

Fünftes Capitel.

Die Entstehung der Raumanschauung.

Nativismus und Empirismus.

Aufstellung des Problems. — Der tastbare Raum. — Nativistische Theorien: Müller, Weber, Stumpf. — Empiristische Theorien. — Kritische Untersuchung der Frage. — Der sichtbare Raum. — Nativistische Theorien: Identitätshypothese (Müller); Projectionshypothese (Volkmann, Donders, Nagel u. A.). — Theorie von Panum, Hering, Stumpf. — Die Empiristen. — Theorie von Helmholtz, Wundt u. A. — Logische und Associationstheorien. — Kritische Untersuchung der Frage; Vorzüge und Mängel der empiristischen Theorie.

Lotze leitet uns dazu über, ein besonderes Element der sinnlichen Erkenntniss genauer zu untersuchen, wodurch wir, ohne die Grenzen dieser Frage zu überschreiten, zu einer viel allgemeineren und die Grundlagen der Erkenntniss berührenden Streitfrage geführt werden, — der Entstehung der Raumanschauung. Es handelt sich darum, ob die Kenntniss des Raumes und seiner Bestimmungen, Länge, Breite, Höhe oder Entfernung, Lage, Form, angeboren oder das Resultat der Erfahrung

ist. Diese Frage hat namentlich den Physiologen zu mannigfachen Theorien Anlass gegeben, welche zuerst von Helmholtz als nativistische und empiristische zusammengefasst sind. Wie sich erwarten liess, dreht sich der Streit hauptsächlich um den sichtbaren Raum, da das Gesicht uns über die Aussenwelt die meisten Erfahrungen liefert und den feinsten Untersuchungen zugänglich ist. Indess drängt dieselbe Frage bei dem tastbaren Raume sich ebenfalls auf, und wenn auch hier weder so zahlreiche Erklärungsversuche aufgestellt, noch so glänzende Debatten geführt sind, wie zwischen Hering und Helmholtz, so sind doch die Lösungen im Grunde dieselben. Auf diesen weniger bekannten Theil des Streites zwischen Nativisten und Empiristen wollen wir die Aufmerksamkeit zunächst lenken, da diese Debatte gerade wegen ihrer Einfachheit um so belehrender wird.

Tastbarer Raum.

1. Alle nativistischen Theorien nehmen an, die Ordnung der Tastempfindungen sei im Bau des Organismus begründet, ursprünglich mit dem Organismus selbst gegeben und folglich angeboren. Johannes Müller scheint der Erste zu sein, der, nach der allgemeinen Annahme unter dem Einfluss der Kant'schen Philosophie, dieser, dem Standpunkte des naiven Bewusstseins entsprechenden, natürlichsten und nächstgelegenen Hypothese, eine wissenschaftliche Form gegeben hat. Er bemerkt mit Recht, dass die Vorstellung von tastbaren Objecten in letzter Instanz auf der Möglichkeit beruht, die verschiedenen Theile unseres Kör-

pers als verschiedene Stellen im Raume einnehmend zu unterscheiden. „Zur Mittheilung der Ausdehnung im Raume sind aber nicht alle Sinne gleich geschickt. Der Gesichtsnerv, der Gefühlsnerv zeigen die Ausdehnung im Raume an, weil sie einer genauen Empfindung ihrer eigenen Ausdehnung fähig sind. Die Durchdringung ganzer Gliedmaassen, ja der meisten Theile unseres Körpers durch Gefühlsnerven macht es dem Gefühlssinn möglich, die Raumausdehnung unseres eigenen Körpers in allen Dimensionen zu unterscheiden, denn jeder Punkt, in welchem eine Nervenfasern endet, wird im Sensorium als Raumtheilchen repräsentirt“¹⁾.

E. H. Weber's allbekannte Untersuchungen stellten die Rolle der Nervenendigungen genauer fest. Indem er nachwies, dass die Empfindlichkeit für Tasteindrücke an den verschiedenen Körpertheilen verschieden ist, — dass wir z. B. auf der Zungenspitze zwei Punkte noch als getrennt wahrnehmen können, die 0,5 mm von einander entfernt sind, während sie auf dem Rücken 40 bis 60 mm entfernt sein müssen, — konnte er die Oberfläche des Körpers in eine Anzahl von „Empfindungskreisen“ einteilen, welche der Grösse und selbst der Form nach ausserordentlich verschieden sind. Anfangs betrachtete er jeden dieser Kreise, d. h. jeden von einem einzigen Nervenbündel innervirten Hautbezirk, als Raumeinheit; später nahm er aber zwischen zwei als getrennt erkannten Punkten mehrere Empfindungskreise an, um auf diese Weise die Wahrnehmung des Raumes zwischen den beiden Punkten zu erklären. Ausserdem schrieb er Gewöhnung und Erfahrung eine grosse Bedeutung bei, insofern sie die Zahl der zur Wahrnehmung des Zwischen-

¹⁾ Joh. Müller, Physiologie II, 262, 263.

raumes zwischen zwei Punkten des Körpers nothwendigen Kreise vermindern sollten.

Der unerschrockenste Vorkämpfer der nativistischen Theorie, obwohl er sie mit der gegnerischen zu vereinigen behauptet, ist in der jüngsten Zeit Stumpf¹⁾. Nach ihm besitzen wir eine angeborene Kenntniss der drei Dimensionen. Bei jeder Berührung fühlen wir nothwendig und unmittelbar eine gewisse Ausdehnung; wir localisiren den Tasteindruck an einer bestimmten Stelle, ohne dass dazu etwas nöthig wäre, als die Berührung selbst. So haben wir die intuitive Kenntniss einer berührten Fläche. Wenn aber eine Fläche unmittelbar im Gesichtseindruck gegeben ist, so ist es auch die Tiefe. Jeder, der die Vorstellung einer Fläche hat, hat eben damit die einer Tiefe und muss höchstens darauf aufmerksam gemacht werden. Denn die unmittelbar vorgestellte Fläche ist eben oder gekrümmt; Ebenheit und Krümmung aber involviren die dritte Dimension. Sie sagen etwas von der Fläche aus, was Bezug hat auf die Tiefe; das Vorhandensein oder Fehlen von Ausbiegungen nach der Tiefe hin. Fälschlich würden wir glauben, dass nur die krumme Fläche Tiefenvorstellungen implicire, und die ebene sie vielmehr negire, denn jeder negative Begriff enthält alles, was der positive enthält, und fügt nur eben die Negation hinzu. Auf diesen Schluss gestützt, dessen Hinfälligkeit auf der Hand liegt, schreibt er dem Neugeborenen, dessen Körper man mit einem Bande umwickelt, die Vorstellung einer krummen Fläche und folglich dreier Dimensionen bei. Zwar besitzt dieser Neugeborene nicht alle unsere Begriffe von mathematischen Verhältnissen,

¹⁾ Ueber den psychologischen Ursprung der Raumvorstellung, Leipzig 1873. Vergl. zu dem Angeführten S. 176, 177, 283.

aber sie sind doch in seiner uranfänglichen Vorstellung virtuell enthalten.

2. Die genetische oder empiristische Theorie, vornehmlich auf den Einfluss der Association oder der Gewöhnung gestützt, schreibt nicht nur die Ausbildung, sondern auch die Entstehung der Tastlocalisation der Erfahrung zu.

Andeutungen und Spuren dieser Lehre finden sich schon bei Locke, Condillac und namentlich bei Berkeley, überhaupt bei denen, welche der Erfahrung möglichst grossen Raum zu geben geneigt sind. In diesem Jahrhundert führte Herbart, wie oben näher dargelegt, aus rein metaphysischen Gründen den Raumbegriff auf eine Reihenfolge von Bewusstseinszuständen zurück, welche umgekehrt, d. h. ebenso von A bis Z, wie von Z bis A, durchlaufen werden können. Die Bewegung eines Gliedes erzeugt in dem Bewusstsein eine Reihe von Zuständen und diese (nicht die Bewegung selbst) sind es, welche uns die Raumvorstellung liefern.

Eine systematische Form erhielt die empiristische Theorie indess erst durch Lotze. Nach ihm hat jeder empfindende Punkt des Körpers sein Localzeichen, mit welcher Bezeichnung jedoch nur gesagt sein soll, dass jeder Tasteindruck eine eigenthümliche Färbung hat, welche später dazu dienen muss, ihn an einem bestimmten Punkte des Körpers zu localisiren. Anfänglich sind diese Eindrücke rein intensive und enthalten keinerlei räumliche Bestimmungen; später wandelt jedoch der Geist, kraft der ihm eigenthümlichen Gesetze, diese intensiven Daten in extensive Quantitäten um und erzeugt so eine „Reconstruction der Räumlichkeit“. Lotze's Theorie erklärt also die Raumanschauung an sich nicht

— diese ist nach ihm ein unserer Seele a priori angehöriges Besitzthum —, sondern sie legt nur die Hilfsmittel dar, durch welche wir dem einzelnen Eindruck eine bestimmte Stelle im Raume anweisen.

Nach Wundt's Ansicht, der jüngsten der genetischen Theorien, genügen die Localzeichen allein nicht zur Entstehung der Raumvorstellung, da nicht einzu- sehen ist, wie eine Reihe von qualitativen Zeichen, und sei sie noch so regelmässig abgestuft, in eine räumliche Ordnung gebracht werden könne. Diese entsteht erst durch die Verbindung der peripherischen Sinnesempfindungen mit den centralen Innervationsgefühlen, welche Verbindung Wundt eine psychische Synthese nennt. Die Analyse vermag die Raumanschauung in ihre Elemente zu zerlegen, aber diese gleichen dem Raume nicht mehr, als Sauerstoff und Wasserstoff dem Wasser gleichen, dem Producte ihrer Verbindung.

3. Wie wir sehen, ist die Mehrzahl der genannten Autoren mit der Untersuchung des Besonderen vorgegangen: an Stelle der abstracten Discussion haben sie die concrete gesetzt; statt sich zu fragen, wie ist der Raum entstanden, haben sie durch Beobachtung und Reflexion zu zeigen gesucht, wie wir die Vorstellung von Grösse, Entfernung, Gestalt, Lage, Richtung, kurz von allen Bestimmungen des Raumes erlangen¹⁾. Man

¹⁾ Ihre Methode ist also gerade die entgegengesetzte der Metaphysik, ein Resultat, auf welches man unserer Meinung nach nicht genügend Acht gegeben hat. Dieser Gegensatz der beiden Methoden tritt in dem Streite zwischen Stuart Mill und seinem Gegner Mahaffy sehr gut hervor. Letzterer behauptet, in einer Analyse des Raumes dürfe die Richtung nicht vorkommen, „denn Richtung heisst Raum, und der Raum kann nicht zur Erklärung

kann dem einwenden, dass damit eine Lösung der Frage nicht gefunden sei; dass Ausdrücke wie Lage, Richtung u. s. w. für den Geist Sinn nur haben vermöge einer präexistirenden Anschauung vom Raume, welche allein sie verständlich macht. Mag man diesen Einwand auch gelten lassen, so bleibt das Ergebniss doch bestehen, denn es handelt sich nicht um transscendentale Probleme, sondern um eine Erfahrungsfrage, die empirische Entstehung der Raumanschauung, und man muss deshalb auch in der Erfahrung die Lösung suchen. Es ist auch besonders hervorzuheben, dass, seitdem an die Stelle der Untersuchung des abstracten Raumbegriffs die concrete Untersuchung seiner Elemente getreten, ein analytisches Vorgehen möglich geworden ist, ein Verdienst der physiologischen Methode, das selbst die hartnäckigsten Gegner ihr nicht streitig machen können.

Die Schwierigkeit der Frage, ob die Anschauung vom tastbaren Raume das Resultat eines Mechanismus oder angeboren sei, besteht zunächst darin, dass man bei Seite lässt, was den Gesichtsempfindungen angehört. Sehen und Tasten sind zwei Sprachen, welche wir von unserer Geburt an gleichzeitig reden, und welche so vollständig mit einander verschmelzen, dass sie nur eine zu sein scheinen. Auch suchen die feineren und reichhaltigeren Gesichtswahrnehmungen allmählig die übrigen zu verdrängen. Die Untersuchung der Blindgeborenen hat für

seiner selbst dienen“. Stuart Mill antwortet darauf: „Statt zu sagen, dass Richtung Raum bedeute, müsste man richtiger sagen, Raum bedeute Richtung. Der Raum ist die Gesammtheit der Richtungen, wie die Zeit die Gesammtheit der Folgen ist; wenn man folglich die Richtung postulirt, so postulirt man nicht den Raum, sondern das Element, aus welchem die Raumanschauung gebildet ist.“

diesen Mangel keinen vollständigen Ersatz geboten. Belehrender ist dagegen die Untersuchung der operirten Blindgeborenen gewesen¹⁾, welche, von einigen widersprechenden Einzelheiten abgesehen, ergeben hat, dass die Daten des tastbaren Raumes nicht dieselben sind, wie die des sichtbaren, da der Operirte weder die Form noch die Entfernung der Gegenstände kennt²⁾.

Es ist also klar, dass der Tastsinn in einer ihm eigenthümlichen Weise den Raum wahrnimmt. Man kann nun noch einen Schritt weiter thun und die eigentlichen Tastempfindungen von den Temperaturempfindungen und den schmerzhaften und angenehmen Empfindungen trennen. Es hat sich nachweisen lassen, dass Kranke, welche die leiseste Berührung, eines Hauches, einer Feder verspüren, weder Stiche noch Schnitte in ihre Haut empfinden. Andere sind zwar gegen Schmerz sehr empfindlich, können ihn aber nicht localisiren. Wenn man sie in das Bein kneipt, so verlegen sie den Schmerz in die Hüfte und selbst in das Bein der andern Seite. Ebenso kann jede Temperaturempfindung völlig fehlen, während die beiden anderen Arten von Empfindungen erhalten sind. Wir betrachten also den Tastsinn als einen zusammengesetzten Sinn oder vielmehr als eine Vereinigung mehrerer Sinne, von denen der eine, welcher hier in Betracht kommt, die eigentlichen Tastempfindungen vermittelt, und wollen jetzt versuchen, die Bedeutung der Bewegungen für das Zustandekommen der Tastempfindungen darzulegen.

¹⁾ Man kennt seit Cheselden (1728) kaum ein Dutzend Fälle, von denen etwa die Hälfte auf Erwachsene kommt.

²⁾ Bekanntlich haben schon Locke, Molyneux und Jurin behauptet, ein Blindgeborener, welcher seine Sehkraft erlangte, würde einen Würfel nicht von einer Kugel unterscheiden können.

Schon die Sprache begreift unter dem Ausdruck des Tastens zugleich die Bewegungen der empfindenden Theile. Auch brauchen wir kaum besonders hervorzuheben, dass die Möglichkeit, das Tastorgan nach allen Richtungen zu bewegen, es zur Erkennung der Form und der Dimensionen der Gegenstände besonders geeignet macht, und dass die beweglichsten Theile unseres Körpers, wie die Zunge, die Lippen, die Hände, für das Tasten und die Localisation der Tastempfindungen am besten geeignet sind. Die Bewegungen vermitteln nicht nur die Wahrnehmung der äusseren Gegenstände, sondern geben uns zunächst von den verschiedenen Theilen unseres Körpers Kenntniss. Sie sind ferner ein werthvolles Mittel, die Berührungen zu variiren und zu vielfältigen, und als Ursache der Muskelgefühle auch an sich selbst eine Erkenntnisquelle. Jede Bewegung hat ihre eigene Modalität, je nach der Natur der ins Spiel kommenden Muskeln, ihrem Kraft- oder Ermüdungszustande, der Bewegungsrichtung (Beugung, Streckung, Rotation u. s. w.), nach ihrer Dauer, Intensität, dem Grade der Anstrengung, dem Widerstande; und die Erfahrung lehrt uns, dass alle diese geringen Abweichungen dem Bewusstsein mitgetheilt werden, oder doch mitgetheilt werden können. Auch hier hat die Pathologie uns die Mittel zur Würdigung der Muskelgefühle an die Hand gegeben, indem sie Fälle untersucht hat, in denen sie nicht mehr vorhanden waren. Gewissen Kranken fehlt das Bewusstsein der Lage und selbst der Existenz ihrer Glieder, sobald sie sie nicht mehr sehen; sie wissen nicht, ob dieselben gestreckt oder gebeugt sind; sie meinen, sie hätten kein Gewicht; während in anderen, noch lehrreicheren Fällen das Muskelgefühl allein besteht. „Bei einem Handwerker,“ sagt Landry, „dessen Finger und

Hände gegen alle Berührung, Schmerz und Temperatur unempfindlich waren, war das Muskelgefühl noch erhalten. Liess ich ihn die Augen schliessen und legte ihm dann einen ziemlich grossen Gegenstand in die Hand, so wunderte er sich zwar, dass er sie nicht schliessen konnte, dachte sich jedoch nichts weiter dabei, als dass sich der Bewegung seiner Finger ein Hinderniss entgegenstellte. Als ich, ohne ihn etwas davon merken zu lassen, ihm ein Kilogramm an seinem Handgelenk befestigte, meinte er, er würde am Arm gezogen.“ Der einzige noch vorhandene Bewusstseinszustand war also der einer Anstrengung unter der Form des Widerstandes und Zuges. — Seltener fehlt das Muskelgefühl, während die Tastempfindungen erhalten sind. Indess spricht Landry von Individuen, „bei denen das Gefühl des Gewichtes, des Widerstandes, der verschiedenen Muskelthätigkeiten, verloren gegangen, während die Empfindlichkeit der Haut normal ist.“

Wir haben damit kurz die Elemente aufgezählt, welche zur Bildung unserer Kenntniss vom tastbaren Raume beitragen, an einigen Beispielen ihre Bedeutung zu zeigen gesucht, und durch dieses analytische Vorgehen uns den Weg für die Untersuchung der Entwicklung der Raumanschauung gebahnt.

Auf den ersten Anblick scheint die unzweifelhaft nachgewiesene Thatsache, dass jede Empfindung in Wirklichkeit in den Nervencentren statthat und nicht in dem gereizten Theile, sich zu Gunsten der empiristischen Theorie auslegen zu lassen. Denn dieses Gesetz der excentrischen Erscheinungen, welches die gesammte Physiologie der Empfindungen beherrscht und besagt, dass das, was in Wirklichkeit im Centrum vorgeht, nach aussen projecirt wird, steht ganz im Einklange

mit dem Fundamentalsatze des Empirismus, wie ihn Helmholtz formulirt hat: „die Empfindungen sind für unser Bewusstsein Zeichen, deren Deutung von unserm Verstande geliefert wird.“ In der That scheint die Localisation der Tastempfindungen aus einer Deutung der ursprünglichen Daten hervorzugehen, weil sie anfangs nicht auf die äusseren Gegenstände, ja nicht einmal auf die Peripherie unseres Körpers übertragen werden, sondern sehr wahrscheinlich als Hinderniss einer Bewegung empfunden und erst später an dem berührten Punkte localisirt werden. Indess könnten die Anhänger des Nativismus entweder eine directe Localisation annehmen, welche durch die Wiederholung nur präcisirt würde, oder die Operation, durch welche jeder Eindruck nach aussen verlegt wird, nicht für eine Deutung, sondern für einen präexistirenden, angeborenen Mechanismus erklären. Liesse sich indess der Nachweis führen, dass die Localisation der Tastempfindungen nicht unmittelbar stattfindet, so hätten ihre Schlüsse unleugbar weniger Gewicht, als die ihrer Gegner. Nun ist es sehr schwierig, die Tastempfindungen für sich zu beobachten, weil die Gesichtswahrnehmung ihr vorausgeht. Schon einige Stunden nach der Geburt folgt das Kind mit den Augen einem etwas entfernten Lichte, während es erst viel später zu fühlen lernt, so dass aller Wahrscheinlichkeit nach die ersten Localisationsversuche vornehmlich durch das Gesicht unterstützt werden. Dies würde kaum zu Gunsten der nativistischen Theorie sprechen; denn wenn das Kind eine Berührung an einer bestimmten Stelle seines Körpers localisirt, weil es da etwas Auffälliges sieht, z. B. eine Hand, oder einen sich ihm nähernden Gegenstand, so gleicht dies ganz einer Deutung. Wollte man dieses fremde Element, das Gesicht, aus-

schliessen, um sich lediglich an die Tastempfindungen zu halten, so würde man besonders durch den Mangel an Beobachtungen zurückgehalten. Darwin berichtet zwar¹⁾, dass ein sieben Tage altes Kind, als er es mit einem Stückchen Papier an der Fusssohle berührte, den Fuss lebhaft zurückzog und die Zehen krümmte, wie es ein viel älteres Kind thut, wenn man es kitzelt. Aber man wird in diesen Reactionsbewegungen kaum etwas anderes als Reflexbewegungen sehen dürfen. Nur wenn die Localisation in einem wenig beweglichen Theile des Körpers, z. B. der Brust, unmittelbar stattfände, würde man hierin einen Beweis für die nativistische Theorie finden können; aber dies ist nicht nachgewiesen. Uebrigens postulirt die Annahme, dass jeder Punkt unseres Körpers unmittelbar seine Lage im Raume empfinde, weil jede Empfindung infolge eines Gesetzes unserer Organisation an die äusserste Peripherie des afficirten Nerven verlegt wird, in Wirklichkeit das discutirte Problem, denn die Reizung eines Nervenendes schliesst an sich kein extensives Datum ein. Daher behauptet die empiristische Theorie, dass die Vorstellung der Lage eines bestimmten Punktes des Körpers (rechts, links, hoch, niedrig) nur von dem Spiele bestimmter Muskeln herrühren könne, welches in jedem einzelnen Falle verschieden ist und im Bewusstsein bestimmte Inervationsgefühle erweckt, derart, dass alle durch die Contraction derselben Muskeln hervorgerufenen Bewegungen für den Körper ähnliche, alle durch verschiedene Muskeln hervorgerufene, verschiedene Richtungen bedeuten. Während also der Nativismus alles auf eine unmittelbar localisirte Berührung zurückführt und den

¹⁾ Biographical Sketch of an Infant (Mind, Juli 1877).

Muskelgefühlen bei der Erwerbung der Tastvorstellungen nur eine sehr geringe Bedeutung beimisst, zeichnet sich der Empirismus dadurch aus, dass er den Bewegungen die vorwiegende, fast ausschliessliche Bedeutung zuschreibt¹⁾. Seiner Methode entsprechend,

¹⁾ Obwohl diese Theorie, welche Bain ihre vollkommenste Entwicklung verdankt, nicht in unser Thema gehört, so ist es doch im Interesse der Klarheit der Erörterung nicht ohne Nutzen, sie in ihren Hauptzügen hier zusammenzufassen. — Sie geht davon aus, dass der Bewusstseinszustand, welcher bestimmte Arten von Muskelbewegungen begleitet, der Ursprung unserer Wahrnehmungen von Länge, Breite, Höhe, Gestalt, Lage, Richtung, d. h. aller Bestimmungen des Raumes sei. Wenn wir ein Glied frei bewegen, so haben wir nichts weiter als das Gefühl einer mehr oder minder langen Muskelbewegung. Wird dieser Bewegung an beiden Enden durch irgend ein Hinderniss Einhalt gethan, so ist damit eine erste Bestimmung gegeben. Lassen wir die Hand oder den Finger über eine Fläche gleiten und behaupten dann, zwei Punkte *A* und *B* seien räumlich getrennt, so wollen wir damit nur sagen, dass zwischen dem Augenblicke, da wir von *A* ausgingen, und dem Augenblicke, da wir in *B* anlangten, eine Reihe von Muskelempfindungen liegen; woraus folgt, dass die Empfindung einer längern oder kürzern Muskelanstrengung uns den Raum liefert. Der Begriff der räumlichen Länge wird mit Hülfe der zeitlichen Länge gebildet. Was von der Länge gilt, kann auch auf Entfernung, Richtung und Form angewandt werden.

Um zu erklären, wie die Uebersetzung dieser Reihenfolge von Muskelcontractionen in eine Reihenfolge von Bewusstseinszuständen den Begriff einer Gleichzeitigkeit giebt, muss man ein zweites Element, die Tasteindrücke, heranziehen. Wenn wir die Hand über eine feste Fläche gleiten lassen, haben wir ausser den Bewegungsempfindungen gleichzeitig eine Reihe von Tastempfindungen. Durchlaufen wir die Tastreihe in umgekehrtem Sinne, so wird diese Coexistenz noch augenscheinlicher. Auch constatiren wir leicht, dass die Reihe der Tasteindrücke nicht mit der Schnelligkeit unserer Bewegungen wechselt. Gleitet die Hand schneller, so läuft auch die Reihe schneller ab, gleitet sie langsamer, erscheint dieselbe Reihe auch langsamer. Somit wird die Ordnung der Tastempfindungen als unabhängig von ihrer zeitlichen Folge betrachtet, und dadurch sind sie uns als neben einander

strebt er in seinen Erklärungen so weit als möglich vorzudringen, auf dem Wege der Analyse immer die einfacheren Elemente zu suchen, und so führt er den Raum, statt ihn als letzte Thatsache hinzustellen, auf einen allgemeineren (folglicly einfachern) Begriff zurück, die Gleichzeitigkeit, und diese wieder auf einen einfachern Begriff, die Folge.

Beachtenswerth ist, dass die Empiristen zu dieser, der nativistischen gerade entgegengesetzten Ansicht mittels des tastbaren Raumes gelangt sind, und dass sie behaupten, um die Entstehung der Raumanschauung richtig aufzufassen, müsse man sich an den Tastsinn und nicht an das Gesicht wenden. „Die Betheiligung des Auges an unserer jetzigen Anschauung vom Raume,“ sagt Stuart Mill, „ändert ihren Charakter vollständig,

geordnet gegeben. Diese „Verschmelzung der Tast- (oder Gesichtsempfindungen mit dem Gefühle einer Aufwendung von Bewegungskräften erklärt alles, was zum Begriff ausgedehnter Grösse oder des Raumes gehört“ (Bain). Der Raum ist also nur ein besonderer Fall von Gleichzeitigkeit. Das einzige unterscheidende Merkmal zwischen der Gleichzeitigkeit im Raume und derjenigen, welche zwischen einem Geschmack und einer Farbe, oder einem Geschmack und einem Geruche bestehen kann, ist demnach die Reihe von Muskelgefühlen, welche zwischen dem Zeitpunkte, da wir einen Gegenstand verlassen, und dem liegt, da wir an einem andern anlangen. Wenn aus der Association der Muskel- und Tastempfindungen nicht alles in der gewöhnlichen Auffassung des Raumes sich erklären lässt, so macht man doch nur aus rein metaphysischen Vorurtheilen jene Art von unabhängigem Phantom aus ihm. In ihm ist nichts weiter vorhanden, als seine Elemente; alles Uebrige ist nur imaginärer Zusatz. Diese Elemente genügen zu einer Erklärung, und wir haben keinen Grund zu der Annahme, dass der Raum oder die Ausdehnung an sich von dem verschieden sei, was ihn uns kennen lehrt. — Für die ausführliche Darlegung dieser Lehre vergl. insbesondere Bain, *The Senses and the Intellect*, 2^d ed. p. 111 seq. — Wundt, *Grundzüge der phys. Psychol.* S. 480 u. folgd.

und in ihr ist der Hauptgrund der Schwierigkeit zu suchen, welche darin liegt, dass wir glauben sollen, die Ausdehnung erhalte ihre Bedeutung für uns nicht aus einer Erscheinung der Gleichzeitigkeit, sondern der Folge.“ Denn für uns Sehende ist der Raum vor Allem ein sichtbarer. Nun übermittelt uns das Auge mit einem Schlage eine grosse Anzahl von Empfindungen und verleiht dadurch den von ihm gelieferten Eindrücken einen Charakter der Gleichzeitigkeit. Da das Gesicht aber zum eigentlichen und unmittelbaren Gegenstande die Farbe hat, so treten die Farbenempfindungen für uns an die Stelle der Muskel- und Tastempfindungen, welche wir bei der Berührung des gefärbten Gegenstandes haben könnten, und versetzen uns in denselben Zustand, als ob wir eine grosse Zahl von Tast- und Muskelempfindungen erhielten, d. h. die Wahrnehmung des Raumes hätten.

Dem Empiristen würde viel an guten Beobachtungen von Blindgeborenen liegen. Wenn auch die bekannten leider unklar sind und für die wenigsten Punkte ausreichen, so lässt sich doch die merkwürdigste, die von Platner) einem philosophischen Arzte des vorigen Jahrhunderts, mit der empiristischen Theorie sehr gut vereinigen. Eine aufmerksame Beobachtung, sagt er, hat mich überzeugt, dass der Tastsinn an sich absolut unvernünftig ist, uns den Begriff der Ausdehnung oder des Raumes zu geben. Ein Blinder empfindet die äussere Welt nur als etwas Actives, von seinen eigenen Gefühlen der Passivität Verschiedenes; für ihn nimmt die Zeit die Stelle des Raumes ein; Nähe und Ferne bedeuten nur eine kürzere oder längere Zeit, eine kleinere oder grössere Zahl von Empfindungen, deren er bedarf, um von einer Empfindung zu einer andern überzugehen. In Wirklichkeit weiss der Blindgeborene nicht, dass die

Dinge ausserhalb einander existiren; wenn von ihm berührte Gegenstände oder Theile seines Körpers nicht verschiedene Arten von Eindrücken auf ihn machten, so würde er alle äusseren Gegenstände für ein und dasselbe Ding halten. „An seinem eigenen Körper unterschied er Kopf und Füsse nicht durch ihre Entfernung, sondern durch die Verschiedenheit der von dem einen oder den anderen hervorgerufenen Empfindungen — einen Unterschied, den er mit unglaublicher Feinheit wahrnahm — und namentlich mit Hülfe der Zeit“¹⁾. — Diese Beobachtungen sind weit älter als die heutigen Theorien, sie stammen aus dem Jahre 1785; es wäre in-
denn zu wünschen, dass man noch andere fände, und vor Allem, dass man mit Rücksicht auf die vorliegende Frage solche systematisch anstellte.

Abgesehen von diesen, auf der physiologischen und psychologischen Analyse der Tastempfindungen beruhenden Betrachtungen, lassen sich auch pathologische Fälle zu Gunsten der empiristischen Theorie verwerthen, von denen man jedoch merkwürdiger Weise bis jetzt noch wenig Gebrauch gemacht hat. Wir meinen besonders die bekannten Sinnestäuschungen der Amputirten, welche lange Zeit dieselben Empfindungen haben, als ob sie das amputirte Glied noch besässen, und welche diese Empfindungen sogar in bestimmte Finger oder Zehen verlegen. So berichtet Weir Mitchell von Amputirten, welche ihre Finger strecken, beugen oder spreizen wollten und sagten: Jetzt ist meine Hand offen, jetzt ist sie geschlossen; ich berühre meinen Daumen mit dem kleinen Finger und dergleichen mehr. Es schien ihnen, dass die Bewegung

¹⁾ Für die Einzelheiten vergl. Hamilton, Lectures on Metaphysics, II, 174.

wirklich nach ihrem Willen ausgeführt würde, und sie hatten eine ziemlich klare Vorstellung von der Ausdehnung und der Kraft dieser Bewegung. Diese und ähnliche Fälle, welche zu vielen Erörterungen Anlass gegeben haben, beweisen jedenfalls die grosse Bedeutung der Muskelthätigkeit für die Empfindungen.

Beide Theorien, die nativistische wie die empiristische, können die nach der Operation auftretenden Sinnestäuschungen der Amputirten gleich gut erklären. Sie sind ein Beweis für die Festigkeit einer erworbenen Association. Wenn bestimmte Nervenzustände den Centren überliefert werden, so rufen sie auch jetzt noch in diesen alte Associationen wach, infolge deren ein Gefühl des Schmerzes oder der Muskelthätigkeit an seinem gewohnten Orte localisirt wird, d. h. infolge einer Gewohnheit erregt ein Bewusstseinszustand (der Reiz) eine Gruppe von Folgezuständen, welche stets an den ersten gebunden sind. Da nach der nativistischen Theorie jeder Punkt unseres Körpers, in dem eine Nervenfaserausläuft, im Sensorium als integrierender Theil des Raumes vorgestellt wird, so scheinen nach ihr die Eindrücke an die augenblickliche Peripherie, also an den Stumpf, projecirt werden zu müssen. Doch könnte man von diesem Standpunkte auch annehmen, dass, da die Empfindung in Wirklichkeit in den Nervencentren statthat, in denen jeder Punkt des Körpers repräsentirt wird, die Empfindung eines fehlenden Gliedes immer bestehen bleibt, da die psychischen Repräsentanten dieses Gliedes immer vorhanden sind.

Aber wenn wir die Frage, sehr zu Gunsten der Nativisten, in dieser Fassung zugeben, so müssten die Sinnestäuschungen das ganze Leben hindurch erhalten bleiben, und dürfte keine neu erworbene Gewohnheit

den als angeboren angenommenen alten Zustand ersetzen können. Dies scheint Joh. Müller auch gefühlt zu haben, da er sich bemüht nachzuweisen, dass die Sinnestäuschung beständig dauert¹⁾. Unglücklicherweise widersprechen aber die Mehrzahl der Thatsachen seiner Behauptung²⁾, und da das schliessliche Aufhören der Sinnestäuschungen nur durch das Erlöschen der psychischen Vorstellungen erklärt werden kann, so lässt sich etwas schwer als angeboren auffassen, das einfach deshalb verschwindet, weil die Umstände sich geändert haben. Ebenso sieht Vulpian in dieser Erscheinung „den Beweis, dass die Vorstellungen von der Lage der verschiedenen Punkte der Haut von der Erfahrung, und nicht von einer prästabilierten Innervation herrühren. Solange Eindrücke, welche von dem Stumpfe kommen, diejenigen, welche vorher in der Haut der amputirten Glieder bestanden, mehr oder weniger gut ersetzen können, bleiben diese Vorstellungen mehr oder weniger deutlich. Da aber der Stumpf schliesslich dem Rückenmarke keine Eindrücke mehr zuschickt, so erlöschen auch die Vorstellungen von der Lage ganz allmählig“³⁾.

¹⁾ „Gewöhnlich sagt man, diese Sinnestäuschungen dauern einige Zeit fort, so lange als Amputirte im Gesicht des Chirurgen bis zur Heilung verbleiben. Die Wahrheit ist aber, dass diese Sinnestäuschung in den meisten Fällen immer bleibt, dass sie sich durchs ganze Leben mit gleicher Heftigkeit erhält.“ Er führt dann zur Stütze seiner Behauptung zum Theil ziemlich ausführlich neun Fälle an. (Physiol. Bd. I, S. 705.)

²⁾ Vergl. Vulpian, Dict. encycl. des sciences méd., Artikel Moelle épinière, p. 523; Carpenter, Mental Physiology, p. 150; Spring, Symptomatologie, Bd. II, p. 42.

³⁾ Man kann auch die Vorgänge bei den autoplastischen Operationen als einen analogen Fall auffassen. Wenn ein Stück Stirnhaut auf einen Nasenstumpf gesetzt wird, so verlegt der Kranke jede Berührung dieser neuen Nase nach der Stirn, falls an der

Somit scheint ein Vergleich der beiden Theorien zu Gunsten der genetischen auszufallen. Die topographische Kenntniss unseres eigenen Körpers, welche die Kenntniss der äusseren Welt bedingt, ist das Resultat wiederholter Erfahrungen. Für den Erwachsenen ist die Localisation ein automatischer Vorgang, aber dieser Automatismus ist nicht angeboren, sondern hat erworben werden müssen. Das kleine Kind schreit, wenn es Schmerz empfindet, giebt aber durch kein Zeichen zu erkennen, dass es seinen Schmerz an einen bestimmten Ort verlegt, wie auch wir, wenn wir mit einem Gefühle von Unwohlsein oder Unbehaglichkeit erwachen, dieses Gefühl anfänglich nicht genau localisiren können.

Uebrigens ist keine der beiden Theorien exclusiv. Der Nativist giebt die Bedeutung der Erfahrung zu, nur kommt sie für ihn erst in zweiter Linie in Betracht, und wiederum wird kein Empirist bezweifeln, dass angeborene, präexistirende anatomische und physiologische Vorrichtungen vorhanden sind. Der Nativismus hat den seiner Methode anhaftenden Fehler zu lange bei den Erklärungen zu verweilen, da eine Präexistenz als letzte Ursache angenommen wird; der Empirismus vermeidet diesen Fehler, ladet aber dafür die Last auf sich, alles zu erklären, obwohl aus Mangel an genügenden Beobachtungen viele Punkte unaufgeklärt bleiben, er also von seinem Ziele noch weit entfernt ist.

Nasenwurzel die Verbindung der Nerven zwischen Stirn und Nase erhalten ist. Wird diese Verbindung aufgehoben, so bilden sich neue Verbindungen, und dann findet ein Irrthum in der Localisation nicht mehr statt. Hinsichtlich der Erklärung nach den beiden Theorien gilt dasselbe, was bei den Sinnestäuschungen der Amputirten gesagt ist.

Sichtbarer Raum.

4. Für die Gesichtsempfindungen stellt sich dasselbe Problem in derselben Form; nur ist hier der Kampf zwischen den beiden Theorien heftiger, und sind die Lösungsversuche zahlreicher.

Johannes Müller hat auch hier wieder zuerst eine wissenschaftliche Begründung des Nativismus zu geben versucht. Wir empfinden nach ihm nicht nur unsere eigene Netzhaut unmittelbar in räumlicher Form, sondern die Grösse des Netzhautbildes ist sogar unsere ursprüngliche Maasseinheit für die Abmessung der Gesichtsobjecte. Indess ist das ursprüngliche Sehen immer nur ein flächenhaftes; die Vorstellung über die verschiedene Entfernung der Objecte, die Tiefenwahrnehmung, sind nicht angeboren, sondern erst durch Erfahrung erworben. „Die Fähigkeit, einfache Gestalten aufzufassen, wird nicht erlernt. Dagegen ist die Beurtheilung der Gesichtsbilder auf die verschiedenen Dimensionen der Körper eine Sache der Uebung, da alle Gesichtsanschauungen ursprünglich nur flächenhaft sind und das Urtheil die verschiedenen Flächen, die man bei anderer Stellung zu den Körpern an ihnen wahrnimmt, zur Vorstellung von einem Körper ergänzen muss. Indem aber die Bilder sich ändern, während wir uns im Raume bewegen, entsteht uns die Vorstellung der Tiefe des Sehraumes, welches eine blosse Vorstellung und keine Empfindung ist.“ Müller meint nicht, dass seine Hypothese einer inductiven Wahrnehmung der Flächen der Thatsache widerspräche, dass die Gegenstände sich verkehrt auf der Netzhaut abbilden. „Das Aufrechtsehen be-

darf keiner Erklärung, denn wenn alles verkehrt gesehen wird, so wird die Ordnung der Gegenstände in keiner Weise gestört.“ Oder, wie Volkmann sagt: verkehrt kann nichts sein, wo nichts gerade ist, die beiden Begriffe existiren nur im Gegensatze. — Um endlich zu erklären, weshalb wir trotz der Verschiedenheit der Bilder beider Augen doch nur einen Gegenstand in derselben Lage wahrnehmen, nimmt Müller an, dass die identischen Punkte der beiden Netzhäute eine identische Wahrnehmung des Raumes haben, weil an der Kreuzungsstelle der Sehnerven jede Faser einer Sehnervenwurzel sich in zwei Zweige für die identischen Stellen beider Netzhäute theilen müsse.

Eine zweite Form der nativistischen Theorie, die Projectionshypothese¹⁾, schreibt der Netzhaut die angeborene Fähigkeit zu, ihre Eindrücke in der Richtung bestimmter Linien, der Richtungsstrahlen oder der Visirlinien, nach aussen zu verlegen²⁾. Während wir also nach Joh. Müller nichts nach aussen projiciren, die

¹⁾ Dieser Name ist ihr von Wundt, Phys. Psych., S. 632, gegeben. (Vergl. auch Helmholtz, Phys. Optik, S. 594, 595.) Sie wurde von Tourtual (1827), Volkmann (1836), vertreten, von Donders und Nagel (1861) bis zu einem gewissen Grade angenommen.

²⁾ Es empfiehlt sich, einige in obiger Erörterung angewandte Ausdrücke zu erklären.

Identische oder correspondirende Punkte sind solche, welche in beiden Netzhäuten auf den correspondirenden horizontalen und verticalen Meridianen liegen. Nicht correspondirende Punkte heissen auch disparate.

Die Richtungsstrahlen sind diejenigen Linien, welche von allen Punkten eines Objects durch den Knotenpunkt des Auges nach der Netzhaut gezogen werden können. Die Visirlinie ist diejenige, welche von einem Punkte des Raumes durch den Mittelpunkt des gelben Flecks und den Mittelpunkt des Netzhautbildes geht. — Vergl. übrigens Helmholtz, Phys. Optik, S. 441.

Ausdehnung in uns haben und unsere Wahrnehmungen der Objecte auf sie, wie auf ein Maass beziehen, nimmt diese Hypothese eine unmittelbare Projection an. In dieser Form liegt sie den meisten physiologischen Untersuchungen zu Grunde; denn man betrachtet im Allgemeinen die Eindrücke, als ob sie in der Richtung der Visirlinien nach aussen projicirt würden. Sie kann leicht erklären, wie Eindrücke, welche auf nichtidentische Netzhautpunkte fallen, eine einfache Wahrnehmung zur Folge haben, dagegen erklärt sie nicht die Doppelbilder beim zweiäugigen Sehen ¹⁾. Wenn wirklich die Bilder nach den Richtungs- oder Visirlinien projicirt werden, so müssen wir alles einfach sehen, weil die Strahlen, welche einem leuchtenden Punkte entsprechen, sich in diesem Punkte schneiden. Donders hält diese Hypothese indess für die Erklärung der meisten Fälle ausreichend.

Abgesehen von den angedeuteten Schwierigkeiten haben diese Theorien den grossen Mangel, dass sie nur die Flächenwahrnehmung nativistisch erklären, die Tiefenwahrnehmung aber trotz Hülfsypothesen aus der Erfahrung ableiten. Es war deshalb natürlich, dass man den Versuch machte, die nativistische Theorie consequent auszubilden, indem man durch angeborene Fähigkeiten sämtliche Gesichterscheinungen erklärte. Das haben Panum und Hering gethan.

¹⁾ Nagel (Das Sehen mit zwei Augen u. s. w.) erklärt die Entstehung der binocularen Doppelbilder so, dass beide Augen ihre Netzhautbilder auf zwei verschiedene Kugelflächen nach aussen projicirten, deren Mittelpunkt im Kreuzungspunkte der Visirlinien des entsprechenden Auges angenommen wird. Den Act der Projection nennt er eine „constructive Operation“ und schreibt den Muskelbewegungen, ebenso wie Volkmann, dabei eine grosse Rolle zu. (Helmholtz, Optik, S. 819.)

Da die Identitätshypothese, ohne sich zu widersprechen, nicht annehmen konnte, dass die Eindrücke, welche auf disparate Netzhautpunkte fallen, mit einander verschmelzen, so stellt Panum als Regel auf, dass einander ähnliche Contouren, welche auf nahehin correspondirenden Punkten sich abbilden, mit einander verschmelzen sollen. Er bezeichnet dabei den Umfang derjenigen Punkte der anderen Netzhaut, welche mit ein und demselben Punkte der ersten Netzhaut verschmelzen können, als correspondirenden Empfindungskreis jenes Punktes und nimmt an, dass zwischen dem Bilde eines Punktes a (rechte Netzhaut) und dem Bilde des Punktes a_1 (linke Netzhaut) nothwendig eine Verschmelzung eintreten muss; möglich ist sie zwischen dem Bilde a der rechten Netzhaut und dem correspondirenden Empfindungskreise A der linken Netzhaut. Uebrigens bereichert er die Netzhaut mit so vielen angeborenen Fähigkeiten, dass er, wie ein Kritiker bemerkt hat¹⁾, als der logischste und muthigste Vertreter des Nativismus angesehen werden darf. So schreibt er dem Sehorgan verschiedene specifische Energien bei. Eine „Synergie der binocularen Parallaxe“, mittels welcher die Tiefenwahrnehmung (dritte Dimension) zu Stande kommt. Eine „binoculare Energie der Farbenmischung“, durch welche binocular gesehene Farben sich zu einer Mischfarbe vereinigen können. Eine „binoculare Synergie des Alternirens“, mit Hülfe derer binocular gesehene Farben isolirt bleiben können²⁾.

¹⁾ James Sully, *Mind*, Nr. X, p. 171.

²⁾ Panum, *Physiologische Untersuchungen über das Sehen mit zwei Augen*, Kiel 1858. Ueber die einheitliche Verschmelzung verschiedenartiger Netzhautindrücke beim Sehen mit zwei Augen. *Reichert's Archiv* 1861. — Unter Parallaxe versteht man den

Die Grundzüge der Panum'schen Theorie treten uns in deutlicherer und fester ausgebildeter Form in der von Hering¹⁾ aufgestellten Theorie wieder entgegen, welche nach der übereinstimmenden Ansicht aller die consequenteste Form der nativistischen Theorie ist. Hering nimmt an, dass die Erregung der verschiedenen Netzhautpunkte Raumgefühle dreierlei Art hervorrufe: Höhe- und Breitegefühle, welche zusammen das Richtungsgefühl für den Ort im gemeinschaftlichen Gesichtsfelde ergeben und für correspondirende Netzhautpunkte gleich sind. Das dritte Raumgefühl, die Tiefe, hat in je zwei identischen Netzhautpunkten gleiche, aber entgegengesetzte Werthe, dagegen auf symmetrisch gleich gelegenen gleiche und gleichsinnige Werthe. Das Tiefengefühl der äusseren Netzhauthälften ist positiv, d. h. entspricht grösserer Tiefe, das der inneren Netzhauthälften negativ, d. h. entspricht grösserer Annäherung. Da die identischen Punkte gleichwerthige aber entgegengesetzte Tiefengefühle haben, so ist für sie die Tiefenwahrnehmung gleich Null. Diese Punkte erscheinen nun durch einen unmittelbaren Act der Empfindung in einer Ebene, der Kernfläche des Sehraums. Anfangs tritt diese Fläche in keiner bestimmten Entfernung auf; sie erlangt erst durch den Einfluss der Erfahrung ein Lageverhältniss in Bezug auf den Sehenden. Unser Körper, welcher immer im Sehraume erscheint, dient uns zur Grundlage der Bestimmung der Entfernung. Die auf den äusseren

Winkel, unter dem ein Gegenstand in einer gegebenen Entfernung gesehen wird. Bei dem binocularen Sehen werden deshalb zwei zur Medianebene des Beobachters nicht symmetrisch gelegene Punkte für jedes Auge mehr oder minder verschiedene Parallaxen bilden.

¹⁾ Beiträge zur Physiologie, Leipzig 1862 bis 1864.

Hälften der Netzhäute erhaltenen Eindrücke werden jenseits dieser Kernfläche gesehen, die auf den inneren Hälften diesseits. Da die Gesamtempfindung aus der binocularen Verschmelzung der beiden Eindrücke hervorgeht, so hat sie den mittleren Werth der Länge-, Breite- und Tiefegefühle.

Hering's Theorie hat den Vorzug, logisch zu sein. Die Wahrnehmung der dritten Dimension ist, ebenso wie die der beiden anderen, von angeborenen Fähigkeiten der Netzhaut abgeleitet; Hering lässt der Erfahrung gerade nur den Theil, den keine intuitive Hypothese ihr weigern kann; er geht selbst so weit, dass er den Einfluss der Muskelgefühle vollständig leugnet.

Stumpf schliesst sich in den allgemeinen Zügen seiner Auffassung dem Nativismus an. Er ist übrigens nicht Physiologe; sein Hauptzweck ist, die verschiedenen Lösungen auf ihren psychologischen Werth hin zu untersuchen und ihre starken und schwachen Seiten zu zeigen. Nach ihm beruht die Raumvorstellung in ihren Elementen auf der directen Empfindung, in ihrer Entwicklung auf der Association. Er sucht nachzuweisen, dass Ausdehnung und Quantität (d. h. Licht, Farbe) untrennbar sind und folglich mit der ersten Empfindung von Licht oder Farbe die erste Vorstellung vom zweidimensionalen Raume gegeben ist. Diese ist also intuitiv, wenn sie auch in den äusseren Reizen ihre Gelegenheitsursache findet¹⁾. In Bezug auf die dritte Dimension schliesst Stumpf für das Gesicht in derselben Weise wie für den Tastsinn. Der sichtbare Raum ist als Fläche unmittelbar gegeben. Nun ist jede Fläche eben oder gekrümmt:

¹⁾ Ueberhorst (Die Entstehung der Gesichtswahrnehmung, Göttingen 1876) hat sehr treffend nachgewiesen, dass die Farbeempfindung ursprünglich keine räumliche Bestimmung hat.

diese beiden Flächenarten schliessen die dritte Dimension in sich, denn in ihnen liegt An- oder Abwesenheit einer Neigung, sich nach der Tiefe zu zu krümmen.

Das sind die Hauptformen der nativistischen Theorie. „Ihr Kernpunkt ist, dass sie die Localisation der Eindrücke im Gesichtsfelde von einer angeborenen Einrichtung ableiten, entweder so, dass die Seele eine directe Kenntniss der Ausdehnungen der Netzhaut haben soll, oder so, dass in Folge der Reizung bestimmter Nervenfasern gewisse Raumvorstellungen vermittels eines angeborenen, nicht weiter definirbaren Mechanismus entstehen“¹⁾. Es bleibt uns jetzt noch übrig, die Empiristen selbst zu hören.

Der erste systematische Vertreter des Empirismus ist Berkeley. Nach ihm ist der eigentliche und ausschliessliche Gegenstand des Gesichtes die Farbe; die Gesichtsempfindungen sind willkürliche Zeichen, welche in uns die Vorstellung der Aeusserlichkeit erwecken. „Wir nehmen die Entfernung nicht direct, sondern mittels eines Zeichens wahr, welches mit ihr nicht die geringste Aehnlichkeit hat, auch in keiner nothwendigen Beziehung zu ihr steht und welches uns, genau in der Art wie die Worte, nach wiederholten Erfahrungen die Vorstellung von ihr liefert“²⁾. Endlich betrachtet schon er die Tastempfindungen als unentbehrliches Hilfsmittel der Gesichtsempfindungen.

Jedoch hingen Berkeley's Ansichten noch mit einer allgemeinen Lehre, dem „Immaterialismus“, zusammen, und erst Steinbuch hat die Frage unter einer

¹⁾ Helmholtz, Physiologische Optik, S. 805.

²⁾ Alciphron or the minute philosophers, fourth dial. — Vergl. auch Essay towards a new Theory of Vision, 1709.

experimentellen Form aufgestellt. Nach ihm kann nur die Bewegung uns die Raumanschauung liefern. „Die Nervenhaut des Auges empfindet nicht das räumliche Nebeneinander in ihren Theilchen, sondern diese Perception wird durch die Augenmuskeln vermittelt. Ein beleuchteter Punkt der Retina wird durch die bewusste Contraction eines Augenmuskels zu einer leuchtenden Linie. Damit aber andere Theile der Retina beleuchtet werden, bedarf es anderer Contractionsgrade der Muskeln. So wird der räumliche Unterschied auf der Retina zu einem zeitlichen der Contraktionen, welche nöthig sind, um verschiedene Theile der Retina nach einander einer und derselben Beleuchtung auszusetzen. Alle Theilchen der Retina stehen in Beziehung mit bestimmten Contractionsgraden der Muskeln, und so ist durch die Erziehung die Beleuchtung und Empfindung an bestimmten Stellen der Netzhaut stillschweigend an das Bewusstsein der jenen Stellen angehörigen Contractionsgrade geknüpft.“ Wenn indess „nicht die einzelnen Theilchen der Retina in der Qualität der Empfindung von Natur verschieden sind, so lassen sie sich auch nicht von einander als verschieden wiedererkennen, und ohne diese Unterschiede der Qualität lässt sich kein Contractionsquantum mit einem Theilchen der Retina in der Erinnerung combiniren.“ (Joh. Müller, Phys. II, 55, 8).

Das Verdienst zum ersten Male ausführlich gezeigt zu haben, dass die Bildung des Gesichtsfeldes mittels der localen Differenzen der Empfindungen der Netzhaut und der Bewegungen des Auges sich ausreichend erklären lässt, gebührt W u n d t ¹⁾. Nach einer eingehenden Unter-

¹⁾ Verschiedene Abhandl. in der Zeitschr. f. rat. Med. 1858 bis 1862; zusammengefasst in seinen Beiträgen zur Theorie der Sinneswahrnehmung. 1862.

suchung der letzteren leitet er die Schätzung der Entfernungen im Gesichtsfelde von dem Bewusstsein der Muskelanstrengung ab, welche nöthig ist, damit wir dieses Feld mit dem Blicke durchlaufen. Auch bei dem Gesichte kann (wie bei dem Tastsinn) die Raumschauung nicht aus einer einfachen Association der beiden ursprünglichen Elemente (der Eindrücke der Netzhaut und der Bewegungen), sondern nur durch eine Synthese entstehen.

Der bedeutendste Vertreter der empiristischen Theorie ist Helmholtz. Er hat in seiner „Physiologische Optik“ und den „Populäre wissenschaftliche Vorträge“ sehr gründlich nachzuweisen gesucht, wie die Erfahrung auch ohne angeborene Eigenschaften die Entstehung des sichtbaren Raumes erklären kann. Die physiologischen Grundlagen seiner Erklärung sind:

- 1) Die durch das Sehen gelieferten Zeichen. Sie weisen drei Merkmale auf, welche sie von einander unterscheiden: Intensität, Qualität (Farbe) und Localzeichen, welches von der gereizten Stelle der Netzhaut abhängt.
- 2) Der Grad der Innervation, welchen wir den Nerven der Augenmuskeln überliefern, und welcher von uns empfunden wird. Diese Elemente dienen der weiteren Arbeit des Geistes, aus welcher die dreidimensionale Raumschauung hervorgehen muss, zur Grundlage.

Wir haben schon oben angeführt, dass für Helmholtz die Empfindungen Zeichen sind, welche wir zu deuten haben. Unsere Vorstellungen können nur Symbole der Gegenstände sein; wir lernen uns ihrer bedienen, um unsere Bewegungen und Handlungen zu regeln. „Wenn wir jene Symbole richtig zu lesen gelernt haben, so sind wir im Stande, mit ihrer Hülfe unsere Handlungen so einzurichten, dass dieselben den gewünschten Er-

folg haben, d. h. dass die erwarteten neuen Sinnesempfindungen eintreten.“ Die Wahrheit unserer Vorstellungen ist also rein praktischer Art, und es ist deshalb „ein Missverständniss (wie die Nativisten) nach einer prästabilirten Harmonie zwischen den Gesetzen des Denkens und denen der Natur suchen zu wollen.“ Jedenfalls erscheinen uns diese Zeichen, welche wir zu deuten haben, als Wirkungen, deren Ursachen die Naturobjecte sind. Wir glauben es, weil in Folge vielfältigen Experimentirens an den Objecten ein Theil der Veränderungen in den Sinneseindrücken von dem eigenen Willen sich abhängig zeigt, ein anderer, nämlich alles, was von der Beschaffenheit der gerade vorliegenden Objecte abhängt, sich uns mit einer Nothwendigkeit aufdrängt, die wir nicht willkürlich verändern können. „So kommen wir zur Anerkennung einer von unserem Wollen und Vorstellen unabhängigen, also äusserlichen, Ursache unserer Empfindungen. So wird die äussere Ursache als ein unabhängig von unserer Wahrnehmung bestehendes Object anerkannt.“

Giebt man dieses zu, so kann der psychologische Mechanismus, mittels dessen wir uns eine Vorstellung vom Raume bilden, oder um es correcter auszudrücken, mittels dessen wir einen Gegenstand als räumlich ausgedehnt auffassen, d. h. von bestimmter Form, Lage, Richtung im Gesichtsfelde, nur das Resultat eines „unbewussten Schlusses“ sein. „Diese Bezeichnungsweise hat viel Widerspruch und Anstoss erregt, weil nach der gewöhnlich gegebenen psychologischen Darstellungsweise der Schluss gleichsam der Gipfelpunkt unseres bewussten Geisteslebens ist. Dagegen sind nun in der That diese Schlüsse niemals in der gewöhnlichen Form eines logisch analysirten Schlusses auszusprechen, aber man hat es

trotzdem mit derselben Art von geistiger Thätigkeit zu thun, die in den gewöhnlich so genannten Schlüssen wirksam ist. Der Unterschied zwischen den Schlüssen der Logiker und den Inductionsschlüssen, deren Resultat in den durch die Sinnesempfindungen gewonnenen Anschauungen der Aussenwelt zu Tage kommt, scheint mir in der That nur ein äusserlicher zu sein und hauptsächlich darin zu bestehen, dass jene ersteren des Ausdrucks in Worten fähig sind, letztere nicht, weil bei ihnen statt der Worte nur die Empfindungen und die Erinnerungsbilder der Empfindungen eintreten.“ Wir haben also in diesen Schlüssen Inductionsschlüsse zu sehen, da ihnen erfahrungsgemäss nachgewiesene Sätze zu Grunde liegen, oder, wie Stuart Mill sagt, eine Summe von Thatsachen, in eine einfache Formel zusammengefasst, welche zwar unsere Kenntnisse nicht vermehrt, aber doch insofern von grossem praktischen Werthe ist, als sie für jeden Fall, der dieselben Bedingungen zeigt, einen Schluss gestattet. Wenn wir z. B. Erregung in denjenigen Nervenapparaten gefühlt haben, deren peripherische Enden an der rechten Seite beider Netzhäute liegen, so haben wir in millionenfach wiederholten Erfahrungen unseres ganzen Lebens gefunden, dass ein leuchtender Gegenstand nach unserer linken Seite hin vor uns lag. Wir mussten die Hand nach links hin erheben, um das Licht zu verdecken oder das leuchtende Object zu ergreifen oder uns nach links hin bewegen, um uns ihm zu nähern. Wenn also in diesen Fällen kein eigentlicher bewusster Schluss vorliegt, so ist doch die wesentliche und ursprüngliche Arbeit eines solchen vollzogen und das Resultat desselben erreicht, aber freilich nur durch die unbewussten Vorgänge der Association von Vorstellungen, die im dunkeln Hintergrunde

unseres Gedächtnisses vor sich geht¹⁾. Mit anderen Worten: jede Reizung einer bestimmten Stelle der Netzhaut ruft mit Hülfe der Localzeichen und der Muskelbewegungen eine bestimmte Modification des Sensoriums hervor, deren Ursache wir vermittels des Tastsinns, der Bewegungen des Körpers und verschiedener durch die Erfahrung an die Hand gegebener Kunstgriffe bestimmen. Nach einer genügenden Wiederholung dieser beiden Gruppen von Thatsachen associiren sie sich schliesslich so innig, dass, wenn ich z. B. mein Auge rechts drücke, ich unfehlbar links Licht sehe, und dass erst die objective Verificirung mich belehrt, dass ich mich in einer Täuschung befand und auf die zweite Gruppe von Thatsachen mit Unrecht geschlossen habe. Unsere Kenntniss vom Gesichtsfelde, welche auf einer Summe von Vorstellungen beruht, wird also erst erworben, wenn jeder gereizte Punkt der Netzhaut fähig geworden ist, sich mit der correspondirenden Gruppe von Thatsachen zu associiren. Man sieht, Helmholtz's „unbewusster Schluss“ entspricht genau der „untrennbaren Association“ der englischen Schule, und man glaubt auch Bain oder Mill zu hören, wenn er sagt: „Die einzige psychische Thätigkeit, die dazu gefordert wird, ist die gesetzmässig wiederkehrende Association zweier Vorstellungen, die schon oft mit einander verbunden gewesen sind, welche Association desto fester und zwingender wird, je öfter die Wiederholung stattgefunden hat“²⁾. Nur in einem Punkte stimmt er nicht mit dem Associationismus überein. Er nimmt nicht an, dass das Causalitätsgesetz aus der Erfahrung abgeleitet werden könne, sondern hält

¹⁾ Vergl. zu dem Vorigen Helmholtz, Phys. Optik, S. 797, 443, 447, 444, 452, 453, 41; Popul. wiss. Vortr. II, 92.

²⁾ Phys. Optik, S. 798.

es, sich Kant anschliessend, für unabhängig von der Erfahrung, weil es diese erklärt¹⁾. Er stellt also ein aprioristisches Princip als Bedingung der empiristischen Theorie auf, denn wie wir gesehen haben, ist das Causalitätsgesetz die Grundlage für jene unaufhörlich wiederholten Schlüsse, welche unsere Bestimmungen der Objecte hinsichtlich ihrer Ausdehnung ausmachen.

Nachdem wir so die Helmholtz'sche Theorie in grossen Zügen dargelegt haben, wollen wir noch einige Einzelheiten andeuten. Helmholtz stellt weder über die Natur noch über die anatomische Anordnung der Localzeichen eine Hypothese auf. Selbst wenn diese Zeichen ganz willkürlich über die Netzhaut ausgewürfelt wären, so würde dadurch an seiner Theorie nichts geändert, sondern nur die Einübung schwieriger gemacht werden. Mittels der Bewegung lernt das Auge die Ordnung der Punkte im Gesichtsfelde, d. h. welche Localzeichen unmittelbar benachbarten Punkten angehören. Was die dritte Dimension betrifft, so haben wir gesehen, wie Helmholtz die Wahrnehmung der Entfernung und der Aeusserlichkeit erklärt. Die binoculare Tiefenwahrnehmung beruht lediglich darauf, dass wir uns gleichzeitig zweier verschiedener Bilder bewusst werden. Die Empfindungen der beiden Netzhäute gelangen jede für sich, ohne verschmolzen zu werden, zum Bewusstsein. Sie combiniren sich zu einer einfachen Vorstellung, weil infolge wiederholter Associationen sie für uns die

¹⁾ Vergl. Wundt, Vorlesungen über die Menschen- und Thierseele. Die einfachsten Schlüsse (Denkacte) haben zu Propositionen eine positive resp. negative Reihe von primitiven Empfindungen. Liegen diese vor, ganz gleich in welcher Anzahl, so muss der Schluss nothwendig vollzogen werden. Dies ist die Quelle a priori des Causalitätsgesetzes, „das einzige a priori psychische.“

Zeichen eines und desselben Objectes geworden sind. Ihre Verschmelzung in einen einzigen Begriff des äussern Objectes geschieht also nicht durch einen prästabilierten Mechanismus, wie die Nativisten wollen, sondern durch einen psychischen Act¹⁾.

5. Da wir die beiden Theorien schon beim Tastsinn verglichen und im Allgemeinen ihre Verdienste und Mängel hervorgehoben haben, so brauchen wir uns hier nur an die besondere Frage des sichtbaren Raumes zu halten, wobei wir uns jedoch auf die psychologische Seite der Frage beschränken. Beide Theorien wollen nicht einfach die metaphysische Erklärung eines abstracten Begriffs geben, sondern haben ohne Unterlass von der Erfahrung und den so mannigfaltigen Erscheinungen der Gesichtswahrnehmung Rechenschaft abzulegen. Diese physiologischen Probleme sind von gewiegten Experimentatoren erörtert, welche ihnen viele Jahre ihres Lebens gewidmet haben. Ihre Resultate stimmen nicht immer überein, selbst wo es sich um Thatsachen und Experimente handelt, und wir brauchen uns deshalb nicht zu wundern, wenn in einer heiklen psychologischen Frage, welche die Kritik der Grundbegriffe des Verstandes berührt, die Debatte noch nicht geschlossen ist.

Der Kern des Streits liegt in der so einfachen Frage: Welches ist der eigentliche Gegenstand des Sehens? Ant-

¹⁾ Die empiristische Theorie ist in zwei Hauptformen dargestellt, welche Wundt (Phys. Psych. 637) die logische und die Associationstheorie nennt. Jene, wie Berkeley und die Vertreter des beschränkten Empirismus, fassen die Raumanschauung als das Resultat einer bewussten Verstandsthätigkeit auf, die man in der neuern Zeit durch eine unbewusste ersetzt hat. Die Associationstheorie hat ihre Hauptvertreter in England, doch wird diese Trennung nicht immer streng genommen.

wortet man die Farbe, so ist man Empirist, antwortet man der farbige Raum, so nimmt man für den Nativismus Partei. Es ist das Verdienst Stumpf's, erkannt zu haben, dass hier der Angelpunkt der Frage liegt, und dass mit dem Nachweise der Untrennbarkeit von Farbe und Ausdehnung der Nativismus seine Sache gewonnen hat. Vor ihm hatte schon Hamilton die Hülfsmittel der Dialektik erschöpft, um durch das Räsonnement allein den Beweis zu führen, dass die Unterscheidung der Farben nothwendig diejenige der Bestimmungen des Raumes in sich fasse; aber soviel wir wissen, ist auf Stuart Mill's Antwort noch immer keine Erwiderung gefolgt.

Man wird bemerken, dass die Hypothese der Localzeichen, obwohl sie besonders von der empirischen Schule erörtert ist, in Wirklichkeit beiden Schulen gemeinsam ist; denn nur durch sie lässt die Wahrnehmung der localen Unterschiede im Gesichtsfelde sich erklären. Aber die beiden Schulen weichen von einander ab, wenn es sich um die Bestimmung ihrer Natur handelt. Die empiristische Theorie betrachtet sie als beliebige Zeichen und verlangt nur, dass ihre Bedeutung für die Erkenntniss der Aussenwelt gelernt werden könne und gelernt werde. Sie braucht also auch keine Uebereinstimmung zwischen den Localzeichen und den ihnen entsprechenden Raumunterschieden vorauszusetzen. Für die nativistische Theorie dagegen sind die Localzeichen nichts anderes als unmittelbare Anschauung der Raumunterschiede als solcher, sowohl ihrer Art als ihrer Grösse nach, da sie gleichzeitig empfindende Organe und Raumelemente sind. Die Natur der Localzeichen ist deshalb keine Frage, bei welcher die beiden Schulen mit Vortheil einander gegenübergestellt werden können, weil beide sie nach ihrer Art erklären können. Ebenso geben beide Theorien über

die sichtbare Wahrnehmung des zweifach ausgedehnten Raumes gleich gut Rechenschaft. Indess hat die nativistische Theorie hier doch mit einigen Schwierigkeiten zu kämpfen.

1. Während die umgekehrte Lage des Netzhautbildes dem Empirismus keine Schwierigkeiten macht, da dieses Bild nach ihm nur Arbeitsmaterial für den Geist ist, ein Datum, welches die Erfahrung deuten muss, und seine Lage deshalb nur untergeordnete Bedeutung hat, haben die Nativisten vielfach zu Hypothesen ad hoc ihre Zuflucht nehmen müssen.

2. Trotzdem wir zwei Netzhautbilder haben, sehen wir in den meisten Fällen einfach. Dies erklären die Nativisten so, dass Reizung correspondirender oder identischer Punkte Einfachsehen zur Folge hat, Reizung disparater Punkte Doppeltsehen. Aber Helmholtz hat nachgewiesen, dass die Bilder correspondirender Punkte bisweilen doppelt gesehen werden können, und dass umgekehrt die Bilder disparater Punkte bisweilen verschmelzen.

Am lebhaftesten wird jedoch der Streit, wenn wir von der Anschauung des zweifach ausgedehnten Raumes zur dritten Dimension übergehen. Auf diesem Gebiete ist die Lösung des Problems zu suchen, und hier haben die beiden Schulen auch ihre grossen Kämpfe ausgefochten. Man kann indess sagen, dass der Empirismus von Tage zu Tage an Boden gewinnt, während die meisten neuen Entdeckungen dem Nativismus auch neue Verlegenheiten bereiten. Während, wie wir bei der Entwicklung der Lehren gesehen haben, die empiristische Erklärung keine neuen Fähigkeiten voraussetzt und jede unnütze Hypothese

vermeidet, sind die nativistischen Theorien ausserordentlich verwickelt; mag man nun mit Joh. Müller der Netzhaut eine angeborene Wahrnehmung ihrer Ausdehnung zuschreiben; oder sie mit Panum mit einem ganzen Arsenal intuitiver Kenntnisse ausrüsten; oder mit Hering eine Kernfläche des Sehraums annehmen, welche zuerst auf keine bestimmte Entfernung eingestellt ist. Jedenfalls darf man zu ihr erst dann Zuflucht nehmen, wenn die bekannten Gesetze und Thatsachen zur Erklärung der Frage nicht mehr ausreichen. Fügen wir noch hinzu, dass die Tiefenwahrnehmung, der Glanz, und andere Thatsachen derart, die sich durch die empiristische Theorie leicht erklären lassen, zu der Annahme eines prästabilierten Mechanismus nicht passen. Man kann auch noch pathologische Fälle zu Hülfe nehmen. Bei Lähmung des Abductor der Pupille z. B. sieht der Kranke die Gegenstände weiter nach aussen gelegen, als sie in Wirklichkeit liegen; denn da er die Muskeln stärker contrahiren muss, um dieselbe Bewegung auszuführen, so erscheint ihm der zurückgelegte Weg länger. Wenn er die Gegenstände zu ergreifen glaubt, greift er in den leeren Raum¹⁾. Allmählig aber lernt der Kranke seine Bewegungen nach der grössern Anstrengung in dem erkrankten Theile einzurichten, und diese allmähliche Anpassung an einen pathologischen Zustand wirft auf die Art, wie die Dinge sich zu Anfang zugetragen haben, einiges Licht. Wenn wir unter veränderten Bedingungen die Lage eines Gegenstandes durch die Bewegungen des diesen Gegenstand empfindenden Organes von Neuem erkennen können, so liegt die Annahme nahe, dass ursprünglich die Vorstellung

1) Ein Steinklopfer, welcher an diesem Uebel litt, klopfte statt auf die Steine auf seine Finger. (Wundt, Vorles. etc.)

der Richtung von einem Verhältniss zwischen der Muskel-empfindung und der Stelle der Netzhaut, an welcher der äussere Reiz auf uns wirkt, hat entstehen müssen. Ferner liessen sich noch manche Fälle von Strabismus heranziehen, aber man sieht auch ohne weitere Ausführungen, wie die Verkettung der Umstände uns nothwendig der empiristischen Theorie zutreibt, und wir werden uns deshalb darauf beschränken, Helmholtz die Zusammenfassung der Gründe zu entnehmen, welche zu ihren Gunsten sprechen.

1) Führt die nativistische Theorie eine nicht nothwendige Hypothese ein.

2) Ergeben ihre Consequenzen immer noch räumliche Anschauungsbilder, die nur in den wenigsten Fällen mit der Wirklichkeit übereinstimmen. Die Anhänger dieser Theorie sind deshalb gezwungen, die sehr missliche Annahme zu machen, dass die nach ihnen vorhandenen ursprünglichen Raumempfindungen fortdauernd durch unsere aus der Erfahrung gesammelten Kenntnisse verbessert und überwunden werden.

3) Ist nicht einzusehen, was die Annahme solcher ursprünglichen „Raumempfindungen“ unserer Gesichtswahrnehmungen nützen soll, wenn schliesslich von den Anhängern dieser Theorie für die ungeheure Mehrzahl der Fälle angenommen werden muss, dass dieselben überwunden werden müssen durch unsere aus der Erfahrung entnommene bessere Kenntniss. Dann ist es doch, wie mir scheint, viel leichter und einfacher zu begreifen, dass sämtliche räumliche Anschauungen bloss durch die Erfahrung zu Stande kommen, ohne dass diese gegen

angegebene, der Regel nach falsche, Anschauungsbilder zu kämpfen hat¹⁾.

Wir dürfen jedoch auch die gegen die empiristische Theorie geltend gemachten Einwände nicht mit Still-schweigen übergehen.

Der erste stützt sich auf eine allbekannte Thatsache, die schon Bailey zum Angriff gegen Berkeley's Theorie benutzte und die seitdem von den Nativisten wiederholt eingewandt ist. Das Küchlein, das an seinem Schwanze noch die Reste der Schale mit sich schleppt, fängt ein fliegendes Insect; das Kalb säugt an der Kuh; das junge Krokodil läuft sofort ins Wasser, beisst in einen ihm vorgehaltenen Stock u. s. w. Man kann nicht leugnen, dass diese Thatsachen, selbst wenn man sie, wodurch nichts erklärt wird, als Instincte auffasst, eher zu Gunsten der nativistischen Theorie sprechen, weil sie zeigen, dass diese Thiere, sobald sie „das Licht der Welt erblicken, auch die Tiefe sehen.“ Helmholtz antwortet darauf: „Man sagt vom Kalbe, dass es das Euter sehe und darauf zugehe; ob es dasselbe nicht bloss riecht und die Bewegungen fortsetzt, die es diesem Geruche näher bringen, wäre erst noch zu prüfen. . . . Das Hühnchen pickt von Anfang an nach kleinen Objecten, . . . aber man muss dabei bedenken, dass es schon vorher in der Eischale gepickt hat. Auch picken sie von Anfang an geschickt und ohne zu fehlen nach kleinen Objecten, die am Boden liegen, müssen aber erst lernen, was sie aufzupicken und was zu vermeiden haben, denn anfangs picken sie auch nach ihrem eigenen Unrath.“

Der zweite Einwand stützt sich auf theoretische Erwägungen. Die Entwicklung unserer Raumvorstel-

¹⁾ Helmholtz, Phys. Optik, S. 441.

lungen wird von Helmholtz auf Analogieschlüsse zurückgeführt. So sollen wir, wie oben bemerkt, z. B. Eindrücke, die unsere rechte Netzhauthälfte treffen, nach der linken Seite im äussern Raume verlegen, weil wir in einer Unzahl von Fällen die Erfahrung bestätigt gefunden haben, dass die Gegenstände, von denen sie herrühren, wirklich in dieser Richtung gelegen sind. Aber, wendet Wundt ein, es wird uns nicht gesagt, wie überhaupt ursprünglich Erfahrung zu Stande kommt, zu der doch schon geordnete Wahrnehmungen erforderlich sind. Helmholtz entzieht sich dieser Schwierigkeit, indem er voraussetzt, dass wir uns die primitivsten räumlichen Vorstellungen mit Hülfe des Tastsinnes verschafft haben, hierin ganz übereinstimmend mit derjenigen Ansicht, welche schon die Väter der empiristischen Theorie, Berkeley und Condillac, entwickelten. Indem Helmholtz das Causalitätsgesetz herbeizieht, nimmt er selbst ein Element an, welches nicht durch die reine Erfahrung gegeben ist, welches aber die ursprünglichen Vorstellungen deswegen nicht besser erklärt.

Die obigen Einwände sind nicht ohne Bedeutung, denn ohne sie würde der Sieg der empiristischen Theorie vollkommen sein und die entgegenstehende Ansicht nur der Geschichte angehören. Zu welcher Theorie man sich aber auch bekennen möge, immer wird dieser Streit ein schönes Beispiel für die Anwendung der Analyse auf eine für unzerlegbar gehaltene Vorstellung sein. Und zwar ist diese Analyse nicht nur eine Wort- und ideologische Analyse, in der Weise des achtzehnten Jahrhunderts, sondern in dem möglichen Maasse von der objectiven Beobachtung und dem Experimente unterstützt. Von den experimentell physiologischen Schwierigkeiten abgesehen, wird die Debatte auch noch durch eine psy-

chologische Schwierigkeit aufgehalten. Nichts scheint einfacher zu sein, als die Behauptung: das ist ursprünglich, das ist erworben; dies ist eine Thatsache, dies eine Induction; und doch hat der Leser gesehen, wie schwierig in manchen Fällen eine solche Behauptung ist. So scheint die Wahrnehmung ganz bestimmter Farben, des Roth, Grün, ein Act der unmittelbaren Erkenntniss und deshalb für ein gesundes Organ kein Irrthum möglich zu sein. Und doch zeigen die simultanen Contrasterscheinungen, d. h. die Modificationen, welche die verschiedenen Farben erleiden, wenn man sie neben einander legt, dass hier ein verwickelterer Process vor sich geht, als die gewöhnliche Wahrnehmung, dass hier der Anfang einer Deutung vorliegt. Um wie viel schwieriger werden also in verwickelteren Fällen Empfindung und Schluss zu trennen sein. — Heben wir endlich noch hervor, dass man mit Unrecht geglaubt hat, jeder der beiden Schulen einen unveränderlichen philosophischen Zweck zuschreiben zu können. Der Nativismus kann ebensogut materialistisch wie idealistisch sein. In ersterem Falle wird man die angeborene Kenntniss vom Raume auf die anatomische Constitution der Organe zurückführen, im zweiten Falle die Raumvorstellung als dem Bewusstsein angeboren betrachten. Ebenso kann der Empirismus entweder annehmen, dass die Eindrücke Symbole der Dinge sind, die wir nach unserer frühern Erfahrung deuten, oder mit Helmholtz ein Grundprincip, wie etwa die Causalität, hinstellen. Der Nativismus setzt eine prästabilirte Harmonie zwischen den Gesetzen des Denkens und denen der äussern Welt voraus, während der Empirismus die Uebereinstimmung, welche zwischen der Aussenwelt und unseren Vorstellungen bestehen kann, aus der Erfahrung abzuleiten sucht. Es hat sich auch gezeigt, dass die

Kant'sche Raumlehre und die hier discutirten Probleme ganz verschiedener Art sind. Ob man den Raum als eine aprioristische Anschauungsform des Geistes oder als objective Realität, oder als Abstraction auffasst, immer müssen wir seine erfahrungsgemässe Entstehung im menschlichen Geiste erklären. Die Nativisten missbrauchen deshalb eine sprachliche Zweideutigkeit, wenn sie sich auf Kant berufen. Sie verwechseln, um in der Sprache dieses Philosophen zu reden, eine Frage über die Phänomene, welche sie behandeln, mit einem transcendentalen Probleme, dem letzten Ursprung der Raumanschauung.