

Lothar Spillmann

## Frühe Gestaltideen im Werk von Theodor Waitz, Johann Friedrich Herbart und Ernst Mach

### Theodor Waitz (1821-1864)

Auf der Suche nach frühen Vorläufern der Gestaltpsychologie (siehe auch Vezzani, Marino & Giora 2012) stieß ich auf das Lehrbuch des deutschen Philosophen, Psychologen, Pädagogen und Anthropologen (Franz) Theodor Waitz. Zu meiner Überraschung fand sich darin eine Anzahl von gestaltbedeutsamen Gedanken, die man eher am Anfang des 20. Jahrhunderts vermuten würde. Allein das Wort *Gestalt* kommt in den hier im Originalwortlaut zitierten Seiten vierzehnmal vor. Ob das Lehrbuch von Waitz den Gestaltpsychologen bekannt war, ist fraglich, da es in den Standardwerken nicht zitiert wird.

Über seine Person gibt es zwei lange Abhandlungen in der Deutschen Biographie (<http://www.deutsche-biographie.de/sfz84290.html>) und bei Wiki <http://de.wikisource.org/wiki/ADB>:

Waitz, Theodor Theodor Waitz wurde 1821 in Gotha (Thüringen) geboren. Nach abgeschlossenem Gymnasialbesuch studierte er erst Theologie in Jena (1838) mit Lektüre von Platon, Kant und Herbart und setzte darauf sein Studium mit alten Sprachen, Philosophie und Mathematik in Leipzig fort (1840). Weitere Stationen: Promotion 1841 in Leipzig und Habilitation 1844 in Marburg. 1848 außerordentlicher Professor für Philosophie in Marburg und 1862 ordentlicher Professor. Zu Waitz' Lehrveranstaltungen gehörten Vorlesungen über Geschichte der älteren und neueren Philosophie, Psychologie, Ethik, und Pädagogie. Er verstarb daselbst frühzeitig im Jahre 1864. Waitz war auswärtiges Mitglied der Ethnologischen und Anthropologischen Gesellschaft in London.

Von seinen Hauptwerken sind hier zu nennen:

- *Grundlegung der Psychologie, nebst einer Anwendung auf das Seelenleben der Thiere, besonders die Instincterscheinungen.* Hamburg 1846;
- *Lehrbuch der Psychologie als Naturwissenschaft.* Braunschweig 1849. <https://archive.org/details/lehrbuchderpsyc01waitgoog>
- *Allgemeine Pädagogik.* Braunschweig 1852. Mehrere Auflagen.

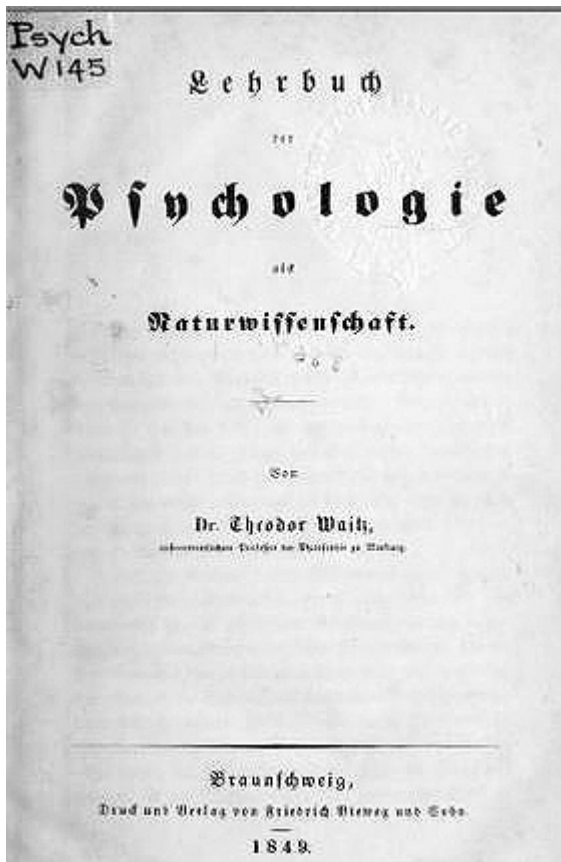
**GESTALT THEORY**

© 2015 (ISSN 0170-057 X)

Vol. 37, No.1, 45-58

- *Anthropologie der Naturvölker, erster Band.* Leipzig: Fr. Fleischer 1859-1860. Erster und zweiter Band (fortgesetzt von G. Gerland).

Im folgenden teile ich für den historisch interessierten Leser einige Auszüge (kursiv) aus Waitz' Lehrbuch der Psychologie mit und füge eigene Anmerkungen hinzu, um den Zusammenhang zu späteren klassischen Veröffentlichungen, insbesondere der Berliner und Frankfurter Gestaltschule, herzustellen. Seitenzahlen, Schreibweise, Wortsperrungen und Zeichensetzung sind aus dem Original übernommen.



**Fig. 1** „Lehrbuch der Psychologie als Naturwissenschaft“. Von Dr. Theodor Waitz, außerordentlichem Professor der Philosophie zu Marburg. Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn, 1849.

### **Exzerpte aus §24 "Das Gestaltensehen"**

*217<sup>1</sup> „Bei weitem das Wichtigste für die Auffassung des Räumlichen sind die Gestalten; denn durch ihre Gestalt erst treten uns die Dinge als feste in sich abgeschlossene äussere Ganze gegenüber, erst als Gestalten bilden sie zusammen eine sinnliche Welt, die von dem Verlaufe der Zustände unseres Inneren sich völlig unabhängig zeigt.“*

Gestalten, abgeschlossene Ganze, durch Gliederung ausgezeichnete, strukturierte Figuren, nicht Einzelempfindungen, machen die sinnliche Welt aus.

*219 „Kehren wir jedoch zurück zu unserer jetzigen Aufgabe, zur Entstehung von Flächengestalten für unsere Anschauung.“*

Bei der Entstehung von Flächengestalten kommt der Kontur eine entscheidende Rolle zu. Wir nehmen Objekte nicht als leere Umrissfiguren wahr, sondern als begrenzte Flächen. Wilhelm von Volkman (1895, S. 70) schreibt:

„Zur Gestalt kann sich die Fläche erst erheben durch das Bewusstsein der Grenze. Jede Grenze scheidet zwei Flächen, von denen in der Regel und anfangs wohl ausnahmslos, die eine als Gestalt, die andere als blosser Umgebungsraum als Unterlage aufgefasst wird.“

Eine Fläche hebt sich auf Grund ihrer Helligkeit, Farbe, Textur oder Bewegung vom Hintergrund ab. Aber ohne umgebende Grenze besitzt eine Fläche im Vergleich zu einer umgrenzten Fläche eine geringere Salienz. Ein homogenes Ganzfeld hat keinen Flächencharakter, sondern ähnelt einem Nebel. Bei Helligkeitsgleichheit (Äquilibrium) geht eine Fläche im Hintergrund auf (Liebmann 1927). Eine Figur ist demnach vorwiegend über ihre Grenze definiert, nicht über ihre Fläche. Übereinstimmend hiermit gehen moderne neurophysiologische Vorstellungen (Marr 1982) vom Primat der Kontur aus, die nachträglich mit einer Fläche eingefüllt wird (boundary contour system und feature contour system im Sinne von Grossberg & Mingolla 1985). Wenn die Grenze durch Adaptation unsichtbar wird, passen sich die wahrgenommene Helligkeit, Farbe und Textur der eingeschlossenen Fläche der Umgebung an und die Fläche geht im Umfeld auf (deWeerd et al, 1995).

*219 „Gestalten sind Abgrenzungen eines gewissen Quantum des Nebeneinander. Was hierbei zur Wahrnehmung des Quantum hinzukommt, ist die Vorstellung der Abgrenzung. Zu dieser gehört wesentlich dreierlei: das Sehen von Farbengrenzen überhaupt, die Kenntnis ihrer Richtungen und Lagen, endlich die Wahrnehmung ihres Zurücklaufens, durch welche uns eine in sich geschlossene Figur als Ganzes entsteht.“*

---

<sup>1</sup> Die kursiven Ziffern bezeichnen die Seite in Waitz' Buch, der das Zitat entnommen ist.

Waitz nimmt hier mit dem Sehen von Farbengrenzen den Farbkontrast für die Figur-Grundabhebung vorweg. Mit der Wahrnehmung ihres Zurücklaufens bezieht er sich auf den Gestaltfaktor der Geschlossenheit. Edgar Rubin (1915/1921) hat sechs Jahrzehnte später in einer epochalen Arbeit über Figur und Grund darauf hingewiesen, dass die Figur begrenzt ist und dass die Grenze zur Figur gehört, nicht zum Grund. Dieser Feststellung kommt eine für die Entwicklung der Gestaltpsychologie wichtige Schlüsselrolle zu. Die Einseitigkeit der Grenze (border ownership) ist heute wieder ein wichtiges Thema in der visuellen Neurophysiologie (Zhou, Friedman & von der Heydt 2000).

*219 „Was zuerst die Farbengrenzen als solche betrifft, so können sie nicht da wahrgenommen werden, wo Farbennüancen stetig in einander übergehen oder auch nur überzugehen scheinen, sondern lediglich da wo Farben die als verschieden bereits bekannt sind, nebeneinander auftreten. Sollen daher Grenzen gesehen werden, so müssen Farbenverschiedenheiten bereits bemerkt und also fertige Vorstellungen von mehreren Farben schon vorhanden sein. Die Grenze selbst ist die Stelle an welcher die eine Farbe aufhört und die andere anfängt.“*

Die Bedeutung des Farbkontrastes und seines Fehlens für die Figur-Grundabhebung ist von Susanne Liebmann (1927) systematisch untersucht worden. Sie wies nach, dass bei Helligkeitsgleichheit (Iso- oder Äquiluminanz) benachbarte Flächen anschaulich ineinander übergehen. Dies ist später von Richard Gregory (1977) bestätigt worden. Der Wasserfarbeneffekt von Pinna et al (2001) zeigt, dass unbegrenzte farbige Flächen sich anschaulich solange fortsetzen (Einfüllung), bis sie an eine Grenze stoßen. Diese wirkt als Barriere (boundary contour system im Sinne von Cohen & Grossberg 1984 und Grossberg & Mingolla 1985). Eine solche Grenze ist durch das Aneinanderstossen verschiedener Farben gegeben. Äquiluminante Gittermuster werden heute zur Untersuchung des parvozellulären (Form-)Systems verwendet. Das magnozelluläre (Bewegungs-) System antwortet auf solche Reize nicht, da es farbenblind ist.

*228 „Erleichtert wird das Gestaltsehen, wenn die Farbe der Gestalt gegen den Hintergrund möglichst stark absticht;“*

Diese Feststellung bezieht sich auf den Helligkeits- und Farbkontrast als Voraussetzung für das Gestaltsehen. Diese beiden Faktoren wurden später besonders von Ewald Hering (1878) und Ernst Mach (1886) und untersucht und im letzten Jahrhundert im Hinblick auf mögliche physiologische Mechanismen interpretiert (Jung 1961; Ratliff 1965; Hurvich & Jameson 1966). In den Schriften der Gestaltpsychologen finden sich jedoch mit Ausnahme von Liebmann (1927) nur wenige Hinweise auf die fundamentale Bedeutung des Reizkontrastes, ein Zeichen dafür, dass die Psychophysik in der Gestaltpsychologie nur eine geringe Rolle spielte.

**229** „Die einfachsten Gestalten sind das Dreieck und der Kreis. Um sie als geschlossene Gestalten kennen zu lernen ist theils Beschäftigung des Auges im Innern der Figur theils Verfolgung ihrer Grenzen so lange erforderlich, bis es gelingt das Innere und die Grenzen als abgeschlossenen Flächenraum in einer zusammenfassenden Wahrnehmung festzuhalten“.

Hier klingt Max Wertheimers (1923) Prägnanzprinzip an, wonach eine gute Gestalt einfach, geschlossen, symmetrisch und innerlich ausgewogen ist. Das Innere ist dabei gegenüber der Grenze wenig bedeutsam, weil es weniger Information enthält. Wenn man bei Betrachtung einer Figur die Augenbewegungen ableitet, so finden sich die Landeplätze der Blicksakkaden bevorzugt an der Kontur, kaum im Inneren der Fläche (Yarbus 1967). Die von Herbart, Mach u.a. vertretene Auffassung, dass man Formen sieht, indem man die Figur entlang der Grenze mit den Augen umfährt, ist von Wolfgang Metzger (1936) in Frage gestellt worden.

**230** „Im Inneren der Gestalt beschäftigt überzeugt sich das Auge von der Geschlossenheit desselben hauptsächlich dadurch daß es von jedem Punkte nach einer beliebigen Richtung fortgehend stets an eine Grenze gelangt“.

Die Vorstellung, daß das Auge vom Inneren zur umgebenden Grenze fortschreitet, um festzustellen, ob die Figur geschlossen ist, ist physiologisch nicht plausibel. Der umgekehrte Vorgang ist wahrscheinlicher. Dies geht auch aus den aktualgenetischen Entwicklungsstufen von Erich Wohlfahrt (1925/1932; siehe auch Sander 1928) hervor, die zeigen, daß sich eine Figur aus einem undifferenzierten Etwas entfaltet und auf diese Weise mit Details angereichert wird. Die Differenzierung schreitet hier vom Globalen zum Lokalen fort, eine Frage, die in der heutigen Neurophysiologie kontrovers diskutiert wird.

**230** „... erst durch die Beschäftigung mit dem Einzelnen aber, wie wir sie geschildert haben, wird eine Totalauffassung von einiger Deutlichkeit möglich. Das Ganze mußte sich zwar gleich anfangs dem Auge darstellen, aber was zunächst an ihm unterschieden wurde war nichts als die vom Hintergrunde abstechende Farbe und das ganz unbestimmte Mannigfaltige, das sich als Quantum von einem anderen verschieden gefärbten Quantum sonderte ohne eine feste Abgrenzung des Einzelnen hervortreten zu lassen; das Ganze mußte zuerst als eine formlose Masse erscheinen ohne Gliederung in scharf bestimmte Absätze.“

Hier wird man an Wohlfahrts (1932) Untersuchung von Vorgestalten unter Bedingungen der gelockerten Reizbindung (Aktualgenese) erinnert, wobei das Sehding am Anfang noch unstrukturiert ist und erst allmählich seine Endgestalt erreicht. Waitz berührt hiermit die wichtige Frage, ob sich das Ganze aus Teilen zusammensetzt oder umgekehrt die Teile sich aus dem Ganzen ausgliedern. Wertheimer (1925, 103) hat dieses Problem wie folgt beschrieben:

„Es gibt Zusammenhänge, bei denen nicht, was im Ganzen geschieht, sich daraus herleitet, wie die einzelnen Stücke sind und sich zusammensetzen, sondern umgekehrt, wo—im prägnanten Fall—sich das, was an einem Teil dieses Ganzen geschieht, bestimmt von inneren Strukturgesetzen dieses seines Ganzen.“

Metzger (1936) hat die formlose Masse bzw. Mannigfaltigkeit als Aggregat bezeichnet.

*231 „Obgleich bei der ersten Auffassung geschlossener Gestalten die Unregelmäßigkeiten derselben eine nicht unerhebliche Hilfe leistet, weil alsdann eine Verwechslung der einzelnen Theile verhütet wird, so wirkt doch umgekehrt die Regelmäßigkeit wesentlich erleichternd für das Gestaltensehen sobald diese erste Stufe einmal verlassen ist. Der Grund liegt darin, daß die regelmäßige Gestalt wirklich Wenigeres zu sehen bietet als die unregelmäßige; jene besitzt eine geringere innere Mannigfaltigkeit, weil sie durch eine weit kleinere Anzahl gegebener Stücke vollständig bestimmt ist.“*

Hier nimmt Waitz die Tendenz von unregelmäßigen zu regelmäßigen und ausgewogenen Figuren vorweg (Prinzip der guten Gestalt, Wertheimer 1923; Metzger 1936). Diese Tendenz beinhaltet ein Paradoxon, insofern als eine Erleichterung des Gestaltensehens durch die Regelmäßigkeit zu einer höheren Verwechslungswahrscheinlichkeit führt. Beispiel: Die Ziffern 3 und 8, 5 und 6, 1 und 7, 9 und 0 nähern sich auf Grund des Gestaltfaktors der Geschlossenheit und Symmetrie einander an. Wünschenswert wären Ziffern, die einander maximal unähnlich sind. Der geringere Informationsgehalt von regelmäßigen und symmetrischen Gestalten ist später von Fred Attneave (1954) im Zusammenhang mit dem Begriff der Entropie untersucht worden.

*231 „Die Anschauung hat daher, wenn sie diesen für die Übersicht der Gestalten so vorteilhaften Unterschied des Regelmäßigen vom Unregelmäßigen nur erst bemerkt hat, nichts weiter zu thun als die bestimmenden stets in derselben Lage wiederkehrenden Stücke der Figur ein für alle Mal fest aufzufassen. Die Figur konstruiert sich dann fast von selbst weiter, wenn nur ein kleiner Theil derselben betrachtet worden ist.“*

Damit nimmt Waitz Attneaves (1954) Idee von der Gestalt als redundanter Figur vorweg. Dieser hat gezeigt, dass eine umgrenzte Fläche auf einer Matrix von leeren Zellen durch Raten (schwarz oder weiß) relativ leicht vorhersagbar ist, da sie nicht zufällig ist, sondern gemäß dem Gestaltfaktor der sich glatt fortsetzenden Linie und dem Faktor der Symmetrie vorbestimmt ist. Je mehr Fehler man beim Raten macht, desto höher ist der Informationsgehalt der zu erratenden Figur. Einfache geometrische Figuren wie Kreis, Quadrat und Dreieck, also gute Gestalten, sind leicht zu erraten.

### **Exzerpte aus Kapitel §25 “Wie Bewegung und Ruhe gesehen werden”**

*233 „Kann auch die Gestalt als abgeschlossen erkannt werden so lange sie auf ihrem Hintergrunde ruht, so erlangt sie ihre volle Selbstständigkeit für unser Vorstellen doch erst dadurch, daß sie vom Hintergrunde sich ablöst indem sie sich vor ihm vorbeibewegt.“*

Hier betont Waitz die wichtige Rolle der kohärenten Bewegung für die anschauliche Ausgliederung einer Figur vom Grund (Figur-Grund Abhebung). Dieser Effekt wurde in der Gestaltpsychologie als Relativbewegung bzw. biologische Bewegung (Johansson 1973) bekannt und von Wertheimer (1923) auf den Faktor des gemeinsamen Schicksals zurückgeführt. Nur wenige Punkte, die sich auf einem Zufallshintergrund (Rauschen) kohärent bewegen, schliessen sich anschaulich zu einem Muster zusammen. Dieser Gruppierungs- oder pop-out Effekt wird von Singer (1990) mit gleichzeitiger Erregung der aktivierten Neurone (Synchronizität) erklärt. Eine Relativbewegung der Figur wird leichter gesehen als eine Relativbewegung des Hintergrundes.

*234 „Wenn sich ein Gegenstand allein im Gesichtsfelde bewegt, so ändert sich fortwährend seine Umgebung während seine eigene Größe und Gestalt sich völlig gleich bleibt. Dies ist das Wesentliche das bemerkt werden muß, wenn das Sehen der Bewegung zur Befestigung der Gestaltenvorstellungen beitragen soll. Der Gegenstand muß als mit sich identisch aufgefaßt werden trotz der Veränderlichkeit seiner Umgebung, d.h. die vielen Perceptionen des Gegenstandes müssen vollständig mit einander verschmelzen.“*

Dies ist das Prinzip der Konstanz oder Invarianz bewegter Gestalten auf einem sich fortlaufend ändernden Hintergrund. Die Gestaltpsychologen haben erkannt, dass Sehdinge relativ unabhängig von den äusseren Reizbedingungen wahrgenommen werden müssen, um als identisch mit sich selbst erkannt zu werden. Sie bezeichnen die Bewegungskonstanz, Formkonstanz, Helligkeits- und Farbkonstanz als Bedingung der Möglichkeit für Erfahrungsbildung (Metzger 1954). Die Unabhängigkeit vom Kontext erfordert rezeptive Felder, die sich dynamisch den Umgebungsbedingungen anpassen.

### **Exzerpte aus Kapitel §26 “Die Vorstellung der Körperlichkeit-Vollendung der Raumvorstellung”**

*241 „Aus der Erfahrung des von Dr. Franz operirten Blindgeborenen, der anfangs jede Bewegung der Augen als äußere Bewegung sah (Philos. Transactions 1841 p. 63), ist man versucht zu schließen, daß dies auch beim Kinde der Fall sei.“*

Waitz war auch hier seiner Zeit voraus, wenn er über den Einfluß von Augen-, Kopf- und Körperbewegungen auf die Wahrnehmung nachdenkt. Im Gehirn

werden Reizbewegungen und Eigenbewegungen des Betrachters miteinander verglichen. Die ersteren produzieren eine Afferenz, die letzteren hinterlassen im Gehirn eine Efferenzkopie, die gegen die resultierende retinale Bildverschiebung (Reafferenz) aufgerechnet wird und die Stabilität des Objekts, z.B. bei Augenbewegungen, gewährleistet; sogenanntes Reafferenzprinzip (von Holst & Mittelstaedt 1950; Gibson 1950). Bei gleichzeitiger Reizbewegung und Eigenbewegung ergibt die Differenz zwischen Reafferenz und Efferenzkopie die Exafferenz. Man darf annehmen, dass dieser Mechanismus auch bereits beim Kind vorhanden ist, da sich sonst die Sehwelt der Kinder in ständiger Bewegung befinden müsste.

*247 „Der Blindgeborene kann durch das Getast allein sich die Vorstellung der Körperlichkeit der Dinge erwerben, und wenn dies auch kein Grund dafür ist, daß der Sehende sie durch das Auge allein zu erlangen unfähig sei, so wird es doch dadurch wahrscheinlich, daß auch diesem das Getast bei der Entstehung dieser Vorstellungsweise wesentlich behülflich sei, ...“*

Hier schneidet Waitz ein äusserst wichtiges Thema an, nämlich die Frage nach der Unabhängigkeit von Seh- und Tastsinn. Das Kleinkind bezieht seine ersten Objektinformationen über den Mund und die Hand. Diese Informationen sind weitgehend unabhängig von der Entfernung und Lage im Raum. Man darf daher annehmen, dass der Tastsinn eine wichtige Rolle bei der visuellen Objektwahrnehmung spielt, da jeder Wechsel der Lage und der Entfernung zu wechselnden Sehinformationen führt. Das Objekt würde daher bei Eigenbewegungen nicht als mit sich selbst identisch gesehen werden, es sei denn, es erwürbe über den Tastsinn seine Form- und Entfernungsinvarianz (sog. Form- und Grössenkonstanz, Metzger 1936). Versuche bei Contergan-geschädigten Kindern, die keine Hände haben, könnten darüber Auskunft geben, ob der Tastsinn und das Greifen für das Größen- und Formensehen notwendig sind. Solche Kinder benutzen jedoch in der Regel die fehlenden Hände durch ihre Füße.

*249 „Ehe wir weiter gehen, sei uns eine beiläufige Bemerkung über die bekannte von Molineux an Locke (1694) gerichtete Frage erlaubt, ob ein Blindgeborener der plötzlich sehend würde, im Stande sein würde durch das Gesicht einen Würfel von einer Kugel zu unterscheiden, wenn er bisher beide nur durch das Getast kannte.“*

William Molyneux fragte John Locke in seinem Brief vom 7. Juli, 1688 (Übersetzung <http://de.wikipedia.org/wiki/Molyneux-Problem>):

„Angenommen: Ein erwachsener, blind geborener Mann, der gelernt hat, mit seinem Tastsinn zwischen einem Würfel und einer Kugel aus demselben Metall und nahezu gleicher Größe zu unterscheiden, und der mitteilen kann, wenn er



den einen oder die andere betastet hat, welches der Würfel und welches die Kugel ist. Angenommen nun, Würfel und Kugel seien auf einem Tisch platziert, und der Mann sei sehüchtig geworden. Die Frage ist: Ob er in der Lage ist, durch seinen Sehsinn, bevor er diese Gegenstände berührt hat, sie zu unterscheiden und mitteilen kann, welches die Kugel und welches der Würfel ist?“

Mit diesem wichtigen Problem haben sich über die Jahrhundert u.a. Berkeley, Leibnitz, Voltaire, Diderot, von Helmholtz und William James beschäftigt.

**250** „Dieser [operirte Blindgeborene] erkannte Vierecke und Kreise ohne sie zu betasten, aber nicht augenblicklich, sondern „nach einigem Nachdenken“ und gab an daß ein Gefühl welches ihm in den Fingerspitzen entstehe, bei seinem Urtheile über die Gestalt ihn leite, d.h. er verglich seine gegenwärtige Gesichtsvorstellung sorgfältig mit den verschiedenen Reihen von Tastvorstellungen die er bereits besaß und fand dabei die vorhin bezeichnete Ähnlichkeit.“

Diese Aussage deckt sich nur zum Teil mit späteren Untersuchungen (von Senden 1932; Gregory 1998), in denen berichtet wird, dass das Formen- und Tiefensehen im Erwachsenenalter nur teilweise oder überhaupt nicht erworben wird. Die Ergebnisse hängen wohl davon ab, ob der Proband vor seiner Erblindung bereits (wenn auch nur für kurze Zeit) gesehen hat und ob die für die visuelle Formwahrnehmung zuständigen Zellverbände im Sehhirn erhalten geblieben sind. Heute werden Kinder, die mit einer trüben Hornhaut oder Linse geboren werden, in der Augenklinik sobald wie möglich operiert, um einem irreversiblen Sehverlust (Deprivationsamblyopie) vorzubeugen.

**250** (Fussnote) „Einzelne Gegenstände konnte er erst allmählich unterscheiden. Diese Unterscheidung war aber zuerst nichts als eine Wahrnehmung der Verschiedenheit ohne nähere Bestimmtheit. Scharfe Betrachtung einzelner Gegenstände verursachte ihm Schmerzen. Pyramide und Kugel sah er wie alles Andere als eben und hatte Mühe sich dies abzugewöhnen. Von Perspective und Entfernungen hatte er unmittelbar keine Vorstellungen, lernte erst nach und nach ohne Suchen die Gegenstände ergreifen und glaubte sie meist weit näher als sie wirklich waren.“

In Übereinstimmung hiermit fanden Richard Held et al. (2011), dass die visuelle Zuordnung von Seheindrücken zu Tasteindrücken am Anfang nicht gelingt, aber nach einer Woche zunehmend besser wird. Die Frage von Molyneux an Locke erfährt damit eine eher negative Antwort. Der Transfer vom Tastsinn auf den Sehsinn gelingt auf Anhieb nicht, das richtige Sehen kommt daher vermutlich erst über den Tastsinn zustande. Diese Folgerung widerspricht der Auffassung Metzgers (1936, 1954), wonach das Formensehen und die Wahrnehmungskonstanzen angeboren sind. Beim manchen Tieren (Nestflüchtern) scheint dies tatsächlich der Fall zu sein, da sie sonst auf der Flucht ihren Müttern nicht folgen könnten. Beim Menschen (Tragling) benötigt die Ausbildung des Formen- und Tiefensehens

vermutlich die Wechselwirkung mit dem Tastsinn. Es könnten aber auch visuelle Reifungs- und Lernprozesse eine Rolle spielen.

### **Johann Friedrich Herbart (1776-1841)**

Die vorstehend wiedergegebenen Gedanken von Waitz (publ. 1849) waren ihrer Zeit weit voraus. Aber es gibt Hinweise auf einen noch früheren Ursprung. Waitz hatte während seines Studiums Johann Friedrich Herbart (1825) gelesen, wie er Philosoph, Psychologe und Pädagoge. Fritz Heider (1973, p 72) weist darauf hin, daß Herbart (1825, S. X der Vorrede und §21, S. 141) einige der späteren Gestaltideen vorweggenommen habe.

Die Passage, auf die sich Heider bezieht, lautet (S. 141):

„Man wird nach diesen Vorerinnerungen nun leichter die Wirkung derjenigen, aus der Erfahrung bekannten, Umstände beurtheilen können, von welchen die Auffassung eines r ä u m l i c h e n Ganzen abhängt. Deren sind, nach Beyseitsetzung der Begriffe, die etwan auf einen Gegenstand möchten übertragen werden, — hauptsächlich vier, die geschlossene Gestalt, die gegen den Hintergrund abstechende Farbe, die Beschäftigung des Auges innerhalb des Umrisses (Heider: he means the differentiation of the figure within the contour), und, was am wichtigstem ist, die B e w e g u n g d e s G a n z e n v o r d e m H i n t e r g r u n d e.“

Heider führt hierzu aus:

„This paragraph obviously implies an awareness of the figure-ground distinction and of some of the unit-forming factors which Wertheimer has made us familiar under the names (in translation) of closure, similarity, and common fate.“

Heider fährt fort: „In the same book (p. 144) we also find intimations of transposability in Herbart's discussion of the reproduction of Gestalten.“ Die betreffende Passage lautet:

„Hierauf nun endlich gründet sich ein sehr merkwürdiges psychologisches Phänomen, nämlich die R e p r o d u c t i o n w e g e n d e r G e s t a l t. ... Es ist uns gleich, ob eine Schrift schwarz auf weiss, oder (auf der Schiefertafel) weiss auf schwarz vor unsern Augen liegt; wir lesen sie auch eben so leicht, wenn sie mit rother Tinte, oder mit goldenen Buchstaben geschrieben ist. Wie kann das seyn? Sicherlich nur durch eine Reproduction der einmal bekannten Zeichen. Aber wer die schwarzen Buchstaben gelernt hat, wie können dem diese schwarzen Figuren wieder einfallen, wenn er die rothen oder die goldnen sieht?“

Diese Frage erinnert an das Beispiel von der Melodie, die trotz Transposition der Noten in eine andere Tonart die gleiche bleibt, obwohl sich alle Töne geändert haben. Nicht auf diese, sondern auf die Beziehungen zwischen den Tönen kommt es an. Dieses Paradigma, das üblicherweise Christian von Ehrenfels (1890) zugeschrieben

wird, ist tatsächlich bereits von Mach (1865) ausführlich beschrieben worden.

### **Ernst Mach (1838-1916)**

Ernst Mach war ein berühmter österreichischer Physiker, Philosoph und Sinnespsychologe, der mit Recht als Vorläufer von Ehrenfels angesehen werden darf. Seine Beobachtungen in der visuellen Wahrnehmung wirken noch heute nach, z.B. in den sog. Mach Bändern im Kontrastsehen.

Mulligan & Smith (1988, S. 125) bemerken: : „Indeed the examination of Mach’s writings reveals that his anticipation of Ehrenfels goes back at least 20 years earlier [siehe auch Poggi, 1994]. In seinen *Bemerkungen zur Lehre vom räumlichen Sehen*, schreibt Mach (1865, S. 4),

„Wir nennen zwei Melodien gleich, wenn sie dieselbe Folge von T o n h ö h e n v e r h ä l t n i s s e n darbieten, die absoluten Tonhöhen (die Tonart) mag noch so verschieden seyn. Wir können die Melodien so wählen, dass nicht einmal zwei Partialtöne von Klängen in beiden gemeinschaftlich sind. Doch erkennen wir die Melodien als gleich. Ja wir merken uns die Melodieform sogar leichter und erkennen sie leichter wieder, als die Tonart (die absolute Tonhöhe) in der sie gespielt wurde.“

Zwanzig Jahre später schrieb Mach in seinen *Beiträgen zur Analyse der Empfindungen* (1886, S. 128): „Gleiche Melodien in verschiedener Lage können als Tongebilde von g l e i c h e r T o n g e s t a l t oder als ä h n l i c h e Tongebilde bezeichnet werden“. Und im Zusammenhang mit der Wahrnehmung von räumlichen Objekten findet sich der Satz, „Nicht die Elemente des Complexes, sondern der g a n z e physiologisch-optische Complex ist von Wichtigkeit“ (Mach, 1886, S. 86). Diese Ausführungen waren eine Vorwegnahme des Konzepts *Gestalt* lange bevor es von den Gestaltpsychologen für sich in Anspruch genommen wurde.

Machs wohl bekanntestes Beispiel für den Primat des unmittelbar Gegebenen ist das eines Quadrats, das auf der Seite liegt und eine völlig andere Anschauungsqualität besitzt als dasselbe Quadrat, wenn es auf der Spitze steht. Er schreibt (1886, S. 44):

„Zwei Gestalten koennen g e o m e t r i s c h c o n g r u e n t , p h y s i o l o - g i s c h aber ganz v e r s c h i e d e n sein, wie dies die beiden obenstehenden Quadrate veranschaulichen, welche ohne mechanische und i n t e l l e c t u e l l e Operationen niemals als gleich erkannt werden können.“

Während also Mach zum Wegbereiter der Gestaltpsychologie wurde (insbesondere durch seinen Einfluß auf Christian von Ehrenfels, den dieser auch anerkannte), wurden die gestaltrelevanten Gedanken von Waitz und Herbart zu ihrer Zeit nicht aufgegriffen. Nur Volkmann (1895, 71), der selbst nennenswerte Beobachtungen zur Frage Grenze und Fläche gemacht hat, erwähnt Waitz: „Unter den neueren [Psychologen] gebührt W a i t z das Verdienst, das Flächen-

und Gestaltensehen besonders eingehend und richtig behandelt zu haben (Lehrb. §§ 21, 24, 27).“ Heider (1973, S. 72) schreibt zur fehlenden Akzeptanz: „The Zeitgeist was not ready.“

Ebenso erstaunlich ist es, daß diese Gedanken keinen Eingang in die Literatur der klassischen Gestaltpsychologen gefunden haben. So finden sich keine diesbezüglichen Hinweise auf Herbart (1824) oder Waitz (1849) bei Wertheimer, Köhler, Koffka, oder Metzger. Späteren Historikern war Waitz offenbar auch nicht bekannt, mit Ausnahme von Boring (1950). Bis heute hat sich wenig daran geändert. Poggi (1994) untersucht die Beziehungen zwischen Herbart, Mach und von Ehrenfels, nennt aber Waitz nicht. Teo (2007) erwähnt Waitz und sein Kapitel über das Gestaltensehen, geht aber nicht näher darauf ein. Heider (1975) kommentiert (S. 72): „It took Wertheimer to teach us to understand Herbart’s remarks on perception.“ Dies könnte man auch für die Gedanken und Beobachtungen von Waitz sagen, die seiner Zeit weit voraus waren und wichtige Erkenntnisse der Gestaltpsychologen vorwegnahmen, aber keine Anerkennung fanden.

### **Zusammenfassung**

In diesem Beitrag werden einige frühe Konzepte der Gestaltwahrnehmung im Werk des deutschen Philosophen, Psychologen, Pädagogen und Anthropologen Theodor Waitz (1821-1864) vorgestellt. Auch noch frühere, für das Gestaltdenken bedeutsame Gedanken von Johann Friedrich Herbart (1776-1841) werden gestreift. Beide Konzepte können als Vorläufer der Beobachtungen gesehen werden, die in den viel späteren Schriften der Gestaltpsychologen im Mittelpunkt stehen. Während von Ehrenfels – möglicherweise durch Mach (1813-1916) - von Herbart beeinflusst war, hatte Waitz’ vorausblickendes Denken augenscheinlich keinen direkten Einfluss auf die Entwicklung der Gestaltpsychologie. Seine Gedanken über die Wichtigkeit von Bewegung für die taktile Raumwahrnehmung und über die Notwendigkeit von Tastinformationen für die visuelle Wahrnehmung von Objekten werden in diesem Essay ebenfalls angesprochen. Auch hier war Waitz seiner Zeit weit voraus.

**Schlüsselwörter:** Prä-Gestalt-Konzepte, Waitz, Herbart, Mach, von Ehrenfels.

### **Summary**

This brief paper presents some early ideas of Gestalt perception in the work of the German philosopher, psychologist, pedagogue, and anthropologist Theodor Waitz (1821-1864). It also touches upon still earlier Gestalt relevant thoughts by Johann Friedrich Herbart (1776-1841). Both their concepts may be seen as forerunners of observations that became central in the much later writings of the Gestalt psychologists. While it appears that von Ehrenfels was influenced by Herbart, possibly through Ernst Mach (1838-1916), Waitz’ prophetic thinking does not seem to have had a direct effect on the development of Gestalt psychology. His thoughts about the importance of motion for space recognition in touch and the need for tactile information in visual object recognition are also included in this essay. Here again he was far ahead of his time.

**Keywords:** Pre-Gestalt concepts, Waitz, Herbart, Mach, von Ehrenfels.

## Danksagung

Ich danke Dr. Stefano Vezzani für wertvolle Hinweise auf die Diskussion Heider–Herbart, Prof. Gerhard Stemberger für den Hinweis auf die Diskussion Mach – von Ehrenfels, Prof. Fiorenza Toccafondi für Sekundärliteratur zu Mach und Prof. Michael Wertheimer für stilistische Verbesserungen. Der Bibliothek der Medizinischen Klinik und der Universitätsbibliothek Freiburg danke ich für die Beschaffung von schwer erhältlichen Quellen.

## Literatur

- Attneave, F. (1954): Some informational aspects of visual perception. *Psychological Review*, 61, 183–193.
- Boring, E.G. (1950<sup>2</sup>): *A history of experimental psychology* (1929). 2nd ed. 1950: Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Cohen, M.A. & Grossberg, S. (1984): Neural dynamics of brightness perception: features, boundaries, diffusion, and resonance. *Perception and Psychophysics*, 36, 428–456.
- DeWeerd, P., Gattas, R., Desimone, R. & Ungerleider, L.G. (1995): Responses of cells in monkey visual cortex during perceptual filling-in of an artificial scotoma. *Nature*, 377, 731–734.
- Gibson, J.J. (1950): *The perception of the visual world*. Boston: Houghton Mifflin CO.
- Gregory, R.L. (1977): Vision with isoluminant colour contrast: I. A. projection technique and observation. *Perception*, 6, 113 – 119.
- Gregory, R.L. (1998): Learning how to see. In *Eye and brain: The psychology of seeing* (5th edition, chapter 8, pp. 136–169). Princeton, NJ: Princeton University Press. (First published 1966 by Weidenfeld & Nicolson, London).
- Grossberg, S. & Mingolla, E. (1985): Neural dynamics of form perception. Boundary completion, illusory figures and neon color spreading, *Psychological Review*, 92, 173–211.
- Heider, F. (1973): *Gestalt theory: Early history and reminiscences*. *historical conceptions of psychology*, edited by Henle, M., Jaynes, J. & Sullivan, J.J., New York: Springer.
- Held, R., Ostrovsky, Y., de Gelder, B., Gandhi, T., Ganesh, S., Mathur, U. & Sinha, P. (2011): The newly sighted fail to match seen with felt. *Nature Neuroscience*, 14, 551–553.
- Herbart, J.F. (1825): *Psychologie als Wissenschaft, neu gegründet. Zweyter analytischer Theil auf Erfahrung, Metaphysik, und Mathematik*. Königsberg: A.W. Unzer.
- Herbart, J.F. (1824/1892): *Psychologie als Wissenschaft*. (1824) Königsberg. II. Teil. In J.F. Herbart, *Sämtliche Werke*, Vol. VI, hrsg. K. Kehrbach Langensalza: Beyer, 1892.
- Hering, E., (1878): Vom simultanen Grenzkontrast. In: *Zur Lehre vom Lichtsinne*. Wien: Gerold und Söhne. Also (1907): Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn. In A. Graefe, T. Saemisch & C. Hess (Eds.), *Handbuch der gesamten Augenheilkunde* (2nd ed., Vol. 3, chapter XII, 138–139). Leipzig: W. Engelmann. [Übersetzt von L. M. Hurvich, & D. Jameson: *Outlines of the theory of the light sense*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1964].
- Hurvich, L.M. & Jameson, D. (1966): *The perception of brightness and darkness*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Johansson, G. (1973): Visual perception of biological motion and a model of its analysis. *Perception & Psychophysics*, 14, 201–211.
- Jung, R. (1961): Korrelationen von Neuronentätigkeit und Sehen. In R. Jung & H.-H. Kornhuber (Eds.), *Neurophysiologie und Psychophysik des visuellen Systems*, 410–434. Berlin: Springer.
- Liebmann, S. (1927): Über das Verhalten farbiger Formen bei Helligkeitsgleichheit von Figur und Grund. *Psychologische Forschung*, 9, 300–353. [Übersetzt von West, M., Spillmann, L., Cavanagh, P., Mollon, J. & Hamlin, S. (1996): Susanne Liebmann in the critical zone. *Perception*, 25, 1454–1495].
- Locke, J. (1690): *An essay concerning humane understanding*. London: Printed by Eliz. Holt, for Th. Basset. Sold by Edw. Mory. Second edition, 1694. Book II, Of Ideas, Chapter IX, Of Perception.
- Mach, E. (1865): Bemerkungen zur Lehre vom räumlichen Sehen. *Fichtes Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik*, 46, 1–5, abgedruckt in *Populär-wissenschaftliche Vorlesungen*, 1. Auflage, Leipzig Barth.
- Mach, E. (1886): *Beiträge zur Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen*. Jena: Gustav Fischer (4. Auflage)
- Marr, D. (1982): *Vision. A computational investigation into the human representation and processing of visual information*. San Francisco: W.H. Freeman & Company.

- Metzger, W. (1936): *Gesetze des Sehens* (2nd edition 1953). Frankfurt am Main: W. Kramer [Übersetzt von: L. Spillmann, S. Lehar, M. Stromeyer & M. Wertheimer (2006), *Laws of Seeing*. Cambridge, MA: MIT Press].
- Metzger, W. (1954): *Psychologie. Die Entwicklung ihrer Grundannahmen seit der Einführung des Experiments*. 2. Auflage. Darmstadt: Steinkopff. 6. Auflage 2001 Wien: Verlag Wolfgang Krammer.
- Mulligan, K. & Smith, B. (1988): Mach and Ehrenfels: The foundations of Gestalt theory. In Smith, B. (ed.), *Foundations of Gestalt Theory*, Munich and Vienna: Philosophia, 124–157. <http://ontology.buffalo.edu/smith/articles/mach/mach.pdf>.
- Pinna, B., Brelstaff, G. & Spillmann, L. (2001). Surface color from boundaries: A new watercolor illusion. *Vision Research*, 41, 2669–2676.
- Poggi, S. (1994): Herbart, Mach, Ehrenfels. In: Poggi, S. (Hrsg.): *Gestalt psychology: Its origins, foundations and influence*. An International workshop. Firenze: Leo S. Olschki, S. 3-19.
- Ratliff, F. (1965). *Mach bands: Quantitative studies of neural networks on the retina*. San Francisco, CA: Holden-Day.
- Rubin, E. (1915/1921): *Synsoplevede Figurer*. Kopenhagen: Glydendalske [Translated as *Visuell wahrgenommene Figuren*. Berlin: Boghandel 1921]
- Sander, F. (1928): Experimentelle Ergebnisse der Gestaltpsychologie. (Einschließlich Diskussion). *Bericht über den 10. Kongress für experimentelle Psychologie in Bonn 1927*, S. 23-88.
- Singer, W. (1990): Search for coherence: A basic principle of cortical self-organization. *Concepts in Neuroscience*, 1, 1–26.
- Teo, T. (2007). Local institutionalization, discontinuity, and German textbooks of psychology 1816-1854. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 43, 135-157.
- Vezzani, S., Marino, B.F.M. & Giora, E. (2012): An early history of the Gestalt factors of organisation. *Perception*, 41, 148–167.
- Volkman, W. Ritter von Volkmar (1895): *Lehrbuch der Psychologie vom Standpunkte des Realismus und nach genetischer Methode*. Vierte Auflage, zweiter Band. Cöthen: Verlag von Otto Schulze.
- von Ehrenfels, Ch. (1890): Über Gestaltqualitäten. *Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Philosophie*, 14, 249-292.
- von Holst, E. & Mittelstaedt, H. (1950): Das Reafferenzprinzip. *Naturwissenschaften*, 37, 464–476.
- von Senden, M. (1932): *Raum und Gestaltauffassung bei operierten Blindgeborenen vor und nach der Operation*. Leipzig: Barth.
- Waitz, Th. (1849): *Lehrbuch der Psychologie als Naturwissenschaft*. Braunschweig: Friedrich Vieweg und Sohn.
- Wertheimer, M. (1923): Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt II. *Psychologische Forschung*, 4, 301–350.
- Wertheimer, M. (1925): Über Gestalttheorie. Vortrag in der Kantgesellschaft, 17. Dezember, 1924. *Philosophische Zeitschrift für Forschung und Aussprache* 1, 39-60. Nachdruck in *Gestalt Theory*, 7, 90-120 (1985). [<http://gestalttheory.net/gta/Dokumente/gestalttheorie.html#text1>]
- Wohlfahrt, E. (1932): Der Auffassungsvorgang an kleinen Gestalten. Ein Beitrag zur Psychologie des Vorgestalterlebnisses. *Neue Psychologische Studien*, 4, 347–414 (Leipziger Dissertation bereits 1925).
- Yarbus, A.L. (1967): *Eye movements and vision*. New York: Plenum Press.
- Zhou, H., Friedman, H. S. & von der Heydt, R. (2000): Coding of border ownership in monkey visual cortex. *Journal of Neuroscience*, 20, 6594–6611.

**Lothar Spillmann**, Prof. Dr., spent 2 years at MIT and 5 years at the Retina Foundation and Massachusetts Eye and Ear Infirmary in Boston. Spillmann is interested in the neurophysiology of visual perception as it relates to visual illusions, light and dark adaptation, color vision, figure-ground segregation, and the clinical consequences of dysfunctions of the visual system. He has published extensively in those areas. In 1976, he founded the European Conference on Visual Perception and in 1987, he organized the Badenweiler conference on the Neurophysiology of the Visual System. From 1971 to 2005, Spillmann was head of the Visual Psychophysics Laboratory, Brain Research Unit, at Freiburg University, Germany. From 2009 to 2013, he has been a visiting professor in Taiwan, Hongkong, Shanghai, and Dartmouth College, giving interactive courses on the works of Wolfgang Metzger, Richard Gregory, and James J. Gibson.

**Address:** Neurozentrum Universitätsklinikum Freiburg, Breisacher Str. 64, 79106 Freiburg i. Br., Germany.  
E-Mail: [Lothar.Spillmann@zfn-brain.uni-freiburg.de](mailto:Lothar.Spillmann@zfn-brain.uni-freiburg.de)