der Laternen, also unter einer der Gasflammen aufstelle. Jetzt scheint mir bei ungezwungenster Betrachtung die Reihe der Flammen nicht mehr in gerader Linie sich zu erstrecken, sondern nach beiden Seiten herabzusinken, und dabei bleibt es, selbst wenn ich meinen Kopf — nicht allzu hoch — erhebe und mit abwärts gewandtem Blick die Reihe durchlaufe. Ähnliches gilt, wenn ich ein lang gestrecktes eisernes Gitter, dessen vertikale Stäbe durch eine fortlaufende horizontale Stablinie über und eine ebensolche unter der Höhe der Augen verbunden sind, aus genügender Nähe betrachte. Auch hier scheint die obere Stablinie nach den Enden zu abwärts gekrümmt, nicht bloß, wenn ich einen Punkt der Mitte zwischen beiden horizontalen Linien, sondern auch wenn ich einen höher gelegenen Punkt zum Hauptblickpunkt mache. Ich muß den Kopf schon ziemlich hoch erheben, wenn es mir gelingen soll, die Krümmung der Enden nach unten in eine solche nach oben umschlagen zu lassen. Andererseits erscheint mir die untere Stablinie, auch wenn ich einen Punkt derselben zum Hauptblickpunkt mache, nach oben konkav. Endlich habe ich, wenn ich auf einer breiten und geraden StraÙe stehe und nach beiden Seiten die StraÙe entlang blicke, den deutlichen Eindruck, daß die Begrenzungslinien — bei einer Allee die Baumreihen — sich nach beiden Seiten wechselseitig einander nähern, also im ganzen zu einander konkav sind; und wiederum ist es dabei relativ gleichgültig, wo mein Hauptblickpunkt sich befinden mag. Gleichzeitig scheint mir die StraÙe deutlich nach beiden Seiten anzusteigen, also im ganzen nach oben konkav.

Wir schliessen aus solchen Thatsachen, daß der Hauptblickpunkt zwar der Mittelpunkt unserer Raumbestimmungen sein kann, aber nicht zu sein braucht. Dies leuchtet aber auch ohnehin ein. Der Hauptblickpunkt ist ein natürlicher, aber nur subjektiver, idealer Mittelpunkt unserer Raumbetrachtung. Mit ihm tritt bald mehr bald weniger in Wettstreit der objektive oder reale d. h. durch reale räumliche Verhältnisse bedingte Mittelpunkt der Raumbetrachtung. Derselbe ist wiederum doppelter Art: Er ist bestimmt durch meine reale Stellung zu Objekten, oder durch das Verhältnis der Objekte bezw. ihrer Teile zu einander. Die Reihe von Gasflammen, vor der ich

unmittelbar stehe, tritt zu mir d. h. zu meinem Körper und speziell meinem Auge in bestimmte reale Beziehung. Mag sie unter dem Hauptblickpunkt sein oder nicht, in jedem Falle ist sie über mir, also ihre Krümmung gegen mich her eine Krümmung nach unten. Dabei kommt offenbar nicht blofs die Nähe in Betracht, sondern zugleich der Umstand, dafs die Fußboden-ebene, d. h. der Boden der Strafse, auf dem ich stehe, und über dem sich die Reihe der Flammen hinzieht, ein direktes, fühlbares, zugleich in besonderem Mafse geläufiges Verbindungs-glied bildet für die Herstellung jener gedanklichen Beziehung zwischen der Flammenreihe und meinem Körper.

Dagegen beziehe ich die weiter entfernte und von einem dem Erdboden entrückten Standorte aus betrachtete Lichtlinie nicht in solcher Weise körperlich auf mich. Jenes körperliche Oben und Unten ist wegen der gröfseren Entfernung, und weil die unmittelbare Verbindung durch den Erdboden fehlt, für mich relativ aufgehoben. An die Stelle des realen Standortes tritt der ideale d. h. eben der Hauptblickpunkt. In ihn versetze ich mich, mich selbst oder den Ort, wo ich stehe, relativ vergessend oder aufser acht lassend, um von dort aus die Form der Linie zu bemessen. — So sagt es mir nicht irgendwelche Reflexion, sondern mein unmittelbarer Eindruck.

Wiederum anders verhält es sich bei dem Gitter und der Strafse. Sie sind einheitliche Objekte und haben als solche ihren realen Mittelpunkt in sich selbst. Indem ich sie als solche erkenne, anerkenne ich zugleich in meiner Betrachtung diesen Mittelpunkt, beziehe also die Teile auf ihn und bemesse ihre Form mit Rücksicht darauf. Ich mufs ihren realen Mittelpunkt geflissentlich aufser acht lassen, wenn es mir gelingen soll, den Hauptblickpunkt zum Mittelpunkt für die Bemessung oder Beurteilung der Krümmung zu machen. Freilich lasse ich ihn aber um so leichter aufser acht, je mehr ich ihn aus dem „Auge“ verliere, und dies geschieht, wenn ich den Hauptblickpunkt genügend weit entferne.

So ist der Mittelpunkt für die Betrachtung der Objekte und die Bemessung ihrer Lage und Form ein sehr veränderlicher Punkt und eben damit das Bewußtsein der Krümmung ein sehr wechselndes. Es ist in jedem Falle bedingt — nicht durch Gesetze der Augenbewegung, sondern durch meine Art der Auffassung. Schliesslich kann ich es dahin bringen, dafs

mir dieselbe Linie von demselben Standort aus nacheinander nach oben, nach unten, und weder nach oben noch nach unten gekrümmt erscheint. Mehrere einem größten Kreise des Himmels gewölbes angehörige Sterne erscheinen mir, wie ich oben sagte, in einer geraden Linie, wenn ich einen derselben fixiere und die Reihe nach Möglichkeit für sich betrachte. Das Letztere wird vorzugsweise dann gelingen, wenn der fixierte Punkt zugleich Hauptblickpunkt ist. Beim Schein der Geradlinigkeit nun bleibt es auch, wenn ich mit Festhaltung des Hauptblickpunktes die Sterne nacheinander fixiere. Ich kann aber den Schein der Geradlinigkeit auch aufheben, vor allem wenn die Linie eine recht lange ist. Ich brauche nur mir meine Stellung auf dem Erdboden, die Oberfläche der Erde, den Horizont recht deutlich zu vergegenwärtigen und die Sternenreihe darauf zu beziehen; und sie erscheint mir nach unten konkav. Sie erscheint mir nach oben konkav, wenn ich dies alles vergesse und meine Aufmerksamkeit auf den Zenith richte, in ihn mich versetze oder „verliere“ und darauf die Sternenreihe beziehe. — Natürlich ist hierbei eine mittlere Lage der Sterne zwischen Horizont und Zenith vorausgesetzt.

III. Tiefen- und Größenschätzungen.

Der Schein der Krümmung gerader Linien ist ein spezieller Fall der Unterschätzung großer Tiefen und Tiefenunterschiede. Lediglich ein Stück dieses Scheins ist die scheinbare Verschiebung des Papierstreifens, von der oben die Rede war. Dasselbe kann auch gesagt werden von den Täuschungen über die Lage und GröÙe von Flächen, die wir unter sehr spitzem Winkel betrachten. Betrachte ich ein Rechteck, dessen längere Seiten sich von mir hinweg erstrecken, also im Sehfeld vertikal liegen, in immer spitzerem Winkel, so scheint sich seine vertikale Ausdehnung mehr und mehr zusammenzuschieben. Es wird für meinen unmittelbaren Eindruck zum Quadrat, dann zu einem Rechteck mit verhältnismäßig immer größerer Breitenausdehnung. Das letzte Ende ist, daß es als einfache horizontale Linie sich darstellt. In diese Linie aber geht es allmählich über, also so, daß es alle Zwischenstufen der scheinbaren vertikalen Ausdehnung durchläuft. Diese stärkere und stärkere Unterschätzung der vertikalen Ausdehnung ist eine natürliche Folge der stärkeren und stärkeren Unterschätzung des Tiefenunterschiedes

der dem Auge näheren und der von ihm entfernteren Punkte. Daß eine solche Unterschätzung stattfindet, beobachten wir auch unmittelbar. Liegt das Rechteck horizontal, ist es etwa das Rechteck einer Tischplatte oder eines auf dem Tische liegenden Buches, so scheint es bei genügend schräger Betrachtung nicht mehr horizontal zu liegen, sondern von mir hinweg anzusteigen. In der That muß das Rechteck ansteigen, wenn der Unterschied zwischen der Entfernung des vorderen und hinteren Randes der Tischplatte oder des Buches sich vermindert.

Hier ist nun auch der Ort, wo wir das scheinbare Ansteigen der Fußbodenebene gegen den Horizont hin erwähnen können. WUNDT erklärt dasselbe daraus, daß wir den Blick „heben“, wenn wir die Fußbodenebene in dieser Richtung durchmessen. Hierbei tritt uns noch einmal das Bedenkliche der Augenbewegungstheorie deutlich entgegen. Wie die größten Kreise, die der Blickpunkt beschreibt, so ist auch die Hebung des Blickes ein leerer Begriff, wenn wir nicht, was dadurch erklärt werden soll, bereits voraussetzen. An sich betrachtet, ist diese Hebung nichts als eine besondere Art der Augendrehung, die ebensowohl als Hebung wie als Senkung bezeichnet werden kann, weil sie in Wirklichkeit keines von beiden ist. Sie besteht für unser Bewußtsein in qualitativ eigenartigen Muskel- und Tastempfindungen, die, an sich ohne Beziehung zum Gesichtsraum, erst auf Grund der Erfahrung eine solche gewinnen können. Die Augendrehung, die wir als Blickhebung bezeichnen, wird für uns eine solche, wenn wir wissen, daß Objekte, über die der Blick bei dieser Drehung hingeht, ansteigen oder sich „erheben“. Davon abgesehen, hat der Name keinen irgend angebbaren Sinn.

Vielleicht aber nimmt WUNDT an, die fragliche Drehung des Auges habe ihre Beziehung zum Gesichtsraum für uns schon gewonnen, sei also schon als Blickhebung erkannt, nur auf Grund der Betrachtung anderer Objekte. Wir haben, so führe ich diesen Gedanken näher aus, aufgerichtete und als aufgerichtet erkannte Gegenstände zum öfteren fixierend durchlaufen und dabei mit der betreffenden Augendrehung die Vorstellung der aufrechten Lage verknüpft. Nachdem diese Vorstellungsverknüpfung einmal da ist, wirkt sie auch bei Betrachtung thatsächlich horizontaler Flächen und läßt sie uns der aufgerichteten Lage wenigstens angenähert erscheinen.

Indessen diese Wendung würde die Sache nicht bessern. Es bliebe auch hier die Frage, wie es denn komme, daß wir nicht alle Flächen, zu deren Durchmessung eine „Blickhebung“ erforderlich ist, d. h. schließllch alle Flächen überhaupt, als ansteigend betrachten. Warum etwa scheint die Tischplatte, die ich von oben betrachte, als rein horizontal, auch in der Richtung, in der ich sie vermöge genau derselben Bewegung des Auges betrachte, die zur Betrachtung der Fußbodenebene erforderlich ist? Und „hebe“ ich denn nicht auch den Blick, wenn ich auf einem Turme stehend den Blick an den Wänden des Turmes „heruntergleiten“ lasse. Hier bezeichne ich die „Hebung“ als ein „Heruntergleiten“; gewiß darum, weil ich weiß, daß das vom Blick durchlaufene Objekt von oben nach unten sich erstreckt. Nun, genau in derselben Weise kommen wir dazu, in anderen Fällen genau dieselbe Bewegung als Blickhebung zu bezeichnen. Darnach ist kein Zweifel: die Augenbewegungstheorie vollzieht auch hier die für sie charakteristische Kreisbewegung: das Ansteigen der Fußbodenebene beruht darauf, daß die Fußbodenebene ansteigt. Die Augenbewegung thut hier, wie sonst, nichts zur Sache.

Dagegen ist für uns das scheinbare Ansteigen der Fußbodenebene wiederum eine selbstverständliche Folge der Unterschätzung von Tiefen und Tiefenunterschieden. Nicht die nächsten, wohl aber die entferntesten Teile der Fußbodenebene werden unter sehr spitzem Winkel betrachtet. Dazu kommt die absolute Größe der Entfernung der entferntesten Punkte vom Auge. Zum mindesten die Unterschätzung dieser Entfernungen giebt doch wohl jeder zu. Damit ist aber der Schein des Ansteigens der Fußbodenebene unmittelbar gegeben.

Zum Überflus wird unsere Anschauung noch dadurch bestätigt, daß der Schein des Ansteigens sich verstärkt, wenn man die Fußbodenebene von erhöhtem Standort, etwa von einem niedrigen Hügel aus betrachtet. Vor allem bei Wegen, die in der Fußbodenebene vom Beschauer sich hinwegerstrecken, ist der Eindruck ein deutlicher. Dies nun hat offenbar seinen Grund darin, daß von solchem Standort aus dem auf die ferneren Teile der Ebene gerichteten Blick die in der Nähe befindlichen Teile und Objekte der Fußbodenebene in höherem Maße entrückt sind, der Blick also freier durch den leeren Raum geht. Solchem frei durch den leeren Raum gehenden Blick

erscheinen aber, wie wir wissen, Entfernungen geringer, als sie dem Blick erscheinen, der auf seinem Wege allerlei hinsichtlich ihrer Gröfse bekannte Gegenstände streift. Und wir begreifen, warum es so sein mufs. Eben dafs die zwischen dem Auge und dem entfernten Punkte befindlichen Gegenstände ihrer Gröfse nach bekannt sind, verhindert, dafs die Entfernung für unsere Schätzung allzusehr zusammenschrumpft. Es ist dies der Grund, warum uns der Mond im Zenith näher erscheint, als im Horizont. Kein anderer Grund besteht für das scheinbar stärkere Ansteigen der Fußbodenebene bei der Betrachtung von höherem Standort.

Analog wie mit horizontalen, verhält sich es nun auch mit vertikalen Flächen. Auch die sehr hohe vertikale Turmwand, die ich von unten aus betrachte, nähert sich in ihren oberen Teilen scheinbar dem Auge, macht also den Eindruck des Überhängens. Da hier eine besonders starke „Blickhebung“ erforderlich ist, so müfste der Augenbewegungstheorie zufolge vielmehr der Eindruck des sich Aufrichtens besonders stark sein.

Endlich gehört hierher eine Gattung optischer Täuschungen, auf die MÜNSTERBERG aufmerksam macht, und an deren Existenz ich nach eigenen Versuchen nicht zweifeln kann. Wenn ich zwei zur Medianebene des Kopfes symmetrisch gelagerte Horizontallinien von nicht zu geringer Länge vor mir habe und bei ruhiger Kopfhaltung bald mit dem einen, bald mit dem anderen Auge betrachte — natürlich aus einer Entfernung, aus der ich überhaupt längere Linien in solcher Weise betrachten kann —, so finde ich, dafs ich bei Betrachtung mit dem rechten Auge die linksliegende, bei Betrachtung mit dem linken die rechtsliegende der beiden Linien unterschätze. MÜNSTERBERG erklärt dies Phänomen mit weiterer Ausbildung der WUNDTschen Theorie durch eine eigens zu dem Zweck angenommene, im übrigen noch nicht näher bekannt gewordene „Synergie“ beider Augen. Da auch MÜNSTERBERG dieselbe nicht näher zu beschreiben weifs, so ist sie — ein Wort. Eine wirkliche Erklärung ergiebt sich leicht, wenn ich eine der beiden Linien, also die linke oder rechte, abwechselnd mit dem linken und rechten Auge betrachte. Noch besser ist es, wenn ich die Linien durch Flächen ersetze. Ich betrachte etwa zwei an der Wand hängende und sich deutlich von der Wand abhebende Bilder, die so weit voneinander entfernt sind, dafs ich, vor der

Mitte derselben stehend, eben noch ohne Bewegung des Kopfes das linke mit dem rechten, das rechte mit dem linken Auge übersehen kann. Ich finde dann, ebenso wie andere, daß die Fläche des linken Bildes bei rechtsäugiger Betrachtung nicht nur deutlich schmaler erscheint, sondern zugleich in sehr auffallender Weise mit ihrem vom Auge entfernteren Rande aus der Ebene der Wand herauszutreten, also sich schräg zu stellen scheint. Die Fläche tritt wiederum relativ in die Ebene der Wand zurück und wird zugleich breiter, wenn ich sie gleich darauf mit dem linken Auge betrachte. Dasselbe beobachte ich beim rechten Bilde, wenn ich es erst mit dem linken, dann mit dem rechten Auge betrachte.

Darnach liegen auch hier verschiedene Schätzungen von Tiefenunterschieden vor. Mit ihnen sind wiederum die verschiedenen Größenschätzungen ohne weiteres gegeben. Ich unterschätze die Unterschiede der Tiefe oder Entfernung vom Auge bei Betrachtung der Bildfläche mit dem von ihm entfernteren Auge, oder, was unter Umständen das Richtigere ist, ich unterschätze sie in höherem Grade, als bei Betrachtung mit dem näheren Auge; damit unterschätze ich zugleich die zugehörige GröÙe. Ich unterschätze aber den Tiefenunterschied, weil die Betrachtung mit dem entfernteren Auge unter spitzerem Winkel und unter der gemachten Voraussetzung unter sehr spitzem Winkel geschieht. Hinzukommen wird noch der Umstand, daß sich uns bei doppeläugiger Betrachtung stark seitlicher oder stark nach der Seite sich erstreckender Distanzen gewiß vorzugsweise das Gesichtsbild des näheren Auges aufdrängt, also vorzugsweise dies Gesichtsbild für unsere Schätzung der wirklichen Lage und GröÙe den Ausgangspunkt bildet. Dann käme für jene Unterschätzung das Prinzip der geringeren Einübung noch in besonderer Weise in Frage.

Das Prinzip der „geringeren Einübung“, oder das Prinzip, demzufolge wir die durch die Erfahrung geforderte Deutung und Umdeutung des Wahrnehmungsbildes um so unvollkommener vollziehen, je weniger wir darauf eingeübt sind, bildet, so weittragend es nach dem Bisherigen ist, doch nur die eine Seite eines allgemeineren Prinzips. Die andere Seite ist gegeben in dem Prinzip, das VON HELMHOLTZ aufgestellt und allgemein mit dem Namen der „Gewohnheiten des Sehens“ bezeichnet hat. In der Abhandlung über die ästhetischen Faktoren der Raum-

anschauung habe ich dies letztere Prinzip so formuliert: „Sind wir in überwiegend vielen Fällen durch die Erfahrung genötigt gewesen, über eine wahrgenommene Raumform ein bestimmtes Urteil zu fällen, etwa die Gröfse eines Gesichtsbildes auf bestimmte Weise in die wirkliche Gröfse des gesehenen Objektes zu übersetzen, so sind wir geneigt, dies Urteil oder diese Art der Übersetzung auch auf solche analoge Fälle zu übertragen, in denen die besonderen Gründe, die in jenen Fällen das Urteil veranlafsten und rechtfertigten, nicht statthaben, das Urteil also ein irriges ist.“

Gemäfs dieser Formulierung könnten wir das Prinzip auch als Prinzip der Übertragung gewohnter Deutungen unserer Gesichtswahrnehmungen bezeichnen. Wie gesagt, bildet es nur die andere Seite des Prinzips, demzufolge ungewohnte Umdeutungen eines Wahrnehmungsbildes hinter der Wirklichkeit zurückbleiben. Beide liefsen sich zusammenfassen in ein Prinzip der gewohnheitsmäfsigen mittleren Deutung oder Schätzung. Darin wäre das Zurückbleiben hinter dem, was in einem gegebenen Falle von der Wirklichkeit gefordert ist, und das Darüberhinausgehen zugleich enthalten.

Dem bezeichneten Verhältnis der beiden Prinzipien entspricht es, dafs den Unterschätzungen, von denen wir herkommen, jedesmal eine Überschätzung gegenübersteht. Es sind beide Male Gröfsen derselben Art, nur die Bedingungen der erfahrungsgemäfsen Schätzung oder Beurteilung sind andere geworden. Ich denke hier vor allem an die schon von v. HELMHOLTZ angeführten, aufserdem an einen von mir hinzugefügten, endlich an einen Fall, den neuerdings MÜNSTERBERG festgestellt hat. — Für die Augenbewegungstheorie bezeichnet jenes Nebeneinander von Unterschätzung und Überschätzung einen unlösbaren Widerspruch. Sie hat denn auch nicht einmal den Versuch gemacht, ihn zu lösen.

Wir sahen zuletzt, dafs linke horizontale Distanzen bei rechtsäugiger, rechte bei linksäugiger Betrachtung unterschätzt werden. Bedingung war, dafs die Distanzen genügend weit seitlich sich erstreckten. Heben wir die Bedingung auf, betrachten also kleinere und unmittelbar nebeneinander liegende Strecken, am besten die Hälften einer nicht zu grofsen horizontalen Linie, abwechselnd mit dem linken und rechten Auge, so verschwindet bekannten Untersuchungen zufolge jene Unter-

schätzung nicht nur, sondern schlägt in Überschätzung um. Welches das Moment ist, das diese entgegengesetzte Wirkung hervorbringt, hat VON HELMHOLTZ genügend deutlich gesagt. Das rechte Auge pflegt die linke Hälfte horizontaler Linien aus gröfserer Entfernung, also kleiner zu sehen, als das linke Auge. Wir deuten aber im doppeläugigen Sehen beide Gesichtsbilder auf ein einziges Objekt, vergröfsern also in Gedanken das Gesichtsbild, welches das rechte Auge von der linken Hälfte der Linie gewinnt, im Vergleich mit dem linksäugigen Gesichtsbild derselben Hälfte. Ebenso vergröfsern wir das linksäugige Gesichtsbild der rechten Hälfte im Vergleich mit dem rechtsäugigen Gesichtsbild der gleichen Hälfte. Indem wir beides immer und immer wieder thun, bildet sich eine entsprechende Gewohnheit aus. Diese Gewohnheit kommt dann auch bei ausnahmsweiser einäugiger Betrachtung zur Geltung. Die optische Täuschung, von der wir reden, beruht also auf gewohnheitsmäfsiger Übertragung oder Festhaltung des im doppeläugigen Sehen gewonnenen und eingeübten Gröfsenurteils auf das einäugige Sehen.

Ebenso und aus völlig gleichartigem Grunde wird die Unterschätzung grofser oder unter sehr spitzem Winkel betrachteter vertikaler, ich meine im Sehfeld vertikaler Distanzen, zur Überschätzung, wenn diese Bedingungen wegfallen. Wir unterschätzen die Höhe — nicht eines sehr grofsen oder sehr stark geneigten, wohl aber eines kleinen und in gewöhnlicher Weise betrachteten Quadrats. Ich erinnere auch hier wiederum an VON HELMHOLTZ' oder die im Prinzip damit übereinstimmende Erklärung meiner „Grundthatsachen des Seelenlebens“: Die Oberfläche von Dingen, die wir betrachten, die Tischplatte vor mir, die Teile der Fußbodenebene, Bilder an der Wand u. dgl. sind in überwiegend vielen Fällen zum Blick so geneigt, dafs sie sich in ihrer vertikalen Ausdehnung, also in der Richtung der „Blickhebung“ dem Auge stärker verkürzt darstellen, als in ihrer Breitenausdehnung. Wir müssen sie also, um ihre wahren Gröfsenverhältnisse zu erkennen, in Gedanken in dieser Richtung stärker vergröfsern. Es ist verständlich, wie daraus allgemein die Neigung einer stärkeren gedanklichen Vergröfserung vertikaler Distanzen sich ergeben kann.

Mit beiden genannten Fällen sind wir zugleich wiederum auf dem Gebiete angelangt, wo die Augenbewegungstheorie

mit der größeren oder geringeren Schwierigkeit von Augenbewegungen operiert. Was darüber im allgemeinen zu sagen ist, wurde gesagt. Hier möchte ich nur speziell darauf aufmerksam machen, daß die größere Schwierigkeit der Hebung des Blickes doch wohl nicht aufhört, wenn vertikale Distanzen sehr große werden.

WUNDT hält aber auch in beiden Fällen die HELMHOLTZsche Erklärung für den Thatsachen widersprechend. Ich verstehe nicht, mit welchem Rechte. Wir ziehen, so meint er, bei Betrachtung eines Quadrates die Lage desselben jederzeit in Rechnung. Mit dieser Regel wird es seine Richtigkeit haben, soweit nicht eben die Gewohnheit des Sehens modifizierend eingreift. Der Sinn dieser Gewohnheit besteht doch eben darin, daß Schätzungen, die bei gewisser Lage von Flächen am Platze sind, auch auf solche Fälle übertragen werden, bei denen diese Berechtigung fehlt. So werden die meisten Gewohnheiten von Hause aus ihre Berechtigung haben oder irgend welcher „Lage“ angepaßt gewesen sein. Ich gewöhne mich vielleicht an starke Getränke, weil mir solche meiner Gesundheit wegen verordnet worden sind; oder an überlautes Sprechen, weil ich Verkehr mit Halbtauben hatte. Ich trank oder sprach überlaut zunächst mit Rücksicht auf diese „Lage“ der Dinge. Habe ich mich aber einmal daran gewöhnt, dann thue ich es überhaupt. Mein Trinken oder lautes Sprechen wäre sonst eben kein gewohnheitsmäßiges. Ohne Zweifel muß, was hier möglich ist, auch bei unseren räumlichen Schätzungen möglich sein. Darum hat doch WUNDT in gewisser Weise Recht, wenn er meint, daß wir bei Betrachtung eines Quadrates jedesmal die Lage desselben in Rechnung ziehen. Wir korrigieren das Gesehene Höhen- und Breitenverhältnis zunächst mit Rücksicht auf seine Lage. Aber dazu kommt in jedem Falle die hiervon unabhängig entstandene Gewohnheit des Korrigierens hinzu, und verschiebt für unser Bewußtsein die Korrektur, die wir, nur durch das Quadrat selbst veranlaßt, vollzogen haben würden.

Noch in anderem Sinne aber besteht eine Abhängigkeit zwischen der Schätzung der Höhe des Quadrates und seiner Lage. Die Gewohnheit des Sehens, um die es sich hier handelt, hat sich ausgebildet bei Flächen von bestimmter mittlerer Neigung zur Blicklinie. Wir haben die vertikale Ausdehnung der Flächen in Gedanken stärker vergrößert als die Breiten-

ausdehnung, eben weil wir sie als zum Blick geneigte erkannten. Hat sich nun aus der Häufigkeit jener Vergrößerung eine Gewohnheit der Vergrößerung ergeben, so wird man erwarten dürfen, daß zugleich und aus gleichem Grunde auch eine Gewohnheit entstanden sei, gleichartigen Flächen in Gedanken eine gewisse Neigung zu geben. Dies nun ist, soviel ich sehe, wirklich der Fall. Um mich davon zu überzeugen, klebe ich auf einen Spiegel einen schmalen Papierstreifen, halte den Spiegel so, daß der Streifen im Sehfeld vertikal steht, und fixiere die Mitte des Streifens. Zugleich suche ich den Spiegel in solche Stellung zu bringen, daß ich den Eindruck habe, die Fläche des Spiegels stehe zu meinem auf die Mitte des Streifens gerichteten Blick genau senkrecht. Ich bemerke dann leicht, daß die Spiegelfläche in Wahrheit mit ihrem oberen Rande etwas gegen mich her gekehrt ist. Ich brauche nur auf das Spiegelbild meiner Augen zu achten; dasselbe befindet sich nicht unbeträchtlich über der Mitte des Streifens. Natürlich scheint mir dann die Spiegelfläche, wenn sie wirklich zur Blicklinie senkrecht steht, zu ihr nicht senkrecht zu stehen, sondern oben etwas zurückzuweichen. Ich überschätze also die Entfernung ihres oberen Randes vom Auge oder gebe ihr in Gedanken eine geneigte Lage. — Man sieht leicht, wie damit unsere Erklärung der Überschätzung der Höhenausdehnung sich bestätigt. Die Überschätzung des Tiefenunterschiedes schließt die Überschätzung der Größe ohne weiteres in sich.

Doch darf ich hier auch nicht unterlassen zu bemerken, daß zu dem hier angenommenen Grund der Überschätzung vertikaler Distanzen andere treten, und daß es auch an gegenwirkenden Faktoren nicht fehlt. So sehr ist dies der Fall, daß nicht ausgemacht werden kann, wie weit die Wirkung der bezeichneten Gewohnheiten des Sehens reicht. Davon habe ich in der Arbeit über die „ästhetischen Faktoren der Raumanschauung“ gesprochen. Hier genüge die Bemerkung, daß vermöge der Wirkung dieser Faktoren die Höhe eines Quadrates in sehr verschiedenem Grade überschätzt und daß sie auch wohl unterschätzt werden, daß außerdem das Quadrat alle möglichen scheinbaren Verschiebungen erleiden kann. Weil es so ist, so würde ich in dem hier in Rede stehenden Falle an jeder Wirkung der Gewohnheiten des Sehens zweifeln, wenn nicht jene Überstätzung des Tiefenunterschiedes und außerdem die Wirkung der Ge-

wohnheiten des Sehens in analogen Fällen mich doch wiederum nötigte, daran zu glauben. Dafs nicht jede — kleinere — vertikale Ausdehnung überschätzt wird., steht ja ohnehin fest. Der Kreis scheint uns nicht höher als breit.

Mit der Überschätzung der Höhe eines Quadrates hat zugleich die Überschätzung der oberen Hälften kleiner und in gewöhnlicher Art betrachteter vertikaler Distanzen — soweit sie besteht und nicht wiederum aus ästhetischen Gründen in ihr Gegentheil umschlägt — ihre Erklärung gefunden. Ich verweise dafür auf meine „*Grundthatsachen des Seelenlebens*“ und die oben erwähnte Schrift. Hier erinnere ich nur daran, dafs auch diese Überschätzung in der Unterschätzung der oberen Hälfte gröfserer vertikaler Distanzen ihr Gegenstück hat. Wenn ich einen hohen Thurm von unten betrachte, so scheint sich die obere Hälfte vielmehr zusammenzuschieben.

Auch daran erinnere ich nur, dafs ich dieser Art der optischen Täuschungen ehemals eine neue, völlig analoge Art hinzugefügt und dafs ich dieselbe aus dem gleichen Prinzip abgeleitet habe. Wenn man eine horizontale Linie in drei gleiche Teile zu teilen versucht, so macht man in der Regel den mittleren Teil zu grofs. Man überschätzt also die seitlichen Distanzen im Vergleich zur mittleren. Auch diese Überschätzung seitlicher Distanzen schlägt, wenn dieselben sehr weit nach der Seite sich erstrecken, in ihr Gegenteil um.

Dagegen verweile ich zum Schlusse dieses Aufsatzes noch einen Augenblick bei einer Art von Täuschungen, die MÜNSTERBERG aufgezeigt hat und die ich wiederum bei eigenen Versuchen bestätigt fand. Linke horizontale Distanzen werden von MÜNSTERBERG und ebenso von mir und anderen, die ich zur Schätzung aufforderte, gegen rechte überschätzt. Die MÜNSTERBERGSche Erklärung gründet sich wiederum auf das Prinzip der schwierigeren oder weniger schwierigen Augenbewegungen. Wir pflegen, so meint MÜNSTERBERG, beim Lesen und Schreiben mit unserem Blick in gerader Linie von links nach rechts zu gehen, dagegen in der uns bequemsten Art, also im Bogen, von rechts nach links zurückzukehren. Daraus soll sich eine gröfsere Leichtigkeit der Rechtswendung des Auges ergeben, und daraus wiederum die Unterschätzung rechter horizontaler Distanzen erklärlich werden.

Angenommen nun, es wäre gegen jenes Prinzip im all-

gemeinen nichts einzuwenden, so müßte doch der Versuch seiner Anwendung in diesem speziellen Falle als unzulässig erscheinen. Voraussetzung der Erklärung ist, daß wir bei der Schätzung oder Vergleichung zweier horizontaler Distanzen die rechte nur in der Richtung von links nach rechts, die linke nur in der Richtung von rechts nach links durchlaufen. Wie ich es anfangen sollte, dieser Voraussetzung zu genügen, ist mir nicht recht deutlich. Jedenfalls pflege ich mir nicht die Mühe einer so künstlichen Betrachtungsweise zu nehmen. Ich gehe statt dessen über beide Linien abwechselnd in der einen und anderen Richtung hinweg. Oder vielmehr, ich springe — zumal wenn mir an genauer Vergleichung liegt — von einem Punkt in der Mitte der einen zu einem Punkt in der Mitte der anderen über, um da einen Augenblick zu verweilen und ohne Regel meinen Blick nach der einen und anderen Seite schwanken zu lassen. So nur gewinne ich ein Bild der Linien und damit die Möglichkeit des sicheren Vergleichs. Das eigentliche Durchmessen der Linien, das die Augenbewegungstheorie vorschreibt, wäre dazu ein möglichst ungeschicktes Mittel. Die besondere Art vollends, wie sie MÜNSTERBERG hier fordert, müßte, wenn sie ausführbar wäre, viel eher die Folge haben, daß ich das Bild der einen Linie wieder verlöre, indem ich das der anderen zu gewinnen suchte.

Eine wirkliche Erklärung der fraglichen optischen Täuschung scheint sich mir wiederum nur aus den „Gewohnheiten des Sehens“ ergeben zu können. Und zwar denke ich dabei an Folgendes: Wir nehmen in vielen Fällen Gegenstände, die wir genau betrachten und mit anderen vergleichen wollen, in die Hand; und zwar ergreifen wir sie, wenn wir Rechtshänder sind, in der Regel mit der rechten Hand und bringen sie dabei naturgemäß dem rechten Auge näher als dem linken. Jedesmal nun, wenn dies geschieht, vergrößern wir Bilder der rechten Hälfte des Sehfeldes in Gedanken in geringerem Maße als solche, die der linken Hälfte des Sehfeldes angehören. Daraus könnte wiederum eine Gewohnheit, links befindliche Gegenstände größer zu schätzen, sich herausgebildet haben.

Obgleich nun diese Erklärung für mich einstweilen die einzige ist, so würde ich ihr doch wenig Vertrauen schenken, wenn sie mir nicht durch eine anderweitige Beobachtung bestätigt würde. Die fragliche Beobachtung ergibt sich bei

einer Modifikation des oben angeführten Spiegelversuchs. Ich ergänze den vertikalen Streifen, von dem oben die Rede war, zu einem rechtwinkligen Kreuz, fixiere den Kreuzungsmittelpunkt und bemühe mich wiederum, den Spiegel so zu halten, daß ich den Eindruck habe, mein Blick stehe zu dem Kreuze, also zur Spiegelfläche, genau senkrecht. Ich bemerke dann, daß das Spiegelbild meiner Augen sich nicht nur über dem Kreuzungsmittelpunkt befindet, sondern zugleich nicht unerheblich nach links verrückt ist. Es ergibt sich daraus, daß ich die Entfernung des linken Kreuzarmes vom Auge überschätze. Die Überschätzung seiner Größe ist davon die natürliche Folge. Ich weiß aber für jene Überschätzung der Entfernung des linken Kreuzarmes keinen anderen Grund, als den Umstand, daß in einer Mehrzahl von Fällen linke Objekte von meinem Auge weiter entfernt waren.

Schließlich muß sich diese Theorie, wenn sie richtig ist, durch eine einfache Probe erhärten lassen. Linkshänder müssen statt der linken vielmehr rechte Distanzen überschätzen. In der That scheint es sich so zu verhalten. Ich muß indessen in diesem Punkte demjenigen jüngeren Psychologen das Wort lassen, der es unternommen hat, darüber genauere Untersuchungen anzustellen. Eine Mitteilung über die Ergebnisse derselben wird, wie ich hoffe, in Kürze in dieser Zeitschrift erfolgen. Einstweilen muß ich mein Urteil vertagen. Wie es aber auch schließlich lauten möge: die Theorie der Augenbewegungen findet in der Überschätzung linker Distanzen ebensowenig eine Stütze, wie in irgend welcher sonstigen Thatsache.
