

daß wir die Ergebnisse als solche über „Empfindungen“ deuten, und andererseits gibt es Wahrnehmungen genug, die an Eindeutigkeit und Festigkeit nichts zu wünschen übrig lassen. Auch der Einwand scheint mir nicht stichhaltig, daß doch der Zweck sensorischer Funktion ein Erkennen der Außenwelt sei und deshalb die Abhängigkeit jener Funktion vom lokalen Reiz (in der für Empfindungen vorausgesetzten Art) oberstes Postulat und zugleich erster Forschungsgegenstand bleiben müsse. Ich würde das Gegenteil für richtiger halten: Tatsächlich sind es *Wahrnehmungen*, wie auch *v. K.* sagt, die uns eine Umwelt darstellen; die „Objekte“, die „Formen“ und die Invarianzen an ihnen (gegenüber äußerlichen Änderungen der Reizungsart) bilden ein Material, das Konstituierung und Erfassung einer von uns unabhängigen Außenwelt und ihrer charakteristischen Beschaffenheiten ermöglicht. Lokal von lokalen Reizen bestimmte Empfindungen dagegen würden uns nur z. B. über die Strahlungsart unterrichten können, die einen retinalen Punkt trifft, also nur über das funktionell vermittelnde Agens zwischen physischen Objekten und uns, kaum aber über deren eigene Abgegrenztheit, Gliederung, Beschaffenheit usw. Wieso die sensorische Dynamik, wohl in beträchtlichem Maß unmittelbar, ein Bild gegliederter Umwelt, ein Bild von „Körpern“, „Formen“, „Bewegungen“ usw. geben kann, obwohl z. B. die Wellenvorgänge zwischen den physischen Dingen und uns nichts von entsprechenden realen Aussonderungen, Gliederungen und Zusammenhängen aufweisen, das ist eines der wesentlichsten Probleme, mit denen die Gestaltpsychologie in ihren psychophysischen Untersuchungen beschäftigt ist. Der Sachverhalt ist keineswegs so paradox, wie er vielleicht im ersten Augenblick erscheint, wo man sich wundert, daß Vorgänge im Nervensystem Wesentlicheres mit physischen Dingen um uns und ihrem Verhalten gemein haben sollen als die elektromagnetischen Wellen, die direkt von jenen Dingen reflektiert werden und erst den Anlaß zur Ausbildung jener Vorgänge geben.

Eine Besprechung der Gedanken, die *v. K.* zu den einzelnen großen Problemen des Gebietes vorträgt, würde fortwährend auf die hier aufgeworfene Grundfrage zurückführen. Ich habe Zweifel an der Berechtigung seines Hauptprinzips übrigens nur deshalb so deutlich ausgesprochen, weil es gegenwärtig nur wenige Sinnesphysiologen gibt, die psychologische und andere allgemeine Fragen der Disziplin so weiten Blickes sehen und würdigen. Diese wenigen werden auch Bedenken verstehen, welche sich von der neueren Entwicklung in der Psychologie aus gegenüber ihren Anschauungen erheben.

Köhler.

Gelb, A., und Granit, R.: Die Bedeutung von „Figur“ und „Grund“ für die Farbenschwelle. (*Zeitschr. f. Psych.* 93, Heft 1/2, S. 83—118.)

Granit, R.: Die Bedeutung von „Figur“ und „Grund“ für bei unveränderter Schwarzinduktion bestimmte Helligkeitsschwellen. (*Skandinav. Arch. f. Physiol.* 45, Heft 1/2, S. 43—57.)

Daß unter gestaltpsychologischen Gesichtspunkten selbst so elementare Tatsachen wie Schwellenuntersuchungen in neuem Lichte erscheinen, zeigen mit großer Deutlichkeit zwei Abhandlungen von *Gelb* und *Granit*,

die beide die Bedeutung von „Figur“ und „Grund“ für die Farben- wie für die Helligkeitsschwelle nachweisen.

In der erstgenannten Arbeit untersuchten die Autoren die Verschiedenheit der Farbschwellenwerte für eine bestimmte Grauqualität, je nachdem diese einmal als „Figur“, ein anderes Mal als „Grund“ diente. (Die Bezeichnungen „Figur“ und „Grund“ werden hier in dem seit *Rubins* Untersuchungen geläufigen Sinne aufgefaßt.) Gegeben war wie sonst bei Kontrastversuchen ein als Figur wirkendes kleines Infeld (Maltheserkreuz) auf einem helligkeitsverschiedenen, den Grund darstellenden (kreisrunden) Umfeld. Es wurden vier verschiedene Konstellationen verwandt, die sich sowohl durch die Helligkeit des Figurfeldes wie durch die des Grundfeldes und die Helligkeitsdifferenz zwischen beiden unterschieden¹⁾. Innerhalb jeder Konstellation blieb das Helligkeitsverhältnis zwischen Figur und Grundfeld konstant: dieselbe Grauqualität wurde einmal als Figur, dann als Grund vorgeführt. Es wurden nun nacheinander dem Grund wie dem Figurfeld auf einem kleinen, eng umgrenzten Bezirk farbige Reize hinzugefügt und deren Schwellenwerte bestimmt²⁾. Das Hauptresultat war folgendes: *Die Figurfeldschwellen fielen bedeutend höher als die Grundfeldschwellen aus*; dieselbe Graunuanze lieferte größere Schwellenwerte, wenn sie als Figur als wenn sie als Grund diente. Im einzelnen zeigte sich die Schwelle um so höher, je größer die Helligkeitsdifferenz zwischen Figur- und Grundfeld war, je lebhafter also der Unterschied „Figur“ und „Grund“ wirkte. Kontrollversuche, bei denen das Ebenmerklichwerden einer über Grund- und Figurfeld ausgebreiteten farbigen Beleuchtung zu konstatieren war, bestätigten durchweg dies Resultat: bei einer gewissen Konstellation wurde der farbige Zusatzreiz zuerst auf dem Grunde wahrgenommen.

In der zweiten Arbeit prüfte *Granit* den Einfluß des Figur-Grundfaktors auf die Helligkeitsschwelle. Aus bestimmten, noch zu erwähnenden Gründen wurde hier ein anderes Versuchsverfahren eingeschlagen. Vor einem grauen³⁾ Hintergrunde wurde ein stets gleichbleibendes kreisrundes Infeld (von 3,7 cm Durchmesser) dargeboten. Statt des Umfeldes wurden drei mit dem Infeld helligkeitsgleiche Ringe benutzt, die, verschieden an Durchmesser und Breite, nacheinander einzeln um das Infeld herumgelegt wurden. Dann wurde die Schwelle bestimmt, bei der das Bild eines auf das Infeld projizierten hellen Stäbchens eben merklich war. Die Bestimmung erfolgte zunächst auf dem Infeld allein, dann, wenn es von je einem der drei Ringe umgeben war. Diese hatten Durchmesser von 8 cm, 11,5 cm, 20 cm; ihre Breite betrug 0,2 cm, 0,3 cm und 1 cm. Es zeigte sich nun die merkwürdige Tatsache, daß die Größenverhältnisse der Ringe die auf demselben Mittelfelde gewonnenen Helligkeitsschwellen erheblich be-

¹⁾ Diese Konstellationen bezeichneten die Verfasser als Positivbilder (wenn das Figurfeld dunkler als das Grundfeld war) und als Negativbilder (bei denen die Figur heller als der Grund war).

²⁾ Es ist nicht klar, warum die Verfasser eine so primitive Versuchsanordnung anwandten. Warum wurde der farbige Reiz durch Lichtmischung vor dem Hintergrunde ausgelöst und nicht unmittelbar auf diesen projiziert?

³⁾ Leider gibt *Granit* die Helligkeit dieses Grau nicht an.

einflußten. Die Resultate zerfallen deutlich in zwei Gruppen: annähernd gleich war die Schwelle, wenn das Infeld allein dargeboten und wenn es von dem größten Ringe umgeben war. Die Schwellenwerte fielen dann höher aus als wenn einer der beiden kleineren Ringe zusammen mit dem Felde gezeigt wurde. Der Zusammenhang und die Übereinstimmung dieser Ergebnisse mit den bei der Bestimmung der Farbschwelle gewonnenen ergibt sich nach *Granit* aus folgendem: schon rein phänomenologisch betrachtet erscheint das Mittelfeld bei den einzelnen Konfigurationen ganz verschieden. Der schmale Ring mit dem größten Durchmesser wirkt als am äußersten Rande des (bei einäugiger Betrachtung durch ein Rohr eingegengten) Gesichtsfeldes befindlich, nicht als dem Infelde zugehörig, wird infolgedessen nicht beachtet und vermag daher auch keinen nennenswerten Einfluß auf die Schwellenwerte auszuüben. Wird dagegen einer der kleinen Ringe gebraucht, so hebt sich das Infeld nicht mehr so sehr von der Umgebung ab, sondern Ring, Mittelfeld und der zwischen beiden liegende Teil des Hintergrundes verschmelzen rein anschaulich zu einer einzigen dominanten Figur, und es entsteht der Eindruck einer das Gesichtsfeld ausfüllenden Fläche. Diese Flächenvergrößerung der Figur des Mittelfeldes bewirkt ein Abnehmen der figuralen Ausgeprägtheit, wodurch diese „Ringkonfiguration“ im Gegensatz zu der „Mittelfeldkonfiguration“ den Charakter des Grundes annimmt. Das frühere Auftreten der Schwelle bei dieser Ringkonfiguration steht somit in vollem Einklang zu der von *Gelb* und *Granit* festgestellten Tatsache, daß Grundfeldschwelle niedriger als Figurfeldschwelle ausfallen.

Soweit die Resultate. Ihre Deutung versuchen die Verfasser im Anschluß an die *Köhler-Wertheimersche* Gestalttheorie zu geben. Dem Figurfeld entspricht ein „lebhafteres psychophysisches Geschehen“ als einem Grundfeld von gleicher Helligkeit. Der farbige Reiz wird also bei dem Figureschehen auf einen größeren „Widerstand“ stoßen. Zudem stellt er selber im Sehfeld eine neue „Figur“ dar, die Farbenentstehungsschwelle ist gleichzeitig eine „Figurentstehungsschwelle“. Nach dem *Wertheimer*-schen Gesetz von der Prägnanz der Gestalt, demzufolge das Figurfeld die Tendenz hat, möglichst homogen zu erscheinen, stellt sich dieser Widerstand dar als „ein Widerstand gegen eine solche Veränderung im psychophysischen Geschehen, die die Prägnanz der Gestalt zu beeinträchtigen droht“. Diese Tendenz zur Prägnanz der Gestalt ist also die Ursache dafür, daß die Figurfeldschwelle größer ist als die Grundfeldschwelle.

Genügt nun diese Deutung oder bestehen noch andere Erklärungsmöglichkeiten?

Was zunächst den *Kontrast* anbetrifft, so ist den Verfassern meines Erachtens der Nachweis von der nicht irgendwie entscheidenden Bedeutung dieses Faktors für ihre Versuche durchaus gelungen. In der erstgenannten Arbeit fielen in beiden Fällen die Figurfeldschwelle höher als die Grundfeldschwelle aus, sowohl wenn die Figur des Positivbildes schwärzlicher erschien als der Grund des entsprechenden Negativbildes, als auch wenn die Figur des Negativbildes heller erschien als der Grund des entsprechenden Positivbildes. Die Versuchsanordnung *Granits* er-

möglichte sogar durch die Gleicherhaltung des Helligkeitsverhältnisses zwischen Um- und Infeld eine nahezu völlige Ausschaltung des Kontrastes.

Diese Resultate führten nun die Verfasser dazu, eine Reihe ähnlicher, bisher als im wesentlichen durch Kontrast bedingt aufgefaßter Schwellenuntersuchungen unter dem Gesichtspunkte des Figur-Grundfaktors zu betrachten. Es handelt sich um Untersuchungen von *Blachowski*, *Dittmers*, *Schelderup*, *Seffers*, *Koffka* und *Révész*. Die von *Blachowski* bei seinen Versuchen über Binnenkontrast festgestellte Tatsache, „daß die auf weißen oder bunten Flächen bestimmten Schwellen weißer oder bunter Lichter mit zunehmender Ausdehnung der Flächen niedriger werden“, hat nach *Granit* ihre Ursache in der von ihm gefundenen Feststellung, daß Flächenvergrößerung ein Abnehmen der figuralen Ausprägtheit und infolgedessen eine Schwellenerniedrigung bedingt. Weiter wird auch der Nachweis von *Schelderup* und *Dittmers*, daß Helligkeitsschwellen bei gleicher Helligkeit von In- und Umfeld am niedrigsten ausfallen und bei Veränderung dieses Verhältnisses wachsen, wie auch *Schelderups* Feststellung, daß bei Vergrößerung des Infelddurchmessers, trotz gleicher Helligkeit von In- und Umfeld, ein Abnehmen der Schwellenwerte stattfindet, durch die bei den einzelnen Versuchen verschiedenartige figurale Ausprägung des Infeldes erklärt. Schließlich suchen die Verfasser zahlreiche Untersuchungen von *Révész* über Farbenschwellen mit ihren neugefundenen Ergebnissen in Einklang zu bringen. Die Bedeutung, die *Révész* dem „kritischen Grau“ in bezug auf die Lage des Punktes der minimalen Schwelle zumißt, wird von ihnen in Frage gestellt, ebenso wird seine Feststellung, „daß die absolute Größe der Farbenschwellen mit der Helligkeit des kontrasterregenden Feldes wächst“ durch den Satz von der deutlicheren Ausprägung des Figurcharakters erklärt. In ähnlicher Weise werden dann noch Untersuchungen von *Seffers*, *Hermann*, *Katona* und *Koffka* verständlich gemacht.

Die genannten Parallelen sind nun in der Tat so auffallend, daß man den Autoren keineswegs die Berechtigung absprechen darf, eine neue Deutung der früheren Schwellenuntersuchungen vorzunehmen. Die beiden Arbeiten stellen nicht nur eine äußerst wertvolle Bereicherung der Sinnespsychologie dar, indem sie unzweifelhaft dartun, daß Farbenschwellen nie isoliert zu betrachten sind, sondern zeigen auch, wie notwendig und fruchtbringend die gestaltpsychologische Betrachtungsweise für die gesamte Psychologie ist¹⁾. Freilich hätten meines Erachtens die Verfasser noch die Ergebnisse der Beleuchtungspsychologie berücksichtigen müssen. Der dem Figur- oder Grundfelde hinzugesetzte farbige oder tonfreie Reiz wirkt doch wohl auf den Betrachter wie ein Lichtfleck, also wie eine hellere oder farbige Beleuchtung, die eine Stelle des Gegenstandes trifft. Könnten nun nicht die verschiedenen Schwellenwerte durch die verschieden große Empfindlichkeit für Beleuchtungen auf der Figur einerseits und auf dem Grundfelde andererseits bedingt sein? *Rubin* weist darauf hin, es gehöre zu den fundamentalen Unterschieden von Figur und Grund auch der, daß

¹⁾ Unter „gestaltpsychologischer Betrachtungsweise“ verstehe ich jede auf Erfassung von seelischen Ganzheiten ausgehende Forschungsrichtung, nicht aber eine bestimmte Gestalttheorie.

die Figur als Oberflächen-, der Grund als Flächenfarbe angesprochen würde. Da nun seit den Untersuchungen von *Katz* längst erwiesen ist, daß nur bei Oberflächenfarben das eintritt, was man „Berücksichtigung der Beleuchtung“ oder „zentrale Transformation“ nennt, so ergab sich für *Rubin*, daß also nur bei der Figur, nicht beim Grundfelde eine solche Berücksichtigung der Beleuchtung stattfindet. Das konnte er durch genaue Versuche feststellen. Bei einem Muster, auf dem man bald ein weißes, bald ein schwarzes Kreuz sehen konnte, wurde auf die weiße Partie ein Schatten geworfen: es zeigte sich, daß der Schatten deutlicher war, wenn die dunklen Partien Figurcharakter, die weißen Grundcharakter hatten, als umgekehrt. Versuche mit farbiger Beleuchtung (allerdings in etwas anderer Richtung als bei *Gelb* und *Granit*) bestätigten dies Resultat. An eine ähnliche Deutung könnte man auch bei den Versuchsergebnissen von *Gelb* und *Granit* denken: *die Figurfeldschwelleu fielen darum kleiner als die Grundfeldschwelleu aus, weil bei jenen der farbige Reiz unter dem Einfluß der Transformation stand, was auf dem Grundfelde nicht in so hohem Grade der Fall war.* Daß auch hier, selbst auf dem Grunde, eine gewisse Mitwirkung dieses Faktors vorliegen mag, ist nicht ganz ausgeschlossen, da durch die bei den erstgenannten Versuchen vorgenommene Hinwendung der Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Punkt des Grundfeldes dies sich leicht dem Charakter einer Oberflächenfarbe annähern konnte. Bei unwissentlichem Verfahren wären die Unterschiede wohl noch stärker zutage getreten.

Mit dieser Erklärung ist nun freilich noch nichts Endgültiges gesagt, da die zentrale Transformation eben noch ein Problem ist. Vielleicht hielten es die Verfasser bereits für erwiesen, daß auch diese Frage, wie es jüngst *Kaila* versucht hat, im Sinne der Gestalttheorie gelöst oder zu lösen sei. Immerhin wäre es erforderlich gewesen, darauf einzugehen.

Hans Krüger (Rostock).

Fodor, K. und Happisch, L.: Die Bedeutung der Zeit zwischen zwei Vergleichsreizen bei Bestimmung von Unterschiedsschwellen. Untersuchungen am Gesichtsorgan. (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **201**, S. 369—375.)

Der negative Zeitfehler im Sukzessivversuch wächst auf den Gebieten: Schwere bei Hebungen, Schmecken von Lösungen verschiedener Konzentration und Schallintensität mit der Zwischenzeit zwischen den beiden Reizen deutlich an (vgl. Psychol. Forsch. **4**. 1923). Dieselben Autoren, die die Erscheinung für das Schmecken von verschiedenen NaCl-Konzentrationen nachwiesen, haben sie jetzt auch beim Sukzessivvergleich von Helligkeiten gefunden. (Ein Kreisabschnitt von 5 cm Radius, mit Pergamentpapier überzogen, wird im durchscheinenden Licht gesehen; der Versuchsraum ist dauernd schwach beleuchtet. Die Zwischenzeit variiert zwischen 2 und 30 Sek. In der Mehrzahl der Versuche werden für jeden Einzelvergleich zwei gleiche Reize nacheinander gegeben, jedoch ungleiche Paare dazwischen, um für die Vpn. den Sachverhalt zu verhüllen.) Das Ergebnis ist ein recht deutliches Ansteigen der Urteile „zweiter Reiz stärker“ bei wachsenden Zwischenzeiten, wenn schon der Zahlengang