

Konrad Lorenz 1959

Gestaltwahrnehmung als Quelle wissenschaftlicher Erkenntnis

Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie 6(1): 118-165.

[OCR by Konrad Lorenz Haus Altenberg – <http://klha.at>]

Seitenumbrüche und -zahlen wie im Original.

## Gestaltwahrnehmung als Quelle wissenschaftlicher Erkenntnis<sup>1</sup>

Ist die Natur nur groß,  
weil sie zu zählen euch gibt?

Schiller

### I. Einleitung und Aufgabestellung

Die allgemeine Aufgabe vorliegender Abhandlung ist durch die als Motto vorangestellte Frage Friedrich Schillers eigentlich schon ausgedrückt: Wir leben in einer Zeit, in der es allzu üblich geworden ist, die „Exaktheit“ und damit auch den Wert jedes wissenschaftlichen Ergebnisses ausschließlich nach der Rolle zu beurteilen, die quantifizierende Methoden bei seiner Erlangung spielten. Damit wird erstens jenem Vorgang, der prinzipiell die Basis und Wurzel aller induktiven Forschung ist, der schlichten, voraussetzungslosen Beobachtung, aller Wert und alle wissenschaftliche Legitimität aberkannt, soweit, daß im Munde mancher behavioristischer Psychologen der Terminus „naturalistisch“ eine ausgesprochen geringschätzig Bedeutung angenommen hat. Zweitens werden die verschiedenen Disziplinen der Naturwissenschaft in eine völlig unberechtigte Skala der Bewertung eingeteilt, in der alle beschreibenden, mit der Erforschung von Strukturen beschäftigten, unten an zu stehen kommen, während auf der anderen Seite die Physik, vor allem die Atomare, als die höchste, ja beinahe einzige Form wirklich „wissenschaftlicher“ Forschung bewundert wird. Die böse Folge hiervon ist, daß manche Forschungsrichtungen, die kompliziert strukturierte ganzheitliche Systeme zum Gegenstand haben, dem Irrglauben huldigen, ohne Einsicht in die Struktur zum Verständnis der Funktion kommen zu können. Man kann aber nicht einmal die Funktionsgesetzmäßigkeiten einer Pendeluhr, z. B. diejenige, die besagt, daß sich der große Zeiger zwölfmal schneller bewegt als der kleine, direkt auf die Gesetze der klassischen Mechanik zurückführen, ohne die Struktur des Uhrwerks und im besonderen die Zahlenverhältnisse der Zähne an den verschiedenen Zahnrädern morphologisch untersucht zu haben.

Mit dem Mangel an Einsicht in die theoretische Notwendigkeit der Strukturforschung geht eine Geringschätzung jener Erkenntnisvorgänge

---

<sup>1</sup> Karl Bühler zum 80. Geburtstag gewidmet.

Hand in Hand, die uns das Vorhandensein von Strukturen mitteilen. Wenn Wolfgang Metzger von manchen Geisteswissenschaftlern so witzig sagt: „Es gibt Menschen, die durch erkenntnistheoretische Erwägungen am Gebrauch ihrer Sinne zum Zweck naturwissenschaftlicher Erkenntnis unheilbar behindert sind“, so trifft dieser Satz paradoxerweise auch so manche im übrigen sehr scharfsinnige Forscher, die besonders „objektiv“ und naturwissenschaftlich zu verfahren meinen, indem sie die eigene Wahrnehmung, soweit irgend möglich, aus ihrer Methodik verbannen. Die erkenntnistheoretische Inkonsequenz dieses Vorgehens ist indessen leicht aufzuzeigen, viel leichter als die der von Metzger verspotteten Philosophen. Sie liegt darin, daß der Wahrnehmung die wissenschaftliche Legitimität dort zuerkannt wird, wo sie der Ablesung eines Meßinstrumentes dient, aberkannt aber dort, wo sie zu direkter Beobachtung eines Naturvorganges verwendet wird. Die Physik ist nicht nur durch die Natur ihres Gegenstandes gezwungen, dauernd zum Meßinstrument zu greifen, sie ist auch durch den Stand ihrer Einsicht in die Struktur des Untersuchten dazu berechtigt. Der Versuch jedoch, ein Naturgeschehen allein durch Messungen zu erforschen, ehe man durch Wahrnehmung Einsicht in seine Struktur gewonnen hat, entspricht wohl größtenteils einem Mißverstehen der Physik und dem Bestreben, ihre Äußerlichkeiten nachzuahmen.

Der Physiker selbst denkt nämlich ganz anders über die Leistung der Wahrnehmung. Max Planck hat in einer 1942 erschienenen kleinen Schrift sehr anschaulich gezeigt, daß das „Weltbild der Physik“ durch keine anderen Erkenntnisleistungen zustande kommt als das des naiven, vorwissenschaftlichen Menschen, ja selbst des Kindes. All unser Wissen um die Gesetzmäßigkeiten der uns umgebenden Wirklichkeit gründet sich auf die Meldungen jenes wundervollen, aber recht gut erforschbaren neuralen Apparates, der aus Sinnesdaten Wahrnehmungen formt. Ohne ihn, vor allem aber ohne die im wahrsten Sinne des Wortes objektivierende Leistung der sog. Konstanzmechanismen, die wir noch genauer erörtern werden, wüßten wir nichts von der über kürzere oder längere Zeiträume sich erstreckenden Existenz jener natürlichen Einheiten, die wir Gegenstände nennen.

Schon diese, auch von ihren größten Verächtern unbesehen als wahr hingegenommenen Mitteilungen der Wahrnehmung sind auf Vorgängen begründet, die, obzwar der Selbstbeobachtung wie der verstandesmäßigen Kontrolle völlig unzugänglich, dennoch nächste Analogien zu rationalen Operationen, z. B. zu solchen von Schlußfolgerungen, besitzen, was bekanntlich Helmholtz zu einer Gleichsetzung beider Arten von Vorgängen veranlaßte.

Noch weiter gehen diese Analogien bei anderen, noch weit höher differenzierten Leistungen der Wahrnehmung, die den Konstanzfunktionen aufs engste verwandt sind und sie z. T. in sich schließen. Es sind dies jene höchsten Leistungen der Gestaltwahrnehmung, die es uns ermöglichen, eine im komplexen Naturgeschehen obwaltende Gesetzlichkeit unmittelbar zu erfassen, d. h. aus dem Hintergrund der zufälligen, nichtssagenden Informationen herauszugliedern, die uns von unseren Sinnesorganen und niedrigeren Wahrnehmungsleistungen gleichzeitig übermittelt werden. Wie ich noch zu zeigen versuchen werde, vollbringt der Mechanismus der Gestaltwahrnehmung hierbei Leistungen, die nicht nur „unbewußten Schlüssen“, sondern den klassischen drei Schritten induktiver Naturforschung, nämlich dem Sammeln einer Induktionsbasis, ihrem systematischen Ordnen und der Abstraktion einer Gesetzlichkeit, wahrhaft verblüffend analog sind.

So offensichtlich dieser Vorgang den Charakter des Physiologischen hat, ja sogar manchen Leistungen von Rechenmaschinen gleicht, ist er doch mit anderen der Selbstbeobachtung unzugänglichen und rational nicht leicht nachvollziehbaren Leistungen des Zentralnervensystems unter den recht mystischen Begriff der „Intuition“ subsumiert worden. Dies ist wohl der Grund, weshalb viele ernst zu nehmenden Naturforscher geneigt sind, denjenigen mit Mißtrauen zu betrachten, der offen eingesteht, daß er sich in seiner wissenschaftlichen Arbeit von der Gestaltwahrnehmung beeinflussen oder gar leiten läßt.

Man kann indessen ihre Hilfe um so weniger entbehren, je mehr das Objekt der Forschung den Charakter eines komplizierten Systemganzen trägt. Nun gibt es aber in aller Welt kein System, das an Komplikation seiner Struktur und an regulativer Ganzheitlichkeit dasjenige der physiologischen Mechanismen übertrifft, die beim höheren Tier und beim Menschen die Gesetzlichkeiten des Verhaltens bestimmen. Wichtiger als für jeden anderen Naturwissenschaftler ist daher für den Verhaltensphysiologen die Frage, ob, und wie weit, er die Meldungen der eigenen Gestaltwahrnehmung in jenem Sinne als wahr hinnehmen darf, der sich ethymologisch schon im Wort Wahrnehmung ausdrückt. Die Notwendigkeit, die Gestaltwahrnehmung als Quelle wissenschaftlicher Erkenntnis kritisch zu werten, stellt sich mir also aus den Bedürfnissen meiner alltäglichen Arbeit. Darin liegt meine Rechtfertigung, wenn ich mir in der vorliegenden Schrift eben diese Wertung zur speziellen Aufgabe gemacht habe, obwohl ich mir bewußt bin, zu ihrer Bewältigung wenig befähigt zu sein.

## II. Erkenntnistheoretische Erwägungen

Ich möchte von vornherein dem Mißverständnis vorbeugen, daß die nun folgenden Erwägungen angestellt werden, um Stützen für den hypothetischen Realismus zu gewinnen. Sie erreichen dies vielleicht als einen Nebeneffekt, ihr eigentliches Ziel aber dient viel unmittelbarer der im vorangehenden Abschnitt umrissenen Aufgabe. Sie sollen Folgendes zeigen: Wenn man überhaupt eine reale Außenwelt annimmt, muß man auch den einfachsten Formen der Raumorientierung und der Wahrnehmung zubilligen, daß die Art und Weise, in der sie uns per analogiam ein Wissen über die außersubjektive Wirklichkeit vermitteln, derjenigen, in der die höchsten Formen unserer Ratio dasselbe tun, grundsätzlich gleich und nur im Grade der erreichten Analogie verschieden ist. Damit soll erwiesen werden, daß sie ebenso legitime Wissensquellen sind. Der naive Realist blickt nur nach außen und ist sich nicht bewußt, ein Spiegel zu sein. Der Idealist blickt nur in den Spiegel und kann bei dieser Blickrichtung nicht sehen, daß dieser eine nicht spiegelnde Hinterseite hat. Wenn man als Physiologe tierisches und menschliches Verhalten untersucht, kann man nicht umhin, irgendeine Form der Isomorphie zwischen physiologischem Geschehen und Erleben anzunehmen, wobei es heuristisch gleichgültig ist, ob man sich zu der Lehre ihrer Identität oder ihres Parallelismus bekennt. In beiden Fällen ist die Folgerung unausweichlich, daß man als Naturforscher und somit als hypothetischer Realist den Mechanismen und Funktionen, die auf der physiologischen Seite unserem Erkennen parallel gehen, dieselbe Art von Realität und Erkennbarkeit zuschreiben muß, wie den Dingen der äußeren Wirklichkeit, über die sie uns Meldung erstatten. Daraus aber ergibt sich die weitere, ebenso unausweichliche Folgerung, daß wir unser Wissen über die „Rückseite des Spiegels“, über den Apparat, der unser Weltbild aufnimmt und in unser Erleben projiziert, nicht fördern können, ohne gleichzeitig unser Wissen über die „gespiegelten“ Gegebenheiten der außersubjektiven Wirklichkeit voranzutreiben, mit denen er in realer Wechselwirkung steht. Selbstverständlich ist dieser Satz umkehrbar. Erkenntnistheorie treiben heißt daher für den hypothetischen Realisten, den Weltbildapparat des Menschen in seiner Funktion und als organisches System untersuchen. Ich bin mir bewußt, daß herkömmlicherweise das Wort Erkenntnistheorie in der Philosophie eine wesentlich andere Bedeutung hat und daß Geisteswissenschaftler daran Anstoß nehmen können, wenn ich einfache Teilfunktionen des Weltbildapparates, wie die der Raumorientierung und der Wahrnehmung, oder gar deren Analoga bei Tieren, kurzweg als Erkenntnisleistungen bezeichne. Ich tue das aber aus Überzeugung. Die vorliegende Abhandlung ist nur geschrieben, um zu zeigen, daß

die Gestaltwahrnehmung eine grundsätzlich unentbehrliche Teilfunktion im Systemganzen der menschlichen Erkenntnisleistungen und somit selbst eine solche ist. Nur diesem Ziel dienen die folgenden erkenntnistheoretischen Erwägungen, die vielleicht besser erkenntnispraktische heißen.

Jeder Naturforscher würde, wie Max Planck sagt, einer unverzeihlichen Inkonsequenz schuldig, wollte er das, was er zu erforschen trachtet, nicht als real voraussetzen. Die von allen Naturforschern gemachte Annahme einer unabhängig vom erlebenden Objekt existierenden Außenwelt wird von D.T. Campbell als Arbeitshypothese aufgefaßt, der deshalb die betreffende erkenntnistheoretische Einstellung hypothetischen Realismus nennt. In dieser Auffassung steckt etwas mehr, als in der Aussage Plancks ausgedrückt ist. Zum Begriff der Hypothese gehört nämlich als konstitutives Merkmal ihre Eigenschaft, durch Konfrontierung mit Tatsachen prüfbar zu sein. Gerade dies aber würde der Kantianer mit größter Energie leugnen. Er würde sagen, daß alle naturwissenschaftliche Erkenntnis sich nur auf die phänomenale Welt beziehen könne und daß der Glaube, die Erkenntnisfunktionen des Menschen an der Arbeit prüfen und dabei in Irrtümern ertappen zu können, an sich schon ein Bekenntnis zum naiven Realismus bedeute. Ich glaube, daß diese naheliegende Erwiderung nicht stichhaltig ist.

Ich behaupte vielmehr, daß die moderne Physik das angeblich Unmögliche bereits getan hat. Männer wie Planck und Einstein sehen ein Bild der außersubjektiven Realität, auf das die Bezeichnung „phänomenale Welt“ fürwahr nicht mehr passen will. Man merkt in diesem Weltbild der modernen Physik nur mehr verzweifelt wenig von jenen Formen, die nach Ansicht des transzendentalen Idealismus durch die „Brillen“ von Raum, Zeit, Kausalität, Substantialität und anderen „denknotwendigen“ Kategorien schlechterdings aller menschlichen Erfahrung aufgezwungen wird. Wenn wir nicht lieber alle Gesetze der Logik und Mathematik über Bord werfen wollen, müssen wir widerwillig zur Kenntnis nehmen, daß die schöne und scheinbar so klare phänomenale Form, die unser anschaulicher, dreidimensionaler und unendlicher, euklidischer Raum den Dingen aufzwingt, nur ganz ungefähr und für unsere praktischen Belange ausreichend, sozusagen nur in einem „mittleren Meßbereich“, auf die hinter der Erscheinung „Raum“ sich bergende Wirklichkeit paßt und daß diese nicht nur, zu unserer Enttäuschung, endlich, sondern noch dazu in einer nie vermuteten weiteren Dimension unregelmäßig und verwirrend gekrümmt ist. Wir müssen uns sagen lassen, daß die Aussage, zwei Dinge seien gleichzeitig geschehen, ebenfalls nur in den praktischen engen Belangen des Lebens sinnvoll ist, eines

genauen, physikalischen Sinns dagegen entbehrt. Wir müssen es glauben, daß die so zwingend und logisch unangreifbar scheinende Denkform der Kausalität ebenfalls nur im Groben und in statistischer Weise auf die Dinge paßt, daß Materie und Energie letzten Endes dasselbe sind, usw., usw.

Jeder der erwähnten Erkenntnisschritte der Physik bedeutet das Ablegen einer „Brille“. Nicht, daß der Mensch aller „Brillen“ entraten könnte. Das, was die Physik an Neuem über die außersubjektive Realität zutage gebracht hat, verdankt sie selbstverständlich auch apriorischen Denkformen, aber solchen, die auf solche Tatsachenbereiche anwendbar sind, in denen die vorerwähnten versagen. Ihr „Ablegen“ geschah in genau gleicher Weise und aus gleichen Gründen, wie das Beiseitelassen einer vom Menschen geschaffenen Arbeitshypothese, die man verläßt, weil Phänomene bekanntwerden, die sie nicht mehr einzuordnen vermag. Daß man sich dann mit einer anderen Arbeitshypothese weiterhelfen kann, bedeutet keineswegs, daß man sie für absolut wahr hält, und genausowenig braucht die moderne Physik an die absolute Gültigkeit der Erkenntnisformen zu glauben, mittels derer sie den Anwendungsbereich anderer zu kritisieren lernte.

Den Biologen wundert es keineswegs, daß die Physik den Glauben an die absolute Gültigkeit apriorischer Denk- und Anschauungsformen verloren hat. Als Physiologe der Sinnesleistungen und der Wahrnehmung weiß er, wie „engstirnig“ auf die praktischen Belange der Arterhaltung ausgerichtet die Organisation peripherer und zentraler rezeptorischer Apparate ist, wie willkürlich sie aus der Wirklichkeit gerade nur das und gerade nur soviel herausschneidet, wie für diese Belange wichtig ist und welch „schiefes“ Bild sie auf diese Weise von der Realität liefert. Ein Paradebeispiel für diesen Vorgang ist die Funktion der Farbwahrnehmung, die das Kontinuum der Wellenlängen völlig willkürlich in ein Diskontinuum von „Spektralfarben“ einteilt, einzig allein zu dem Zwecke, ihre Rezeption so zu schalten, daß sie sich paarweise aufheben, und dabei eine extra zu diesem Zweck „erfundene“ Farbe Weiss zu bilden, eine qualitativ einheitliche Erlebnisform, der in der Realität durchaus nichts Einfaches entspricht. Da die Mitte des Spektrums kein Gegenüber in Form wirklich existierender Wellenlängen hat, das zu ihrer kompensierenden Auslöschung verwendet werden könnte, wird die Komplementärfarbe „Purpur“ ebenso erfunden, wie das Weiss, und schließt so die Farbenreihe zu einem Farbenring. Die arterhaltende Leistung dieses ganzen Apparates liegt ausschließlich darin, zufällige Verschiedenheiten in der Farbe der Beleuchtung zu kompensieren und so die den Gegenständen anhaftenden

Reflexionseigenschaften als Konstante herauszuheben. Diese „objektivierende“ Funktion, von der noch S. 141 ausführlich die Rede sein wird, zielt also ausschließlich auf das Sehding, nicht auf das Licht als solches. Es ist der Biene, um es einmal ganz grob zu sagen, völlig gleichgültig, welche Realität sich hinter der Erscheinung „Licht“ birgt, was sie können muß, ist, eine Blüte an den ihr konstant anhaftenden Reflexionseigenschaften zu erkennen, unabhängig davon, ob sie von mehr bläulichem oder mehr rothaltigem Licht getroffen wird. Für die große arterhaltende Zweckmäßigkeit des eben skizzierten Mechanismus spricht seine Verbreitung: Wenn, wie sicher nachgewiesen, so verschiedene Wesen wie Mensch und Biene einen nach gleichen Prinzipien arbeitenden Mechanismus der Farbkonstanz haben, ist mit Sicherheit anzunehmen, daß er in der Stammesgeschichte beider unabhängig, aber sicher unter dem Selektionsdruck gleicher Funktionen, entstanden sei.

An dieser Stelle sei dem Vorwurf einer *Μεταβασις εις αλλο γενοζ* entgegengetreten, der dem Wahrnehmungsphysiologen oft deshalb gemacht wird, weil er die Wahrnehmung, also ein subjektives Erleben, ohne weiteres als Indikator für ein physiologisches Geschehen benutzt. Er darf dies nicht nur, sondern er muß es deshalb, weil ja, wie schon gesagt, die Annahme irgendeiner Form des Isomorphismus zwischen physischem und psychischem Geschehen geradezu die Grundhypothese aller wahrnehmungsphysiologischen Forschung ist, wobei es ganz gleichgültig ist, ob man sich zu einer Identitätslehre bekennt, die in physiologischen und erlebnismäßigen Vorgängen nur zwei inkommensurable Seiten derselben außersubjektiven Wirklichkeit sieht, oder zum psycho-physischen Parallelismus. In beiden Fällen träfe der Vorwurf einer *Μεταβασις* schon die allgemein übliche Bezeichnung Wahrnehmungsphysiologie. Wenn die Art, in der Physiologen Termini der Erlebnislehre auf objektives Geschehen anwenden, dem terminologischen Puristen etwas unsauber erscheint, etwa, wenn Frisch und seine Mitarbeiter von „Bienenpurpur“ als von einer Farbe sprechen, so ist das in Wahrheit nur eine anschauliche Kurzschrift zum Ausdrücken von Tatbeständen, die sich sehr wohl in objektivierender Sprache darstellen lassen und die durch rein objektive Forschung zutage gefördert wurden. Schließlich wird das Vertrauen in die Hypothese der Identität bzw. der Parallelismus auch dadurch gestärkt, daß man, z. B. im Falle des Mechanismus der Farbkonstanz, genau dieselbe Antwort erhält, ob man nun das eigene subjektive Erleben oder das objektive Dressurverhalten der Bienen zum Indikator der physiologischen Funktion wählt. Jeder, der ernstlich Wahrnehmungsphysiologie betreibt, ist sich sehr wohl bewußt, dauernd in zwei Sätteln zu reiten.



Gerade darin aber liegt der Reiz und der Wert dieses Wissenszweiges, daß man ein und dasselbe Geschehen von der objektiven und von der subjektiven Seite her in die Zange nehmen kann. Inseheim kaut man dabei an der harten Speise des Leib-Seele-Problems und kann dies nicht lassen, obwohl man genau weiß, daß „von der Wiege bis zur Bahre kein Mensch den alten Sauerteig verdaut“.

Wichtigste Ergebnisse, die vom Erkenntnistheoretiker nicht ignoriert werden dürften, liefert die Wahrnehmungsphysiologie in Bezug auf den merkwürdigen Vorgang der Transformation, der sich zwischen der Aufnahme physikalischer Einwirkungen am peripheren Sinnesorgan und dem Erleben des Wahrnehmungsphänomens vollzieht. Die Kritik der Wahrnehmung als einer Erkenntnisleistung, die sich dabei ergibt, hat bedeutsame Ähnlichkeit mit jener anderen, die moderne Physiker an zentraleren Funktionen des Erkennens üben. Das Verhältnis zwischen „Außen“ und „Innen“ stellt sich dem Physiologen und dem Physiker merkwürdig ähnlich dar. Ein großer Geist wie G o e t h e konnte noch ernstlich glauben, daß die Farben objektiv unbezweifelbare Gegebenheiten und Gegenstand der Physik, keinesfalls aber der Physiologie seien. Heute beginnen die hypothetischen Realisten einzusehen, daß auch die Anschauungsformen und Kategorien Funktionen zentralnervöser Organisation seien, die zum An Sich der Dinge in einem ebenso unvollständigen Analogieverhältnis stehen, wie die Farbe Rot zu elektromagnetischen Wellen eines bestimmten Längenbereiches.

Am allerwenigsten aber vermag derjenige an eine absolute Gültigkeit apriorischer Denk- und Anschauungsformen zu glauben, der sich in vergleichender Forschung mit der Stammesgeschichte tierischer und menschlicher Verhaltensweisen und der sie bestimmenden physiologischen Mechanismen beschäftigt. Für ihn ist die Organisation der Sinnesorgane und des Nervensystems, deren Funktion uns Mitteilung über außersubjektive Wirklichkeiten macht, nicht anders als die aller anderen körperlichen Strukturen, ganz selbstverständlich etwas, das im Verlaufe des Artenwandels in Auseinandersetzung mit und in Anpassung an diese unverrückbaren Gegebenheiten entstand. Sie sind denselben Methoden phylogenetisch vergleichender Forschung zugänglich, und diese ergibt recht eindeutig, wie völlig fließend der Übergang zwischen den Mechanismen der Raumorientierung und der Wahrnehmung einerseits und den apriorischen Denk- und Anschauungsformen andererseits ist. Trotz der gewaltigen Verschiedenheiten, die diese niedrigeren und höheren Erkenntnisleistungen in Bezug auf ihre Komplikation und ihre Integrationsebene aufweisen, fügen sie sich bezeichnenderweise samt und sonders der kantischen Definition des Apriorischen: Sie alle sind vor jeder individuellen

Erfahrung gegeben und müssen es sein, damit Erfahrung überhaupt möglich werde.

Diese evolutionistische Anschauungsweise der „apriorischen“ Denk- und Anschauungsformen des Menschen hat eine Meinung über die Erkennbarkeit der außersubjektiven Wirklichkeit zur Folge, die von derjenigen des transzendentalen Idealismus grundsätzlich abweicht. Solange man in den apriorischen Anschauungsformen und Kategorien absolut denotwendige Gegebenheiten erblickt, die zu der Welt der Dinge in keinem wie immer gearteten Zusammenhang stehen, gleichzeitig aber die „Brille“ darstellen, durch die allein wir die Dinge zu sehen bekommen, solange ist es nur folgerichtig, das Ding an sich nur im Singular zu nennen und als grundsätzlich unerkennbar zu bezeichnen. Völlige Beziehungslosigkeit zwischen apriorischem Schematismus und außersubjektiver Welt vorausgesetzt, wäre ja die phänomenale Welt in keiner Weise ein Bild der realen. Das Verhältnis zwischen beiden wäre, um ein Gleichnis zu gebrauchen, dasselbe, das zwischen Erleben und dahintersteckender Wirklichkeit etwa dann bestünde, wenn sich ein jeglicher Information über Toxikologie entbehrender Mensch mit irgendeinem exotischen Gift leicht vergiftet: Der Mensch erlebt etwas, aber das Erlebte steht in keinem Bildverhältnis, in keiner wie immer gearteten Analogie zu der Realität jener chemischen Verbindung. Dieses Verhältnis zwischen Erlebnis und dahinter sich verbergender Realität ändert sich jedoch grundlegend, sowie der Erlebnis-Empfänger Informationen über die betreffende Realität besitzt, etwa wenn, um bei unserem Gleichnis zu bleiben, der Vergiftete ein Pharmakologe ist, der sich aus der Selbstbeobachtung seiner Symptome sogleich „ein Bild davon machen kann“, welche Droge sie verursacht hat.

Die Organisation unserer Wahrnehmung, unserer Anschauungsformen und Kategorien, kurz unseres ganzen „Weltbild-Apparates“, enthält aber gar nicht so wenig Informationen über die realen Gegebenheiten, von denen sie uns in Form von Phänomenen Kunde vermittelt. Es sind nicht die apriorischen Schematismen unserer Anschauung und unseres Denkens, die willkürlich und beziehungslos der außersubjektiven Realität die Form vorschreiben, in der sie in unserer phänomenalen Welt erscheint, stammesgeschichtlich gesehen war es umgekehrt die außersubjektive Realität, die den in äonenlangem Daseinskampf sich entwickelnden Weltbild-Apparat des Menschen gezwungen hat, ihren Gegebenheiten Rechnung zu tragen. Sowenig es die Fischflosse ist, die dem Wasser seine physikalischen Eigenschaften vorschreibt, sowenig das Auge die des Lichtes bestimmt, sowenig sind es unsere Anschauungs- und Denkformen, die Raum, Zeit und Kausalität „erfunden“ haben. Gewiß bestimmt die Flosse in

maßgebender Weise die Art, in der ein Fisch das Wasser erlebt, oder das Auge diejenige, in der das Licht sich in unserer phänomenalen Welt malt, und gewiß haben Wasser und Licht Eigenschaften, die durch jene Organe dem Erleben ihrer Träger nicht vermittelt werden. Gewiß sind die Dinge an sich nie restlos erkennbar. Aber ebenso gewiß haben die grundsätzlich unvollkommenen und groben Meldungen, die unsere Weltbild-Apparatur uns über die Außenwelt macht, ihre realen Entsprechungen in Eigenschaften, die den Dingen an sich zukommen.

Die für den naturwissenschaftlich Denkenden kaum zu bezweifelnde Tatsache, daß auch unsere Weltbildapparatur im Laufe der Evolution in Auseinandersetzung mit den mitleidslosen Gegebenheiten der wirklichen Außenwelt entstanden ist, hat interessante Konsequenzen für den Widerspruch, der zwischen Idealismus und Empirismus bezüglich der Apriorität unserer Denk- und Anschauungsformen besteht. Sie löst ihn zwar nicht gerade in ein Scheinproblem auf, läßt seine Entscheidung jedoch als eine Frage von recht geringer erkenntnistheoretischer Bedeutung erscheinen. Selbstverständlich wäre die These „Nihil est in intellectu quod non ante fuerat in sensu“ blanker Unsinn, wenn man sie wörtlich nehmen und so auslegen wollte, als wäre das gesamte Zentralnervensystem beim jungen, erfahrungslosen Organismus eine völlig strukturlose Masse, die der Sinneserfahrung bedarf, um überhaupt erst einmal irgendwelche Strukturen zu erwerben. Auf der anderen Seite aber ist der phylogenetische Vorgang, der zum Entstehen arterhaltend sinnvoller Strukturen führt, einem Lernen des Individuums in so vielen Punkten analog, daß es uns nicht besonders zu wundern braucht, wenn die Endergebnisse beider oft zum Verwechseln ähnlich sind. Das Genom, das System der Chromosomen, enthält einen geradezu unbegreiflich reichen Schatz von „Information“, der viele, viele Lehrbücher der Anatomie, Physiologie und Verhaltenslehre füllen würde, wenn wir überhaupt imstande wären, ihn in Menschenworten wiederzugeben. Dieser ganze Hort ist durch einen Vorgang angehäuft worden, der demjenigen von Lernen durch Versuch und Irrtum aufs nächste verwandt ist. Die Anordnung der Gene in den Chromosomen, ihre beschränkte, gewissermaßen dosierte Veränderlichkeit und die Möglichkeit ihrer Neu-Kombination durch die Vorgänge der geschlechtlichen Fortpflanzung bilden zusammen einen Apparat, der mit den Gegebenheiten der Umwelt vorsichtige Experimente anstellt, bei denen nie der Bestand der Art und alle schon erreichten Anpassungen — die natürlich „Informationen“ über Umweltfaktoren gleichkommen — aufs Spiel gesetzt werden, sondern immer nur ein wahrscheinlichkeitsmäßig bestimmter Prozentsatz der Nachkommenschaft. Wir wissen,

daß diese Methode von durchschlagendem biologischem Erfolg war, sind doch alle Tiere und Pflanzen Nachkommen jener Wesen, die sich ihrer zum erstenmal „bedienten“, nämlich der Geißelträger oder Flagellaten. C a m p b e l l (6) hat gezeigt, daß das Verfahren, mit dem die stammesgeschichtliche Veränderung des Genoms die Gegebenheiten der umgebenden Welt nach neuen Lebensmöglichkeiten austastet, in allen Punkten einer reinen, d. h. aller deduktiven Prozesse ermangelnden Induktion genau gleichkommt.

Wir kennen nur zwei Arten, in denen ein Organismus Informationen über die ihn umgebende Welt erlangen kann. Erstens die eben skizzierte, genetisch-phylogenetische Auseinandersetzung des Stammes mit seiner Umwelt und zweitens das Lernen des Individuums durch Versuch und Irrtum. Selbstverständlich aber ist alles Lernen stets die Funktion eines ungeheuer komplizierten Apparates, der, bis in die kleinsten Einzelheiten „durchkonstruiert“, im Verlauf der Stammesgeschichte und in Auseinandersetzung der Art mit ihrer Umwelt entstanden ist.

Die dritte mögliche Annahme, die die Tatsache der Passung zwischen Organismus und umgebender Welt erklären könnte, ist die einer prästabilierten Harmonie. Diese könnte, wenn man alle mystischen Annahmen ablehnt und auf kausale Erklärung dringt, nur so zu verstehen sein, daß strukturbegründete Funktionseigenschaften der Materie im Organismus in gleicher Weise wirken, wie in seiner anorganischen Umgebung, was angesichts der strukturellen Komplikationsunterschiede so unwahrscheinlich ist, daß mir eine nähere Diskussion dieses Gedankens unnötig erscheint.

Alles tierische und menschliche Verhalten, das sich in arterhaltend sinnvoller Weise mit bestimmten Einzelheiten der umgebenden Welt auseinandersetzt, verdankt diese Anpassung einer der beiden genannten Informationsquellen, meist aber beiden. Für den Verhaltensphysiologen muß es eines der wichtigsten Anliegen sein, die Angepaßtheit einzelner Verhaltenselemente auf eine oder die andere dieser Quellen zurückzuführen, für den Erkenntnistheoretiker jedoch ist es beinahe gleichgültig, welchem der beiden Anpassungsvorgänge eine bestimmte Struktur oder Funktion unseres Wahrnehmens, Denkens oder Erkennens ihre Existenz und ihre spezielle Form verdankt. Im über-individuellen, stammesgeschichtlichen Sinne sind die Formen unserer Anschauung und unseres Denkens genauso a posteriori entstanden, wie die unserer Organe, d. h. aus einer Form der Empirie, die zwar nicht das Individuum, wohl aber endlose Folgen von Generationen auszuwerten vermochten.

„Notwendig“ sind gewisse Anschauungs- und Denkformen höchstens insoferne, als manche Naturgesetze so allgegenwärtig sind, daß jeder höhere Organismus die Fähigkeit mit auf die Welt bringen muß, sich mit ihnen auseinanderzusetzen. Nahezu jedes höhere Tier hat in der Organisation seines Körpers und seines Verhaltens erbgebundene Strukturen, die solchen unentrinnbaren Tatsachen Rechnung tragen, wie etwa der, daß zwei feste Körper nicht den gleichen Platz im Raum einnehmen können, daß das Licht sich annähernd geradlinig fortpflanzt oder daß die Wirkung stets zeitlich nach ihrer Ursache eintritt.

Von solchen zentralnervösen Organisationen, die in Anpassung an allgemeinste und allgegenwärtige Naturgesetze entstanden sind, führen fast stufenlose Übergänge hinüber zu solchen, die im Zusammenhang mit ganz speziellen Erfordernissen der menschlichen Umwelt und besonders der menschlichen Sozietät entstanden sind. Wenn wir beim Erblicken eines bestimmten Gesichtsausdruckes an einem Mitmenschen dessen Erleben unmittelbar „intuitiv“ mitvollziehen und wenn wir, nachts aus dem Fenster des Eisenbahnwagens blickend, die gegenseitige Verschiebung einiger weniger Lichtpunkte richtig als parallaktisch interpretieren und aus ihr in unmittelbarer Anschaulichkeit nicht nur die räumliche Verteilung der Lichter, sondern auch die Eigenbewegung unseres Zuges entnehmen, so beruhen beide Leistungen sicher auf sehr verschiedenen physiologischen Vorgängen, die eine höchstwahrscheinlich, wie die Reaktion von Spitz' lächelnden Säuglingen, auf einem angeborenen Auslösemechanismus, die zweite auf einem jener höchst komplizierten Verrechnungsvorgänge, die für unsere Raum-Gestaltwahrnehmung so kennzeichnend und bewußtem Rechnen so ähnlich sind, daß Helmholtz sie für unbewußte Schlußfolgerungen halten konnte. Beide Vorgänge aber sind Leistungen neuraler Organstrukturen, die im Laufe der Evolution unserer Art in Auseinandersetzung mit und in Anpassung an Gegebenheiten unserer Umwelt entstanden sind. Der Unterschied zwischen beiden besteht, was die Funktion anlangt, vor allem darin, daß der erste sich mit einer sehr speziellen, spezifisch menschlichen Umweltsituation auseinandersetzt, der zweite aber mit einer höchst allgemeinen, die nicht nur für die Art Homo sapiens, sondern für die allermeisten optisch sich orientierenden Organismen biologisch relevant ist.

Der Leistungsunterschied zwischen den beiden als Beispiel gewählten Mechanismen unserer Erkenntnis liegt also nicht darin, daß der eine etwas Wahres und Richtigeres vermeldet, als der andere, sondern in der verschiedenen Weite des Anwendungsbereichs, innerhalb dessen jeder von ihnen sinnvoll funktioniert.

Ein neuraler Verrechnungsapparat, der es zustande bringt, alle überhaupt vorkommenden parallaktischen Verschiebungen aller möglichen Sehdinge zu einer korrekten Meldung über ihre Lage im Raum und dazu noch über die Eigenbewegung des sehenden Auges auszuwerten, muß notwendigerweise in einer großen Zahl von einzelnen Hinsichten wirkliche Analogien zu den Gegebenheiten der außersubjektiven Wirklichkeit besitzen, die er in unserer phänomenalen Welt wiederspiegelt. Das erlebte Phänomen ist in einem anderen, gewissermaßen „abstrakteren“ Sinne ein Bild der außersubjektiven Realität, als etwa unser Erleben einer einzigen Gefühlsqualität beim Anblick der Ausdrucksbewegung eines Mitmenschen, wie ein angeborener Auslösemechanismus es uns vermittelt.

Es ist vielleicht nicht ganz richtig, von solchen verschiedenen Erkenntnisformen zu sagen, die einen seien mehr, die anderen weniger anthropomorph, wie ich das 1942 (12) getan habe. Selbstverständlich sind sie das letzten Endes alle in gleichem Maße. Nur sind jene allgemeineren Vorformungen möglicher Erfahrung, die auf allüberall sich auswirkende Naturgesetze gemünzt sind, auch bei anderen Organismen nachzuweisen, während die speziellsten Auslösemechanismen natürlich ganz spezifisch menschlich sind. Selbst die allgemeinsten Formen der uns möglichen Erfahrung, Raum, Zeit, Kausalität usw. haben, wie die moderne Physik weiß, auch nur beschränkte, wenn auch voneinander verschiedene Anwendungsbereiche, und wo sie alle versagen, hilft die „un-anthropomorphste“ aller Kategorien, die der Quantität, noch ein wenig weiter. Es war eine revolutionäre, nach den transzendental-idealistischen Gesetzen menschlicher Vernunft durchaus illegitime Tat, wenn Max Planck die Kategorie der Kausalität, ganz wie eine vom Menschen geschaffene Hypothese, einfach beiseite stellte, wo sie nicht mehr weiterhalf, und durch die Wahrscheinlichkeitsberechnung ersetzte.

Möglicherweise ist es das Charakteristikum denkbar größter Allgemeinheit, das so vielen Naturforschern die Kategorie der Quantität als die einzige „nicht anthropomorphe“, schlechthin objektive, erscheinen läßt. Viele oft zitierte Aussprüche drücken einen Primat der Quantität aus, wie etwa, jede Naturforschung enthalte soviel Wissenschaftlichkeit, wie Mathematik in ihr stecke, oder, Naturwissenschaft bestünde darin, „zu quantifizieren, was quantifizierbar sei, und dasjenige, was es nicht sei, quantifizierbar zu machen“. Was die Dichter dieser ebenso geistreichen wie falschen Aphorismen vergessen, ist nicht mehr und nicht weniger als die Struktur der Materie, ganz abgesehen davon, daß sie der psychologischen Forschung den Charakter der Wissenschaft und der bunten Welt der Qualitäten den der Wirklichkeit absprechen. Außerdem ist die Absolut-Setzung der Kategorie der

Quantität erkenntnistheoretisch falsch. Auch sie ist nur eine Schachtel, die schlecht und recht, für die Bedürfnisse der Arterhaltung ausreichend, auf die Gegebenheiten der außersubjektiven Realität paßt. „Zweimal zwei gleich vier ist Wahrheit: Schade, daß sie leicht und leer ist“ — sagt Wilhelm Busch. Die Zählmaschine unserer extensiven Qualifikation arbeitet gleichsam wie ein Schaufelbagger, der ein Schüffelchen voll irgend etwas zum vorhergehenden addiert. Wirklich stimmig und widerspruchsfrei ist ihre Arbeit nur, solange sie leer läuft, und immer nur das Wiederkehren ihrer einzigen Schaufel, der Eins, abzählt. Sowie wir diese Maschine in die inhomogene Materie der außersubjektiven Wirklichkeit eingreifen lassen, geht die absolute Wahrheit ihrer Aussagen sofort verloren. Daß zwei Hammel oder Atome plus zwei anderen gleich vier weiteren seien, ist eine Behauptung von nur sehr grobem Annäherungswert, aus dem einfachen Grund, daß es nicht einmal zwei wirklich gleiche Atome oder Hammel gibt, geschweige denn die acht, die nötig wären, um die obige Aussage absolut wahr werden zu lassen. Die Gleichung zwei Millionen plus zwei Millionen sind vier Millionen ist, auf die Realität angewendet, sehr viel richtiger als die Aussage zwei mal zwei ist vier, und zwar deshalb, weil sich die individuellen Unterschiede der gezählten Einheiten bei großen Zahlen mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit statistisch aufheben, immer vorausgesetzt, daß man nicht Hammel und Ochsen zueinander addiert. Unsere Denkform der extensiven Qualifikation gleicht also derjenigen der Kausalität in dem entscheidenden Punkte, daß auch ihre Aussagen nur mit statistischer Wahrscheinlichkeit der außersubjektiven Wirklichkeit entsprechen und keine absoluten Wahrheiten enthalten.

Eine annäherungsweise Wahrheit, eine „Information“ über die außersubjektive Gegebenheit, steckt wie schon gezeigt in jeder Anpassung des Verhaltens, die seine erfolgreiche Auseinandersetzung mit dem betreffenden Umweltfaktor bewirkt. In Fällen, in denen sich sowohl einfachere als auch kompliziertere Mechanismen mit derselben Gegebenheit auseinandersetzen, wird diese Analogie zwischen Verhaltensanpassung und wirklicher Erkenntnis oft sehr deutlich. Die blinde und starre Ausweich-Reaktion eines *Paramecium* enthält nur eine einzige Information über den in seinem Weg liegenden Gegenstand, nämlich, daß an jener Stelle ein für die Lokomotionsbestrebungen des Wimpertieres unüberwindliches Hindernis liegt. Die dreidimensionale Raumeinsicht, die unsere optische Tiefenwahrnehmung vermittelt, vermeldet dem menschlichen Beobachter sehr viel mehr Einzelheiten über das die Bahn des Tierchens versperrende Objekt, in dem für das *Paramecium* allein wesentlichen Punkte aber muß sie seine bescheidene Information bestätigen: An jenem Punkte

kann das Tierchen tatsächlich nicht in seiner bisherigen Richtung weiterschwimmen.

Der Mechanismus, der es so vielen Tieren ermöglicht, bedingte Reaktionen auszubilden, ist eine Anpassung an die physikalische Tatsache der Kraftverwandlung. Das Ansprechen auf den bedingten Reiz, der dem biologisch relevanten vorausgeht, ergibt nämlich nur dann eine arterhaltend sinnvolle — vorbereitende oder vermeidende — Antwort, wenn beide Reize einander mit verlässlicher Regelmäßigkeit folgen, und das ist nur dann der Fall, wenn beide Glieder derselben Kausalkette sind. Von diesem Zusammenhang enthält der Mechanismus der bedingten Reaktion nur die eine Information, daß die Wirkung zeitlich auf die Ursache folgt — aber von welchem unermeßlichem Arterhaltungswert ist diese „Erkenntnis“! Sie ist außerdem richtig, denn auch von der höheren Warte unseres kausalen Denkens aus betrachtet bleibt sie durchaus wahr.

Die primitivere und die höher differenzierte Erkenntnisleistung unterscheiden sich also nicht etwa darin, daß die erstere andere Gegebenheiten vermeldet, als die letztere: Diese erfährt nur mehr Einzelheiten derselben außersubjektiven Wirklichkeit. Das einfachere Weltbild ist, mit dem am höchsten differenzierten verglichen, keineswegs verzerrt, sondern nur in einem unvergleichlich viel gröberen Raster wiedergegeben.

Wenn irgend etwas geeignet ist, unseren Glauben an die Realität der Außenwelt zu festigen, so sind es diese funktionellen Analogien, die zwischen einfachsten und differenziertesten, unbewußten und rationalen Erkenntnisleistungen bestehen. Sie können nur auf Grund der Annahme verständlich werden, daß die analogen Mechanismen in Anpassung an dieselbe Struktur der außersubjektiven Wirklichkeit entstanden sind. Analogien wie die beiden in den oben gebrachten Beispielen veranschaulichten finden sich ganz ebenso beim Vergleichen tierischer mit menschlichen Leistungen, wie bei dem niedrigeren mit höheren Erkenntnisfunktionen des Menschen selbst. Als Egon Brunswik und ich beide noch in Wien arbeiteten, er über Mechanismen der Wahrnehmung, ich über angeborene Auslösemechanismen, waren wir bei unseren Diskussionen immer wieder erstaunt darüber, bis zu welchen Einzelheiten derartige Analogien oft gehen. Oft reagiert die Wahrnehmung des Menschen genau „wie ein Tier“ und läßt sich durch plumpe Attrappen in die Irre führen, oft vollbringt diejenige eines Tieres Leistungen, die im höchsten Maße das sind, was Brunswik später „ratiomorph“ nannte.

Die eben besprochenen, aus der Einführung des Entwicklungsgedankens in die Erkenntnistheorie sich ergebenden Erwägungen stimmen



ebenso zwanglos mit der Grundannahme des hypothetischen Realismus überein, wie die Ergebnisse der modernen Physik und die der Wahrnehmungsphysiologie. Sie erfüllt die an eine neue Hypothese zu stellende Forderung, daß sie Tatsachen einzuordnen vermag, die vom Standpunkt anderer erkenntnistheoretischer Einstellungen, vor allem der des transzendentalen Idealismus, nicht erklärt werden können.

Eine Forderung, die ich eingangs erwähnte und deren Unabweislichkeit ich 1942 (13) aus den Annahmen des hypothetischen Realismus gefolgert hatte, ist die, daß jede Theorie des Erkennens alle Fortschritte unseres Wissens über die Natur des Erkannten in ihre Betrachtung einzubeziehen verpflichtet ist, ganz besonders dort, wo sich diese den „apriorischen“ Denk- und Anschauungsformen gegenüber so widerspenstig erweist, wie der Gegenstand der modernen Physik. Wohl kann man die Formen, also gewissermaßen den leer ablaufenden Mechanismus der Erkenntnisleistungen, zum Gegenstand der Untersuchung machen, „reine“ Erkenntnistheorie treiben. Man würde aber dabei so verfahren, als ob man etwa die Mechanismen einer Photokamera, sagen wir einer Leica, in ihren inneren Gesetzmäßigkeiten untersuchte, ohne dabei in Betracht zu ziehen, daß der ganze Apparat zum Photographieren da ist und von der Firma Leitz/Wetzlar im Dienste dieser Funktion aus einfacheren, früheren Typen entwickelt worden ist. Vor allem aber wird man bei einem solchen Vorgehen weder über die Leistung noch über die Leistungsgrenzen des untersuchten Apparates dasjenige erfahren, was zu wissen nötig ist, will man die Leistung verstehen und verbessern lernen, um jene Grenzen zu erweitern.

Die oben erwähnte kleine Schrift, in der ich die wesentlichsten Teile der oben angestellten erkenntnistheoretischen Erwägungen veröffentlichte, war eben erschienen, als die S. 119 zitierte Abhandlung *Max Plancks* folgte, in der er in so vielen Punkten zu übereinstimmenden Ergebnissen kommt. *Niels Bohr* (2) hat in einem im Jahr 1957 im Rahmen der American Academy of Arts and Sciences gehaltenen Vortrag genau die gleichen Prinzipien dargelegt und *P.W. Bridgman* (3) hat in seiner zusammenfassenden Bemerkung zu diesem Vortrag gesagt: „Das Objekt unserer Erkenntnis und das Instrument unserer Erkenntnis dürfen legitimerweise nicht voneinander getrennt werden, sondern müssen zusammen, als ein Ganzes, betrachtet werden.“ (Übers.: . . . the object of knowledge and the instrument of knowledge cannot legitimately be separated, but must be taken together as one whole). Ich erwähne die Priorität meiner kleinen Schrift gegenüber den gleichsinnigen Äußerungen der hier als Kronzeugen aufgerufenen drei Nobelpreisträgern der Physik gewiß

nur deshalb, weil die Übereinstimmung unabhängiger Meinungsbildung bedeutsam ist, und man mir eher zutrauen würde, von ihnen beeinflusst worden zu sein, als umgekehrt. Ich will aber nicht verschweigen, daß es bei weitem der stolzeste Augenblick meines Lebens war, als ich in einem Briefe Max Plancks las, es erfülle ihn mit großer Befriedigung, „daß man von so völlig verschiedenen Induktionsbasen ausgehend zu so völlig übereinstimmenden Anschauungen über das Verhältnis zwischen realer und phänomenaler Welt kommen kann“.

Zum Schlusse dieses Abschnittes sei noch die Frage gestellt, ob sich die eingangs geäußerte Vermutung bestätigt, daß sich tatsächlich aus den angestellten Betrachtungen über den menschlichen Erkenntnisapparat Argumente für die Grundannahmen des hypothetischen Realismus ergeben. Der m. E. theoretisch bereits erbrachte Nachweis der Legitimität der Wahrnehmung als Erkenntnisquelle wird von der Beantwortung dieser Frage jedoch nicht betroffen.

Bei oberflächlicher Betrachtung der oben angestellten Erwägungen regt sich zunächst der Verdacht, die Argumentation für die Annahme einer per analogiam und teilweise erkennbaren Wirklichkeit bewege sich in einem circulus vitiosus, analog dem Verfahren Münchhausens, der sich selbst am Zopfe aus dem Sumpfe zieht. Es mag nämlich scheinen, als ob die Kenntnis der physikalischen Tatsachen, sowie die Anerkennung ihrer Realität, die Voraussetzung dafür sei, daß wir gewisse Vorstellungen über den ebenfalls als real vorausgesetzten Erkenntnisapparat gewinnen, der sie als Phänomene in unser Erleben projiziert, wie etwa unsere oben dargestellten Vorstellungen über Mechanismus und Funktion des Farbkreises. Hier täuscht die einfachste und didaktisch selbstverständliche Form der Darstellung über den Weg, den die Erkenntnis ursprünglich beschritt. Die Physiker wären nie zu ihren Vorstellungen von der Wellennatur des Lichts gelangt, zerschnitte nicht der Mechanismus des Farbkreises das vom Prisma entworfene Spektrum in qualitativ verschieden wahrgenommene Bänder. So sehr der Mechanismus der Farbkonstanz auf seine spezielle Funktion zugeschnitten ist, so willkürlich er im Dienste dieser einen Funktion mit dem Kontinuum der Wellenlängen verfährt, das sich hinter den von ihm entworfenen Phänomenen birgt, so irreführend er Weiß und Purpur für „reine Farben“ ausgibt, hat er doch der Physik zu der einen wesentlichen Entdeckung verholfen, daß es verschiedene Wellenlängen überhaupt gibt. Es war ein weiterer Erkenntnisschritt, wenn danach das Wissen um die Wellennatur des Lichtes zu weiteren Fragen über die Natur des Farbkreises anregte.

Dieses Vorgehen scheint mir weniger dem des legendären Lügners zu gleichen als dem eines gewöhnlichen Menschen, der beim Gehen einen Fuß nach dem anderen vorsetzt. Daß aus ganz verschiedenen Wissensgebieten stammende, aus völlig verschiedenen Phänomenen abgeleitete Ergebnisse nie miteinander in Widerspruch geraten, sondern ganz im Gegenteil auf jenen Gebieten am meisten weiterhelfen, die dem ihrer Herkunft am fernsten liegen, ist eine Tatsache, über die sich, wie mich dünkt, alle nicht-realistischen Philosophen zuwenig wundern. Mir scheint es absurd, für sie eine andere Erklärung zu suchen, als die, daß sich hinter allen Phänomenen nur eine außersubjektive Wirklichkeit birgt. Diese Meinung gründet sich eingestandenermaßen auf die naive, aber bewährte Anschauung, daß die Richtigkeit jeglicher Zeugenaussage mit Anwachsen der Zahl unabhängig übereinstimmender Zeugen wahrscheinlicher wird. Wenn die fünf Diskutanten eines Symposions in der Aussage übereinstimmen, daß auf dem Tisch, um den sie sitzen, fünf Weingläser stehen, so vermag ich, wie ich aufrichtig bekenne, mit bestem Willen nicht zu verstehen, wie irgendein vernünftiger Mensch für diese Übereinstimmung eine andere Erklärung suchen kann als die, daß, was immer sich hinter dem Phänomen „Weinglas“ verbergen mag, wirklich in Fünfzahl vorhanden ist.

### III. Die Konstanzleistungen der Wahrnehmung

Ich vermag mir keine bessere Legitimierung der Wahrnehmung als Quelle wissenschaftlicher Erkenntnis zu denken, als den Nachweis, daß die Gestaltwahrnehmung nicht nur Gleiches leistet, wie das allgemein anerkannte rationale Denken, sondern dazu noch durch weitgehend analoge Operationen, die allerdings der Selbstbeobachtung unzugänglich sind. Um diesen Nachweis zu erbringen, wähle ich zwei Mechanismen, die lang bekannt sind, deren Arbeitsweise und arterhaltende Zweckmäßigkeit aber in jüngerer Zeit besonders durch E. von Holst klargestellt wurde.

#### a) Farbkonstanz

Ich sehe die Platte meines Schreibtisches in immer gleicher, hellbrauner Farbe, gleichgültig, ob ich sie im bläulichen Morgenlicht, im stark rötlichen Licht des späten Nachmittags oder im gelben Licht der elektrischen Glühbirne betrachte. Tatsächlich reflektiert die Platte unter diesen verschiedenen Umständen jedesmal sehr verschiedene Wellenlängen, davon teilt mir meine Wahrnehmung aber merkwürdigerweise nichts, oder nur sehr wenig, mit. Was sie mir meldet ist nämlich, im Grund genommen, überhaupt keine Farbe, sondern

eine dem Gegenstand konstant anhaftende Eigenschaft, Licht von bestimmten Wellenlängen besser als solches von anderen zurückzuwerfen. Wie sie diese konstante Eigenschaft im Wechsel der Bedingungen ermittelt, sei zunächst, der zwar nicht einfacheren, aber leichteren Verständlichkeit halber, in „ratiomorpher“ Weise dargestellt. Der Wahrnehmungsmechanismus „überblickt“ zunächst das ganze Gesichtsfeld und ermittelt die im Durchschnitt von ihm reflektierten Wellenlängen. Herrschen unter ihnen die einer bestimmten Spektralfarbe vor, so nimmt er an, daß die Lichtquelle diese mehr als solche anderer Farbe aussende. Der Mechanismus arbeitet also auf der Grundlage der durchaus nicht sicheren, sondern nur wahrscheinlichen Voraussetzung, daß die das Gesichtsfeld ausfüllenden Gegenstände im Durchschnitt alle Spektralfarben gleich gut, ohne Bevorzugung einer einzelnen, reflektieren. Ist diese Hypothese falsch, d. h. herrschen unter den gesehenen Dingen solche vor, die z. B. Rot bevorzugt reflektieren, so schließt der Konstanzmechanismus prompt, daß die Farbe der Beleuchtung viel Rot enthalte, und schreibt daher, logisch formal richtig, aber auf falscher Prämisse notwendigerweise Falsches folgernd, den weniger Rot reflektierenden Sehdingen irrtümlich die Eigenschaft zu, Rot weniger als andere Wellenlängen, bzw. diese bevorzugt zurückzuwerfen. Von solchen Spezialfällen abgesehen aber teilt uns der in Rede stehende Konstanzmechanismus mit großer Verlässlichkeit die für einen bestimmten Gegenstand kennzeichnenden Reflexionseigenschaften mit, die wir unmittelbar als „seine Farbe“ wahrnehmen.

Was eben in ratiomorphisierender Weise dargestellt wurde, wird in Wirklichkeit durch einen physiologischen Mechanismus geleistet, der auf einem beträchtlich einfacheren Weg aus den gleichen Reizdaten die gleichen Informationen erschließt, wie eben dargestellt wurde. Seine Funktion beruht auf dem bekannten Prinzip der Komplementärfarben und der geradezu geniale „Trick“, den die Evolution dieses Mechanismus „erfunden“ hat, ist die Reduktion von Spektralfarben auf einen „willkürlich“ gewählten Nullpunkt, das Weiß. (Es ist merkwürdigerweise nicht die dem Sonnenlicht genau entsprechende Mischung von Wellenlängen, die wir als „Weiß“ wahrnehmen, sondern eine ein wenig nach der kurzwelligen Seite des Spektrums verschobene. Warum dies so ist, wissen wir nicht, es ist auch für die Funktion der Farbkonstanz ziemlich gleichgültig.) Die zweite große Erfindung liegt darin, daß bestimmte, im Spektrum voneinander getrennt liegende Bereiche von Wellenlängen so zusammengefaßt werden, daß sie einander aufheben, also zusammengenommen Null, d. h. Weiß, ergeben. Da nun das Spektrum linear angeordnet ist, besteht für dieses System gegenseitiger Kompensation

von je zwei Bereichen von Wellenlängen eine große Schwierigkeit: Wie immer die einander komplementären Bereiche auch liegen mögen, stets muß einer von ihnen ohne ein komplementäres Gegenüber bleiben. Diese Schwierigkeit wurde durch die „Fiktion“ einer gar nicht existierenden Spektralfarbe, des Purpur, überwunden, die das Spektralband zum Kreise schließt, indem sie das rote Ende mit dem violetten verbindet.

Wird nun ein Netzhaut-Areal von Licht einer bestimmten Wellenlänge getroffen, so beginnt jener Sektor des Wahrnehmungsapparates, der diese Farb-Meldung aufnimmt und zentralwärts weiterleitet, gleichzeitig auch die Komplementärfarbe zu melden. Im Gegensatz zur primären Farbmeldung irradiiert die Komplementär-Meldung über andere Teile der Netzhaut und der an diese gekoppelten afferenten Teile des Nervensystems, wofern diese nur überhaupt von Licht irgendeiner Art erregt sind. Wir begegnen hier einer weitverbreiteten Leistung des Wahrnehmungsapparates, nämlich der aktiven Produktion einer Wahrnehmung, die von einer gleichen, vom peripheren Sinnesorgan herkommenden Meldung nicht unterscheidbar ist. Die höchst wichtige, arterhaltende Funktion dieser „Phantome“ liegt darin, daß sie dort, wo eine Konstanzwahrnehmung dies erfordert, imstande sind, Meldungen der Sinnesorgane auszulöschen, indem sie ihnen eine gleiche Meldung umgekehrten Vorzeichens überlagert. Das bei Einstrahlung von Rot aktiv produzierte Grün supponiert sich mit wirklichem Rot gleicher Intensität genauso zu Weiß, wie „wirkliches“, von der Retina gemeldetes Grün dies tut. Deshalb sehen wir bei rötlicher Beleuchtung unser Schreibpapier immer noch weiß.

Die Grün-Meldung, die von der Wahrnehmung aktiv und kompensatorisch auf Rot-Bestrahlung hin produziert wird, kommt nicht — oder wenigstens nicht ausschließlich — dadurch zustande, daß eine Schwellenerniedrigung auf grünes Licht ein tatsächlich vorhandenes Grün verstärkt und hervorhebt. Läßt man nämlich einen rotbestrahlten Halbkreis mit einem solchen in Kontrast treten, dessen Weiß aus spektralem Blau und Gelb gemischt ist, also kein wirklich grünes Licht reflektiert, so sieht die Versuchsperson dieses Weiß ebenfalls grün. Allerdings ist noch nicht quantitativ untersucht, ob dieses Grün ebenso intensiv ist, wie wenn es auf allfarbig gemischtem Weiß gesehen würde.

Die Einteilung der kontinuierlichen Abstufung der Wellenlängen in eine Anzahl diskontinuierlicher, komplementärer und mit positiven und negativen Vorzeichen versehener Bänder, die Einführung der Null-Farbe Weiß und vor allem die aktive Produktion von „Phantom“-Farben, bilden zusammen eine Organisation der Wahrnehmung, die

evolutiv ganz sicher im Dienste der Farbkonstanz, mittelbar also in dem der Dingkonstanz, herausdifferenziert worden ist. Die altbekannten Kontrast-Phänomene sind, wie so viele andere sog. Sinnestäuschungen, sinnlose, aber nicht artgefährdende Fehlleistungen eines hochdifferenzierten Organsystems, dessen Funktion paradoxerweise darin liegt, Sinnestäuschungen zu vermeiden und den höheren Instanzen unserer Weltbild-Apparatur nur solche Informationen zu vermelden, die tatsächlich ihre Entsprechung in der außersubjektiven Realität haben.

#### b) Richtungskonstanz

Der zweite Konstanzmechanismus, den ich als Beispiel eines ratiomorph arbeitenden Wahrnehmungsapparates heranziehen will, ist derjenige, der verhindert, daß wir die Verschiebungen des Netzhautbildes, die durch Eigenbewegung unserer Augen hervorgerufen werden, irrtümlich als Bewegungen unserer Umgebung interpretieren.

Schon *Helmholtz* wußte die Bedeutung der Tatsache zu würdigen, daß passive Bewegungen des Augapfels, etwa mit dem Finger, oder am anaesthetisierten Auge mit einer geeigneten mechanischen Vorrichtung, Scheinbewegungen der Umgebung im Gegensinne zur Folge haben. Er schloß richtig, daß Propriozeptoren daher nicht an der Verhinderung der Scheinbewegungen bei aktiven Bulbusbewegungen beteiligt sein könnten. Eine bedeutungsvolle Ergänzung zu dieser Feststellung *Helmholtz'* ist eine ebenfalls schon alte Beobachtung der Augenärzte: Menschen mit Lähmungen von Augenmuskeln leiden darunter, daß bei dem Versuch, den Blick in die durch die Lähmung behinderte Richtung zu lenken, die Umgebung einen Sprung im Sinne der intendierten, aber nicht stattfindenden Bulbusdrehung zu machen scheint.

In ratiomorphisierender Weise kann man sich diese beiden Erscheinungen folgendermaßen verständlich machen: Bei passiver Drehung des Bulbus „erfährt“ die Wahrnehmung nichts von dieser Bewegung, sie muß daher „folgen“, daß die auf der Netzhaut bemerkbare Bildverschiebung durch eine Bewegung der Außenwelt im umgekehrten Sinn der aufgezwungenen Drehung verursacht wurde. Beim Versuch aktiver Drehung, die durch eine Lähmung behindert wird, „erwartet“ die Wahrnehmung eine Verschiebung des Netzhautbildes. Sie „weiß“ ja nichts von der Lähmung und setzt daher voraus, daß der von zentralher gegebene Befehl ordnungsgemäß ausgeführt wurde, d. h. daß sich der Bulbus um den durch das Kommando vorgegebenen Betrag gedreht hat. Auf dieser falschen Prämisse muß sie logischerweise schließen, daß die Außenwelt die Drehung des Bulbus

mitvollzogen hat, denn das Netzhautbild steht ja auf der gleichen Stelle wie vorher.

In Wirklichkeit wird der eben ratiomorph dargestellte Vorgang durch einen Mechanismus bewerkstelligt, der von von Holst und Mittelstaedt (9) entdeckt und analysiert wurde. Von dem Kommando, das an die Motorik ergeht, wird ein Teil, gewissermaßen eine „Kopie“, direkt an diejenigen Sektoren der Wahrnehmung geleitet, denen auch jene Meldungen zulaufen, die als Folge des eben gegebenen Kommandos vom Sinnesorgan erstattet werden müssen. Solche unmittelbar durch Eigenbewegung des Organismus verursachte Sinnesmeldungen heißen Reafferenzen, die an die Wahrnehmung ergehende Mitteilung von dem eben ausgegebenen motorischen Kommando Efferenzkopie. Die Konstanzleistung des ganzen Mechanismus beruht darauf, daß die Efferenzkopie in höheren rezeptorischen Instanzen aktiv eine Wahrnehmung erzeugt, die völlig gleich derjenigen ist, die durch die Reafferenz hervorgerufen wird, aber umgekehrte Vorzeichen hat, so daß beide sich zu einer Null-Meldung ergänzen. Deshalb sehen wir bei aktiven, ungestörten Augenbewegungen die Umgebung in völliger Ruhe, obwohl auf unserer Netzhaut ausgiebige Verschiebungen stattfinden und auch zentralwärts weitergegeben werden.

Selbstverständlich könnte theoretisch dieselbe Konstanzleistung auch dadurch erreicht werden, daß unter Mitwirkung von Propriozeptoren die tatsächlich vollzogene Bewegung an die zentrale Wahrnehmung gemeldet und von ihr mit der Reafferenz in Beziehung gebracht wird, ein Weg, der von der Evolution in vielen Fällen beschritten wurde, u. z. augenscheinlich besonders in jenen Fällen, in denen es mehr auf Genauigkeit als auf Schnelligkeit der Kompensation ankommt. Der biologische Vorteil der Efferenzkopie liegt ja eben darin, daß sie die Reafferenz gewissermaßen antizipiert, bzw. gleichzeitig mit ihr im Wahrnehmungssektor eintrifft.

Den eben etwas ausführlicher erörterten Beispielen von Konstanzmechanismen sei noch anhangsweise kurz ein weiterer, der der Größenkonstanz, angeschlossen. Von ihr hat Holst gezeigt, daß die bei größerer Annäherung des Sehdinges eintretenden motorischen Vorgänge der Konvergenz und Akkomodation überraschenderweise direkt, d. h. ohne Mitspielen der Entfernungswahrnehmung, ein kompensatorisches „Phantom“ im Sinne des Kleinerwerdens bewirken, höchstwahrscheinlich auf dem Wege einer Efferenzkopie. Zwingt man beiden Augen bei gleichbleibender Akkomodation eine stärkere Konvergenz auf, so wird das gesehene Bild kleiner. Dasselbe geschieht, wenn man beide Augen bei gleichbleibender Konvergenz und Netzhautbildgröße

zu stärkerer Akkomodation veranlaßt. Beide Vorgänge wirken additiv, in einer von H o l s t quantitativ untersuchten Art und Weise. Dieser Mechanismus erteilt der Wahrnehmung selbstverständlich auch Informationen über die jeweilige Entfernung des gesehenen Dinges, das Überraschende ist nur, daß er nicht den unserem Ratiomorphisieren viel näherliegenden Weg beschreitet, primär die Entfernung zu messen und die konstante Größe aus der Korrelation zwischen ihr und der Netzhautgröße zu bestimmen, wie das in so vielen Lehrbüchern als sicher angenommen wird. Das ist umso merkwürdiger, als andere Mechanismen der Größenkonstanz die letztgenannte Methode anwenden: Die Täuschung, daß im Nebel gesehene Dinge größer erscheinen, beruht sicherlich darauf, daß das Tiefenkriterium der Luftalbedo hier irrtümlich eine größere Entfernung meldet, aus der dann ratiomorph eine zu große Ausdehnung des Sehdinges errechnet wird.

### c) Allgemeines über Konstanzleistungen

Ich habe im obigen absichtlich Konstanzleistungen als Beispiele gewählt, die in ihrem kausal-physiologischen Zustandekommen sehr verschieden voneinander sind, um die in Anpassung an ähnliche Funktionen entstandenen gemeinsamen Eigenschaften um so deutlicher zu zeigen.

Beide entwickeln ihren besonderen Arterhaltungswert dadurch, daß sie akzidentelle, dem Wechsel unterworfenen Wahrnehmungsbedingungen kompensieren — die erste die wechselnde Farbe der Beleuchtung, die zweite die wechselnde Stellung des Sinnesorgans im Raum — und der Wahrnehmung unmittelbar Gegebenheiten vermelden, die den Dingen der außersubjektiven Wirklichkeit anhaften.

Beide bewirken dies, indem sie aktiv das Phantom einer Wahrnehmung produzieren. Diese „Schein“-Wahrnehmung ist, mit umgekehrtem Vorzeichen, qualitativ und quantitativ genau jener anderen gleich, die der akzidentelle Wechsel der Wahrnehmungsbedingungen hervorruft, oder, genauer gesagt, hervorrufen würde, wenn diese Meldung nicht durch die Superposition des „Phantoms“ völlig ausgelöscht würde. Die Worte „Phantom“ und „Schein“ habe ich deswegen unter Anführungszeichen gesetzt, weil es sich eigentlich um völlig echte Wahrnehmungen handelt. Es ist, m. a. W., höchst wahrscheinlich, daß die im Dienste der Konstanz kompensierenden Meldungen auf der letzten Strecke ihres afferenten Weges dieselben Bahnen benutzen und dieselben zentralen Instanzen zum Ansprechen bringen, wie „echte“, d. h. unmittelbar durch Meldungen der Sinnesorgane hervorgerufene Wahrnehmungen. Wenigstens liegt diese Annahme



demjenigen nahe, der in völliger Un-unterscheidbarkeit von zwei Erlebnisvorgängen ein Argument für Gleichheit ihrer physiologischen Korrelate sieht. Ein gutes Beispiel für die Identität der zentralen Phänomene trotz verschiedener Herkunft der Meldungen bietet das Bewegungssehen. Wenn wir am blauen Himmel einen Vogel dahinfliegen sehen, sind es zuerst Netzhautelemente, die durch das zeitliche Hintereinander ihres Ansprechens Information über die Bewegung des Vogels liefern. Im nächsten Augenblick aber wird das Netzhautbild durch „telotaktische“ Mechanismen auf die Fovea centralis der Netzhaut gebracht und hier stationär erhalten, indem das Auge der Bewegung folgt. Von nun an ist es nur die Efferenzkopie der an die Augenmuskeln ergehenden Befehle, die Mitteilungen über Richtung und Schnelligkeit des bewegten Sehdinges nach zentralwärts meldet. Unsere Wahrnehmung der gleitenden Bewegung des Vogels aber bleibt während des ganzen Vorgangs dieselbe, wir bemerken nichts von dem Übergang, in dem ein peripherer Verrechnungsapparat den anderen ablöst.

Wie die im vorigen Abschnitt näher erörterten, sind prinzipiell alle Konstanzapparate im strengsten Sinne „ratiomorph“, denn alle enthalten Vorgänge, die denen der Induktion wie denen der Deduktion analog sind, alle enthalten „Hypothesen“, deren Stimmigkeit nicht absolut, sondern nur in hohem Grade wahrscheinlich ist. Alle können bei Fälschungen der Induktionsbasis zu falschen Schlüssen kommen, an denen sie — oft völlig unbelehrbar — festhalten.

Alle Leistungen der Konstanzwahrnehmung sind objektivierend im buchstäblichen Sinne des Wortes. Sie bringen Ordnung in die unermesslich vielstimmige Kakophonie der auf uns einströmenden Sinnesdaten, indem sie in echt induktivem Verfahren aus vielen Einzelfällen die in ihnen allen obwaltende Gesetzlichkeit abstrahieren. Diese allein ist es, über die sie uns Meldung erstatten, nicht die Sinnesdaten selbst und noch weniger das Verfahren, durch das sie zu ihren Abstraktionen gelangten.

Die allermeisten und bekanntesten Wahrnehmungstäuschungen sind Fehlleistungen von Konstanzmechanismen, die durch spezielle, generell unwahrscheinliche Reizsituationen dazu „verleitet“ werden, ihr kompensatorisches „Phantom“ dort zu produzieren, wo es nichts zu kompensieren gibt.

#### d) Die Formkonstanz

Die komplexeste und wunderbarste aller eigentlichen Konstanzleistungen ist die der Formkonstanz. Sie ist es so recht, die der Dingkonstanz, der Wiedererkennbarkeit der Gegenstände zugrunde liegt,

man denke an Jakob von Uexkülls Definition: „Ein Gegenstand ist das, was sich zusammen bewegt.“ Während ich meine Pfeife betrachte, die ich vor meinen Augen hin- und herwende, interpretiert meine Wahrnehmung die mannigfachen Veränderungen, die das Netzhautbild dabei erfährt, richtig als Veränderungen der Raumlage und nicht der Form der Pfeife. In dieser Leistung, die uns in ihrer Selbstverständlichkeit kaum zum Nachdenken anregt, stecken als integrierende Bestandteile so ziemlich sämtliche der schon erwähnten Konstanzleistungen mit drin, und dazu noch eine Unmenge von so hochkomplexen stereometrischen Berechnungen, daß man an der Erforschbarkeit der solches leistenden Mechanismen verzweifeln möchte, wenn nicht die Erfahrung lehren würde, daß diese manchmal einfacher arbeiten, als rationale Vorgänge mit analoger Funktion. Die darstellend-geometrische Leistung dieses Mechanismus bleibt fast ungeschmälert erhalten, wenn man ihm die Konturveränderung des Bildes als einzige Informationsquelle beläßt, und alle anderen entzieht, wie dies beim Betrachten eines Schattenbildes der Fall ist. Die einzige Einbuße, die seine Meldung dann erfährt, liegt darin, daß der Sinn der Drehrichtung in ihr nicht mehr enthalten ist, das Drehen des Schattenbildes kann bekanntlich gleich gut rechts herum oder links herum interpretiert werden. Von dieser Zweideutigkeit der Information teilt uns der Wahrnehmungsapparat indessen nichts mit, sondern „entschließt“ sich zur „hypothetischen“ Annahme einer bestimmten Drehrichtung. Bekanntlich springt dann häufig eine Interpretation in die andere um, was sich mit einiger Übung sogar willkürlich hervorrufen läßt. Man könnte diesem plötzlichen Sich-Entschließen der Wahrnehmung für eine von zwei alternativen Deutungen eine arterhaltende Zweckmäßigkeit zuschreiben. Da nämlich die Wahrnehmung, insbesondere die von Bewegungsvorgängen, dazu da ist, ein sofortiges sinngemäßes Handeln zu steuern, ist sie nicht in der Lage, „Statistik“ zu treiben. Es ist zweckmäßiger, wenn sie mit 50% Wahrscheinlichkeit das Falsche macht, als eine mit Sicherheit sinnlose Kompromißlösung zu versuchen. Bei den langfristigen Vorgängen komplexer Gestaltwahrnehmung ist dies, wie wir noch sehen werden (S. 145), ganz anders.

In der konstanten Wahrnehmung einer räumlichen Form stecken Leistungen des Transponierens, die denen der echten Gestaltwahrnehmung nahe verwandt sind. Das Bild, das z. B. von der Konturlinie eines Fischrückens auf meiner Netzhaut entworfen wird, ist eine mehrfach gekrümmte Linie, die ihre Länge, ihre Radien sowie den Sinn ihrer Krümmungen mit dem Blickwinkel verändert, sich zu einer kurzen Geraden zusammenstaucht, wenn ich das Tier genau von vorn oder von hinten sehe, und bei Betrachtung genau von oben

zu einer langen Linie streckt. Wenn meine Wahrnehmung diese Leistung unter gewöhnlichen Beobachtungsbedingungen vollbringt, so mögen Tiefenkriterien und anderes Informationen liefern, wenn sie aber dasselbe am Schattenbild eines hin- und hergedrehten Gegenstandes vollbringt, so ist die einzige Informationsquelle, der sie das Konstantbleiben der gesehenen Form entnehmen kann, die feste Beziehung zwischen den Höhen, Abständen und Vorzeichen der Kurvengipfel, die sich auf der Netzhaut abbilden. Die Vielzahl dieser sehr „abstrakten“, konstant bleibenden Relationen in eine einzige wahrgenommene Qualität zu verarbeiten, ist eine Leistung, die alle klassischen Kriterien der Gestalt in sich verwirklicht.

#### IV. Die Gestaltwahrnehmung als Konstanzleistung

Ich vermag keinen grundsätzlichen Unterschied zwischen den eben skizzierten Mechanismen der optischen Formkonstanz und denen der Gestaltwahrnehmung zu sehen. Es ist eine sehr kontinuierliche Kette von einfacheren und komplizierteren Mechanismen, die es uns ermöglichen, ein für unser Überleben ausreichendes Bild der uns umgebenden Dinge zu erlangen, und sie trotz dauernden Wechsels der Wahrnehmungsbedingungen als „dasselbe“ wiederzuerkennen. Ja, es ist sogar irreführend, von einer „Kette“ zu reden, da alle zusammen ein System bilden, in dem Alles mit Allem in funktioneller Wechselbeziehung steht. Größentransponierbare Formkonstanz z. B. ist in der Leistung der Größenkonstanz ganz ebenso enthalten, wie umgekehrt.

Die kennzeichnende Objektivationsleistung aller Konstanzmechanismen beruht, wie schon S. 141 gesagt, auf dem Herausgliedern einer in den Sinnesdaten obwaltenden Gesetzlichkeit, die, vor allem bei der Formkonstanz, so komplex sein kann, daß ihre Abhebung vom „Hintergrund“ des Akzidentellen einer echten, rationalen Abstraktion analog erscheint. Der Mechanismus, der diese spezielle Leistung vollbringt, erweist sich nun als fähig, auch eine allgemeinere zu bewältigen. Er erweist sich imstande, nicht nur jene Gesetzlichkeiten als konstant wahrzunehmen, die sich aus der Konstanz der den Gegenständen anhaftenden Eigenschaften ergeben, sondern auch solche, die in irgendwelchen anderen Reiz-Konfigurationen, vor allem auch in ihrem zeitlichen Aufeinanderfolgen, enthalten sind.

An und für sich ist die Wahrnehmung zeitlicher Gegebenheiten nichts für die komplexe Gestaltwahrnehmung Besonderes und Neues.

Sie spielt sicher auch in den niedrigeren Wahrnehmungsleistungen, wie bei der besprochenen Richtungskonstanz, bei der Bewegungskonstanz u. ä. eine Rolle. Die Anschauungsform der Zeit ist der des Raumes merkwürdig nahe verwandt, ist sie doch überhaupt nur im Gleichnisse einer Bewegung im Räume ausdrückbar, was sich schon in der doppelten Verwendbarkeit raum-zeitlicher Präpositionen, wie „vor“, „nach“, ebenso auch in der bildhaften Ethymologie der Worte Zukunft und Vergangenheit, usw. bemerkbar macht. Aber auch das Umgekehrte, die Beschreibung von Räumlichem in den Gleichnissen von Vorgängen in der Zeit, ist uns durchaus geläufig, etwa wenn wir vom „Verlauf“ einer „gewundenen“ Linie oder der „Ausdehnung“ eines Gegenstandes sprechen. Diese bis zur gegenseitigen Vertretbarkeit gehenden Parallelen zwischen den Anschauungsformen des Raumes und der Zeit sind sicher nicht nur kennzeichnend für die Sprachsymbolik des Menschen, sondern entspringen der primären Gegebenheit, daß eine Bewegung räumliche und zeitliche Ausdehnung besitzt. Jene zentrale Repräsentation des Raumes, die als Vorstufe menschlicher Anschauungsform bei vielen Organismen vorhanden ist, entstand selbstverständlich nur bei frei beweglichen Wesen, die gezwungen waren, ihre Bewegungen im Raum zu orientieren. Es läßt sich durch vergleichende Betrachtung sehr schön zeigen, wie sich das „zentrale Raum-Modell“ Hand in Hand mit den gesteigerten Anforderungen an die Orientierungsfähigkeit der Bewegungen höher und höher differenziert hat (17).

Angesichts dieser Tatsachen ist es etwas weniger verwunderlich — wenn auch immer noch höchst wunderbar — daß bei der Wahrnehmung von Vorgängen in Raum und Zeit und bei derjenigen von nur-räumlichen Gestalten die Leistungen des Transponierens, des Abhebens vom Akzidentellen und von elementaren Sinnesdaten, und vor allem die des Abhebens konstanter Gesetzmäßigkeiten, in nahezu gleicher Weise vor sich gehen. Eben deshalb ist es für die Diskussion der komplexesten und echter Abstraktion nächstverwandten Funktionen der Gestaltwahrnehmung beinahe gleichgültig, ob man die Beispiele aus dem Bereich der nur-zeitlichen Gestalten, wie etwa der Melodien, dem der raum-zeitlichen Gestalten von Bewegungen, oder nur-räumlicher Konfigurationen wählt, was sich der Anschaulichkeit halber empfiehlt, obwohl es eine rein statisch-räumliche Gestaltwahrnehmung genau genommen nicht, oder doch nur im Spezialfalle der tachistoskopischen Darbietung, gibt. In allen anderen Fällen wandert stets das Auge über die gesehene Konfiguration, womit die in der Zeit sich abspielenden Mechanismen der Richtungskonstanz bereits ins Spiel kommen.

Genau genommen steckt in der Wahrnehmung jeder „zeithältigen“ Gestalt etwas von Gedächtnisfunktion, da zum Überblicken ihrer Konfiguration ein, wenn auch nur kurzes, Festhalten der Anfangsglieder nötig ist, mit alleiniger Ausnahme des eben erwähnten Spezialfalles. Ich glaube, daß es eine auf anderer Ebene sich abspielende Leistung des Lernens und des Gedächtnisses ist, die bei dem Zustandekommen der nun zu besprechenden, komplexesten Gestaltwahrnehmung eine ausschlaggebende Rolle spielt. Die dabei benötigte Zeit ist um viele Zehnerpotenzen länger. Die konstante Farbe, Größe eines Sehdinges wird buchstäblich augenblicklich in ihrer endgültigen Form übermittelt, das Überblicken einer kurzen Zeitgestalt dauert kaum länger als sie selber. Eine wirklich komplexe Gestalt, etwa eine Physiognomie, müssen wir mehrmals gesehen, ein polyphones Musikstück mehrmals gehört haben, bis die Gestalt, als die wir diese Konfiguration wahrnehmen, ihre endgültige Qualität angenommen hat. Ja, man könnte vielleicht etwas überspitzt sagen, daß solche komplexesten Gestalten überhaupt nie eine wirklich endgültige Qualität erreichen, sondern sich bei jeder Wiederholung der Wahrnehmung, bei jeder weiteren kleinen Zunahme des Bekanntheits-Grades, immer noch ein ganz klein wenig ändern, daß sich immer noch neue kleine Regelmäßigkeiten vom Hintergrund des Akzidentellen abheben und ein immer tieferes Eindringen in die Struktur des Ganzen gestatten.

Die Beteiligung von Lernen und Gedächtnis am Zustandekommen der komplexen Wahrnehmung macht nämlich das „Abstrahieren“ der Gestalt aus dem Hintergrund chaotischer Reizdaten selbst dann noch möglich, wenn sie von dem „Lärm“ der letzteren so stark übertönt wird, daß in einer einmaligen Darbietung nicht genügend Information betreffs der Gestaltgesetzlichkeit enthalten ist. In einem Vorgang des Sammelns von Informationen, der sich über Jahre, ja über Jahrzehnte erstrecken kann, schafft die Gestaltwahrnehmung im Verein mit dem — in dieser speziellen Leistung ganz rätselhaft guten — Gedächtnis eine so breite „Induktionsbasis“, daß auf deren Grundlage die gesuchte Regelmäßigkeit „statistisch gesichert“ erscheint. Die Führungszeichen sollen hier wirklich Analogie der ratiomorphen zur rationalen Leistung ausdrücken. Als ich einst auf einem Kongreß ausführlich über diese Vorgänge sprach und beschrieb, wie man bei der Beobachtung komplexer tierischer Verhaltensweisen buchstäblich tausende von Malen denselben Vorgang sehen kann, ohne seine Gesetzmäßigkeit zu bemerken, bis urplötzlich, bei einem weiteren Male, ihre Gestalt sich mit so überzeugender Klarheit vom Hintergrunde des Zufälligen abhebt, daß man sich vergeblich fragt, wieso man sie nicht schon längst gesehen habe, faßte Grey-Walter meine

etwas lange Rede in einem Satz zusammen: „Redundancy of information compensates noisiness of channel” — Wiederholung der Information kompensiert den überlagernden „Lärm“.

Die klärende Mitwirkung dieser, nur unter Mitwirkung von Lernen und Gedächtnis denkbaren Ausschaltung des Akzidentellen ist wahrscheinlich die Voraussetzung dafür, daß die Gestaltwahrnehmung zu einer gänzlich neuen Leistung fähig wird, die in der Stammesgeschichte offenbar sehr spät aufgetreten und erst beim Menschen zu hoher Blüte gekommen ist. Dieselben Mechanismen, die Dingkonstanz bewirken und die im Laufe der Phylogenese ganz sicher nur im Dienste dieser Leistung herausgebildet wurden, sind, wie wir oben gesehen haben, in einer Verallgemeinerung ihrer Leistung imstande, auch andere Gesetzmäßigkeiten, wie kurzfristige Zeitgestalten, zu erfassen. Ohne eigentliche Veränderung ihrer physiologischen Struktur vermögen dieselben Mechanismen aber auch etwas ganz anderes: Aus einer größeren Anzahl individueller Konfigurationen, die in erheblichem Zeitabstand geboten sein können, „abstrahieren” sie eine in ihnen allen obwaltende, überindividuelle Gesetzmäßigkeit.

Dieselben Mechanismen der Wahrnehmung, die es mir ermöglichen, meinen Chow-Hund Susi von vorne und von hinten, von weitem und aus der Nähe, in rotem und in bläulichem Licht usw. usw. als dasselbe Individuum wiederzuerkennen, setzen mich durch einen merkwürdigen Funktionswechsel instand, in diesem Chow, einer Dogge, einem Zwergpinscher und einem Dackel eine gemeinsame, unverwechselbare Gestaltqualität zu sehen, die des Hundes.

Ganz sicher geht diese hochspezialisierte Leistung der Gestaltwahrnehmung der Abstraktion von Gattungsbegriffen voraus, höchstwahrscheinlich bildet sie deren unbedingte Voraussetzung. Das kleine Kind, das bereits imstande ist, alle Hunde als „Wauwau” und alle Katzen als „Miau” zu bezeichnen, hat ganz sicher nicht die zoologische Bestimmungsformel von *Canis familiaris* und *Felis ocreata* abstrahiert. Auch ist durchaus nicht vorauszusagen, welchen Inhalt eine solche von der Gestaltwahrnehmung vollzogene Quasi-Abstraktion umschließt. Der kleine Sohn eines Mitarbeiters bezeichnete hartnäckig und unbelehrbar nicht nur Hunde, sondern auch Pferde, Katzen und Mäuse als „Wauwau”. Die Bestürzung der zoologischen Eltern wandelte sich erst dann in Freude, als sich herausstellte, daß „Wauwau” ganz einfach „Säugetier” hieß und irrtumsfrei auf alle Wesen dieser Klasse angewandt wurde, einschließlich des neugeborenen Schwesterchens.

Meine ältere Tochter kannte im Alter von 5 Jahren von der formenreichen und vielgestaltigen Ordnung der Rallenvögel (*Rallidae*) nur

das grünfüßige Teichhuhn (*Gallinula chloropus* L.) und das Bleßhuhn (*Fulica atra* L.), diese beiden allerdings sehr genau. Als wir sie unter Vermeidung aller suggestiven Hilfen an der reichen Vogelsammlung des Schönbrunner zoologischen Gartens prüften, fand sie, ohne je zu irren, die in den verschiedenen Flugkäfigen gehaltenen Rallenvögel heraus, das bei den Stelzvögeln untergebrachte, langbeinige Sultanshuhn (*Porphyrio*) ebenso wie die steppenbewohnenden, äußerlich täuschend hühnervogelähnlichen und auch mit kleinen Hühnervögeln zusammen gehaltenen kleinen Rallenformen, wie den Wachtelkönig (*Crex crex* L.). In demselben Käfig befanden sich einige Laufhühnchen (*Turnicidae*), die zu einer sehr altertümlichen, den Hühnervögeln vielleicht nahestehenden Gruppe gehören, äußerlich sehr wachtelähnliche Vögel. Über diese befragt, sagte sie nur zweifelnd, „die haben ein bissel was von Hühnervögeln“ und äußerte damit genau die Meinung berufenster Systematiker.

Das Vorhandensein eines so hochentwickelten „systematischen Taktgefühls“ bei einer Fünfjährigen beweist zwingend, daß dieses auf zwar ratiomorphen, aber nicht rationalen Vorgängen beruht. Dies wird einem sehr eindringlich zum Bewußtsein gebracht, wenn man als gewiegter und vergleichender Zoologe den Versuch unternimmt, diese Leistungen an sich selbst zu studieren. Man vermag dann zwar selbstbeobachtend sehr wohl festzustellen, daß die Meldung der Gruppen-abstrahierenden Gestaltwahrnehmung in einer einzigen, unverwechselbaren Erlebnis-Qualität besteht, aber nichts darüber aussagt, welche Merkmale und Merkmal-Kombinationen es sind, die als qualitätsbestimmende Glieder in die Ganzheit dieser Qualität eingehen. Ich habe diesen Selbstversuch immer wieder angestellt, und zwar an der familienreichen Gruppe der Barschähnlichen (*Percoidei*). In fast jeder Familie dieser Gruppe gibt es Anpassungen an sehr verschiedene ökologische Nischen, so daß die Breite der Verschiedenheit innerhalb einer Familie weit größer ist als die durchschnittlichen, äußerlich sichtbaren Unterschiede zwischen den Familien. Die von den Taxonomen für die Diagnose und die Definition der Familien verwandten Merkmale sind äußerlich meist nicht sichtbar. Schon als Schüler fiel mir auf, daß ich die Mitglieder zweier mir schon damals in vielen Vertretern wohlbekannter Familien der Buntbarsche (*Cichlidae*) und der nordamerikanischen Sonnenfische (*Centrarchidae*) auch dann unfehlbar richtig ansprach, wenn ich die betreffende Art oder Gattung zum ersten Male sah. Meine spätere Bemühung, die Merkmale und Merkmal-Konfigurationen herauszufinden, die, in die ganzheitliche Gestaltwahrnehmung eingewoben, die unverwechselbaren Qualitäten des „Cichlidenhaften“

und „Centrarchidenhaften“ bestimmen, zeitigte nur das bescheidene Ergebnis zweier negativer Aussagen.

Erstens sind es nicht die auffallenden, groben Charaktere wie Körperform, Zahl und Art der Flossen usw. usw., die die Qualität bestimmen. Als ich zum ersten Mal den winzigen Zwergcentrarchiden *Elassoma evergladei* sah, der wegen seiner rundlichen Körperform und der Unsichtbarkeit der Rückenflossenstacheln überhaupt nicht „barschähnlich“ aussieht, hielt ich ihn sekundenlang für einen Zahnkärpfling (Cyprinodontidae) und empfand dann sofort das jedem gestaltpsychologisch Geschulten wohlbekannte, ungemein kennzeichnende Unbehagen, das durch gestörte Gestaltwahrnehmung verursacht wird. Dann sprang mit geradezu „hörbarem Einrasten“ und wahrhaft erlösendem „Aha-Erlebnis“ die wohlbekannte Gestalt des Centrarchiden aus dem Hintergrunde der akzidentellen, cyprinodontenhaften Merkmale hervor.

Zweitens ist es merkwürdigerweise nicht gesagt, daß Merkmale, die an allen gebotenen Einzelgestalten in scheinbar eindringlicher Form vorhanden sind, notwendigerweise als qualitätsbestimmend in die von der Wahrnehmung der überindividuellen Gruppengestalt vollzogene Quasi-Abstraktion eingehen. Beide meiner kleinen Tochter bekannten Rallenvögel waren Schwimmvögel von äußerlich entenähnlicher Körperform. Das Fehlen dieses Merkmals bei der ersten ihr begegnenden unbekanntem Rallengattung störte sie nicht im geringsten im Wiedererkennen der Qualität des „Rallenhaften“. Sämtliche mir bis kürzlich bekannten Cichliden besitzen einen stark seitlich zusammengedrückten Körper mit hohem Rücken. Als ich nun zum ersten Male die an das Leben eines Bodenfisches angepaßten, dorso-ventral abgeflachten Formen aus dem Stromschnellengebiet des Kongo zu sehen bekam, erkannte ich sie augenblicklich als Cichliden, die völlig veränderte Körperform tat der unverwechselbaren Qualität des „Cichlidenhaften“ nicht den geringsten Abbruch.

Welche Informationen sind es nun, die der Gestaltwahrnehmung bei derlei Leistungen mitteilen, daß ein grobes, auffallendes und in allen bekannten Fällen vorhandenes Merkmal nur ein „Akzidens“ der betreffenden Konfiguration sei? Der funktionelle Vergleich zwischen der ratiomorphen und der rationalen Bewältigung der gleichen Aufgabe erlaubt gewisse Vermutungen, in welcher Richtung die Lösung dieses informations-theoretischen Rätsels zu suchen sei. Jeder zoologische Systematiker, der versucht hätte, auf Grund dessen, was meine Tochter über Rallenvögel und ich über Cichliden wußte, induktiv eine „Diagnose“ der betreffenden Gruppe zu abstrahieren, hätte ganz sicher den Schwimmvogelcharakter der Rallen bzw. die



Hochkörperigkeit der Cichliden in seinen Bestimmungsschlüssel aufgenommen. Um vor diesem Irrtum bewahrt zu bleiben, hätte er viel mehr Informationen haben müssen. Wenn beispielsweise die zoologische Taxonomie die Schlangen zu den Tetrapoden stellt, obwohl ihnen die für die Namensgebung dieser großen Gruppe bestimmenden vier Beine fehlen, so tut er dies mit gutem Grunde. Die jedem naiven Kenner der betreffenden Tiergruppe von seiner Gestaltwahrnehmung vermittelte Überzeugung, daß die Schlangen „ihrem Wesen nach“ Tetrapoden sind, und daß das Fehlen der Beine nur etwas „Akzidentelles“ ist, entspricht völlig der zwingenden phylogenetischen Überlegung, daß man der Beinlosigkeit der Schlangen nur dann die Dignität eines primären Merkmales zuerkennen könnte, wenn man annehmen wollte, daß alle ihre anderen mit Tetrapoden, insbesondere mit Reptilien, übereinstimmenden Merkmale rein zufällig zustande gekommen seien, eine Annahme von einer Unwahrscheinlichkeit, deren sehr wohl errechenbarer mathematischer Ausdruck astronomische Ziffern erheischt.

Schon vor vielen Jahrzehnten hat der Ornithologe G a d o w (8) den hochinteressanten Versuch unternommen, den Grad der Richtigkeit des „systematischen Taktgefühls“ mit demjenigen einer rationalen Erwägung über verwandtschaftliche Zusammenhänge zu vergleichen, die auf Grund einer bekannten Zahl von verwerteten Merkmalen angestellt wurden. Er kam zu dem zweifellos richtigen Schluß, daß die Gestaltwahrnehmung, dem Wahrnehmenden unbewußt, eine außerordentlich große Zahl von Merkmalen zu berücksichtigen vermag. Wie groß diese Zahl offenbar sein muß, geht unter anderem auch daraus hervor, daß aus dem Vergleich ganz weniger, in einem der oben erwähnten Beispiele sogar nur zweier Arten, genug Information entnommen werden kann, um die gestaltmäßige „Diagnose“ der Gruppe zu ermöglichen.

#### V. Die „Schwächen“ und die „Stärken“ der Gestaltwahrnehmung

Wenn irgendwo in der Physiologie des Zentralnervensystems die Kenntnis moderner Rechenmaschinen mehr als ein bloßes Denkmodell vermittelt, so ist es in der jener Mechanismen, die aus Sinnesdaten die Information unserer Wahrnehmung ziehen. Weit davon entfernt, den Eindruck des prinzipiell Unerforschlichen zu machen und zu mystisch-vitalistischen Deutungen zu verleiten, tragen ihre Leistungen — und noch mehr ihre höchst aufschlußreichen Fehlleistungen — so sehr die Kennzeichen des Mechanischen oder, besser

gesagt, des Physikalischen, daß sie mehr als jede anderen ähnlich komplexen Lebenserscheinungen geeignet sind, unseren Forschungsoptimismus zu bestärken. Paradoxerweise sind es also gerade die Fehlleistungen dieses Apparates, die unsere Überzeugung festigen, daß er etwas Wirkliches ist, das sich mit Wirklichem in der außersubjektiven Realität auseinandersetzt und uns Wahres über diese Wechselwirkung mitteilt, wenn auch selbstverständlich nur annäherungsweise — mehr aber vermögen auch die allgemeinsten und am wenigsten „anthropomorphen“ Formen möglicher Erfahrung nicht, weder die Kategorie der Kausalität, noch die der Quantität.

Man muß allerdings die spezifischen Funktionseigenschaften der Gestaltwahrnehmung wachsam im Auge behalten, um zu vermeiden, daß sie zu Quellen wissenschaftlichen Irrtums werden. Die Gestaltwahrnehmung ist nur ein einziges, für eine ganz spezielle Funktion spezialisiertes Glied des Systemganzen unserer Erkenntnisfunktionen. Die besondere arterhaltende Leistung aber, deren Selektionsdruck diese Spezialisierung verursacht hat, ist die des Entdeckens von Gesetzmäßigkeiten.

Der Empfindlichkeit dieses „Detektors“ sind nun gewisse andere Eigenschaften geopfert worden, und daraus ergibt sich die für die kritische Auswertung der Gestaltwahrnehmung wichtigste, und daher hier als erste zu besprechende Möglichkeit zu Fehlleistungen. In analoger Weise wie bei vielen Sinnesleistungen ist die Empfindlichkeit des Ansprechens komplexer Gestaltwahrnehmung bis hart an jene Grenze gesteigert, jenseits derer die Gefahr auftritt, daß durch Selbsterregung des Apparates Meldungen Zustandekommen, denen gar kein von außen kommender Reiz entspricht. Genau dieselbe Grenze für die Steigerung der Empfindlichkeit eines Empfangsapparates besteht auch in der Technik, man kann z. B. die Empfindlichkeit eines Mikrophones nur soweit steigern, bis „Eigenrauschen“ auftritt.

Diesem „Eigenrauschen“ entspricht bei der Gestaltwahrnehmung jenes Phänomen, das von verschiedenen ihrer Untersucher als „Gestaltungsdruck“, „Prägnanztendenz“, „Tendenz zur Gestalt schlechthin“ usw. bezeichnet wurde. Die Erscheinung besteht kurz gesagt darin, daß die Wahrnehmung solche Sinnesdaten, die sich einer Interpretation im Sinne einer in ihnen obwaltenden Gesetzmäßigkeit beinahe, aber nicht ganz, fügen, in solcher Weise umfälscht, daß sie es nunmehr zu tun scheinen. Offensichtlich der gleiche Mechanismus kann sich auch dahin auswirken, daß Sinnesdaten, die sich im Sinne von zwei alternativen Gesetzmäßigkeiten interpretieren lassen, stets im Sinne der einfacheren, „prägnanteren“, der beiden gedeutet werden, und zwar selbst dann, wenn die erstere Deutung die richtige ist, und zur

Aufrechterhaltung der zweiten ein „Retouchieren“ von Sinnesdaten nötig wird.

Wenn die in den Sinnesdaten enthaltene Information sich gleich gut zur Stützung von zwei — manchmal entgegengesetzten — Auslegungen verwenden läßt, so meldet uns unsere Wahrnehmung nicht diese Zweideutigkeit, sondern „entschließt“ sich für eine der Deutungen und teilt uns diese als „wahr“ mit. Die Zähigkeit, mit der sie an dieser „willkürlichen“ Wahl festhält, wechselt stark, plötzliches Umschlagen kommt vor und kann vom Geübten absichtlich gefördert werden, wie im allbekannten Fall der Drehrichtung von Schattenbildern. Einen analogen Fall auf der Ebene komplexester, auf Lernen gegründeter Gestaltwahrnehmung beobachtete ich an mir selbst beim Erkennen genau intermediärer Mischlinge zwischen zwei mir gut bekannten Tierarten. Als ich zum ersten Mal und völlig unerwartet einen Hybriden zwischen Hausgans und Höckerschwan erblickte, „erkannte“ ich ihn zuerst als Schwan, zweifelte in der nächsten Sekunde an meiner geistigen Gesundheit, weil ich eine Hausgans für einen Höckerschwan halten können, und erst nach mehrmaligem Hin- und Her-Umschlagen der Gestaltwahrnehmung wurde mir klar, was ich wirklich sah. Dann konnte ich, mit etwas Augenzwinkern, die Gestalt des Vogels willkürlich umschlagen lassen und ihn abwechselnd als Gans und als Schwan sehen, ganz wie man die Drehrichtung des von einem rotierenden Gegenstand entworfenen Schattenbildes umschlagen lassen kann.

Unter Wahrnehmungsbedingungen, die eine Verminderung der Deutlichkeit der einzelnen Sinnesmeldungen bewirken, ist der „Phantasie“ des in Rede stehenden Vorganges größerer Spielraum gegeben. Wie besonders S a n d e r in seinen bekannten Versuchen mit tachistoskopischer Darbietung unvollständiger geometrischer Figuren zeigte, fälscht dann die Gestaltwahrnehmung ganz erheblich im Sinne größerer Regelhaftigkeit und Prägnanz des Wahrgenommenen. An Bildhauern und Malern kann man oft beobachten, daß sie von dem eben Geschaffenen zurücktreten und es durch fast völlig geschlossene Lider betrachten, im nächsten Augenblick aber scharf ansehen. Diese „Technik“ benutzt die Prägnanztendenz, indem sie ihr durch absichtliches Unschärf-Machen des Bildes Gelegenheit gibt, es in Richtung der angestrebten Regelhaftigkeit zu verändern, um die Diskrepanz zwischen der gesuchten Gestalt und dem tatsächlich gegebenen festzustellen. Der gleichen Eigenart der Gestaltwahrnehmung bedient sich der Porträt-Photograph, indem er absichtlich etwas unscharf einstellt, wie die Mode, die durch einen Schleier ein Frauengesicht regelmäßiger erscheinen läßt, als es tatsächlich ist, usw.

Ein altbekannter Versuch ist geeignet, das Zusammenwirken aller eben besprochenen Fehlleistungen der „Prägnanztendenz“ zu veranschaulichen. Man stellt aus dünnem schwarzen Draht (so dünn, daß die Plastik des zylindrischen Fadens verschwindet) das Kantenmodell eines Würfels her und läßt es um eine lotrecht gehaltene Raumdiagonale rotieren. Dabei betrachtet man es einäugig vor einem Spiegel so, daß das Spiegelbild genau in das Bild des Drahtwürfels fällt und die Drehachsen beider Bilder zusammenfallen. Dann scheint das Spiegelbild nach vorne, in den direkt gesehenen Drahtwürfel zu springen, so daß sich beide um dieselbe Achse zu drehen scheinen, wobei sich gleichzeitig der wahrgenommene Drehsinn des gespiegelten Würfels umkehrt, so daß man jetzt beide Würfel ineinandergeschachtelt und in gleicher Richtung sich um dieselbe Achse drehen sieht. Dieses Umschlagen der Wahrnehmung von Ort und Drehrichtung des Spiegelwürfels ist von zwei leicht verständlichen, aber interessanten Erscheinungen begleitet. Erstens scheint er erheblich viel kleiner zu werden, was begreiflich ist, da er ja nun viel näher am Auge wahrgenommen wird, als die Ebene des virtuellen Bildes tatsächlich ist. Zweitens aber scheint er einen merkwürdigen Bauchtanz zu vollführen, indem sich seine Drehachse, gleichsam wie eine biegsame Welle, im Tempo des Drehens dauernd so verkrümmt, daß sie dem Beschauer ihre konkave Seite zukehrt. Je näher man das Auge an den Würfel bringt, desto ausgesprochener wird die Erscheinung. Sie ist leicht aus der Tatsache zu erklären, daß die Wahrnehmung das nur aus schwarzen, körperlosen Linien bestehende, und daher in Bezug auf vorn und hinten zweideutige Netzhautbild des Drahtkantenwürfels bei dem erwähnten Umschlag uminterpretiert, d. h. die tatsächlich vom Auge abgewandten Teile des Spiegelwürfels als vorne liegend meldet, und umgekehrt. Die im virtuellen Bild hinten liegenden, von der Wahrnehmung aber als vornliegend gemeldeten Teile des Bildes erfahren eine doppelte Verkleinerung, erstens diejenige, die das Netzhautbild durch die Vergrößerung der Entfernung tatsächlich erfährt, zweitens aber diejenige, die durch den Mechanismus der Größenkonstanz hervorgerufen wird, der jeden Gegenstand entsprechend seinem Näherkommen verkleinert (S. 139).

Wenn man die eben besprochene Fehlleistung der Gestaltwahrnehmung ratiomorphisiert, wirkt sie geradezu als eine Karikatur des Vorganges, der sich bei vorschneller und unkritischer Hypothesenbildung nur allzu oft auch auf der Ebene des Rationalen abspielt. Es wird kurzschlüssig eine extrem einfache und „elegante“ Hypothese gebildet, die „denk-ökonomisch“ mit der Annahme einer einzigen Achse und eines einzigen Drehsinns auskommt. Die Daten, die diese Hypothese nicht einzuordnen vermag, werden durch eine

außerordentlich unwahrscheinliche und gewaltsame „Zusatzhypothese“ fügsam gemacht, die in der Annahme besteht, daß der innere Würfel seine Starrheit verliere und gummiartig biegsam und kompressibel werde. Die Falschmeldung wird, wie jede Wahrnehmung, „für wahr“ hingenommen und unbelehrbar festgehalten, ganz wie eine falsche Annahme von einem unkritischen Hypothesenbildner.

Damit kommen wir zu der zweiten, nächst der Prägnanztendenz als Fehlerquelle gefährlichsten Funktionseigenschaft der Gestaltwahrnehmung, nämlich ihrer grundsätzlichen Unbelehrbarkeit. Der Mechanismus, der dazu gemacht ist, in den Sinnesdaten obwaltende Gesetzmäßigkeiten zu entdecken, erhält seine Informationen offenbar fast ausschließlich von der Peripherie. Die Fälle, in denen man die Wahrnehmung zwischen zwei gleich guten „Hypothesen“ willkürlich hin — und her — umschlagen lassen kann, bilden die einzigen mir bekannten Beispiele für eine nachweisbare Beeinflussung des Wahrnehmungsmechanismus durch höhere Instanzen des Zentralnervensystems. Deshalb werden die Fehlmeldungen komplexester und höchst ratiomorpher Gestaltwahrnehmung ebenso unkorrigierbar festgehalten, wie die einfachster Konstanzmechanismen. Während sich aber der Wahrnehmende bei diesen der Täuschung leicht bewußt wird, verleitet ihn gerade bei den höchsten Leistungen der Gestaltwahrnehmung ihr Ratiomorphismus dazu, Pseudo-Rationalisierungen vorzunehmen, und zu glauben, er sei überhaupt nicht durch unbewußte Wahrnehmungsvorgänge, sondern auf rationalem Weg zu dem betreffenden Ergebnis gelangt

Der Informationstheoretiker und Gruppenpsychologe A. Bavelas (1) hat über einen eindrucksvollen Fall dieser Art berichtet, der noch dazu in einer Situation auftrat, in der die Gestaltwahrnehmung überhaupt jeder Regelmäßigkeit in den Daten absichtlich beraubt worden war, um ihr „Eigenrauschen“ zu demonstrieren. Bavelas ließ von mehreren Versuchspersonen eine Anzahl von Tasten in beliebiger Reihenfolge drücken und dazu, in völlig unregelmäßigen Zeitabständen, ein Signal ertönen. Dabei lautete die Instruktion, es sei die Gesetzmäßigkeit in der Reihenfolge der gedrückten Tasten herauszufinden, die das Signal hervorriefen. Die Mehrzahl der Versuchspersonen glaubte, eine solche Gesetzmäßigkeit wahrzunehmen, und verstieg sich dabei bis zu recht komplizierten Hypothesenbildungen. Die nachfolgende Aufklärung, daß keinerlei Regelmäßigkeit vorhanden gewesen sei, stieß auf starke Widerstände, eine Versuchsperson suchte Bavelas längere Zeit nach Abschluß der Experimente auf und versuchte, ihn an Hand von während der Versuche gemachten Notizen davon zu überzeugen, daß der Apparat, der die Zufallsverteilung der Signale besorgte, nicht richtig funktioniert hätte und daß sich, vom

Versuchsleiter unbemerkt, die wahrgenommene Regelmäßigkeit tatsächlich in die Versuchsanordnung eingeschlichen hätte.

Die dritte große Schwäche der Gestaltwahrnehmung, die zwar nicht wie die vorbesprochenen Funktionseigenschaften der Prägnanz-Übertreibung und der Unbelehrbarkeit zu tatsächlichen Falschmeldungen führt, aber doch ihre allgemeine wissenschaftliche Verwendbarkeit erheblich beeinträchtigt, liegt in der großen Verschiedenheit der Ausbildung bei verschiedenen Menschen. Zur Gestaltwahrnehmung besonders begabte Menschen neigen dazu, jene zu verachten, die das, was sie selbst ganz selbstverständlich wahrnehmen, nicht zu sehen vermögen und seine rationale Verifikation — mit vollem Rechte — fordern. Rational und analytisch begabte Denker, die ja selten gleichzeitig hervorragende Fähigkeiten zur Wahrnehmung komplexer Gestalten besitzen, halten den in dieser Hinsicht begabten für einen Schwätzer, weil sie den Weg, auf dem er zu seinen Ergebnissen gelangte, nicht nachzuvollziehen vermögen, und dazu noch für kritiklos, weil er die Verifikation des Wahrgenommenen nicht für wichtig nimmt.

Wenn auch diese Schwierigkeit des gegenseitigen Verständnisses mit einiger Einsicht in die Natur der Gestaltwahrnehmung leicht überwindbar ist, bleibt doch die individuelle Verschiedenheit der Begabung zum Gestaltsehen ein Hemmschuh seiner wissenschaftlichen Verwertbarkeit, schon deshalb, weil es sich nicht lehren, ja kaum durch Lernen und Übung verbessern läßt.

Eine vierte, an sich recht interessante Schwäche der Gestaltwahrnehmung ist ihre Empfindlichkeit gegen Selbstbeobachtung. Sowie man auch nur seine Aufmerksamkeit auf ihre Funktion richtet, ist diese erheblich gestört. Eine eigene Erfahrung mag dies illustrieren. In meiner Heimat gibt es im Sommer nur Rabenkrähen und keine Saatkrähen. Die erste Saatkrähe, die ich bei Beginn des Herbstdurchzugs fliegen sah, fiel mir stets augenblicklich als solche auf, niemals verwechselte ich dabei die nur in winzigsten Proportions-Einzelheiten verschiedenen Flugbilder von Saatkrähe und Rabenkrähe, stets erwies sich beim Näherkommen des Vogels und Sichtbarwerden anderer Merkmale die Diagnose als richtig. Dagegen ergab der bewußt angestellte Versuch, die Flugbilder zu unterscheiden, eine rein zufallsgemäße Verteilung meiner Aussagen. Das rational gesteuerte Beachten wahrgenommener Einzelheiten stört offenbar das Gleichgewicht, das zwischen ihnen herrschen muß, sollen sie sich zu einer ganzheitlichen Gestalt zusammenfinden. Dies beeinträchtigt leider die wissenschaftliche Verwendbarkeit der Gestaltwahrnehmung ganz erheblich.

In den eben besprochenen Hinsichten, d. h. in Bezug auf ihre Tendenz zur Prägnanz-Übertreibung, ihre Unbelehrbarkeit, ihre unvoraussagbaren individuellen Verschiedenheiten und die Tatsache, daß sie nicht oder kaum gelehrt werden kann, ist die Gestaltwahrnehmung den funktionell analogen rationalen Leistungen ausgesprochen unterlegen. Überlegen ist sie ihnen in zwei wesentlichen Punkten.

Erstens ist die Gestaltwahrnehmung imstande, eine unvermutete Gesetzmäßigkeit zu entdecken, wozu die rationale Abstraktionsleistung absolut unfähig ist. Abgesehen von einigen hochmodernen Rechenmaschinen, die imstande sind, aus der Superposition sehr vieler Kurven eine in ihnen allen enthaltene Gesetzmäßigkeit zu entnehmen, besitzen wir kein Mittel, vor allem keine rationale im Zentralnervensystem sich abspielende Leistung, die imstande ist, Gesetzmäßigkeiten zu entdecken. Immer ist die Fragestellung, d. h. die Vermutung einer Gesetzmäßigkeit nötig, ehe es möglich wird, sie nachzuweisen.

Zweitens vermag die Gestaltwahrnehmung, wie gezeigt wurde, mehr Einzeldaten und mehr Beziehungen zwischen diesen in ihre Berechnung einzubeziehen, als irgend eine rationale Leistung. Selbst eine auf breitester Statistik aufgebaute Korrelationsforschung kommt in dieser Hinsicht nicht an sie heran, und nur die erwähnten Maschinen zur Auswertung komplexer Kurven leisten auf dem engen Bereiche, auf den sie anwendbar sind, annähernd gleiches wie der Mechanismus der Gestaltwahrnehmung. Goethes Aussage: „Das Wort bemüht sich nur umsonst, Gestalten schöpferisch aufzubaun“ ist eben deshalb richtig, weil die rationale Übersicht über die Daten unmöglich ist, die im linearen, zeitlichen Nacheinander der Wortsprache übermittelt werden. Vor allem genügt diese Übersicht nie und nimmer, um die unzähligen, kreuz und quer bestehenden Beziehungen zwischen den Einzeldaten zu erfassen. Das Hindernis liegt hierbei sehr wahrscheinlich in einem Versagen des Gedächtnisses. Liest man z. B. in einem zoologischen Lehrbuch die Beschreibung eines Vogels, so kann man sich aus ihr vor allem deshalb kein „Bild“ machen, weil man längst vergessen hat, wo etwa ein brauner Streifen beschrieben wurde, wenn man die Schilderung der benachbarten Körperregionen liest. Daß es prinzipiell möglich ist, aus zeitlichem Nacheinander von Einzeldaten eine Gestalt aufzubauen, beweist die Bildtelegraphie und das Fernsehen, bei dem allerdings die Übermittlung so schnell erfolgen muß, daß das positive Nachbild die Aufgabe übernimmt, an der bei der sprachlichen Schilderung unser Gedächtnis scheitert.

Das Gedächtnis, das sich weigert, Einzeldaten zu behalten und es uns dadurch zu ermöglichen, sie rational zueinander in Beziehung zu

bringen, ist merkwürdigerweise imstande, die gegenseitige Beziehung, die „Konfiguration“ von sehr vielen Daten, sehr genau und auf lange Zeiträume zu behalten, wofern die Wahrnehmung es war, die ihm diese Beziehungen mitgeteilt hat. In dieser Hinsicht vollbringt es wahre Wunderleistungen, wofür nur ein Beispiel angeführt sei, das jedem Mediziner geläufig sein wird. Man hat irgend einen Symptomkomplex, vielleicht vor Jahren, ein einziges Mal gesehen, häufig, ohne bei dieser ersten Darbietung bewußt eine besondere Gestaltqualität wahrzunehmen. Sieht man nun aber denselben Komplex ein zweites Mal, so kann es vorkommen, daß urplötzlich, aus der Tiefe des Unbewußten, die Gestaltwahrnehmung mit der unbezweifelbaren Meldung hervortritt: „Genau dieses Krankheitsbild hast Du irgendwann schon einmal gesehen!“

Die überraschende Leistung des Gedächtnisses im Festhalten von Gestalten ist es ja auch, die es der Gestaltwahrnehmung ermöglicht, im Laufe der Jahre einen so gewaltigen Schatz an Tatsachenmaterial anzusammeln. Er übertrifft an Zahl der festgehaltenen Tatsachen ganz gewaltig das rationale Wissen, das ein Forscher bewußt und verfügbar je zu besitzen vermag. Gleichzeitig aber beeinflußt der Umfang dieses unbewußten Wissens die Wahrscheinlichkeit der Richtigkeit der Wahrnehmungs-Meldung in ganz genau gleicher Weise, wie die Breite der Induktionsbasis die Verlässlichkeit jedes rational gewonnenen Ergebnisses beeinflußt: In beiden Fällen ist die Wahrscheinlichkeit der Richtigkeit der Breite der Tatsachenbasis direkt proportional.

Die über lange Zeiträume sich erstreckende Tatsachen-Kumulation, die für die ratiomorphe Wahrnehmungsleistung das Analogon der Induktionsbasis repräsentiert, gibt die Erklärung dafür, daß große Entdeckungen desselben Forschers am gleichen Objekt auf Dezennien auseinanderliegen. Karl von Frisch z. B. veröffentlichte 1913 seine erste Arbeit über Bienen, 1920 schrieb er zum ersten Mal über ihr Mitteilungsvermögen durch Tänze, 1940 entdeckte er den Mechanismus der Orientierung nach dem Sonnenstand, der einen „inneren Chronometer“ zur Voraussetzung hat, sowie die Richtungsweisung im Stock, die mit einer Transposition der Sonnenrichtung operiert, indem sie diese in den Tänzen durch die Lotrechte „symbolisiert“. 1949 fand er den erstaunlichen „Verrechnungsapparat“, der aus der Polarisationssebene des Lichtes vom blauen Himmel den Stand der Sonne zu ermitteln vermag. Soviel wahrhaft bienenfleißiges Experimentieren und gewissenhaftes Verifizieren auch hinter diesen großen Entdeckungen eines großen Naturforschers steckt, ist es doch sicherlich kein Zufall, daß sie im Wesentlichen während der Ferien des Forschers, an seinen eigenen Bienenstöcken in seinem Sommerheim gemacht wurden. Denn



eine der angenehmsten Eigenschaften der Gestaltwahrnehmung liegt darin, daß sie dann am eifrigsten am Werk ist, Informationen zu sammeln, wenn der Wahrnehmende, in die Schönheit seines Objektes versunken, tiefster geistiger Ruhe zu pflegen vermeint.

## VI. Der kritische Gebrauch der Gestaltwahrnehmung

Meiner Meinung kommt jede Entdeckung einer einigermaßen komplexen Regelhaftigkeit grundsätzlich durch die Funktion der Gestaltwahrnehmung zustande. Dies gilt in allen Naturwissenschaften, aber auch in der Mathematik, und wird von den Mathematikern bereitwilligst bestätigt. Obwohl, wie schon dargelegt, ratiomorphe und rationale Erkenntnisleistungen oft hochgradig analoge Funktionen haben und daher in vielen Fällen imstande sind, einander zu vertreten, halte ich die Gestaltwahrnehmung in dieser einen Leistung für völlig unersetzlich. Gerade deshalb aber erscheint es mir von größter Wichtigkeit, daß jeder Forscher die im vorigen Abschnitt besprochenen Funktionseigenschaften der eigenen Gestaltwahrnehmung genau genug kennt, um ihre Schwächen durch rationale Leistungen zu kompensieren und ihre Stärke voll auszunützen.

Die Fehlleistungen, die sich daraus ergeben, daß die Prägnanztendenz über das Ziel hinausschießt (S. 150), sind gerade für jene Forscher am gefährlichsten, die am besten mit der Fähigkeit zur Wahrnehmung komplexer Gestalten begabt sind. Indessen läßt sich diese Gefahr zum großen Teil schon dadurch bannen, daß man entweder mehr und mehr Information in den eigenen Wahrnehmungsapparat „hineinfüttert“ — hier paßt der unschöne Anglizismus zufällig sehr genau — oder aber dadurch, daß man der Wahrnehmung Gelegenheit gibt, von einem anderen „Gesichtspunkt“ her Daten zu sammeln, etwa so, wie man die S. 152 besprochene Wahrnehmungstäuschung mit dem rotierenden Drahtwürfel dadurch zerstört, daß man das andere Auge öffnet. In beiden Fällen ist es die Wahrnehmung selbst, die an Hand einer erweiterten „Induktionsbasis“ die eigene „vorschnell gebildete Hypothese“ fallen läßt. Zweitens wird man ganz selbstverständlich nie vergessen, daß das Wahrgenommenhaben einer Gesetzmäßigkeit, und mag es noch so überzeugend wirken, keine wissenschaftliche Wahrheit bedeutet, ehe das ganze Arsenal höherer rationaler Erkenntnisleistungen die schwere Aufgabe gemeistert hat, das von der Wahrnehmung Entdeckte „nachzuweisen“, oder aber die noch viel schwierigere Leistung, das Verfahren zu erkunden und nachzuvollziehen, auf dem sie zu ihrem Ergebnis gelangt ist. Drittens, und

vor allem, muß man sich immer bewußt bleiben, daß die Gestaltwahrnehmung nur ein Entdeckungsapparat ist, und daß man dort, wo ihre Ergebnisse denen der rationalen Leistungen widersprechen, den letzteren zu glauben verpflichtet ist und daß in allen Belangen des Verifizierens die Qualifikation das letzte Wort hat.

Die zweite Schwäche aller Wahrnehmung, ihre hartnäckige Unbelehrbarkeit, macht es oft besonders schwer, diese letzte Forderung zu erfüllen. Sie ist imstande, den Forscher in ernste innere Konflikte zu stürzen.

Die dritte Schwäche der Gestaltwahrnehmung, die individuelle Verschiedenheit ihrer Ausbildung und die Unmöglichkeit, sie im eigentlichen Sinne zu lehren, kann in erheblichem Maße durch Vermehrung der „Information“, d. h. des schlichten Beobachtens, überwunden werden. Was ein Beobachter an einem Objekt die ersten zwanzig Male absolut nicht zu sehen vermag, sieht er beim zweihundertsten Mal dann doch. Auch wird aus dem Nachteil oft dadurch ein Vorteil, daß ein im Sehen von Einzelheiten und im analytischen Denken besser Begabter die an sich richtigen Wahrnehmungen des Ganzheits-Sehers bezweifelt, und schließlich auf rationalem Wege genau jene Verifikation erbringt, die jenem nie gelungen wäre.

Die vierte große Schwäche der Gestaltwahrnehmung, der Umstand, daß sie prompt streikt (S. 154), wenn die Ratio versucht, ihr ins Handwerk zu pfuschen, macht eine ganz eigenartige Technik nötig, die man, gewissermaßen wie eine Yoghi-Übung, erlernen muß. Um dieses Verfahren verständlich zu machen, möchte ich versuchen, die Genese einer recht langwierigen, sich über Jahre hinstreckenden Gestaltbildung (S. 145), phänomenologisch zu schildern. Das erste Anzeichen, daß die Gestaltwahrnehmung „Wind“ von irgendeiner in den just beobachteten Vorgängen obwaltenden Gesetzmäßigkeit bekommen hat, besteht darin, daß sie, gleichsam wie ein guter Jagdhund, in der betreffenden Richtung „an der Leine zu ziehen“ beginnt. Sie bewerkstelligt das mittels der ihr eigenen Fähigkeit, gewissen Reizkombinationen die Qualität des Anziehenden und Interessanten zu verleihen. Diese zunächst völlig diffuse Gesamtqualität kann, wie gesagt, jahrelang als ungegliedertes Erleben bestehen bleiben, wirkt aber gleichzeitig so stark auf das gesamte Gefühlsleben, daß man von dem betreffenden Beobachtungsgegenstand einfach nicht los kommt. So wird zwangsläufig mehr und mehr Information in den Verrechnungsapparat der komplexen Gestaltwahrnehmung hineingepreßt, was man ordentlich zu fühlen meint, und was dann Schritt für Schritt zu einer Wahrnehmung einzelner relevanter Glieder der gesuchten Gestalt führt. Es ist, wenigstens für mich, in diesen Fällen komplexester Wahrnehmungsleistung

nicht richtig, daß die Gestalt vor ihren Teilen gegeben ist. Man weiß vielmehr zunächst, welche Teilkomplexe es sind, aus denen sich die Ganzheit aufbauen wird, nicht aber, in welcher Konfiguration sie sich zu ihrer Gestalt zusammenfügen werden. Sehr gut kommt dies in der Schilderung zum Ausdruck, die Max Wertheimer (17) von den Erkenntnisschritten gibt, die E i n s t e i n zur Formulierung der Relativitätstheorie führten.

Gerade dies ist nun die Phase, in der man nicht versuchen soll, durch bewußtes Experimentieren mit den als wesentlich erkannten Gliedern die Synthese der Gestalt zu erzwingen. Jeder zur Selbstbeobachtung Neigende weiß z. B., daß man beim Lösen eines Silbenrätsels nie versuchen darf, die gesuchte Reihenfolge durch Permutation zu finden. Man rennt sich dabei sofort in einer oder mehreren Silbenkombinationen fest und kommt nicht mehr davon los. Man muß vielmehr alle Glieder gleicherweise, gewissermaßen mit schwebendem Akzent, im Auge behalten und sich dann in einer ganz bestimmten, schwer beschreibbaren Weise anstrengen. Die angedeutete „Yoghi-Kunst“ besteht nur darin, in dieser Weise bewußt Druck hinter die Gestaltwahrnehmung zu setzen, ohne in ein bewußtes Nachdenken abzugleiten, das die Lösungsfindung mit Sicherheit verhindert. Wer davon überzeugt ist, daß alle seelischen Vorgänge ihre neurophysiologische Seite haben, sollte sich eigentlich nicht darüber wundern, daß die Gestaltwahrnehmung zum Vollbringen ihrer höchsten Leistungen der Energiezufuhr bedarf.

Der nun folgende, entscheidende Schritt ist das plötzliche „Herausspringen“ der Lösung. Es kommt meist ganz unerwartet und fast nie, während man sich mit dem Problem beschäftigt. Es ist ganz buchstäblich so, als ob ein Bote, den man mit einem bestimmten Erkundungsauftrag ausgeschickt hat, sich mit der Nachricht des Erfolges zurückmeldet. C. F. v o n W e i z s ä c k e r hat dies einst auf einem zwanglosen Treffen kybernetisch interessierter Biologen sehr anschaulich geschildert, besonders aber auch, wie man im entscheidenden Augenblick zunächst mit voller Sicherheit nur weiß, daß man die Lösung hat, aber noch nicht, wie sie aussieht. Das Erlebnis ist dabei ganz so, als überreichte einem jener Bote die erwartete Erfolgsmeldung in einem verschlossenen Brief.

Sehr bemerkenswerte Erlebnisvorgänge spielen sich ab, wenn die Gestaltwahrnehmung zur Bildung von zwei miteinander unvereinbaren „Hypothesen“ gelangt ist, was gar nicht so selten vorkommt. Als ich, wie schon mitgeteilt, jenen Gans-Schwan-Mischling unerwartet sah, und abwechselnd als Gans und als Schwan wahrnahm, hatte ich dieses Gefühl mit einer Intensität, die an Übelkeit grenzte. Dieselbe

Erlebnisqualität tritt aber nicht nur dann auf, wenn, wie in jenem Fall, zwei gleich deutliche Gestalten einander glatt widersprechen, sondern auch schon dann, wenn eine geringere Minorität gespeicherter Informationen sich einer „Hypothese“ nicht fügt, die imstande ist, eine erdrückende Mehrheit von Daten mit bestechender Eleganz einzuordnen. Es ist einem dann „nicht ganz wohl“ bei dieser Interpretation und es entsteht ein Gefühl des Zweifels, welches das ratiomorphe Analogon zur rationalen Leistung des Zweifels ist. Auch hierfür finden sich in Wertheimers Bericht über sein Gespräch mit Einstein sehr überzeugende Beispiele. Zur „Yoghi-Kunst“ des kritischen Gebrauchs der Gestaltwahrnehmung gehört in allererster Linie, was ich hier zuletzt erwähne: Man muß es lernen, sein Ohr aufs Äußerste für jene Warnung zu schärfen, die einem der Wahrnehmungsmechanismus in Form des eben beschriebenen Unlustgefühles erteilt. Verführerisch elegante Meldungen, die er uns über das Bestehen komplexer Gesetzlichkeiten erstattet, können unter Umständen völlig falsch sein. Wenn er uns aber durch jenes spezifische Gefühl gegen seine eigenen Mitteilungen mißtrauisch macht, ist immer etwas faul an ihnen.

#### VII. Die Rolle der Gestaltwahrnehmung im Rahmen der Funktionsganzheit der menschlichen Erkenntnisleistung

Die ungeheure Diskrepanz der Meinungen über den Wert und selbst über die wissenschaftliche Legitimität der Gestaltwahrnehmung beruht, neben offensichtlich kulturellen und geistesgeschichtlichen Faktoren, sicherlich auch zu sehr großem Teile auf jenen typologischen Verschiedenheiten der Forscher, die den einen dieser, den anderen jener Disziplin sich zuwenden lassen. Der zoologische und botanische Phylogenetiker, der medizinische Kliniker und der Humanpsychologe europäischer Prägung sind wohl diejenigen, die sich dieses Wertes am meisten bewußt sind und die sie systematisch benutzen. Das andere Extrem sind die Behavioristen, die der Gestaltwahrnehmung — und damit der Beobachtung der Organismen in ihrem natürlichen Lebensraum — jeglichen Wert wie den Charakter der Wissenschaftlichkeit aberkennen. Einen recht erheiternden Kompromiß zwischen beiden Extremen bilden Forscher, die sich zwar unbewußt von der eigenen Gestaltwahrnehmung leiten lassen, dies aber im psychoanalytischen Sinn „verdrängen“ und empört ableugnen.

Beide Extreme führen zu falschen erkenntnistheoretischen Einstellungen, das erste häufig, das zweite immer. Die Verehrer der

eigenen Intuition neigen dazu, den Wert der rationalen, vor allem der induktiven Erkenntnisleistung zu unterschätzen und zu meinen, „geheimnisvoll am lichten Tag läßt sich Natur des Schleiers nicht berauben und was sie Deinem Geist nicht offenbaren mag, das zwingst Du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben“. So hält denn auch der größte aller Gestaltseher den nach Verbreiterung der Induktionsbasis und rationaler Verifikation strebenden Grundlagenforscher für den „ärmlichsten aller Erdensöhne“, der „immerfort an schalem Zeuge klebt, mit gieriger Hand nach Schätzen gräbt und froh ist, wenn er Regenwürmer findet“ — wobei der Dichter völlig übersieht, daß sich der also Geschmähte in höchst bemerkenswerter Weise für Regenwürmer und nicht für Schätze interessiert und diese, wenn er sie als Nebenprodukt seines Grabens zutage fördert, meist achtlos anderen zur Ausbeutung überläßt.

Während man der übertriebenen Hochschätzung, die Goethe der „intuitiven Offenbarung“, für die er die Leistungen der eigenen Gestaltwahrnehmung hielt, nur den Vorwurf großer Einseitigkeit machen kann, trifft die extrem entgegengesetzte Meinung, daß alle Meldungen der Gestaltwahrnehmung als „nur subjektiv“ ohne wissenschaftlichen Wert seien, zusätzlich noch der einer schier unbegreiflichen erkenntnistheoretischen Inkonsequenz. Denn ganz selbstverständlich ist nicht nur das, was die Gestaltwahrnehmung uns vermeldet, subjektiv, sondern alle Erkenntnisse schlechthin sind es. Die vorangehenden erkenntnistheoretischen Erwägungen genügen, um die grenzenlose Naivität der Meinung darzutun, daß die Wahrnehmung nur dann „Objektives“ vermeldet, wenn sie zum Ablesen eines Meßinstruments benutzt wird.

Um die Rolle richtig darzustellen, die unsere Gestaltwahrnehmung im Rahmen des Systemganzen aller unserer Erkenntnisleistungen spielt, müßte man mehr als ich über die Funktion rationaler Leistungen wissen. Ich kann also nur versuchen, in recht groben Zügen die Rollenverteilung ratiomorpher und rationaler Leistungen zu schildern, wobei ich mir bewußt bin, daß wahrscheinlich schon die scharfe Trennung dieser beiden Arten von Vorgängen eine etwas künstliche Vereinfachung der Wirklichkeit ist.

Ganz sicher aber bedeutet es einen solchen Simplismus, wenn ich im Obigen das Zusammenspiel der verschiedenen Erkenntnisleistungen so dargestellt habe, als bestünde regelmäßig eine klare zeitliche Trennung zwischen der vorangehenden Entdeckung einer Gesetzlichkeit durch ratiomorphe und ihrer darauf folgenden Verifikation durch rationale Vorgänge.

Wohl beginnt höchstwahrscheinlich jede wissenschaftliche Entdeckung damit, daß die Gestaltwahrnehmung in der beschriebenen diffusen Weise auf das Vorhandensein eines zu Entdeckenden aufmerksam macht. Doch ist damit keineswegs gesagt, daß es die Wahrnehmung allein ist, die nun zur Herausgliederung einer Gestalt führt. Es kann sein, daß das Datenmaterial so kompliziert und reich an Unregelmäßigkeiten ist, die eine Gesetzlichkeit überlagern, daß es der Wahrnehmung unmöglich wird, die Gestalt vom Hintergrund des Akzidentellen abzugliedern. Es kann dann oft eine rationale, quantifizierende, statistische und sichtende Vorarbeit nötig sein, um gerade dies zu ermöglichen. Wie oft hat schon ein Forscher die geahnte Gesetzmäßigkeit erst in seinen Kurven und Diagrammen, ja selbst in seinen Gleichungen „gesehen“, wie oft hat einer in diesen Ergebnissen rationaler Leistungen eine andere als die zuerst vermutete Gesetzmäßigkeit gefunden!

Eine ganz besonders enge und direkte funktionelle Beziehung scheint mir zwischen der Leistung extensiven Quantifizierens und der Gestaltwahrnehmung zu bestehen. Wenn uns die Baggermaschine unseres Zählapparates über konkrete Dinge der realen Außenwelt sinnvolle Aussagen erlaubt, so hat dies zur unabdingbaren Voraussetzung, daß die gezählten Einheiten untereinander gleich sind. Dies festzustellen ist aber die Kategorie der Quantität allein völlig außerstande — alle Quantifikation ist in dieser Hinsicht auf die objektivierenden Leistungen der Konstanzmechanismen und der Gestaltwahrnehmung angewiesen. Dies gilt ebensowohl, wenn ein Äpfel zählendes Schulkind die Gleichheit der gezählten Objekte unmittelbar wahrnimmt oder der Physiker die Ding-Konstanz des Meßinstruments, das ihm dazu verhilft, jede Schaufel seiner Zählmaschine mit einer gleichen Menge des zu messenden Konkretums zu beschicken. In seiner Stammes- und kulturgeschichtlichen Entwicklung hat der Mensch durch abertausende von Jahren Gegenstände gezählt, natürliche Einheiten, deren ungefähre Gleichheit ihm die Wahrnehmung meldete, ehe er die geniale Erfindung des Maßes machte, die es ihm ermöglichte, ein Kontinuum in eine Anzahl gleicher Gegenstände zu zerlegen. Daß die niedrigere und phylogenetisch ältere Funktion der Wahrnehmung die Voraussetzung der jüngeren und höheren der Quantifikation, ja geradezu in ihr enthalten ist, nimmt keineswegs Wunder, da diese Beziehung zwischen niedrigeren, älteren und jüngeren, höheren Leistungen des Zentralnervensystems allüberall zu finden ist. Verwunderlich aber ist es, daß diese Tatsache nicht allgemein als wissenschaftliche Legitimierung der Gestaltwahrnehmung angesehen wird.

Innerhalb der langen Reihe sehr verschiedener Vorgänge, die von der dunklen Ahnung einer von der Gestaltwahrnehmung entdeckten Gesetzlichkeit zur klaren Formulierung einer wissenschaftlichen Erkenntnis führen, werden die beteiligten Mechanismen sicher in ganz unregelmäßiger Reihenfolge, oft auch gleichzeitig, eingesetzt. An den verschiedensten Stationen mag die Gestaltwahrnehmung eingreifen, um eine regelhafte Beziehung zwischen anderen, rationalen Gliedern des Gesamtgeschehens festzustellen, bekanntlich sieht man auch in Zahlen, oder in Gleichungen, echte Gestalten. An anderen Stellen mögen rationale Kategorien auf Komplexe angewendet werden, deren natürliche Einheit eben erst von der Gestaltwahrnehmung und noch von keiner rationalen Leistung festgestellt worden ist, wie etwa im oben erörterten Fall des Zählens wahrgenommener Gegenstände, oder wenn wir uns fragen, ob ein bestimmter, wahrgenommener, aber noch unanalysierter Symptomkomplex in einer Kausalbeziehung zu einem anderen, ebensolchen, stehe, usw. Wie sehr verschieden das Zusammenwirken der verschiedenen Wahrnehmungs-, Denk- und Anschauungsleistungen sein kann, geht ja auch aus der Verschiedenheit der Wege hervor, die zur gleichen Erkenntnis führen können.

Nur das Ende dieses Weges scheint mir, wie sein Anfang, von den Mechanismen der Gestaltwahrnehmung bestimmt zu werden. Hierfür sprechen zwei Argumente, die zwar nicht Anspruch erheben können, zwingende Beweise zu sein, aber doch wohl Indizien sind, die man nicht übersehen sollte. Erstens hat man in jenem Augenblick, in dem man die Lösung eines noch so komplizierten und noch so „rein verstandesmäßigen“ Problems findet, genau dasselbe qualitativ unverwechselbare Erlebnis, das auch dann auftritt, wenn durch die Leistung völlig unbewußt funktionierender Mechanismen der Raumorientierung oder der Wahrnehmung der Zustand des Unorientiertseins beseitigt wird, und „mit hörbarem Einrasten“ dem des Orientiertseins weicht. Bühler hat es treffend als „Aha-Erlebnis“ bezeichnet.

Zweitens aber ist der Vorgang der Lösungsfindung der Selbstbeobachtung so absolut unzugänglich, wie es für die ratiomorphen Leistungen der Wahrnehmung so kennzeichnend ist. Stets kommt die Lösung als eine Überraschung, eine Erleuchtung, die unserem rationalen Denken von anderswo, von außen her, zu kommen scheint, was sich bekanntlich in vielen Wendungen der nicht wissenschaftlichen Sprache ausdrückt. Wenn man an eine außernatürliche Herkunft solcher „Inspiration“ nicht recht glauben mag, so erscheint einem doch die Annahme am wahrscheinlichsten, daß sie das Ergebnis der höchstentwickelten und dem rationalen Denken am nächsten analogen Leistungen unseres Zentralnervensystems ist, nämlich der Gestaltwahrnehmung.

Ich komme zu dem Schlusse, daß die Wahrnehmung komplexer Gestalten eine völlig unentbehrliche Teilfunktion im Systemganzen aller Leistungen ist, aus deren Zusammenspiel sich unser stets unvollkommenes Bild der außersubjektiven Wirklichkeit aufbaut. Sie ist damit eine ebenso legitime Quelle wissenschaftlicher Erkenntnis, wie jede andere an diesem System beteiligte Leistung. Sie ist sogar, in jeglicher Reihe von Schritten, die zu einer Erkenntnis führen, der Anfang und das Ende, das Alpha und das Omega, allerdings nur im ganz buchstäblichen Sinne, denn zwischen diesen beiden Lettern liegt das ganze Alphabet der anderen, „apriorischen“, Formen unseres Denkens und unserer Anschauung, in dessen Chiffren die Phänomene geschrieben sein müssen, sollen wir imstande sein, sie als Erfahrungen zu lesen.

#### Z u s a m m e n f a s s u n g

Aufgabe vorliegender Schrift ist, zu zeigen, daß unter den an der Gesamtleistung menschlichen Erkennens beteiligten Funktionen keine, auch nicht die des Quantifizierens, als Quelle wissenschaftlicher Erkenntnis einen Primat über irgendeine andere besitzt, und daß in der Systemgantheit aller Erkenntnisleistungen die Wahrnehmung komplexer Gestalten eine nicht nur wissenschaftlich legitime, sondern völlig unentbehrliche Rolle spielt.

#### S u m m a r y

The aim of this paper is to show that, among the functions participating at the total performance of human cognition, none, also not that of quantification, possesses a primateship above some other, with regard to being a source of scientific cognition; and, that in the system entity of all cognitive performances, the perception of complex gestalt plays a part being not only scientifically legitimate but completely indispensable.

#### R é s u m é

L'auteur s'efforce de montrer que, parmi toutes les fonctions qui participent à l'acte complexe de connaître, il n'y en a aucune, pas même la quantification, qui possède un primat épistémologique sur les autres, et que dans le système total de la connaissance, la perception de figures et de formes complexes ne joue pas seulement un rôle scientifiquement légitime, mais encore absolument irremplaçable.



## Literaturverzeichnis

- 1) Bavelas , A. , Group Size, Interaction and Structural Environment. Group Processes, Transactions of the Fourth Conference, 1957, The Josiah Macy Jr. Foundation, New York.
- 2) Bohr, N. , On Atoms and Human Knowledge, Daedalus (American Adacemy of Arts and Sciences), Spring 1958.
- 3) Bridgman , P. W. , Remarks on Niels Bohr's talk, ebenda.
- 4) Brunswik, E. , Scope and Aspects of the Cognitive Problem. In J. S. Bruner et al., Contemporary Approaches to Cognition. Cambridge, Harvard University Press, 1957.
- 5) Bühler, K. , Handbuch der Psychologie, 1. Teil, Die Struktur der Wahrnehmungen, Fischer, Jena 1922.
- 6) Campbell, D. T. , Methodological Suggestions from a Comparative Psychology of Knowledge Processes. Oslo University Press, 1958, Inquiry.
- 7) Frisch , K. von , Erinnerungen eines Biologen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1958.
- 8) Gadow, H. , Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Vögel. Bd. 6, IV. Abt., Leipzig 1891.
- 9) Grey-Walter, G. , The Living Brain, Norton, New York 1953.
- 10) Holst, E. von und H. Mittelstädt, Das Reafferenzprinzip, Die Naturw., 1950, 37, 20, S. 464-476.
- 11) Holst, E. von, Aktive Leistungen menschlicher Gesichtswahrnehmung, Studium Generale, 10, 4, 1957, S. 231—243.
- 12) Lorenz, K. , Die angeborenen Formen möglicher Erfahrung, Z. Tierpsychol., 5, 1943, 235—409.
- 13) Lorenz, K. , Kants Lehre vom Apriorischen im Lichte gegenwärtiger Biologie, Blätter f. Dt. Philosophie, 15, 1941.
- 14) Lorenz, K. , Psychologie und Stammesgeschichte, in G. Heberer, Die Evolution der Organismen, G. Fischer, Jena. II. Auflage.
- 15) Pl anck, M. , Die exakten Naturwissenschaften, Die Naturw., 1942.
- 16) Sander, F. , Optische Täuschungen und Psychologie, NPsSt 1, 1926.
- 17) Sander, F. , Experimentelle Ergebnisse der Gestaltpsychologie, Be. 10. KgexpPs Bonn 1927 (Jena 1928).