

F. METELLI

ZUR ANALYSE DER PHÄNOMENALEN DURCHSICHTIGKEITSERSCHEINUNGEN

Gegenstand der vorliegenden Forschung ist die Durchsichtigkeit in der visuellen Wahrnehmung, und zwar das Phänomen des direkten Hintereinandersehens. Es handelt sich um eine wahrnehmungspsychologische Erscheinung, die von präzisen Reiz- und Einstellungsbedingungen abhängt (1). Wenn die notwendigen Bedingungen fehlen, ist trotz der physikalischen Durchsichtigkeit keine phänomenale Durchsichtigkeit da; und im Gegenteil kann man, unter geeigneten Bedingungen, ohne physikalisch durchsichtiges Material einen impressiven Eindruck der Durchsichtigkeit erzwingen.

Die psychologische Forschung über das Durchsichtigkeitsphänomen beginnt mit Fuchs (2), der, im Anschluss an die Polemik zwischen Hering und Helmholtz, das Bestehen eines Hintereinandersehens bewies. Fuchs zeigte, dass ausser der physikalischen Durchsichtigkeit andere Bedingungen notwendig sind, damit sich die phänomenale Durchsichtigkeit ereignet, und zwar 1) der durchsichtige und der undurchsichtige Gegenstand sollen als zwei selbständige Gestalten aufgefasst werden und 2) die beiden Gegenstände sollen sich nicht völlig decken. Besonders vorteilhaft für die Entstehung der phänomenalen Durchsichtigkeit ist die gegenseitige Überragung der beiden Gegenstände (Abb. 1); als minimale Bedingung gilt die Überragung des vorderen, durchsichtigen Gegenstandes.

Das Problem der Spaltung der Farbe an der Stelle, wo sich die beiden Gegenstände, der durchsichtige und der undurchsichtige,

(1) W. Fuchs - Experimentelle Untersuchungen über das simultane Hintereinandersehen auf derselben Sehrichtung Zeitschrift für Psychologie, 91 (1923).

(2) Fuchs, a.a.O.

überdecken, wurde, nach Fuchs, in einer experimentellen Untersuchung von Heider und Koffka (1) erforscht, die die wichtige Theorie der Additivität der Spaltungsfarben aufstellten, nach der die Farbe des gemeinsamen Teiles, isoliert betrachtet, aus der Mischung der Farben des durchsichtigen und des durchgesehenen Gegenstandes am Farbkreisel nach dem Talbot'schen Gesetz resultiert. Es folgt daraus, dass, wenn der gemeinsame Überdeckungsteil eine gewisse Farbe hat und eine der beiden Schichten sich dem überragenden Teil angleicht, die Farbe der anderen Schicht strikt determiniert ist.

Einen entscheinenden Fortschritt sowohl in der experimentellen Technik wie in der Theorie verdanken wir W. Metzger (2) der durch die Demonstration, dass man durch Kombination undurchsichtiger Oberflächen Durchsichtigkeit erzeugen kann, den Beweis erbrachte, dass Durchsichtigkeit und Undurchsichtigkeit Resultate eines Prozesses, nicht Ausgangsbedingungen sind.

Nach Metzger ist die Hauptbedingung, die über die Entstehung oder Nichtentstehung der Durchsichtigkeit entscheidet, die Regelmäsigkeit der resultierenden Organisation.

Unter <sup>den</sup> ~~von~~ neueren Forschern verdanken wir G. Kanizsa (3) einen bedeutenden Beitrag. Von ihm wurde die Tatsache hervorgehoben, dass die phänomenale Spaltung nicht nur an der Überdeckungsstelle der zwei Figuren, sondern auch wo die durchsichtige Figur auf dem Grunde liegt, stattfindet: eine Beobachtung, die für die Entwicklung der Theorie wichtig ist. Dazu zeigte Kanizsa, dass phänomenale Durchsichtigkeit auch dann entstehen kann, wenn der Teil der durchsichtigen Figur, der auf dem Grunde liegt, dem Grunde gleichfarbig ist. (Abb.2).

- 
- (1) Beiträge zur Psychologie der Gestalt, herausgegeben von K. Koffka  
XXIV New Studies in Transparency, Form and Color by G. M. Heider -  
Psychologische Forschung  
K. Koffka - Principles of Gestalt Psychology, N. 1935, S. 260-264.
  - (2) W. Metzger - Gesetze des Sehens, Frankfurt, II. Auflage 1953  
S. 127-131.
  - (3) G. Kanizsa - Condizioni ed effetti della trasparenza fenomenali,  
Rivista di Psicologia.

Auch in diesem Fall findet die phänomenale Spaltung statt, und die durchsichtige Schicht hebt sich von dem Grunde ab und erscheint verschieden gefärbt; eine Tatsache, die nicht unbedeutend für die Koffka-Heidersche Theorie zu sein scheint.

1. Zum gegenwärtigen Stand der Theorie der Durchsichtigkeitserscheinungen kann folgende Zusammenfassung gelten (1). Notwendige Bedingungen der phänomenalen Durchsichtigkeit sind: 1. Die (gegenseitige) "Überragung (2) des durchsichtigen und des undurchsichtigen Gegenstandes. 2. Die chromatische Heterogenität zwischen gemeinsamen Teil und angrenzenden Teilen (3). 3. Das Hintereinandersein oder das Bestehen einer verschiedenen (phänomenalen) Lokalisation des durchsichtigen und des undurchsichtigen Gegenstandes in der dritten Dimension.
4. Die vorigen Bedingungen sind notwendig, aber nicht sufficient: die Durchsichtigkeit ereignet sich nur, wenn die dadurch resultierende Organisation regelmässiger und prägnanter wird (4).

Wenn man die vorliegenden Formulierung der Durchsichtigkeitsbedingungen kritisch betrachtet, sieht man aber gleich ein, dass sie nicht ohne weiteres annehmbar ist.

- 
- (1) G. Kanizsa - Condizioni ed effetti della trasparenza fenomenali, *Rivista di Psicologia*.
  - (2) Die einseitige Überragung, die Fuchs als minimale Bedingung betrachtet, gilt nur für den Fall einer objektiven dreidimensionalen Zuordnung der beiden Gegenstände.
  - (3) Siehe Abb. 1. Diese Bedingung kann als Folge des Koffka-Heider'schen Satzes betrachtet werden.
  - (4) Metzger, a.a.O.

a) Was die "Überragung" betrifft, kann man Beispiele phänomenaler Durchsichtigkeit geben, wo der Begriff der "Überragung" keine natürliche Anwendung findet. So kann z.B. in Abb. 3, wo zwingend Durchsichtigkeit erlebt wird, nicht von gegenseitiger

"Überragung" der durchsichtigen und der undurchsichtigen Figur die Rede sein (1), wenn man nicht, um die "Überragungsbedingungen" unter allen Umständen zu retten, den "Überragungsbegriff" forcieren und von einer "allseitigen Überragung" der durchsichtigen Figur sprechen will (2). Jedenfalls würde es sich hier nicht um eine Bedingung sondern um eine Folge der Durchsichtigkeit handeln. Denn in Abb. 4, die in bezug auf die figuralen Bedingungen Abb. 3 gleicht, besteht bei Fehlen der Durchsichtigkeit keine Überdeckung und deshalb keine Möglichkeit einer "Überragung".

Doch scheinen Abb. 3 und Abb. 1 nicht so verschieden, dass in den zwei Fällen ganz verschiedene Bedingungen wirken sollten. Deshalb scheint es angemessen, eine allgemeinere Formulierung der figuralen Bedingungen des Durchsichtigkeitseffektes zu suchen, die in beiden Fällen Anwendung findet.

---

(1) Die undurchsichtige Figur ragt ja über die durchsichtige hinaus, ein Fall, in dem man nach Fuchs keine Durchsichtigkeit erleben sollte.

Die "Überragungsbedingung" gilt aber nach Fuchs nur für chromatisch homogene Figuren.

(2) Die durchsichtige Figur würde in diesem Fall, da sie phänomenal auf schwarzen und weissen Rechtecken liegt, vom weissen Rechteck auf das schwarze und von dem schwarzen auf das weisse hinausragen.

b) Die Notwendigkeit einer chromatischen Heterogenität des "gemeinsamen Teiles" der beiden Figuren wird schon durch Kanizsa's Befund der Nichtnotwendigkeit einer chromatischen Heterogenität des überragenden Teiles des durchsichtigen Gegenstandes und des Grundes in Frage gestellt. Dieser Teil ist eigentlich auch ein "gemeinsamer Teil", wie der Überkreuzungsteil, von dem im Koffka-Heider'schen Satz die Rede ist, denn auch dieser Teil gehört gleichzeitig der durchsichtigen Figur und dem Grunde an und teilt sich phänomenal, wenn auch nicht immer so deutlich, in zwei Schichten, deren eine der durchsichtigen Figur, die andere dem durch diese gesehenen Grunde angehört. Und wenn dieser Teil dem Grunde gleichfarbig sein kann, ohne dass dadurch die Durchsichtigkeitserscheinung aufgehoben wird, dann soll prinzipiell keine Unmöglichkeit einer Gleichfarbigkeit der Überkreuzungsstelle mit der undurchsichtigen Figur bestehen (2).

c) Über die Bedingung der räumlichen Schichtung ist zu bemerken, dass eine räumliche Differenzierung der Beiden Gegenstände in der dritten Dimension im Begriff der Durchsichtigkeit impliziert ist. Wenn Durchsichtigkeit Hintereinandersehen bedeutet, dann ist mit ein und demselben Wort gesagt, dass der durchsichtige Gegenstand vor dem undurchsichtigen lokalisiert ist. Solange es sich also um einen Tatbestand handelt, der im Begriff der Durchsichtigkeit enthalten ist, kann keine Rede von einer Bedingung sein. Wenn man sich dagegen auf die "wirkliche Durchsichtigkeit" bezieht, das heisst an die Fälle, in denen die Querdisparation die gegenseitige

---

(1) Siehe Kanizsa a.a.O. Fig.

(2) In einer noch unveröffentlichten Untersuchung hat meine Assistentin Dr. D. Passi Tognazzo bewiesen, dass ein solcher Effekt besteht.

Lokalisation der beiden Gegenstände im Raum determiniert, dann handet es sich wieder um keine notwendige Bedingung (denn Querdisparation ist in den Fällen der rein phänomenalen Durchsichtigkeit nicht vorhanden), aber doch um eine wichtige Spezialbedingung, der wahrscheinlich das Vorhandensein der Durchsichtigkeit im Falle des Hinausragens des durchsichtigen und nicht des undurchsichtigen Gegenstandes (Fuchs'sche Minimalbedingung) zuzuschreiben ist.

Die These des Regelmässigerwerdens oder, allgemeiner, des Prägnanterwerdens der Wahrnehmungsstruktur im Falle der Durchsichtigkeit braucht eine eingehendere Analyse.

Fruchtbar wird diese These, wenn sie nicht bloss als ein Axiom gebraucht wird, auf das man sich nach Bedarf berufen kann, sondern wenn sie als eine Hypothese betrachtet wird, die immer wieder aufs neue in bezug auf jede neue Tatsachenkategorie wieder bewiesen werden soll. In diesem Fall soll die Hypothese, wenn sie auf neue Tatsachen angewendet wird, immer wieder konkret formuliert werden. Das macht Metzger, indem er sich bemüht, im konkreten Fall das Prinzip als Regelmässigkeit zu deuten.

Der Vorteil einer solchen Präzision ist, dass man das Prinzip an konkreten Fällen einer Kontrolle unterwerfen kann. Zu einer ersten Art Kontrolle gelangt man, wenn man versucht, Figuren herzustellen, in denen das Übergehen von Undurchsichtigkeit zu Durchsichtigkeit keinen Fortschritt in der Richtung der Regelmässigkeit oder sogar einen gegenteiligen Effekt, ein Wachsen der Unregelmässigkeit mit sich bringt. Ein Beispiel davon gibt Abb. 5 wo infolge der Durchsichtigkeit Quadrate in Rechtecke umgestaltet werden; aus Abb. 6 ersieht man, dass unter figural gleichen Bedingungen, aber ohne Durchsichtigkeit, Quadrate wahrgenommen werden. Aus diesem und ähnlichen Beispielen ergibt sich freilich nicht, dass das Regelmässig erwerden einer Gestalt keinen Einfluss oder sogar einen nachteili-

gen Einfluss auf die Durchsichtigkeit ausübt. Es ist im Gegenteil leicht, Figuren herzustellen, an denen man beweisen kann, dass das Regelmässigerwerden einen besonders vorteilhaften Eindruck auf das Entstehen der Durchsichtigkeit ausübt (1). (Abb. 7 und 7a). Mit Abb. 5 und 6 wird also nur der Beweis erbracht, dass es andere Faktoren geben muss, die einen entscheidenden Einfluss auf die Durchsichtigkeit ausüben, sie determinieren und sogar imstande sind, den Regelmässigkeitsverlust zu kompensieren.

Ein Weg, um diesen Schluss zu kontrollieren und um den oben erwähnten Faktoren einigermassen näherzukommen, besteht in der Analyse der Figuren, die als Beispiel der Wirkung der Regelmässigkeit hergestellt wurden. Einen besonders interessanten Fall bilden die bekannte Metzger'schen Kreuzfiguren (1), (Abb. 8,9) deren eine (Abb. 8) ein sehr eindrucksvolles Beispiel phänomenaler Durchsichtigkeit bildet, während bei der anderen, obwohl man in ihr die gleichen Teilfiguren, nämlich ein weisses Kreuz und ein dunkelgraues Rechteck, erkennen kann - nicht nur in der natürlichen, sondern auch in einer erzwungenen Einstellung - kein Durchsichtigkeitseindruck entsteht. Durch Änderung der Figuren kann man leicht beweisen, dass die Deutung, nach der der oben erwähnte Unterschied aus der Regelmässigkeit der resultierenden Organisation zu verstehen sein sollte,

---

(1) Metzger, a.a.O.

nicht haltbar ist. Nach dieser Deutung soll man in Abb. 9 keine Durchsichtigkeit haben, da die Durchsichtigkeit in diesem Falle überflüssig sei: man hat ja hier ohnehin eine ganz gute Organisation mit regelmässigen natürlichen Teilen. Durch eine kleine Änderung bekommt man aber Abb. 10, die einen deutlichen Durchsichtigkeitseindruck gibt; doch hat man in diesem Falle, genau wie in Abb. 9, auch ohne Durchsichtigkeit eine gute Organisation mit regelmässigen natürlichen Teilen. Man soll also auch für Abb. 10 und 9 dieselbe Frage stellen, die man für Abb. 8 und 9 gestellt hatte, und auch hier fragen: wieso hat man im einen Fall Durchsichtigkeit und im anderen nicht? Und man soll wenn möglich eine Antwort finden, die für beides passt.

Durch eine andere Änderung der Kreufiguren bekommt man einen weiteren Hinweis auf die Unzulänglichkeit der oben erwähnten Deutung und auf die Richtung, in der eine befriedigende Deutung gesucht werden soll. Man kann die beiden Figuren in der Weise ändern, dass sie beide unregelmässig und aus unregelmässigen Teilen gebildet sind (Abb. 11 und 12). Doch ist das Resultat unverändert: in der einen bekommt man einen ganz natürlichen und stringenten Durchsichtigkeitseindruck, in der anderen hingegen kann, auch durch geeignete Einstellungsmassnahmen, ein solcher Eindruck nicht erzeugt werden. Man könnte einwenden, dass man aus der Tatsache, dass die Teilfiguren nicht regelmässig sind, auf eine Schlechtheit (im Sinne der Gestaltprägnanz) der betreffenden Teilfiguren nicht schliessen darf; doch scheint die Behauptung, dass hier kein Unterschied in bezug auf die Teilfiguren aufzufinden ist, unanfechtbar. Und das ist der eigentliche Kernpunkt: wenn in dieser Hinsicht kein Unterschied besteht, kann keine Deutung, die sich auf einen solchen Unterschied stützt, erhalten bleiben. Und das gleiche gilt für die

bis auf diesen Punkt ähnlichen und das gleiche Resultat gebenden ursprünglichen Figuren.

Wo die Ursache der (in bezug auf Durchsichtigkeit) typischen Verschiedenheiten der Metzger'schen Figuren zu suchen ist, zeigen die Abb. 9 und 10 deutlich. Es ist die Weise, in der sich die Teilfiguren, das Kreuz und das Rechteck, überschneiden, die entscheidet, ob Durchsichtigkeit entstehen soll oder nicht. Weiteres darüber wird im Laufe dieser Analyse demonstriert (1).

3. Die in der wissenschaftlichen Literatur beschriebenen, und zum Teil im vorigen Paragraphen analysierten Versuche, die Bedingungen der phänomenalen Durchsichtigkeit klarzustellen, sind auf einer gemeinsamen Voraussetzung begründet: dass man aus dem Bestehen von zwei Gegenständen ausgehen soll. (Es sind immer zwei Gegenstände, deren einer oder alle beide hinausragen; deren ein Teil gemeinsam ist; die in zwei verschiedenen Ebenen in der dritten Dimension lokalisiert sind; die regelmässige oder unregelmässige Teilen aufweisen). Bass es in der Tat so ist, dass man zwei Gegenstände bei den Durchsichtigkeitsfällen in der konkreten phänomenalen Welt "antrifft" (2), kann offenbar nicht geleugnet werden; nur ist einzu wenfen, dass die beiden Gegenstände sowie die phänomenale Durchsichtigkeit nicht als Bedingungen, sondern als Resultate der Wahrnehmungsorganisation zu betrachten sind. Deshalb soll eine Theorie der phänomenalen Durchsichtigkeit nicht vom Bestehen von Gegenständen im Wahrnehmungsfeld, sondern von den Reizbedingungen am Sinnesorgane ausgehen.

---

(1) Siehe, 4

(2) Metzger, Psychologie.

Wenn man von einem solchen Standpunkt ausgehend, einen Entwurf einer Theorie vorzuführen versucht, gelangt man auf folgendes Bild.

Am Phänomen sind vier retinale Bereiche (A, P, Q, B) beteiligt, die sich (1) durch Reizsprünge oder auch durch figural determinierte Grenzen unterscheiden und zwischen denen im optischen Sektor das Wirken gegensätzlicher Kräfte angenommen wird: Abb. 13 (2) Bereich P tendiert sich mit A, aber auch mit Q zu vereinigen; Q mit B und mit P. Durch das Entstehen der Durchsichtigkeit wird zwischen den gegensätzlichen Kräften Gleichgewicht erreicht, in dem sich P in eine untere Schicht  $P_1$  und eine obere Schicht  $P_2$  und Q in gleicher Weise in eine untere Schicht  $Q_1$  und eine obere Schicht  $Q_2$  spaltet.  $P_1$  vereinigt sich mit A und  $Q_1$  mit B, während sich  $P_2$  und  $Q_2$  gleichfalls vereinigen und zusammen die durchsichtige Schicht D bilden.

---

(1)

(2) Der Durchsichtigkeitseindruck wird wesentlich gesteigert, wenn man die Vorlage verdoppelt (Abb. 13a).

Aus der vorliegenden Formulierung lässt folgendes ableiten:

a) Der Durchsichtigkeitseffekt wird als ein besonderer Fall phänomenaler Spaltung gedeutet, die sich im Dienste des Gleichgewichtes im psychologischen Felde ereignet.

b) Als typischer Fall wird nicht das gewöhnliche Beispiel, in dem eine durchsichtige Scheibe zum Teil auf einem undurchsichtigen Gegenstand und zum Teil auf dem Grunde steht betrachtet (Abb. 1). In diesem Fall hat man nämlich Durchsichtigkeitsasymmetrie, da der durchsichtige Gegenstand sich im allgemeinen als sehr durchsichtig in bezug auf den undurchsichtigen Gegenstand und kaum durchsichtig in bezug auf den Grund erweist. Von dieser Besonderheit, die ein spezielles Problem bietet (1), soll in der allgemeinen Formulierung abgesehen werden. Deshalb werden als typisch die einfacheren, wenn auch nicht so häufigen Fälle, in denen der Grund als solcher, oder besser die Figur-Grund-Struktur nicht beteiligt ist, betrachtet. Offenbar braucht man die Tatsache kaum zu erwähnen, dass die gewöhnlichen Fälle, in denen die Durchsichtigkeit auch in bezug auf den Grund besteht, keine Schwierigkeit für die Theorie bilden und dem Deutungsschema der Theorie genau entsprechen. In Abb. 14 (wo Abb. 1 reproduziert wird) ist A der hinausragende Teil des undurchsichtigen Gegenstandes, P der "gemeinsame" Teil, Q der hinausragende Teil des durchsichtigen Gegenstandes und B der gemeinsame Grund (1).

---

(1) Der oben erwähnte Unterschied zwischen Durchsichtigkeit in bezug auf einer Figur und Durchsichtigkeit in bezug auf den Grund ist die Ursache, dass man, bis auf Kanizsa's Experiment, den Grund ganz ausser Acht liess und nur von einem "gemeinsamen Teil" sprach. Die Durchsichtigkeit in bezug auf den Grund blieb nämlich unerwähnt, weil sie zu wenig ausgesprochen war.

c) Man könnte einwenden, dass die Durchsichtigkeit im Fall der Abb. 13 sich für wenige, wenn nicht nur für geübte Versuchspersonen durchsetzt. Es ist aber leicht Figuren herzustellen (Abb. 15), in denen keine Durchsichtigkeitsasymmetrie besteht und die durch einen prägnanten Eindruck der Durchsichtigkeit auch für die nicht geübten Versuchspersonen geben.

Die allgemeine Theorie stellt als besondere Aufgabe die Untersuchung der Bedingungen, durch deren Wirkung die von der Theorie angenommenen gegensätzlichen Kräfte entstehen.

Aus der Analyse der Durchsichtigkeitsfälle ergibt sich, dass die oben erwähnten Bedingungen figuraler und chromatischer Art sind. Dass die phänomenale Durchsichtigkeit von chromatischen Bedingungen abhängt, ist durch Abb. 3 und 4 bewiesen, wo unter gleichen figuralen Bedingungen eine Farbänderung über das Entstehen und das Vergehen der Durchsichtigkeit entscheidet. Ähnliches wird für die figuralen Bedingungen durch Abb. 16 und 17 bewiesen, wo die chromatischen Bedingungen dieselben bleiben und durch das Variieren der figuralen Bedingungen Durchsichtigkeit oder Undurchsichtigkeit erzeugt wird.

Es besteht nun die Aufgabe, die beiden Klassen von Bedingungen näher zu untersuchen.

Zuerst ist aber eine allgemeine Frage zu stellen. Gibt es Bedingungen, die aus der Theorie ableitbar sind, und wie sind überhaupt die Bedingungen der Durchsichtigkeit aus der Theorie zu verstehen?

Da die Theorie das Bestehen von Vereinigungstendenzen zwischen den Bereichen A und P, P und Q, Q und B annimmt, sind alle Bedingungen, die eine solche Wirkung ausüben, als Durchsichtigkeitsbedingungen

anzunehmen; deshalb sollen alle Bedingungen, die im Sinne der Vereinigung von A mit P, P mit Q, Q mit B wirken, die Durchsichtigkeit begünstigen, während alle Bedingungen, die gegen eine solche Vereinigung wirken, die Durchsichtigkeit erschweren oder sogar aufheben sollen.

Eine erste Bedingung kann man direkt aus der Theorie ableiten. Wenn damit sich die Durchsichtigkeit durchsetzt, die oben erwähnten Vereinigungsprozesse zwischen den vier Bereichen stattfinden sollen, dann ist es notwendig, dass diese Bereiche direkt aneinander angrenzen; wenn die genannten Bereiche durch andere Bereiche getrennt sind, soll die Durchsichtigkeit kaum zustande kommen können.

Das Zutreffen dieser Ableitung kann man leicht an einem Beispiel demonstrieren.

Wenn man Abb. 13 oder Abb. 13a so ändert, dass die vier Bereiche isoliert werden (Abb. 18, 19) ist durch keine Einstellung möglich, einen Durchsichtigkeitseindruck zu erzeugen (1). Aber auch wenn man die vier oben erwähnten Bereiche so anordnet, dass P und Q nicht angrenzen, wird die Durchsichtigkeit vermieden (Abb. 20). Dass dieser und nicht ein anderer (z.B. das Angrenzen von A und B) der Grund der Aufhebung der Durchsichtigkeit ist, kann man beweisen, indem,

---

(1) Es hätte wenig Sinn, an Abb. 7 oder an ähnlichen Figuren eine entsprechende Änderung durchzuführen, da in diesen Fällen die Aufhebung der Kontinuität und besonders eine Änderung der Anordnung zu einer figuralen Änderung führen würde.

ohne die Anordnung PABQ zu ändern, die Durchsichtigkeit wiederhergestellt wird (Abb. 21), wenn man nur den Kontakt zwischen P und Q wiederherstellt (1).

---

(1) Eine zusätzliche Erklärung ist hier erforderlich. Da die natürlichen Teile in Abb. 13 vom figuralen Standpunkt ganz gleich sind, muss die Farbe die Bedingung sein, weshalb das erste Rechteck nach der Vierfeldertheorie die Funktion eines A und nicht eines P oder eines Q hat. Wie leicht ersichtlich ist, ist die Farbe von A del von P ähnlich, P aber nicht nur A, sondern auch Q ähnlich und endlich Q nicht nur P, sondern auch B ähnlich. A und B sind in diesem Fall schwarz und weiss, die unähnlichsten unter den hier verwendeten Grauunterschieden, und können deshalb nicht, wenn die Anordnung geändert ist, die Funktion von P und Q übernehmen.

Als Beispiele figuraler Bedingungen werden wir folgende erwähnen: a) Vereinigungs- und Absondeungsbedingungen (siehe Abb. 22, wo die figuralen Bedingungen die Vereinigung begünstigen, Abb. 23, wo die figuralen Bedingungen neutral sind, und Abb. 24 wo Absondeungsfaktoren im Spiele sind) b) Schichtungsbedingungen, nach denen sich A unter P und B unter Q vollständig erstrecken sollen, und P und Q zu derselben Schicht gehören sollen (siehe Abb. 25, (26), (27), (8), wo die Schichtungsbedingungen realisiert sind, und Abb. 28, 9, (29) wo sie nicht realisiert sind) c) Fortsetzung ohne Richtungsänderung am Kreuzungspunkt (siehe Abb. 30 und 31 wo die Bedingung realisiert ist, und Abb. 32, 33, wo die Bedingung nicht realisiert ist) d) Unabhängigkeit der Konturen (in Abb. 34 fallen die Konturen der durchsichtigen Schicht mit denen der durchgesehenen grösstenteils zusammen, in Abb. 35 wächst das Verhältnis der eigenen zu den gemeinsamen Grenzen, und in Abb. 36 sind keine Grenzen gemeinsam; in Abb. 37 spielen die Gemeinsamkeit der Grenzen und die Richtungsänderung am Kreuzungspunkt gegen die Durchsichtigkeit) (1).

---

(1) In der Metzger'schen Figur spielen sowohl die Schichtungsbedingungen, wie auch die Richtungsänderung Kreuzungspunkt und die Gemeinsamkeit der Grenzen gegen die Durchsichtigkeit.

5. Was die chromatischen Bedingungen der phänomenalen Durchsichtigkeit betrifft, werden wir uns begnügen, eine einzige, aber entscheidende Bedingung hier zu untersuchen. Es handelt sich um die Bedingung, die in Abb. 3 und 4 wirkt und im ersten Fall Durchsichtigkeit, im zweiten Undurchsichtigkeit verursacht. Es besteht kein Zweifel, dass es sich um eine entscheidende Bedingung handelt: es ist durch keine Einstellung möglich, in Abb. 4 die Gestaltung, die sich in Abb. 3 spontan verwirklicht, zu erzwingen (1). Und da die figuralen Bedingungen in beiden Fällen gleich sind, während die Farben verschieden oder, exakter, verschieden geordnet sind, ist es klar, dass einer chromatischen Bedingung die Verantwortung für die verschiedenen Resultate zukommt.

Es scheint zweitmässiger, die Analyse der hier wirksamen Bedin-

---

(1) Um Missverständnisse auszuschliessen, ist es besser, diesen Punkt eingehender zu behandeln.

Die erste Figur (Abb. 3) wird als eine Schachbrettfigur, aus 16 Rechtecken (8 weissen und 8 schwarzen) bestehend, beschrieben, die teilweise von zwei rechteckigen, durchsichtigen Platten bedeckt ist. Von jedem Rechteck wird eine Hälfte direkt, eine Hälfte durch die durchsichtige Platte gesehen.

Die zweite Figur (Abb. 4) wird nicht als aus 16, sondern als aus 32 Rechtecken bestehend beschreiben. Im allgemeinen werden die Rechtecke als weiss, schwarz, dunkelgrau und hellgrau beschrieben, und es wird kein Durchsichtigkeitseindruck erwähnt. Manche Versuchspersonen erleben aber auch an dieser Vorlage eine gewisse Art Durchsichtigkeit, indem die hell- und dunkelgrauen Rechtecke als weiss und schwarz, aber mit einer grauen Schicht bedeckt, beschrieben werden. Ob dieser Durchsichtigkeitseindruck, ein echter Wahrnehmungseindruck ist und deshalb ein neues Problem stellt oder nicht, mag dahingestellt bleiben. Es genügt hier zu zeigen, dass die Durchsichtigkeitserscheinung, die in der ersten Figur so zwingend ist, in der zweiten Figur nicht stattfindet. Auch diejenigen Versuchspersonen, die im zweiten Fall von Durchsichtigkeit sprechen, bestätigen, wenn sie die beiden Figuren vergleichen, dass es sich um ganz verschiedene Erscheinungen handelt.

gungen an einfacheren Figuren zu unternehmen. Am einfachsten wären Abb. 38 und 39 zu gebrauchen. Doch, um gleich einen prägnanten Eindruck der Durchsichtigkeit zu bekommen, ist es besser, das Verhältnis der eigenen zu den gemeinsamen Grenzen zu vergrößern und sich an das Modell von Abb. 13a zu halten (Abb. 40 und 41).

Welcher Unterschied besteht zwischen Abb. 40 und 41? Beide Figuren bestehen aus zwei Folgen von vier verschiedenen Grauunterschieden, von denen die zwei extremen, Weiss und Schwarz, an den zwei Enden der Folgen lokalisiert sind, während die mittleren, Hellgrau und Dunkelgrau, ihren Platz in der Mitte haben. Aber in einer Figur ist Hellgrau neben Weiss und Dunkelgrau neben Schwarz, während in der anderen Figur Dunkelgrau neben Weiss und Hellgrau neben Schwarz ihren Platz haben.

Man könnte also folgende Hypothese vorschlagen: damit sich Durchsichtigkeit verwirklicht, muss ein gewisser Ähnlichkeitsgrad zwischen den angrenzenden Flächen bestehen. Es ist vielleicht angebracht, wieder die gewohnten Symbole A, P, Q und B (1) einzuführen. In Abb. 38 und 40 ist P (Hellgrau) sowohl A (Weiss) wie Q (Dunkelgrau) Ähnlich und das gleiche gilt für Q, das beiden angrenzenden Flächen Ähnlich ist. Deshalb entsteht die Spannung, die die Spaltung von P und von Q mit sich führt. In Abb. 39 und 41 besteht nur Ähnlich

---

(1) In diesem Abschritt werden wir immer A das weisse Rechteck, und B das schwarze Rechteck nennen.

keit zwischen P (Dunkelgrau) und Q (Hellgrau), nicht aber zwischen P (Dunkelgrau) und A (Weiss) - und dasselbe gilt für das Verhältnis Q-B; deshalb entsteht nicht die notwendige Spannung, die die Spaltung und die Durchsichtigkeit mit sich bringt.

Nach dieser Hypothese wird also durch die Durchsichtigkeitsdynamik ein gewisser Ähnlichkeitsgrad zwischen den angrenzenden Flächen defordert.

Die Hypothese kann einer experimentellen Kontrolle leicht unterworfen werden. in Abb. 42 sind die Farben der zwei ersten Felder, A und P, genau wie in Abb. 39 und 41, schwarz und hellgrau; das dritte Feld, Q, ist noch heller als P, also verschieden, und B ist, wieder, wie in Abb. 39 und 41, weiss. Nach der oben vorgeschlagenen Hypothese sollte sich in diesem Fall keine Durchsichtigkeit ergeben, da die Verschiedenheit von A und P zu gross wäre, damit die zum Phänomen notwendige Spannung entstehe.

Doch ist Abb. 42 ein einleuchtender Fall von Durchsichtigkeit; und ein gleiches Resultat ist in Abb. 43 zu beobachten, wo der Unterschied zwischen Q und B dem von Abb. 39 und von Abb. 41 genau entspricht. Die Hypothese des Ähnlichkeitsgrades ist damit endgültig widerlegt.

Ein zweiter Erklärungsversuch kann sich auf folgenden Grund stützen. Im Falle von Abb. 38 sowie im Falle von Abb. 40, 42 und 43 bilden die Grauanteile eine monotone Folge: Weiss, Hellgrau, Dunkelgrau, Schwarz; Weiss, Weissgrau, Hellgrau, Schwarz. Weiss, Dunkelgrau, Tiefdunkelgrau, Schwarz. Im Falle von Abb. 39 und 41 ist die Folge nicht monoton: Weiss, Dunkelgrau, Hellgrau, Schwarz. Man kann also die Hypothese aufstellen, dass die Folge A, P, Q und B eine monotone sein soll, damit die Durchsichtigkeit entstehen kann. Um die Hypothese zu kontrollieren, tauschen wir die Lage von P und Q in Abb. 42 und 43 (Abb. 44 und 45): da dadurch völlige Undurchsichtigkeit entsteht, erhält damit die Hypothese eine erste Bestätigung.

Es handelt sich aber um eine Konstatierung, die eine Erklärung benötigt. Was bedeutet nämlich für die Durchsichtigkeitstheorie die notwendige Bedingung einer monotonen Folge der Grauanteile A, P, Q und B? Ein Weg zum Verständnis besteht in der Betrachtung der Folgen, die die Umstellung von P und Q in der Spaltung der beiden Farben mit sich bringen würde.

An dieser Stelle ist es günstig, die Tatsachen durch Formeln auszudrücken, was durch die Einführung des Symbols  $>$  gelingt. Dem Symbol wird die Bedeutung "heller als" zugeschrieben:  $x > y$  soll "x ist heller als y", oder "y ist dunkler als x" bedeuten.

Die obige monotone Folge der Helligkeiten der vier angrenzenden Felder (Abb. 38, 40, 42, 43) wird mit  $A > B > P > Q$  ausgedrückt, während die nicht monotone Folge (Abb. 39, 41, 44, 45) mit  $A > P$ ,  $P < Q$ ,  $Q > B$  ausgedrückt wird.

Sehen wir nun, was wir, von der Kenntnis der Verhältnisse zwischen den Helligkeiten ausgehend, über die Spaltung von P und Q voraussagen können. Wenn Durchsichtigkeit entsteht, spaltet sich P in eine untere Schicht  $P_1$  und in eine obere Schicht  $P_2$ . Da  $P_1 = A$  ist, werden wir diese untere Schicht einfach A nennen, während die zweite, nämlich die durchsichtige Schicht,  $D_1$  genannt wird. In ähnlicher Weise nennen wir die zwei Schichten, in die sich Q spaltet, B und  $D_2$ .

Nach der Theorie von Koffka-Heider verwirklicht sich die Spaltung so, dass die Spaltungsfarben, verschmolzen, nach dem Talbot'schen Gesetz die Ausgangsfarbe wiedergeben. Davon folgt es, dass, wenn A heller als P ist,  $D_1$  dunkler als P sein muss, damit A, mit  $D_1$  verschmolzen, P als Mischfarbe wiedergibt. Dazu scheint es angemessen, für den Durchsichtigkeitsfall die Forderung der Gleichheit von  $D_1$  und  $D_2$  ( $D_1 = D_2 = D$ ) zu stellen.

Beginnen wir mit der Analyse der Fälle, die durch die monotone Folge der Grauvalenzen charakterisiert sind. Aus der Tatsache, dass  $A > P$  ist, folgt also, nach den vorigen Erwägungen, dass  $D_1 < P$  ist.

Derselbe Gedankengang gilt für  $D_2$ . Nur, da  $B < Q$  ist, spaltet sich Q in eine untere Schicht  $B < Q$  und in eine obere, durchsichtige Schicht  $D_2 > Q$ .

Nun kann man algebraisch fortsetzen. Ausgangspunkt ist

|           |           |   |
|-----------|-----------|---|
| $D_1 < P$ | $D_2 > Q$ | , woraus man ableiten kann<br>$- D_2 < - Q$ |
|-----------|-----------|---|

und wenn man die beiden Ungleichheiten summiert

$$(D_1 < P), (-D_2 < -Q) \Rightarrow (D_1 - D_2) < (P - Q)$$

gelangt man zum Resultat, dass die Differenz zwischen  $D_1$  und  $D_2$  kleiner ist als die Differenz zwischen  $P$  und  $Q$ .

Aus den Ungleichheiten kann man nicht eine präzisere Folgerung ziehen (1); doch ist es einleuchtend, dass der optimale Fall der Farbgleichheit zwischen  $D_1$  und  $D_2$  ( $D_1 - D_2 = 0$ ) mit der oben erwähnten Bedingung vereinbar ist.

Und nun zur nicht monotonen Folge  $A > P, P < Q, Q > B$ . Wir wissen, dass unter diesen Bedingungen Undurchsichtigkeit besteht. Um den Grund dieses Effektes zu eruieren, sehen wir, wie sich die Dinge abspielen würden, wenn auch unter diesen Bedingungen die Splatung von  $P$  und  $Q$  zustande kommen sollte.

Da auch in diesem Fall  $A > P$  und  $B < Q$  ist, folgt auch hier

$$D_1 < P \qquad \qquad \qquad D_2 > Q$$

Nur soll man betonen, dass in diesem Fall  $Q > P$  ist; deshalb, um im selben Sinn den Farbabstand zwischen  $P$  und  $Q$  auszudrücken, brauchen wir hier die Beziehung  $Q - P$  anstatt  $P - Q$ .

Deshalb verfahren wir in folgender Weise:

$$D_1 < P \qquad \qquad \qquad D_2 > Q$$

$$-D_1 > -P$$

$$(D_2 > Q), (-D_1 > -P) \Rightarrow (D_2 - D_1) > (Q - P)$$

$(D_2 = D_1$  nicht vereinbar).

(1) Man soll nicht vergessen, dass man auch mit der Möglichkeit  $D_1 < D_2$  rechnen muss. Deshalb wäre in diesem Fall der Schluss, dass  $D_1$  und  $D_2$  farbähnlicher als  $P$  und  $Q$  sind, nicht gültig.

Damit wird der Sinn der erforschten notwendigen Farbbedingung der Durchsichtigkeit verständlich. Die monotone Folge  $A > P > Q > B$  ist mit  $D_1 = D_2 = D$ , das eine notwendige Bedingung der Durchsichtigkeit zu sein scheint, vereinbar, während dem Brechen der monotonen Folge durch  $Q > P$  ein Unähnlicherwerden der beiden oberen Spaltungsflächen entsprechen würde, das mit deren Gleichheit unvereinbar wäre.

6. Es ist naheliegent, sich am Ende der Untersuchung zu fragen, in welchem Verhältnis die erforschten Bedingungen und die vorschlagene Theorie der Durchsichtigkeitserscheinungen zu den Durchsichtigkeitsphänomenen, die man im wirklichen Leben antrifft, stehen.

Ausser der üblichen Verschiedenheit der An- oder Abwesenheit der physikalischen Durchsichtigkeit, die als solche nicht als Bedingung der Wahrnehmung wirken kann (1), gibt es eine Bedingung, die nur im Falle der physikalischen Durchsichtigkeit wirken kann und die eine wesentliche Rolle zu spielen scheint, nämlich die verschiedene  $\neq$  Lokalisation des durchsichtigen Schirmes und der undurchsichtigen Gegenstände, die durch den Schirm wahrgenommen werden.

Wo die letztgenannte Bedingung fehlt - wie im Fall einer sehr dünnen farbigen Gelatineschicht, die auf einen Teil einer verschiedenfarbigen und nicht farbhomogenen Ebene gelegt oder geklebt ist - spielt die physikalische Durchsichtigkeit keine Rolle und die Erscheinung ist vollkommen im Rahmen der Vierfeldertheorie zu deuten. Das ist aber ein ganz seltener Fall. Wenn man den üblichen Fall einer farbigen oder unfarbigen Fensterscheibe oder z.B.

---

(1) G. Heider, K. Koffka, W. Metzger, G. Kanizsa a.a.O.

einer auf dem Tisch stehenden Flasche betrachtet, wird die Bedeutung der Dreidimensionalität klar, und der Fall kann nicht ohne weiteres im Rahmen der bisherigen Untersuchung gedeutet werden.

Dass die Dreidimensionalität eine wichtige Rolle in den Durchsichtigkeitserscheinungen des gewöhnlichen Lebens spielt, kann an einem einfachen Beispiel demonstriert werden. Stellt man eine durchsichtige Gelatineplatte vor eine verschiedenfarbige Figur auf verschiedenfarbigen homogenen Grund und ist die Lage der  $V_p$  so gewählt, dass der Grund, aber nicht die Figur hinausragt und deshalb die Figur von der farbigen Platte ganz überdeckt wird, dann sieht die  $V_p$  eine farbige Figur dem Grund durch eine farbige Platte. Wenn aber die farbige Platte auf die Figur gelegt wird, so dass die Figur ganz überdeckt wird, dann hat die  $V_p$  den ganz verschiedenen Eindruck einer Figur auf einem Grund, der auf einem zweiten Grund liegt. Durchsichtigkeit ist in diesem Fall nicht da. Hier scheinen also die (binokularen und monokularen) Bedingungen der Dreidimensionalität notwendige Bedingungen der Durchsichtigkeit zu sein. In diesem Falle sind aber anstatt vier nur drei verschieden gereizte Netzhautfelder beansprucht; deshalb ist die Deutung naheliegend, dass in Abwesenheit der Spannungen, die auf Grund der Reizung von vier Netzhautfeldern entstehen und die durch die phänomenale Spaltung vergehen, Spannungen anderer Art, die ebenfalls durch phänomenale Spaltung vergehen und in Gleichgewicht geraten, Durchsichtigkeit verursachen können.

Aber der typische Fall der Durchsichtigkeit im gewöhnlichen Leben, die Durchsichtigkeit einer (nichtfarbigen oder auch farbigen) Fensterscheibe, deckt sich mit dem vorigen Beispiel nicht. Denn, während im angeführten Fall Überragung der undurchsichtigen Fläche besteht, (der Grund ragt nämlich hinaus), ist im Falle eines

Fensters keine Überragung möglich, da der Fensterrahmen und die Mauer jede Überragung unmöglich machen. Um die Lage zu klären, ist es günstig, die Bedingungen in die Symbole der Vierfeldertheorie zu übertragen. Die Fälle, die in der Untersuchung studiert wurden, gehören alle zum Vierfeldertypus (A,P,Q,B). Im oben beschriebenen Beispiel (Abb. 46) werden nur drei retinale Felder beansprucht, und der Fall gehört deshalb zum Typus P,Q,B (die Fläche P entspricht der völlig verdeckten Figur, die Fläche Q dem verdeckten Teil des Grundes, die Fläche B dem hinausragenden Teil des Grundes); in diesem Falle entsteht Durchsichtigkeit nur bei Anwesenheit von dreidimensionalen Bedingungen (1). Im Falle einer gewöhnlichen Festerscheibe (Abb. 48) sind nur zwei Felder beansprucht, P und Q (es sind nämlich im einfachsten Fall zwei Flächen, P und Q, die sich beide spalten, gewöhnlich aber mehrere, die dieselbe Rolle spielen, es gibt aber in diesem Fall keine Flächen die, wie im paradigmatischen Fall die Flächen A und B, sich nicht spalten, sondern die Spaltung verursachen. Es ist üblich, dass A und B, die sich nicht spaltenden Flächen, sich nur ausserhalb des Überdeckungsfeldes befinden können, also die überragenden Teile bilden sollten, die in diesem Fall fehlen). In diesem Fall spielen wahrscheinlich ausser den dreidimensionalen Faktoren auch andere Bedingungen, <sup>(2)</sup> ~~WIRKUNGEN~~ eine Rolle. Es sind aber Bedingungen, deren Wirkungen einer eingehenden experimentellen Analyse unterworfen werden sollen.

- 
- (1) Durch Verschiebung der durchsichtigen Platte (Abb. 47) wird der Fall in einen Vierfelderfall umgewandelt.
  - (2) Eine Bedingung scheint die Geschlossenheit des Rahmens zu sein, und eine andere die Tendenz zur Vervollkommenung der Figuren, die durch den Rahmen zufälligerweise geschnitten werden.

## ZUR ANALYSE DER PHÄNOMENALEN DURCHSICHTIGKEITSERSCHEINUNGEN

Gegenstand der ~~vorliegenden~~ Forschung ist die Durchsichtigkeit in der visuellen Wahrnehmung, und zwar das Phänomen des direkten Hinter~~einander~~sehens, ~~unvorausgenommen~~ ob es sich um Fälle der physikalischen Durchsichtigkeit (wie wenn man durch eine unfarbige oder farbige Glasscheibe schaut) oder der Scheindurchsichtigkeit (wie in den meisten Abbildungen des vorliegenden Aufsatzes) handelt. Es handelt sich, wie Fuchs in seiner grundlegenden Arbeit<sup>(1)</sup> bewies, um eine Wahrnehmungspsychologische Erscheinung, die von präzisen Reiz- und Einstellungsbedingungen ~~stark~~ abhängt. Wenn die notwendigen Bedingungen fehlen, ist trotz der physikalischen Durchsichtigkeit keine phänomenale Durchsichtigkeit da; und im Gegenteil kann man, unter geeigneten Bedingungen, ohne physikalisch durchsichtigem Material<sup>s</sup> einen impressionistischen Eindruck der Durchsichtigkeit erzwingen.

Die psychologische Forschung über das Durchsichtigkeitsphänomen beginnt mit der grundlegenden Arbeit von Fuchs, der, im Anschluss an die Polemik zwischen Hering und Helmholtz, das Bestehen eines Hintereinanders bewies. Fuchs zeigte, dass, ausser der physikalischen Durchsichtigkeit, andere Bedingungen notwendig sind, damit sich das Durchsichtigkeitsphänomen ereignet, und zwar 1) der durchsichtige und der <sup>n</sup>undurchsichtige Gegenstand sollen als zwei ~~selbstständige~~ Gestalten aufgefasst werden und 2) die beiden Gegenstände sollen sich nicht völlig decken. Besonders vorteilhaft für die Entstehung der phänomenalen Durchsichtigkeit ist die gegenseitige Übertragung der beiden Gegenständen (Fig. 1); als minimale Bedingung gilt die Übertragung des vorderen, durchsichtigen Gegenstandes.

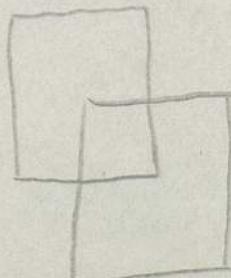


Fig. 1

(1) W. Fuchs - Experimentelle Untersuchungen über das simultane Hintereinandersehen auf der selben Seherichtung  
Zeitschrift für Psychologie, 91 (1923)

(2) Fuchs, a. a. O.

(2) Fuchs, a. a. o.

Das Problem der Spaltung der Farbe an der Stelle, wo  
sich die beiden Gegenstände, der durchsichtige und der un-  
durchsichtig überdecken, würde, nach Fuchs, in einer  
~~sehr wichtigen~~ <sup>experimentellen</sup> Untersuchung von Heider und Kaffka <sup>(1)</sup> er-  
forcht, die die wichtige Theorie der Additivität der  
Spaltungsfarben aufstellen, nach der die Farbe des  
Gemeinsamen Teiles, isoliert betrachtet, aus der <sup>minimam</sup> ~~der~~ Farben  
des durchsichtigen und des durchgesehenen Gegenstandes  
am Farbkreisel, nach dem Talbot'schen Gesetz ~~steigt~~  
resultiert.

Das Problem der Spaltung der Farbe ~~ist~~ an der Stelle wo sich die beiden Gegenstände, der Durchdringung der unzureichende, überwiegen, wurde besonders von <sup>2</sup> Koffka und Heider untersucht. Sie die wichtige Theorie der Architektur der Farben aufstellen, nach der Farbe des gemeinsamen Teiles, der Farbe betrachtet an den Farben vor beiden gegenüberliegenden Teilen, <sup>mit</sup> <sup>über</sup> <sup>zurück</sup> <sup>zurück</sup>

Der nächste sehr wichtige Schritt zur Klärung der Erscheinung stammt von Heider und Koffka, die unter anderem die Spaltung der Farbe am gemeinsamen Teil der beiden Figuren (oder an der Stelle der "Überdeckung der beiden Gegenständen) studierten. Nach ihnen gilt ein strenger Zusammenhang zwischen der Farbe des gemeinsamen Teiles (so wie man sie ein Zustand der Isolierung wahrnimmt) und den Farben der unteren und der oberen 'phänomenalen' Schicht. Koffka's additive (1) Formel bedeutet dass, wenn der gemeinsame Überdeckungsteil eine gewisse Farbe hat, und eine der beiden Schichten sich dem überragenden Teil angleicht, die Farbe der anderen Schicht strikt determiniert ist.

Ein entscheidender Fortschritt wurde sowohl in der experimentellen Technik wie in der Theorie von W. Metzger der durch die Demonstration, dass man Durchsichtigkeit undurchsichtiger Oberfläche kombinierend Verzeugen kann, den Beweis erbracht, dass Durchsichtigkeit und Undurchsichtigkeit Resultate eines Prozesses, nicht Ausgangsbedingungen sind.

Nach Metzger ist die Hauptbedingung, die über die Entstehung oder Nichtentstehung der Durchsichtigkeit entscheidet, die Regelmässigkeit der resultierenden Organisation.

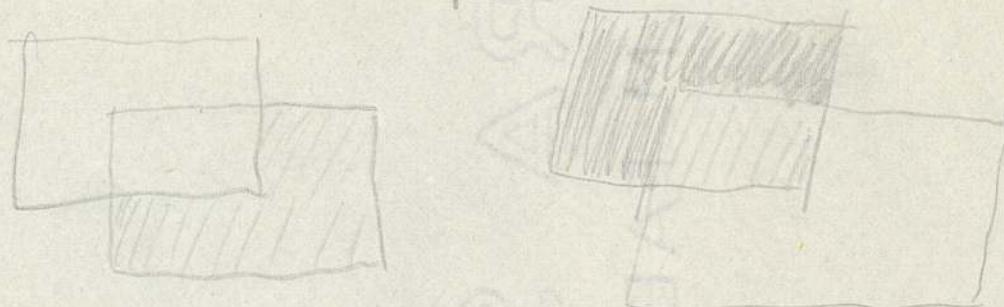
(1) Nach Koffka handelt es sich nicht nötig um eine umfache Addition, sondern um eine näher zu bestimmende mathematische Funktion.

(1) Beiträge zur Psychologie der Gestalt, herausgegeben von K. Koffka  
XXIV New Studies in Transparency, Form and Color,  
 by G. M. Heider - Psychologische Forschung, 1935, 31, 1-120  
 K. Koffka - Principles of Gestalt Psychology, N.Y. 1935 S. 260-264

(verdanken wir)

Unter den neueren Forschern ist man G. Kanizsa <sup>(1)</sup> eines bedeutenden Beitrages schuldig. Von ihm wurde zum ersten Mal die Tatsache hervorgehoben, dass die phänomenale Spaltung nicht nur an der Überdeckungsstelle der zwei Figuren, sondern auch wo die durchsichtige Figur auf dem Grund liegt: eine Beobachtung, die ich für die Entwicklung der Theorie als entscheidend halte. Dazu zeigte Kanizsa, dass phänomenale Durchsichtigkeit entsteht auch wenn der Teil der durchsichtigen Figur, der auf dem Grunde liegt, dem Grunde gleichfarbig ist.

Abb. (Abb. 2). In diesem Fall findet die phänomenale Spaltung statt, und die durchsichtigen Schicht hebt sich von dem Grunde ~~auf~~ <sup>ab</sup> und erscheint verschieden gefärbt; eine Tatsache, nicht unbedeutend für die Koffka-Heidersche Theorie zu sein scheint.



2. Zum gegenwärtigen Stand der Theorie der Durchsichtigkeitserscheinungen kann folgende Zusammenfassung gelten (2). Notwendige Bedingungen der phänomenalen Durchsichtigkeit sind: 1. Die (gegenseitige)

Überragung (3) des durchsichtigen und des undurchsichtigen Gegenstandes (1) Siehe Kanizsa

(2) Die minimale Bedingung von Fuchs gilt nur für den Fall einer objektiven dreidimensionalen Zuordnung der beiden Gegenständen.

Die einseitige Überragung, die als <sup>fast</sup> Fuchs als minimale Bedingung betrachtet,

2. Die chromatische Heterogenität zwischen gemeinsamer<sup>m</sup> Teil und angrenzenden Teilen (1). 3. Das Hintereinandersein<sup>s</sup> oder das Beste<sup>h</sup>hen einer verschiedenen (phänomenalen) Lokalisation in der dritten Dimension, des durchsichtigen und des undurchsichtigen Gegenstandes.

4. Die vorigen <sup>Bevorgungen</sup> sind aber notwendig, aber nicht <sup>zweckend</sup> ~~zweckhend~~ Bedingungen: die Durchsichtigkeit ereignet sich nur, wenn die dadurch resultierende Organisation regelmässiger und prägnanter wird (2). ~~Wenn man die vorliegende Formulierung der Durchsichtigkeitsbedingungen~~ Wenn man die eben genannten Bedingungen kritisch betrachtet, <sup>sie</sup> sieht man aber gleich ein, dass ihre Formulierung nicht ohne ~~an-~~ <sup>der</sup> ~~ders~~ annehmbar ist.

a) Was die Überragung betrifft, kann man Beispiele phänomenaler Durchsichtigkeit geben, wo der Begriff der Überragung keine natürliche Anwendung <sup>kann</sup> findet. So z.B. in <sup>Abb.</sup> Fig. 3, wo zwingend Durchsichtigkeit



Fig. 3

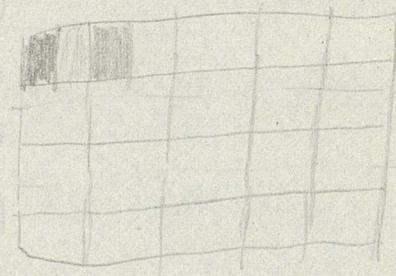
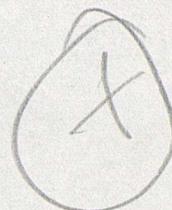


Fig. 4

- 
- (1) Siehe Fig. 1. Diese Bedingung kann als Folge des Koffka-Heider'schen Satzes betrachtet werden.
- (2) Metzger, a.a.O.

Jedenfalls würde es sich hier nicht um eine Bedingung handeln (Abb. 4), sondern um eine Folge der Durchsichtigkeit. Denn in Abb. 4 ist die ~~die~~ <sup>auf die</sup> Befreiung ~~der~~ <sup>der</sup> moralen Bedingungen ~~der~~ <sup>Abb. 3</sup> gleich, ~~ist~~ <sup>ist</sup> verfehlt der Durchsichtigkeit. Keine Überdeckung und deshalb keine Möglichkeit einer Überprüfung.



erlebt wird, kann nicht von gegenseitiger Überragung der durchsichtigen und der undurchsichtigen Figur die Rede sein. Die undurchsichtige Figur ragt ja über die durchsichtige <sup>(1)</sup> eigentlich ein Fall, in dem man nach Fuchs keine Durchsichtigkeit erleben sollte (1); <sup>unter allen Umständen</sup> wenn man nicht, um die Überragungsbedingung auf jedem Kost zu retten, den Überragungsbegriff forcieren und von einer "allseitigen Überragung" der durchsichtigen Figur sprechen will (2). Jedenfalls würde es sich <sup>nicht</sup> um ~~um~~ eine Bedingung in ursprünglichem Sinn handeln; ~~dem~~ es würde eine Bedingung sein, die nur da ist, wenn sich das Effekt verwirklicht ~~hat~~. Diese Behauptung wird von Fig. 4 beweisen, die betreffend der Figurale ~~en~~ Bedingungen Fig. 3 gleicht, in der sich aber wegen der verschiedenen Farbbedingungen, die Durchsichtigkeit nicht realisiert. Beim Fehlen der Durchsichtigkeit ist in dieser Figur auch keine Überragung ~~fehlt~~.

Doch scheinen Fig. 3 und 1 nicht so verschieden, in den zwei Fällen ganz ~~der~~ verschiedene Bedingungen wirken sollten. Deshalb scheint es angemessen, eine allgemeinere Formulierung der figuralen Bedingungen des Durchsichtigkeitseffektes zu suchen, die in beiden Fällen Anwendung finde.

(1) Die Überragungsbedingung gilt aber nach Fuchs nur für homogene Figuren.

(2) Die durchsichtige Figur würde in diesem Fall, da sie phänomenal auf schwarzen und weissen Quadraten liegt, vom weissen Quadrat auf ~~den~~ schwarzen und von dem schwarzen auf ~~den~~ weissen <sup>Überragen</sup>. <sup>das</sup> <sup>hinausragen</sup>.

b) Die Notwendigkeit einer chromatischen Heterogenität des "gemeinsamen Teiles" der beiden Figuren wird schon durch Kanizsa's Befund, der ~~nicht~~ Notwendigkeit einer chromatischen Heterogenität des überragenden Teiles des durchsichtigen Gegenstandes und des Grundes in Frage stellt. Dieser Teil ist eigentlich auch ein "gemeinsamer Teil", wie der Überkreuzungsteil, von dem im Koffka-Heider'schen Satz die Rede ist, denn auch dieser Teil gehört gleichzeitig der durchsichtigen Figur ~~am~~ und dem Grunde <sup>an</sup> und teilt sich phänomenal, wenn auch nicht immer so deutlich, in zwei Schichten, deren ~~keine~~ der durchsichtigen Figur, die andere dem durch diese gesehenem <sup>an</sup> Grunde angehört. Und wenn dieser Teil dem Grund gleichfarbig sein kann, ohne dass dadurch die Durchsichtigkeitserscheinung aufgehoben wird, dann soll prinzipiell keine Unmöglichkeit einer Gleichfarbigkeit der Überkreuzungsstelle mit der undurchsichtigen Figur bestehen (2).

c) Über die Bedingung der räumlichen Schichtung ist zu bemerken, dass eine räumliche Differenzierung der beiden Gegenständen in der dritten Dimension im Begriff der Durchsichtigkeit implizit ist. Wenn Durchsichtigkeit Hintereinandersehen bedeutet, dann ist ~~es~~ mit einem und demselben Wort gesagt, dass der durchsichtige Gegenstand vor dem

(1) Siche Kanizsa a.a.O. Fig.

Aus dem folgenden wird es ersichtlich werden, dass eine solche Unmöglichkeit tatsächlich auch nicht besteht.

(2) ~~Bei einer noch unveröffentlichten Untersuchung hat meine Assistentin D. Patti Tognatti~~ <sup>hat</sup> ~~noch~~ <sup>meine</sup> Assistentin D. Patti Tognatti ~~hat~~ <sup>hat</sup> sie bewiesen, dass ein solcher Effekt besteht

undurchsichtigen lokalisiert ist. So lange es sich also um einen Tatbestand handelt, der im Begriff der Durchsichtigkeit enthalten ist, ~~Kann nicht~~ <sup>Keine</sup> die Rede von einer Bedingung sein. Wenn man sich dagegen <sup>auf</sup> die "wirkliche Durchsichtigkeit" bezieht, das heisst an die Fälle, in denen die Querdisparation die gegenseitige Lokalisation der beiden Gegenständen im Raum determiniert, dann handelt es sich wieder um keine notwendige Bedingung (denn Querdisparation ist in den Fällen der rein phänomenalen Durchsichtigkeit nicht vorhanden), aber doch um eine wichtige Spezialbedingung, der wahrscheinlich das Vorhandensein der Durchsichtigkeit im Falle des Hinausragens des durchsichtigen und nicht des undurchsichtigen Gegenstandes (Fuchs'sche Minimalbedingung) zuzuschreiben ist.

Die These des Regelmässigerwerdens, oder, allgemeiner, des Prägnanterwerdens der Wahrnehmungsstruktur im Falle der Durchsichtigkeit, braucht eine eingehender Analyse.

Fruchtbar wird diese These, wenn sie nicht bloss als ein Axiom gebraucht wird, <sup>auf das</sup> an dem man sich nach Bedarf berufen kann, sondern, wenn sie als eine Hypothese betrachtet wird, die immer <sup>wieder</sup> ~~auf~~ <sup>wieder</sup> bewiesen werden soll. In diesem Fall soll die Hypothese, ~~wie~~ <sup>um</sup> sie auf neue Tatsachen ~~angewandt~~ wird, immer wieder konkret formuliert werden. Das macht Metzger, <sup>in</sup> dem er sich bemüht, im konkreten

Fall das Prinzip als Regelmässigkeit ~~zu~~deuten.

Der Vorteil einer solchen Präzisierung ist, dass man das Prinzip an konkreten Fällen einer Kontrolle unterwerfen kann. Zu einer ersten Art Kontrolle <sup>la</sup>gelingt man, wenn man versucht, Figuren ~~hier~~ herzustellen, in denen das Übergehen von Undurchsichtigkeit zu Durchsichtigkeit keinen Fortschritt in der Richtung der Regelmässigkeit mit sich bringt, oder sogar ein <sup>ein</sup> gegenteiliges <sup>Effekt,</sup> <sup>davon gibt Abb. 5,</sup> ein Wachsen der Unregelmässigkeit. Ein Beispiel einer solchen Fi- gur ist Fig. 4, wo infolge der Durchsichtigkeit Vierecke in Rechtecke <sup>umgewandelt</sup> werden; aus Fig. 5, <sup>Abb.</sup> ersieht man, dass, unter <sup>figural</sup> gleichen Bedingungen, aber ohne Durchsichtigkeit, Vierecke wahrgenommen werden. Aus diesem und ähnlichen Beispielen ergibt sich freilich nicht, dass das Regelmässigerwerden einer Gestalt keinen Einfluss, oder sogar einen nachteiligen Einfluss auf die Durchsichtigkeit <sup>ausübt.</sup> Es ist <sup>im</sup> Gegenteil leicht, Figuren ~~g~~ herzustellen, an denen man beweisen kann, dass das Regelmässigerwerden einen besonders vorteilhaften Eindruck auf das Entstehen der Durchsichtigkeit <sup>(1) Abb. 6a)</sup> ausübt. (Fig. 7). Damit wird <sup>aber</sup> nur der Beweis ~~er~~bracht, dass es andere Faktoren geben muss, die einen entscheidenden Einfluss auf die Durchsichtigkeit <sup>ausüben</sup>, sie determinieren, und sogar im <sup>stehen</sup> sind, den Regelmässigkeitsverlust zu kompensieren.

Ein Weg, um diesen Schluss zu kontrollieren, und um den oben er

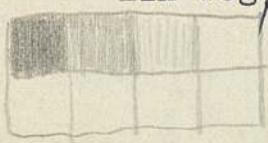


Fig. 5



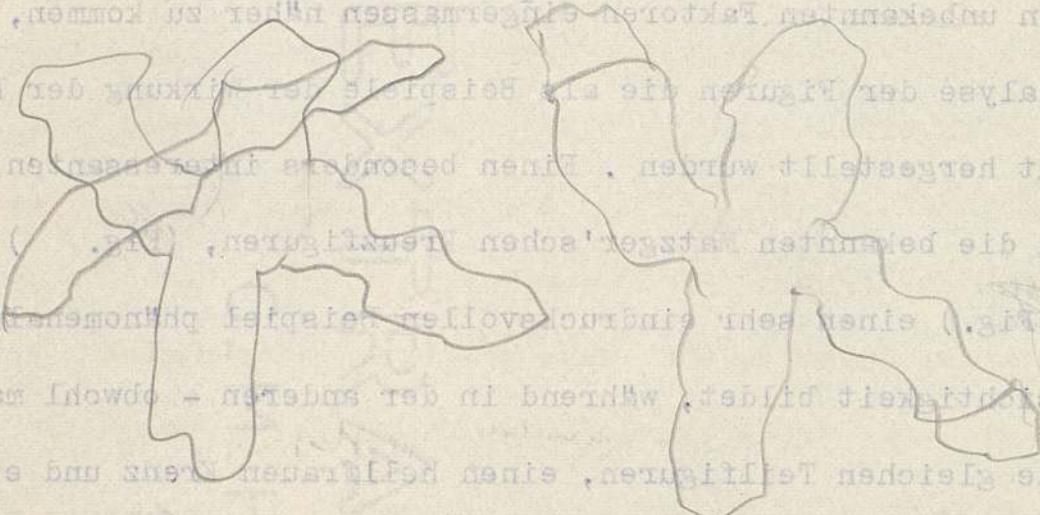
Fig. 6

?

10)



wahnten unbekannten Faktoren eingermassen näher zu kommen, besteht in der Analyse der Figuren, die als Beispiele der Wirkung der Regelmässigkeit hergestellt wurden. Einen besonders interessanten Fall bilden die bekannten Matzger'schen Kreuzfiguren, (Fig. 8, 9) deren <sup>(1) Abb.</sup> eine (Fig. 8) ~~eine~~ sehr eindrucksvoller Beispiel phänomenaler Durchsichtigkeit bildet, während <sup>bei</sup> in der anderen, ~~ist~~ obwohl man in <sup>nämlich</sup> <sup>Wirkung</sup> ihr die gleichen Teilfiguren, <sup>ein</sup> ~~h~~ <sup>h</sup>ellgrauen Kreuz und <sup>ein</sup> ~~h~~ <sup>h</sup>ellen dunkelgrauen Rechteck, erkennen kann. - nicht nur in einer natürlichen, sondern auch in einer erzwungenen Einstellung - kein Durchsichtigkeitseindruck entsteht. Durch Änderung der Figuren kann man leicht beweisen, dass die ~~bisherige~~ Deutung, ~~ist~~ nach der <sup>der</sup> der oben erwähnte Unterschied aus der Regelmässigkeit der resultierenden Organisation zu verstehen sein sollte, ~~ist~~ nicht haltbar ist. Nach dieser Deutung ~~sollte~~ <sup>haben,</sup> hat man in Fig. 9 keine Durchsichtigkeit <sup>da</sup> die Durchsichtigkeit in diesem Falle überflüssig sei; ~~ist~~ man hat ja hier ohnehin eine ganz gute Organisation mit regelmässigen natürlichen Teilen. Durch <sup>Abb.</sup> eine kleine Änderung bekommt man aber Fig. 10, die einen deutlichen Durchsichtigkeitsindruck gibt; doch hat man in diesem Falle, genau wie in Fig. 9, auch ~~es~~ ohne Durchsichtigkeit eine gute Organisation mit regelmässigen natürlichen Teilen. Man soll also auch für Fig. 10 <sup>Abb.</sup> und <sup>9</sup> ~~die~~ selbe Frage stellen, die man für Fig. 8 und <sup>Abb.</sup> 9 gestellt hatte, und auch ~~ist~~ hier fragen: wieso hat man im einen Fall Durchsichtigkeit und im anderen nicht? Und man soll, wenn möglich eine (1) Matzger, a. a. O.



卷之十一

Fig. 17

Antwort finden, die für ~~H~~ beides passt.

Durch eine andere Änderung der Metzger'schen Kreuzfiguren bekommt man einen weiteren Hinweis auf die Unzulänglichkeit der ~~oben erwähnten~~ herkömmlichen Deutung und auf die Richtung, in der eine ~~neue~~ befriedigende Deutung gesucht werden soll. Man kann die beiden Figuren in der Weise ändern, dass sie beide unregelmässig und aus unregelmässigen Teilen gebildet sind (Fig. 11 <sup>ab</sup> 12). Doch ist das Resultat unverändert: in der einen bekommt man einen ganz natürlichen und stringenten Durchsichtigkeitseindruck, und in der anderen <sup>hingegen</sup> ~~und~~ kann, <sup>auch</sup> ~~sogar~~ durch geeignete Einstellungsmassnahmen, ~~einer~~ solchen Eindruck nicht erzeugen werden. Man könnte einwenden, dass man aus der Tatsache, dass die Teilfiguren nicht regelmässig sind, auf eine Schlechtheit (im Sinne der Gestaltprägnanz) der betreffenden Teilfiguren nicht schliessen darf; doch scheint die Behauptung, dass hier kein Unterschied in <sup>die</sup> Bezug auf Teilfiguren aufzufinden ist, unanfechtbar. Und das ist der eigentliche Kernpunkt: wenn in dieser Hinsicht kein Unterschied besteht, kann keine Deutung, die sich auf einen solchen Unterschied stützt, erhalten bleiben. Und das gleiche gilt für die bis auf diesem <sup>n</sup> Punkt ähnlichen und das gleiche Resultat gebenden ursprünglichen Figuren.

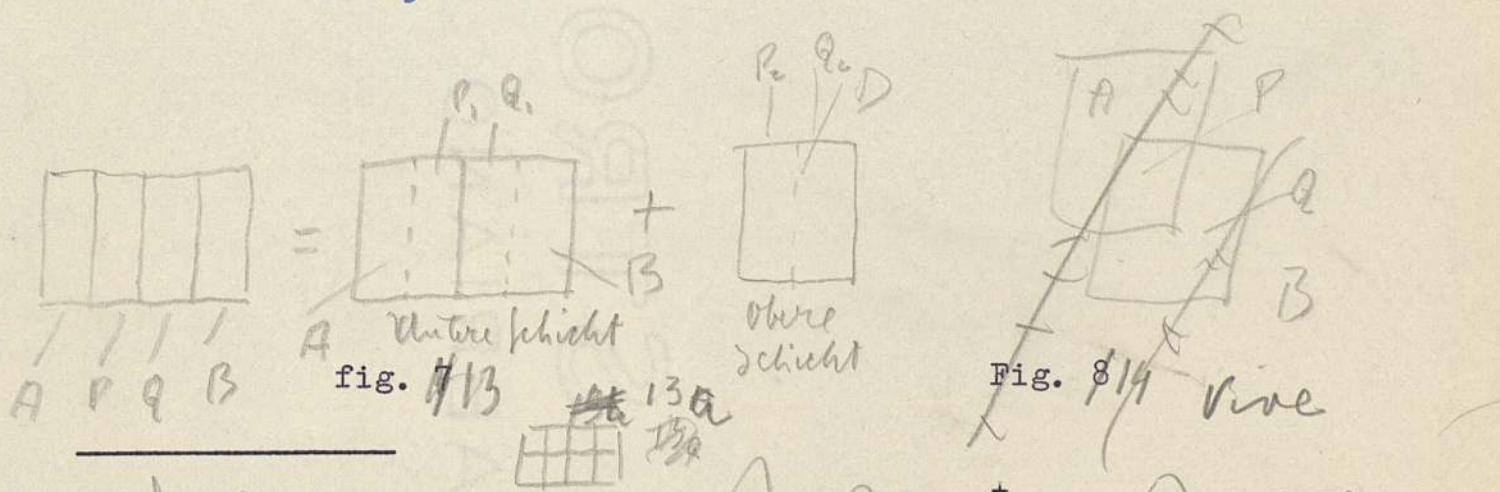
Wo die Ursache der (in <sup>ab</sup> Bezug auf Durchsichtigkeit) typischen

Verschiedenheit der Metzger'schen Figuren zu suchen ist, zeigen die  
 Abt. 9 und 10 deutlich. Es ist die Weise, in der sich die Teilfiguren, die  
 Kreuz und der Rechteck, sich überschneiden, die entscheidet, ob Durch-  
 sichtigkeit entstehen soll oder nicht. Weiteres darüber wird im  
 Laufe dieser Analyse geschildert werden. ~~ausführlicher werden,~~  
Versuche ~~in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben, und der~~  
 3. Die im vorigen Paragraphen analysierten, die Bedingungen der phäno-  
 menalen Durchsichtigkeit klarzustellen, sind auf einer gemeinsamen  
 Voraussetzung begründet: dass man aus dem Bestehen von zwei Gegenstän-  
 den ausgehen soll. (Es sind immer zwei Gegenstände, deren einer oder  
 alle beide hinausragen; denen ein Teil gemeinsam ist; die in zwei  
 verschiedenen Ebenen in der dritten Dimension lokalisiert sind;  
 die regelmässige oder unregelmässige Teilen aufweisen.) Dass es in  
 der Tat, so ist, ~~da~~ dass man zwei Gegenstände ~~phänomenal~~ in  
 der konkreten phänomenalen Welt "antrifft" (1), kann offenbar nicht  
 geleugnet werden; nur ist es zu entwenden, dass die beiden Gegenstän-  
 de, sowie die phänomenale Durchsichtigkeit, nicht als Bedingungen,  
 sondern als Resultate der Wahrnehmungsorganisation zu betrachten sind.  
 Deshalb soll eine Theorie der phänomenalen Durchsichtigkeit nicht  
 vom Bestehen von Gegenständen im ~~Wahrnehmungsfeld~~, sondern von den Reiz-  
 bedingungen am Sinnesorgane ausgehen.

(1) Metzger, Psychologie.

Wenn man, von einem solchen Standpunkt ausgehend, ein Entwurf einer Theorie vorzuführen versucht, gelangt man auf folgendes Bild. sind den Phänomenen vier retinale Bereiche beteiligt, die sich unterscheiden <sup>int. (A P Q B)</sup>

Im einfachsten Falle (1) sind durch Reizsprünge oder auch durch figural determinierte Grenzen auf der Retina vier Bereiche A, P, Q, B zu unterscheiden, zwischen denen im optischen Sektor <sup>(Abt. 13a)</sup> des Wirken gegensätzlicher Kräfte angenommen wird: Bereich P tendiert sich mit A, aber auch mit Q zu vereinigen; Q mit B und mit P. Es entsteht der Durchsichtigkeit wird zwischen den gegensätzlichen Kräften gleichgewicht erreicht, in dem sich P in einer unteren Schicht  $P_1$  und einer oberen Schicht  $P_2$  spaltet, und Q in gleicher Weise in einer unteren Schicht  $Q_1$  und einer oberen Schicht  $Q_2$ .  $P_1$  vereinigt sich mit ~~A~~ mit A, und  $Q_1$  mit B, während  $P_2$  und  $Q_2$  zusammen die durchsichtige Schicht  $B$  bilden.



(1) Es handelt sich um eine Minimalbedingung. In weniger einfachen Fällen vervielfachen sich die elementaren Bedingungen.

(2) Der Durchsichtige Reiz eintritt wird wesentlich verstärkt, wenn man die Vorlage verdoppelt (Abt. ~~13a~~ 13a)

Aus der vorliegenden Formulierung lässt sich Folgendes ab leiten:

- a) Der Durchsichtigkeitseffekt wird als ein besonderer Fall phänomenaler Spaltung gedeutet, die sich im Dienste des ~~g~~ gleichgewichts im psychophysischen Felde ereignet.
- b) Als typischer Fall wird nicht ~~der~~ <sup>das</sup> gewöhnliche Beispiel, in dem eine durchsichtige Scheibe zum Teil auf einem undurchsichtigen Gegenstand <sup>beachtet</sup> ~~ist~~ und zum Teil auf dem Grunde steht. In diesem Fall hat man nämlich Durchsichtigkeitsasymmetrie, da der durchsichtige Gegenstand sich im allgemeinen als sehr durchsichtig <sup>in</sup> Bezug auf den undurchsichtigen Gegenstand <sup>soll</sup> und kaum durchsichtig in Bezug auf den Grund erweist. Von dieser Besonderheit, die ein spezielles Problem bietet (1), ~~kann~~ in der allgemeinen Formulierung abgesehen werden.
- Deshalb werden als typisch die einfacheren, wenn auch nicht so häufigen Fälle, in denen der Grund als solcher, oder besser <sup>die</sup> der Figurstruktur ~~Unterschied~~, in Bezug auf das untersuchte Phänomen nicht in ~~beteilt ist~~ Frage kommt, betrachtet. Offenbar braucht man die Tatsache kaum zu erwähnen, dass die gewöhnlichen Fälle, in denen die Durchsichtigkeit auch in Bezug auf den Grund besteht, keine Schwierigkeit für die Theorie bilden ~~und~~ und dem Deutungsschema der Theorie genau entsprechen.

In Abb. 14 ist in diesem Falle der hinausragende Teil des

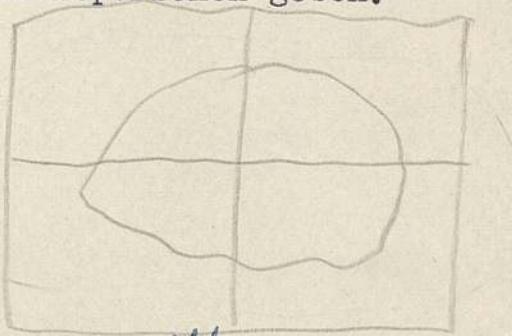
- (1) Der oben erwähnte Unterschied zwischen Durchsichtigkeit in Bezug auf eine Figur, und Durchsichtigkeit in Bezug auf den Grund ist die Ursache, dass man, bis auf Kanizsa's Experiment, den Grund ganz ~~ausser~~ Acht ~~gliest~~, und nur von einem "gemeinsamen Teil" sprach. Die Durchsichtigkeit in Bezug auf den ~~n~~ Grunde blieb ~~maxx~~ 15)./.

# Beweise für gew.

undurchsichtigen Gegenstandes, P der "gemeinsame" Teil, Q der hinausragende Teil des durchsichtigen Gegenstandes, und B der gemeinsame Grund.

(1).

c) Man könnte ~~ein~~ verwenden, dass die Durchsichtigkeit im Fall der Fig. 13 sich ~~für~~ <sup>Ab</sup> wenige, wenn nicht nur für geübte Versuchspersonen durchsetzt. Es ist aber leicht, Figuren herzustellen (Fig. 15), in denen ~~keine Durchsichtigkeitsasymmetrie besteht~~ <sup>Ab</sup> sich das Durchsichtigkeitsphänomen auf den Grund nicht bezieht, und die doch einen prägnanten Eindruck der Durchsichtigkeit ~~für~~ <sup>ab</sup> die wiso geübten Allgemeinheit der Versuchspersonen geben.



Ab  
Fig. 9/15

Die Allgemeine Theorie stellt als besondere Aufgabe die Untersuchung der Bedingungen, durch deren Wirkung die von der Theorie angenommenen gegensätzlichen Kräfte entstehen.

natürlich unerwähnt, weil sie zu wenig ausgesprochen war.

(1) la nota fuente

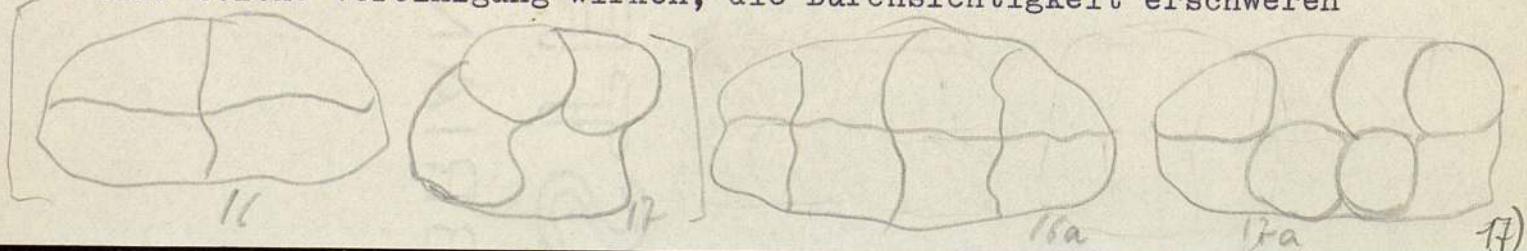
Aus der Analyse der Durchsichtigkeitsfälle ergibt sich, dass die oben erwähnten Bedingungen figuraler und chromatischer Art sind.

Dass die phänomenale Durchsichtigkeit von chromatischen Bedingungen abhängt, ist durch <sup>All, B 4</sup> Fig. 4 und <sup>16</sup> 16 bewiesen, wo unter gleichen figuralen Bedingungen eine Farbänderung über das Entstehen und das Vergehen der Durchsichtigkeit entscheidet. Ähnliches wird <sup>für die figuralen Bedingungen</sup> durch <sup>All, 16</sup> Fig. 16 bewiesen, wo die chromatischen Bedingungen die selben bleiben, und durch das Variieren der figuralen Bedingungen Durchsichtigkeit oder Undurchsichtigkeit erzeugt wird.

Es besteht nun die Aufgabe, die beiden Klassen von Bedingungen näher zu untersuchen.

Zuerst ist aber eine allgemeine Frage zu stellen. Gibt es Bedingungen, die aus der Theorie ableitbar sind, und wie sind überhaupt die Bedingungen der Durchsichtigkeit aus der Theorie zu verstehen?

Da die Theorie das Bestehen von Vereinigungstendenzen zwischen den Bereichen A und P, P und Q, Q und B annimmt, sind alle Bedingungen, die eine solche Wirkung ausüben, als Durchsichtigkeitsbedingungen anzunehmen, und zwar sollen alle Bedingungen, die ~~im~~ <sup>je</sup> im Sinne der ~~Vereinigung~~ Vereinigung von A mit P, P mit Q, Q mit B wirken, die Durchsichtigkeit begünstigen, während alle Bedingungen, die gegen eine solche Vereinigung wirken, die Durchsichtigkeit erschweren



oder sogar aufheben sollen.

Eine erste Bedingung kann man direkt aus der Theorie ableiten. Wenn ~~damit sich~~ die Durchsichtigkeit durchsetzt, ~~ein Vereinigter~~ <sup>re oben</sup> ~~erwählten Vereinigungsprozesse zwischen den vier Bereichen~~ stattfinden soll, ~~dann~~ ist es notwendig, dass diese Bereiche direkt ~~aneinander~~ angrenzen; wenn die genannten Bereiche durch andere Bereiche getrennt sind, soll die Durchsichtigkeit kaum zustande kommen können.

Das ~~Zutreffen dieser abgeleiteten Bedingung kann man leicht an einem Beispiel demonstrieren.~~

Abb. 13 <sup>13</sup> Abb. 13a <sup>13a</sup>  
 Wenn man Fig. 6 oder Fig. 8 so ändert, dass die vier Bereiche isoliert werden, ist <sup>Abb. 18.19</sup> ~~durch~~ keine Einstellung möglich, einen Durchsichtigkeitseindruck zu erzeugen (1). Aber auch wenn man die vier oben erwähnten Bereiche so anordnet, dass P und Q nicht angrenzen, wird die Durchsichtigkeit vermieden. Dass dieser und nicht ein anderer (z.B. das Angrenzen von A und B) der Grund der Aufhebung der Durchsichtigkeit ist, kann man ~~beweisen~~, in dem man, ohne die Anordnung PABQ zu ändern, die Durchsichtigkeit wiederherstellt <sup>Abb. 20</sup> (Abb. 21), wenn man nur ~~den~~ Kontakt zwischen P und Q wiederherstellt (2).

Simm <sup>Abb.</sup> an  
 (1) Es hätte wenig Sinn, an Fig. 7 oder ähnlichen Figuren eine entsprechende Änderung durchzuführen, da in diesen Fällen die Aufhebung der Kontiguität und besonders eine Änderung der Anordnung zu einer figuralen Änderung führen würde.

(2) Eine zusätzliche Erklärung ist hier erforderlich. Da die natürlichen Teile in Fig. 13 <sup>Abb. 13</sup> vom figuralen Standpunkt ganz gleich sind, muss die Farbe die Bedingung sein, weshalb ~~der~~ <sup>der</sup> erste Recht

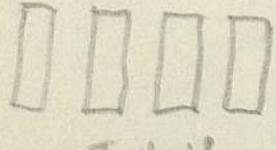
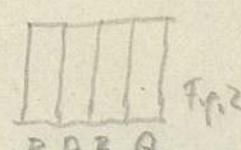
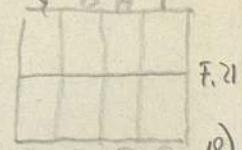


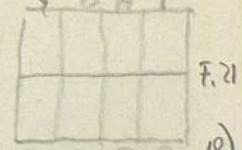
Fig. 19



PABQ



T 20



T 21

4. Um die figuralen Bedingungen der phänomenalen Durchsichtigkeit zu erforschen, ~~ist es notwendig~~ ~~erhöht sich~~ ~~konstant zu~~ ~~festzu~~ halten. Man wird aber in der Beziehung vor einer nicht leichten ~~Aufgabe gestellt~~ <sup>aber</sup> Wie soll man ~~die~~ chromatischen Bedingungen wählen? Denn, wenn man die chromatischen Bedingungen so wählt, dass sie dem erforschten Phänomen günstig sind, wird man nicht entscheiden können, ob ein Durchsichtigkeitsfall von der Wirkung einer figuralen Bedingung oder der Konstanten chromatischen Bedingungen abhängt; wenn man im Gegenteil die chromatischen Grundbedingungen so wählt, dass sie der Durchsichtigkeit ~~ungünstig~~ sind, wird man nicht entscheiden können, von welcher der beiden Bedingungsklassen ein Undurchsichtigkeitsfall ~~ab~~ abhängt.

---

<sup>CK</sup> f~~ek~~ nach der Vierfeldertheorie die Funktion eines A und nicht eines P oder eines Q hat. Wie leicht ersichtlich ist, ist die Farbe von A ~~der~~ von P ähnlich, P ~~aber~~ nicht nur A, sondern auch Q ~~ähnlich~~, und endlich Q nicht nur P, sondern auch B. <sup>ähnlich</sup> A und B sind in diesem Fall schwarz und weiß, die unähnlichsten unter den hier verwendeten Grauunterschieden, und können deshalb nicht, wenn die Anordnung geändert ist, die Funktion von P und Q übernehmen.

Am besten ist es, wenn die nicht untersuchte Bedingung ganz ausgeschaltet werden kann, in der Annahme, angenommen, dass das untersuchte Phänomen durch eine einzige Klasse von Bedingungen - in unserem Fall, nur durch figurale Bedingungen - erzeugt werden können.

Ein solches Versuch, die chromatischen Bedingungen auszuschalten, oder besser, je ~~in Bezug auf~~ dam untersuchter Phänomene neutral zu stellen, wird durch das Gleichstellen der Farbe der Teilfiguren, also durch die Einführung von Strichfiguren realisiert.

Wenn man die Flächenfiguren z.B. im Falle von Fig. <sup>Abb. 3 und 14</sup> in Strichfiguren übersetzt, ergibt sich für Fig. 22 eine völlige Umformung (es entsteht ein Gitter <sup>an Stelle</sup> ~~an Platz~~ der Schachfigur <sup>at</sup> ~~mit~~ <sup>daraufgelegten</sup> ~~durch~~ <sup>Abb.</sup> sichtigen Scheiben), während Fig. 23 im Grunde unverändert bleibt (es sind noch immer zwei sich überschneidende Rechtecke).

Was die erste der beiden Figuren und ähnlich gebaute Figuren (Abb. 5, 13, 16, 16a, 21) (Fig. 2, 3, 4, 5), die sich als Strichfiguren, zu Gittern reduzieren, betrifft, liegt es nahe, sie als Fälle zu deuten, in denen sich die figuralen Bedingungen in Bezug auf die Durchsichtigkeit als neutral erweisen, in denen also das Durchsichtigkeitseffekt nur auf Farbwirkung beruht.

Die zweite Figur stellt ein Problem. Die zwei Rechtecke sind, phänomenal, ~~da~~ <sup>lokalinist</sup> eine auf dem anderen, und beide sind direkt sichtbar,



Fig. 22  
(latrati)

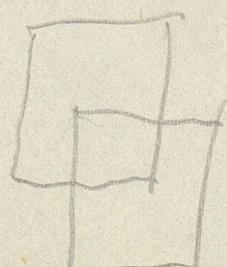


Fig. 23 (latrati)

gleich wie in Fig. 14. Handelt es sich also auch hier um einen Fall von Durchsichtigkeit?

Wenn man Fig. 14 mit Fig. 23 vergleicht, sieht man, dass, während in der ersten, <sup>Alt</sup> im "gemeinsamen" Teil, sowie, wenn auch viel weniger ausgeprägt, <sup>Alt</sup> an dem auf dem Grund liegenden Teil des durchsichtig erlebten Rechteckes, Spaltung der Farbe stattfindet, während <sup>in</sup> der Strichfigur nichts ähnliches geschieht. Dieser Unterschied kann in zwei <sup>zweier</sup> sacher Weise gedeutet werden: man kann das Geschehen <sup>in</sup> der Strichfigur als eine <sup>virtuelle</sup> Spaltung deu- ten, eine Spaltung in einer <sup>oberen</sup> vollkommen durchsichtigen Schicht, die <sup>als</sup> vollkommen durchsichtig, nicht gefärbt ist, und <sup>in</sup> einer <sup>unteren</sup>, undurchsichtigen, der in der Spaltung die ganze Farbe zukommt, und die deshalb den anderen Teilen der Figur vollkommen farbidentisch ist; oder man kann die obere Figur als eine lee- re Randfigur (wie z.B. eine Drahtfigur) und die untere als eine Flächenfigur oder als eine zweite Randfigur auffassen. Im ersten Fall sollte es sich um echte Durchsichtigkeit handeln, im zweiten nicht. (1)

Da es sich um eine Wahrnehmungsfrage handelt, ~~kommt man~~ könnte man, könnte um eine Entscheidung zu treffen, eine genügende Zahl von Versuchspersonen über das Aussehen <sup>be</sup> der Figuren fragen. Es handelt sich

(1) Petter

aber um einen schwer beschreibbaren Tatbestand, der an sich nicht klar charakterisiert ist, und dessen Beschreibung auch an der phänomenalen Beobachtung geschulte Versuchspersonen in Zweifel geraten können. Deshalb wollen wir lieber sehen, ob man durch das Folgen eines anderen Weges zu einer gewissen Klärung gelangen kann.

Wenn man <sup>Abl.</sup> Fig. 24 mit <sup>Abl.</sup> Fig. 25 in Bezug auf Durchsichtigkeit vergleicht, wird man gleich eines deutlichen Unterschiedes bewusst.

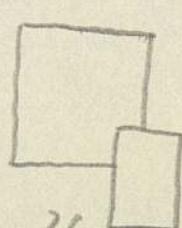
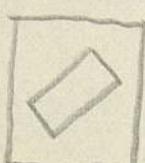
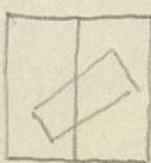
<sup>Abl.</sup> Fig. 25 wird von den meisten Versuchspersonen als ein kleiner <sup>einröhren</sup> Rechteck auf einem grösseren, beide Rechtecke sind Flächenfiguren (nicht leere Räumen), die Fläche der einen ist auf der Fläche der anderen lokalisiert, und man hat keineswegs den Eindruck, durch die <sup>Umkehr</sup> <sup>Beziehung</sup> Unterschied zwischen <sup>Abl.</sup> 24 und <sup>Abl.</sup> 25 und noch kleinere, die grösse Fläche zu sehen. Noch deutlicher ist der

<sup>Abl.</sup> Undurchsichtigkeitseindruck in <sup>dr</sup> Fig. 26, wo die Undurchsichtigkeit in klarer Weise strukturell gefordert ist.

Der Umstand, dass sich bei den Strichfiguren ganz deutlich undurchsichtige und doch in irgend einem Sinne durchsichtige Figuren unterscheiden, erlaubt also, die figuralen Bedingungen der Durchsichtigkeit unter neutralen Farbbedingungen, und deshalb mit Ausscheidung der Farbbedingungen zu untersuchen.

Wir werden uns hier begnügen, nur einige solcher Bedingungen zu demonstrieren.

a) Vereinigungs und Absonderungsbedingungen.

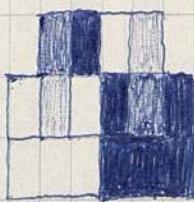
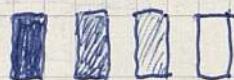


24

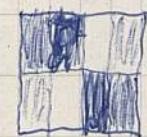
25

26

Continuità

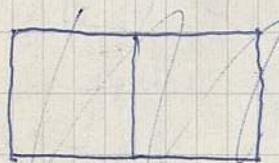


no

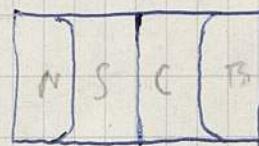


unione e separazione figurale

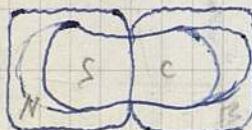
(A P Q B)



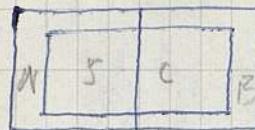
X



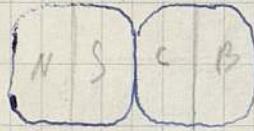
X



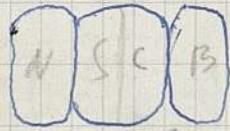
29 27



25 28



29 32



30 33

con colori

37 29 bij

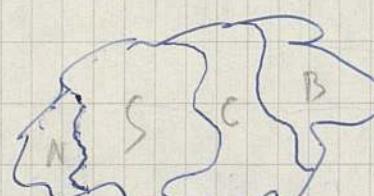
con colori

38 30 bis

con colori

33

con colori  
34, 35



anche con colori

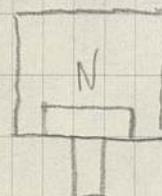
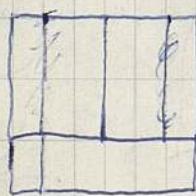
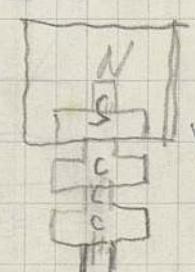
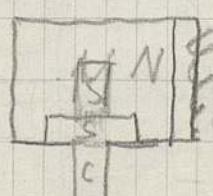
X

X

38 34 35

37 36 cambiare

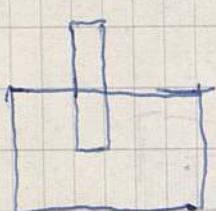
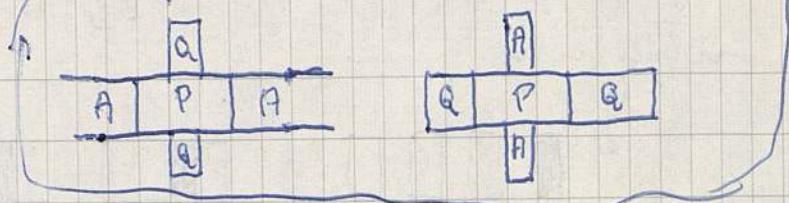
mamma separazione



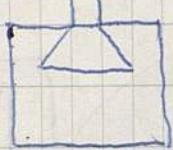
23)

line  
W-shaped formaci

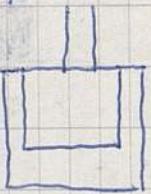
condizioni di stratificazione



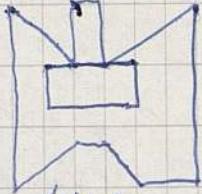
38



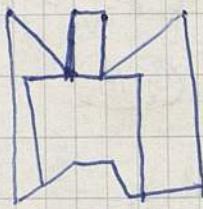
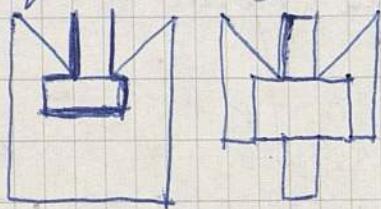
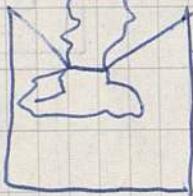
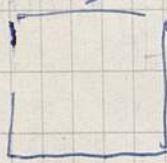
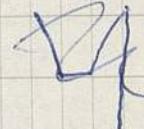
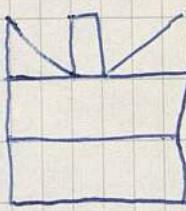
43



44

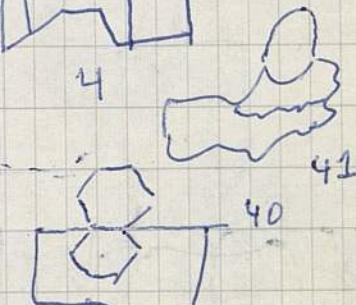


44B



39

5

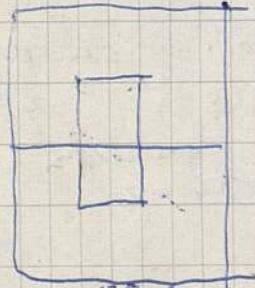


4

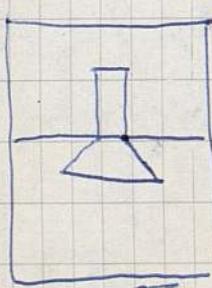
41

40

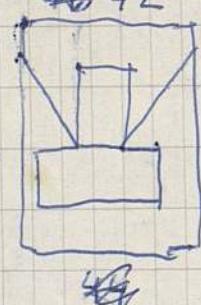
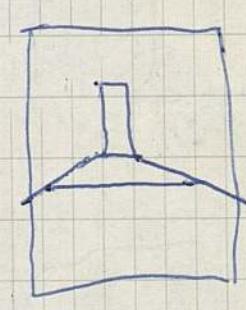
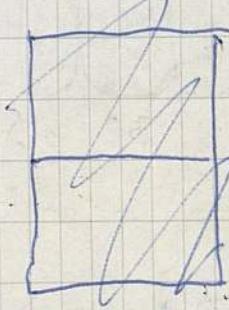
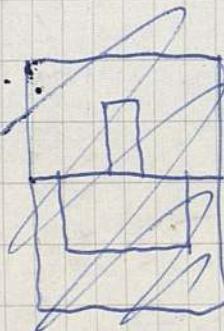
condizioni di stratificazione fra al punto di  
attacco fra P e Q



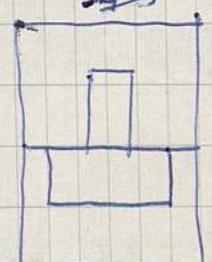
42



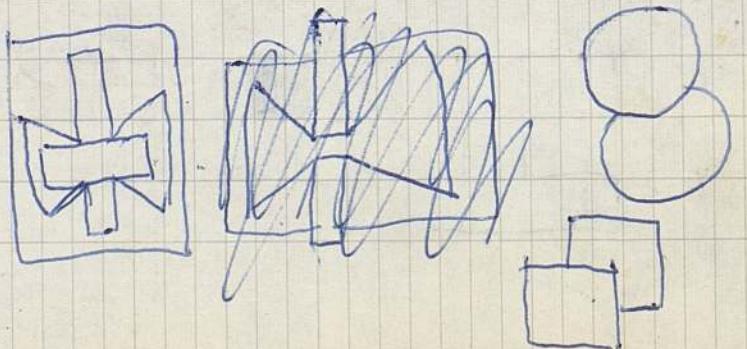
43



47



condizioni di stratificazione fra  
P e Q su due piani diversi



### a) Vereinigungs- und Absonderungsbedingungen

Jede Bedingung, die die Vereinigung zwischen den Bereichen A und P, P und Q, Q und B begünstigt, begünstigt die Durchsichtigkeit; jede Bedingung, die die Vereinigung zwischen den oben genannten Bereichen erschwert, oder unmöglich macht, erschwert die Durchsichtigkeit oder macht sie unmöglich. Es wurde schon der Effekt der Aufhebung der Kontiguität erwähnt (1). Man kann aber auch mit Erhaltung der Kontiguität durch figurale Bedingungen die Vereinigung der betreffenden Bereiche begünstigen, erschweren oder unmöglich machen.

Abbildung 27-36

Durch die Figuren ~~24-25~~ wird die Wirkung der figuralen Vereinigungs-  
bezugswise Absonderungsfaktoren demonstriert. ~~Fig. 24-27~~ Abb. 27  
und ~~25~~<sup>28</sup> brauchen im allgemeinen keine besondere Einstellung, um  
den Eindruck der Durchsichtigkeit zu erwecken (die innere Figur  
wird entweder vor oder hinter der anderen ~~ist~~ lokalisiert); in ~~Fig. 26~~<sup>Abb. 29</sup>  
ist eine günstige Einstellung erforderlich, um das selbe Ergebnis  
zu erreichen; in ~~Fig. 27~~<sup>Abb. 30</sup> ist unter natürlicher Einstellung nie  
ein solches Ergebnis zu erzielen oder erschließbar, doch aber, wenn auch nicht ohne  
eine günstige Einstellung, durch die Wirkung von Farbedingungen int.  
~~Abb. 30~~<sup>Abb. 31, 32, 33</sup> (Fig. 32); in ~~Fig. 28, 29, 30~~<sup>Abb. 34</sup> wo die figuralen Bedingungen nicht  
neutral sind, sondern der erforderlichen Gliederung entgegen wirken,  
ist Durchsichtigkeit auch durch Mitwirken günstiger Farbedingungen  
(~~Abb. 33, 34, 35~~) nicht realisierbar. ~~Abb. 36, 35~~<sup>und 36</sup> zeigen,  
dass man zu den selben Resultaten auch durch Anwendung unregelmäßiger Figuren kommt: ~~Abb. 34~~ entspricht ~~Abb. 27~~, ~~und~~ ~~Abb. 35~~<sup>entspricht</sup>  
~~Abb. 27, 28~~, ~~und~~ ~~Abb. 36, Abb. 30,~~  
entspricht

(1) Seite

b) Schichtungsbedingungen

Ausser den oben demonstrierten Vereinigungs- und Absonderungsbedingungen, die man nicht zu analysieren braucht, da sie den bekannten Gestaltfaktoren gehören, sind spezielle Bedingungen oft am Werke. Es sind immer Gestaltfaktoren, die aber unter speziellen, dem Durchsichtigkeitseffekt ~~besonderen~~ <sup>zur</sup> ~~eigentümlichen~~ Bedingungen wirken.

Um diese Wirkung zu verstehen, ist es notwendig, die Dynamik des die Durchsichtigkeit produzierenden Prozesses näher zu betrachten. Wenn man von einer Tendenz, A mit P ~~und~~ und P mit Q (und Q mit B) zu vereinigen spricht, ~~würde nicht betont, dass~~ meint man Verschiedenes. Die Art, in der sich A und P (1) (oder B und Q) ~~und~~ P und Q vereinigen, ~~ist~~ <sup>ist</sup> nicht dieselbe. Wenn A sich mit P vereinigt, teilt sich P in zwei Schichten: die untere Schicht  $P_1$  wird als A erlebt, so dass die zweite Schicht  $P_2$  phänomenal einen Teil von A deckt. Zwischen A und P bildet sich also eine Art Figur-Grund-Struktur. Die Vereinigung zwischen P und Q (oder, exakter, zwischen den oberen Schichten,  $P_1$  und  $Q_1$  von P und Q) ereignet sich <sup>indessen</sup> zwischen angrenzenden Oberflächen.

Die vorliegende Beschreibung bringt mit sich zwei Folgen. Da mit sich die phänomenale Durchsichtigkeit verwirklicht, ist es notwendig, dass die ~~figurall~~ Bedingungen erlauben, dass sich

(1) Daselbe gilt für B und Q

Die oben beschriebenen Besonderheiten der die Durchsichtigkeit erweiternden Zustandeveränderungen (vgl. Blatt 25)

A vollständig unter P erstreckt (1) und 2. dass P und Q der-  
selben phänomenalen Schicht gehören.

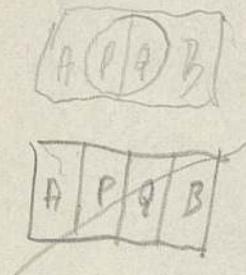


Fig. 38  
hallo  
colorisylis

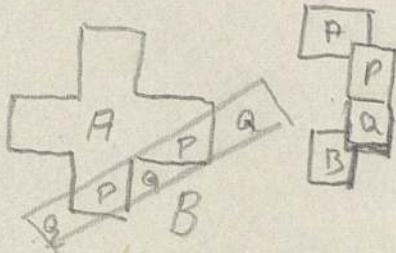


Fig. 39  
trath  
40A glori

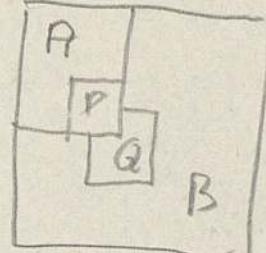


Fig. 40  
trath  
40A glori

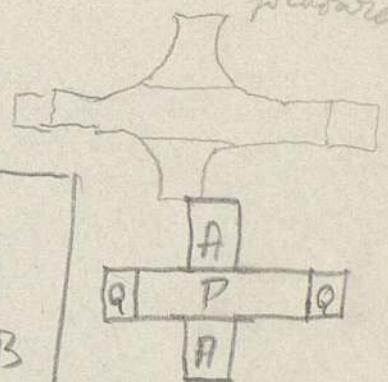


Fig. 41  
trath  
41A glori

zu  
freware

Am Abb. 38-41 kann man die oben erwähnten Bedingungen demonstrieren. In Abb. 38 können sich A unter P (bis zur Grenze zwischen P und Q) und B unter Q vollständig erstrecken, und P und Q gehören zu der selben phänomenalen Schicht. In Abb. 39 erstrecken sich phänomenal vom Anfang an A unter P und B unter Q vollständig, und P und Q gehören der selben Schicht; deswegen wird der Rechteck PQ durchsichtig. In Abb. 40 erstreckt sich A, das phänomenal als ein teilweise überdeckter Rechteck erlebt wird, nur unter einem Teil von P (und dasselbe gilt für B und Q); deshalb kann Durchsichtigkeit nicht erlebt werden, obwohl P und Q der selben Schicht gehören. In Abb. 41 erstrecken sich A phänomenal unter P und B unter Q, aber P und Q gehören nicht der selben Schicht (P überdeckt teilweise Q); deshalb ereignet sich keine Durchsichtigkeit. In Abb. 41 kann sich A nicht vollständig unter P erstrecken, da sich die bei den A-Stücke gesetzmässig gradlinig unter P phänomenal fortsetzen;

(1) Dasselbe gilt für B und Q

deshalb kann in diesem Fall kein Durchsichtigkeitseindruck entstehen.

c) Fortsetzung ohne Richtungsänderung am Kreuzungspunkt

Eine besondere Einheitsbedingung, die für die Erzeugung der Durchsichtigkeit sehr wichtig <sup>zu</sup> sein scheint, ist die glatte Fortsetzung der Kontur, im Übergang von P zu Q, (Abl. 42, 43, 44)

~~In Abb. 42 und 43 und 44 und in allen Überdeckungsfällen von einer Figur durch eine andere, die die typischen Beispiele phänomenaler Durchsichtigkeit in den bisherigen Forschungen bildeten, wird glatte Fortsetzung spontaner Weise realisiert. Beim Fehlen dieser Bedingung (Abb. 45, 46) wird die Durchsichtigkeit im Allgemeinen nur mühsam durch besondere Einstellungen verwirklicht.~~

~~Mit der~~ Die Richtungsänderung der Kontur am Kreuzungspunkt kann variiert ~~die Schwierigkeit, mit der die Durchsichtigkeit eintritt, verwirklicht wird,~~ werden (Fig. 47, 48) um diese Bedingung zu erforschen.

Wo die figuralen Bedingungen nicht von sich selbst die phänomenale Überdeckung von A durch P verwirklichen, und deshalb A aneinander und P angrenzen, ist dieselbe Bedingung der glatten Fortsetzung der Kontur auch zwischen A und P (B und Q) wichtig: in Abb. 49 ~~Hier die Bedingung, um die Durchsichtigkeit zu verwirklichen~~ ist die Durchsichtigkeit durch das Fehlen der glatten Fortsetzung zwischen A und P, B und Q, gehindert.

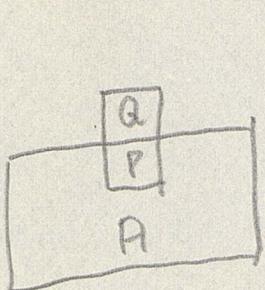


Fig. 43

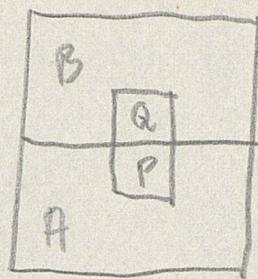


Fig. 43 bis

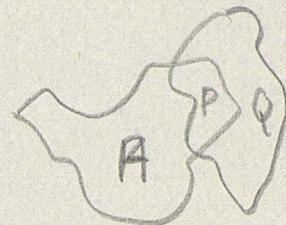


fig. 44

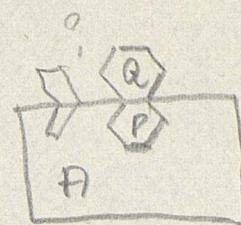


Fig. 45 e 45 bis

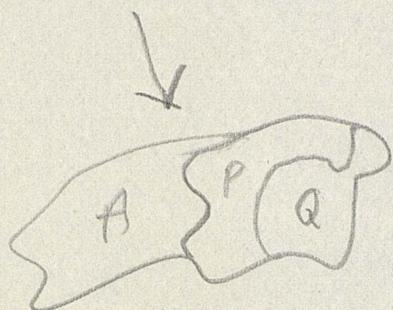
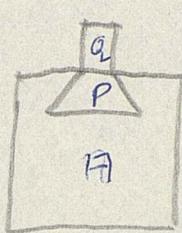
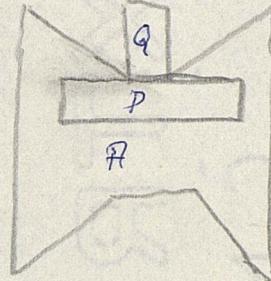
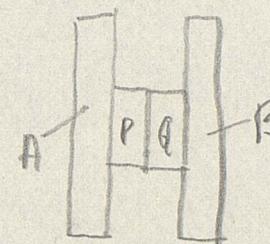
Fig. 46  
e 46 bisFig. 47  
e 47 bisFig. 48  
e 48 bis

Fig. 49 e 49 bis

d) Unabhängigkeit der Konturen.

Wenn die äusseren Grenzen des Bereiches  $D = P_2 + Q_2$  (der ~~die~~ der durchsichtigen Scheibe entspricht) mit den äusseren Grenzen des Bereiches  $A + B$  zusammenfallen, fehlt die Grundbedingung der Unterscheidbarkeit der vier Felder  $A, P, Q, B$ , und deshalb kann die Durchsichtigkeitserscheinung nicht stattfinden (1).

Zwischen dem vollständigen Zusammenfallen der äusseren Grenzen der beiden Bereichen und der vollständigen Unabhängigkeit gibt es aber verschiedene Grenzenabhängigkeitstufen, und zwar Fälle, in denen die Grenzen in verschiedenem Masse zum Teil zusammenfallen.

(1) Mit dieser Begründung wird auch der negative Fall von Fuchs erklärt, in dem der Grund nicht in Betracht gezogen wird, und die Bereiche  $D$  und  $A$  zusammenfallen.

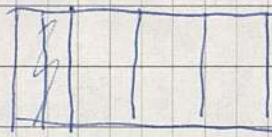
im dem sich die Durchsichtigkeit mit der Unabhängigkeit nicht vollständig überdecken. in diesem Fall wird der Grund nicht in Betracht gezogen, und  $A$  fällt mit  $D (= P + Q)$  vollständig zusammen.

Wir werden uns ~~hier~~ bepußen, ~~und~~ einige <sup>zu</sup> gewalzen  
 Beziehungen ~~hier~~ zu ~~aus~~ <sup>hier</sup> erwähnen, und zwar:

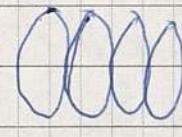
- Vereinigungs- und Absondungsbeziehungen (Fig. 22, 23, 24)
- Bruchungsbeziehungen
- Fortsetzung
- ohne Rückungswürung am Kreuzungspunkt
- Unabhängigkeit der Konturen



22



23



24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

(A soll nicht vollständig unter P und B unter Q erstricken;  
 P und Q sollen ~~zu~~ zu denselben ph. Schichten gehören

30 31 32 33

34 35 36 37

Das Zusammentreffen der Grenzen hindert die Durchsichtigkeit: in Abb. 50-55 und 56-58 keit: in Figuren sieht man, dass mit wachsender Grenzenabhängigkeit die Häufigkeit und die Prägnanz der Durchsichtigkeitserscheinungen wächst.

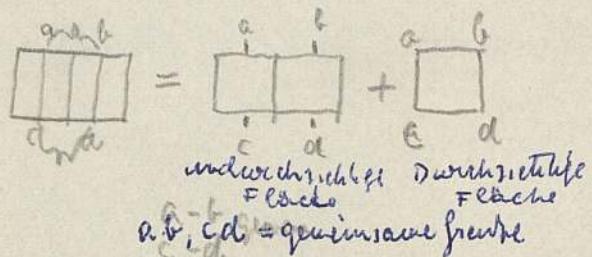


Fig. 50

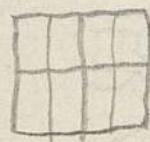


Fig. 51

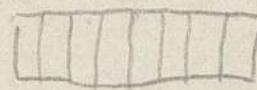


Fig. 52



Fig. 53

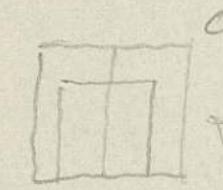


Fig. 54

54 bis color

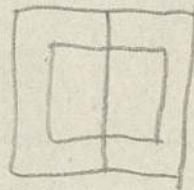


Fig. 55

55 bis color

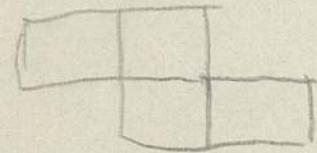


Fig. 56

56 bis color

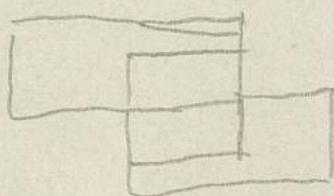


Fig. 57

57 bis color

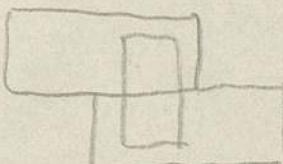


Fig. 58

58 bis color

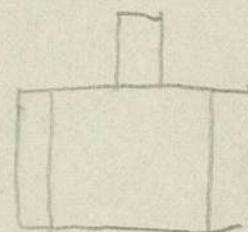


Fig. 59

59 bis color

Abb.

In Fig. 50 wird das Zusammentreffen der Grenzen an den Strecken AB und CD demonstriert. In Fig. 51 wird durch Verdoppelung von Fig. 50 das Verhältnis der eigenen zu den gemeinsamen Grenzen bedeutend vergrößert, und der Durchsichtigkeitseffekt kommt viel klarer, ohne besondere Einstellung, zustande. Dass der Effekt nicht von der Verdoppelung abhängt, wird durch Fig. 52 bewiesen, wo Verdoppelung der Figur, mit gleichbeibendem Verhältnis zwischen eigenen und gemeinsamen Grenzen, keinen merklichen Einfluss auf die Durchsichtigkeit hat. In Fig. 53 ist das Verhältnis der eigenen zu den gemeinsamen Grenzen noch grösser als in Fig. 51 und die Durchsichtigkeit ist noch ausgeprägter. Fig. 54 ist eine andersartige Variierung von Fig. 50 im Sinne einer Verminderung der Zahl der gemeinsamen Grenzen, und in Fig. 55 ist die Variierung in der selben Richtung, mit der totalen Ausscheidung der gemeinsamen Grenzen verfolgt worden; schon in Fig. 54 ist die Durchsichtigkeit entscheidend begünstigt. In der selben Richtung und mit entsprechenden Resultaten erfolgt die Variierung in Fig. 56, 57, 58. In Fig. 59 wirken gegen die Durchsichtigkeitsscheinung gleichzeitig die Richtungsänderung am Kreuzungspunkt und die Gemeinsamkeit der Grenzen; in Fig. 42, wo auch die Schichtung dagegen wirkt, wird das phänomenale ~~Unmöglichkeit~~ Durchsehen eine Unmöglichkeit. ~~praktisch unmöglich~~

Wird ceteris paribus  
Wird um so kleiner, je größer  
die Ausdehnung des

e) Ausdehnung des durchsichtigen Bereiches.

Die Ausgeprägtheit der Durchsichtigkeit hängt, ceteris paribus, von der Ausdehnung des durchsichtigen Bereiches ab. Wenn man Fig. 60

mit Fig. 61 vergleichen lässt, finden die meisten Versuchspersonen

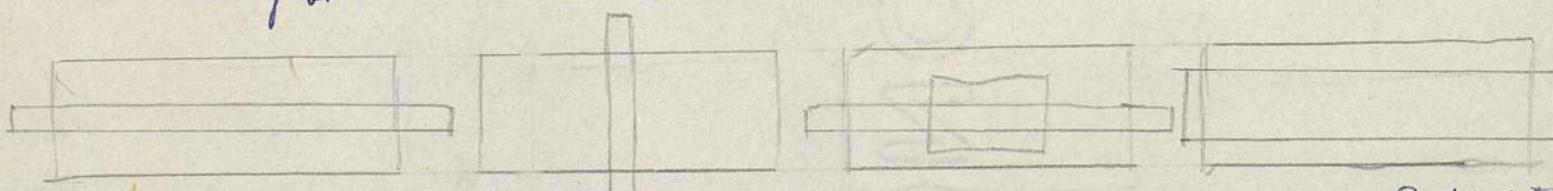


Fig. 60

Fig. 61

Fig. 62

Fig. 63 <sup>rapport 31)</sup>  
fa la la terra  
Bel mar que Vito portava  
fa la la la la la la la la la la

*für Durchsichtigkeit*

einen merklichen Unterschied ~~V~~ zugunsten der Fig. 61. Doch ist die Deutlichkeit des Durchsichtigkeitseindrucks nicht ~~eine~~ inverse Funktion der Grösse: durch eine Änderung (Fig. 62), die die grösse des gesamten durchsichtigen Bereiches nicht ändert, wird die Durchsichtigkeit gesteigert. Es liegt nahe, diesen Resultat durch die Nähe der Ueberkreuzungsstellen zu erklären, und an eine spezielle, die Durchsichtigkeit hindern ~~de~~ die Bedingung des Abstandes von den Kreuzungsstellen zu denken (1).

Die Abhängigkeit der Durchsichtigkeit von der Ausdehnung des durchsichtigen Bereiches ist eine durchaus komplizierte. Aus einem Vergleich von Fig. 60 mit Fig. 63 geht ~~es~~ *stellt es sich heraus* vor, dass in Fig. 63 die Durchsichtigkeit angeprägter ist, obwohl der durchsichtige Bereich grösser ist. Hier scheint ein anderer Faktor am Werke zu sein. Der gegenseitige Abstand der Konturen scheint einen Einfluss auf die phänomenale Dichte der Figur zu haben: schmale Figuren scheinen viel kompakter zu sein, breite Figuren mehr diaphan. Die durchsichtige Figur hat einen mehr diaphanen Charakter, und deshalb scheint es berechtigt, die Hypothese aufzustellen, dass je kompakter, dichter, weniger diaphan eine Oberfläche, desto schwieriger die phänomenale Spaltung und die Durchsichtigkeit. An Fig. 64 sieht man, dass wenn ~~der~~ *zwischen* der Abstand zwischen den Konturen von P (und von Q) unter einer *grenze* *berücksichtigt*

(1) Auf diese Erklärungsmöglichkeit wurde ich von meinem Kollegen Professor G. Petter aufmerksam gemacht.

5. Was die chromatischen Bedingungen der phänomenalen Durchsichtigkeit betrifft, werden wir uns begnügen, eine einzige, aber entscheidende Bedingung hier zu untersuchen. Es handelt sich um die Bedingung, die in Abb. 3 und 4 am Werke ist, und im ersten Fall Durchsichtigkeit, im zweitem Undurchsichtigkeit verursacht. Dass es sich um eine entscheidende Bedingung handelt, die hier am Werke ist, besteht kein Zweifel: es ist durch keine Einstellung möglich, in Abb. 4 Durchsichtigkeit zu erzwingen. Und, da die figuralen Bedingungen in beiden Fällen gleich sind, während die Farben verschieden, oder exakter, verschieden geordnet sind, ist es klar, dass es einer chromatischen Bedingung die Verantwortung des verschiedenen Resultates zutrifft. zukommt.

Es scheint zweckmässiger, die Analyse der hier wirksamen Bedingung an einfachere Figuren zu unternehmen. Am einfachsten wären Abb. 64 und 65 zu gebrauchen. Doch, um gleich einen prägnanten Eindruck der Durchsichtigkeit zu bekommen, ist es besser, nach Abschnitt 4 d, das Verhältnis der eigenen zu den gemeinsamen Grenzen zu vergrössern und sich an das Modell von Abb. 51 zu halten (Fig. 66 und 67).

(1) Um Verständnis auszuschliessen, ist es besser zu präzisieren, was damit gemeint wird. Es ist noch keine Einstellung möglich, an dieser Stelle das eine Kästen zu erleben, während eine schmale Spaltung in einer Kette nicht möglich ist. Das ist durch die man die Fortsetzung der Kette zum Teil leicht realisieren rechtliche Weise mit schwarzen Rechtecke. Das ist nicht möglich, wenn man den Personen auch in diesem Fall eine solche Durchsichtigkeit beobachten, die aber ganz verschieden ist. In diesem Fall mit einer von 16 Teilwerten.

(1) Um Wissensverständnisse auszuschließen, ist es besser, diesen Punkt eingehender zu behandeln.

~~Figur~~ Die erste Figur (Abb. 3) wird als eine Schachbrettfigur, ~~ist~~ aus 16 Rechtecken (8 weißen und 8 schwarzen) bestehend, wie bei einer ~~von~~ <sup>von</sup> zwei rechteckigen Burkhardschen Platten beobachtet ist. ~~Der~~ <sup>Der</sup> Teil durch ist ~~zum Teil~~ <sup>zum Teil</sup> durch geschenkt, zum Teil durch die ~~verschiedentliche~~ <sup>verschiedentliche</sup> Schicht geschenkt. beschrieben. Von jedem Rechteck ~~ist~~ <sup>wie</sup> eine Hälfte durch eine Hälfte durch die verschiedentliche Platte geschenkt.

Die zweite Figur (Abb. 4) ist ganz verschieden beschrieben. Sie besteht ~~aus~~ nicht aus 16 sondern aus

Die zweite Figur (Abb. 4) wird niegals aus 16, sondern aus aus 32 Rechtecken bestehend beschrieben. ~~Necktiege~~ Versuchspersonen ~~ist~~ beschrieben. Für die meisten Versuchspersonen ist allgemein zu sehen, dass die Rechtecke als weiß, schwarz, dunkelgrau und hellgrau beschrieben und es sind kleine Durchschnittswerte (Gedruckt verwöhnt) manche Versuchspersonen erleben, aber auch andere, sehr viele, oft nur aber ein Durchschnittswert um 30. Vorlage eine gewisse Art Durchschnittskeit beschrieben, in dem die hell- und dunkelgrauen Rechtecke als weiß und schwarz beschrieben werden, aber mit einer kleinen Schicht überdeckt werden, und mit einer kleinen Schicht überdeckt werden. Ob dieser Durchschnittsdruck, dass als viel weniger erwartet beschrieben wird, Wahrnehmungseindruck,

ist und verhalb ein neues Problem stellt, oder nicht, mag dahingestellt bleiben. Es genügt, hier zu zeigen, dass die Durchschnittsfehlerscheinung, die in der ersten Figur so zwingend ist, in der zweiten Figur nicht stattfindet. Auch diejenigen Versuchspersonen, die im zweiten Fall von Durchschnittsfehlsprechern bestätigen, wenn sie die beiden Figuren vergleichen, dass es sich um ganz verschiedene Erscheinungen handelt.

Welcher Unterschied besteht zwischen Fig. 66 und 67? Beide Figuren bestehen aus zwei Folgen von vier verschiedenen Grauunterschieden, von denen die zwei extremen, Weiss und Schwarz, an den zwei Enden der Folgen lokalisiert sind, während die mittleren, Hellgrau und Dunkelgrau, ihren Platz in der Mitte haben. Aber in einer Figur ist Hellgrau neben Weiss und Dunkelgrau neben Schwarz, während in der anderen Figur Dunkelgrau neben Weiss und Hellgrau neben Schwarz ihren Platz haben.

Man könnte also folgende Hypothese vorschlagen: damit sich Durchsichtigkeit verwirklicht, muss ein gewisser Ähnlichkeitsgrad zwischen den angrenzenden Flächen bestehen. Es ist vielleicht klarer wenn wir wieder die gewohnten Symbole A, P, Q, B einführen. In Abb. 64 ist und das gleiche gilt für ~~P, Q, B~~ <sup>und zu</sup> ~~Q~~, dass beiden angrenzenden Flächen <sup>mit 66</sup> P (Hellgrau) sowohl A (Weiss) wie Q (Dunkelgrau) ähnlich und es <sup>angewiesen,</sup> <sup>und von Q</sup> deshalb entsteht die Spannung, die die Spaltung von P mit sich führt; und das gleiche gilt für P, Q, B. In Abb. 65 ist P (Dunkelgrau) nur an Q <sup>65 ist ebenfalls nur Ähnlichkeit zwischen</sup> ~~P (Dunkelgrau)~~ <sup>und</sup> ~~Q (Hellgrau)~~, nicht aber zwischen P (Dunkelgrau) <sup>und</sup> ~~Q (Hellgrau)~~ <sup>aber nicht an A (Weiss)</sup> ähnlich (und dasselbe gilt für <sup>und A (Weiss)</sup> - das Verhältnis Q-B); deshalb entsteht nicht die notwendige Spannung, die die Spaltung und die Durchsichtigkeit mit sich führt. In anderer Hypothese besteht also ~~notwendig~~ <sup>bringt</sup> ~~notwendig~~ <sup>Nach Rüter</sup> ein gewisser Ähnlichkeitsgrad zwischen den angrenzenden Flächen notwendig, damit die Durchsichtigkeitsdynamik entsteht; in Abb. 64 genügt der Ähnlichkeitsgrad, in Abb. 65 nicht. <sup>in Abb. 65.67 genügt er</sup>

Nach dieser Hypothese wird also durch die Durchlässigkeit  
Durchsichtigkeitsdynamik ein gewisser Ähnlichkeitsgrad zwischen  
den aufgewandten Flächen gefordert. 31

Die Hypothese kann einer experimentellen Kontrolle leicht unterworfen werden. In Abb. 68 sind die Farben der zwei ersten Felder, A und P, wie in Fig. 65, ~~und 67, schwarz und hellgrau;~~ <sup>genau</sup> ~~und 67, schwarz und hellgrau;~~ <sup>heller</sup> ist noch dunkler als P, also verschieden, und B ist wieder, wie in Fig. 65, <sup>und 67, Weiß.</sup> schwarz. Nach der oben vorgeschlagenen Hypothese sollte sich in diesem Fall keine Durchsichtigkeit <sup>geben</sup> ereignen, da die Verschiedenheit von A und P zu gross sein ~~sollte~~, damit die zum Phänomen notwendige Spannung entsteht.

Doch ist Abb. 68 ein einleuchtender Fall von Durchsichtigkeit; und einem gleichen <sup>ist in Abb.</sup> ~~Resultat~~ bekommt man an Fig. 69, <sup>zu beobachten,</sup> wo der Unterschied zwischen Q und B dem <sup>von</sup> ~~von Abb. 68~~ <sup>des</sup> ~~gleicht.~~ Die Ahnlichkeitsgrades Hypothese ist damit endgültig widerlegt.

E

Fig. 69 - 69

Ein zweiter Erklärungsversuch kann sich auf ~~dem~~ folgenden Grund stützen. Im Falle von ~~Fig.~~ 64 sowie im Falle von ~~Fig.~~ 66, <sup>68</sup> und 69 bil den die Grauunterschiede eine monotone Folge: Weiss, Hellgrau, Dunkelgrau, Schwarz; Weiss, Dunkelgrau, Tiefdunkelgrau, Schwarz; Weiss, Weiss grau, Hellgrau, Schwarz. Im Falle von ~~Fig.~~ 65 ist die Folge nicht monoton: Weiss, Dunkelgrau, Hellgrau, Schwarz. Man also kann die Hypothese vorschlagen, dass die Folge A, P, Q, B eine monotonen sein soll, damit die Durchsichtigkeit entstehen könne. Um die Hypothese zu kontrollieren, tauschen wir die Lage von P und Q, in ~~Fig.~~ 68 und <sup>und</sup> 69 (~~Fig.~~ 68 und 69): da dadurch völlige Undurchsichtigkeit entsteht, erhält damit die Hypothese eine erste Bestätigung.

70 71

Es handelt sich aber um eine Konstatierung, die eine Erklärung ~~Welchen kann Was bedeutet~~ benötigt. Welche Bedeutung hat nämlich für die Durchsichtigkeitstheorie, die notwendige Bedingung <sup>um</sup> einer monotonen Folge der Granaunterschiede A, P, Q, B? Ein Weg zum Verständnis besteht in der Betrachtung <sup>und</sup> der Folgen, ~~der~~ Umstellung von P und Q, in der Spaltung der beiden Farben, ~~mit~~ <sup>die</sup> sich bringen würde.

An dieser Stelle ist es

Es ist günstig, die Tatsachen durch Formeln auszudrücken, was durch die Einführung des Symbols  $>$  gelingt. Dem Symbol wird die Bedeutung "heller als" zugeschrieben:  $x > y$  soll bedeuten "x ist heller als y, oder  $y$  ist dunkler als x". Die obige monotone Folge der Helligkeiten der vier angrenzenden Felder (Fig. 64, 66, 67) wird mit  $A > P > Q > B$  ausgedrückt werden, während die nicht-monotone Folge (Fig. 65, 68, 69) mit  $A > P, P < Q, Q > B$  ausgedrückt wird.

Sehen wir nun, was wir, von der Kenntnis der Verhältnissen zwischen den Helligkeiten ausgehend, über die Spaltung von P und Q voraussagen können. Wenn Durchsichtigkeit entsteht, spaltet sich P in einer unteren Schicht  $P_1$  und einer oberen Schicht  $P_2$ . Da  $P_1 = A$  ist, werden wir diese untere Schicht einfach A nennen, während die zweite, durchsichtige Schicht  $D_1$  genannt wird. Im ähnlicher Weise nennen wir die zwei Schichten, in denen sich Q spaltet, B und  $D_2$ .

Nach der Theorie von Koffka-Heider verwirklicht sich die Spaltung so, dass die Spaltungsfarben, wenn am Farbkreisel rotiert, nach dem Talbot'schen Gesetz die Ausgangsfarbe wiedergeben. Davon folgt es, dass, wenn A klarer als P ist,  $D_1$  dunkler als P sein muss, damit A mit  $D_1$  als Mischfarbe wiedergeben. Es kommt an, für den Durchsichtigkeitsfall, die Fortsetzung der Gleichheit von  $D_1$  und  $D_2$  ( $D_1 = D_2 = D$ ) zu stellen. Also aus der Tatsache, dass in Fig. 64, 66, 67 (monotone Folge der Graumauinen)  $A > P$  folgt, dass  $D_1 < P$  ist. im Falle der Durchsichtigkeit ist  $D_1 < P$  zu erwarten. Beginnen wir mit der Analyse der Fälle, die durch die monotone Folge der Graumauinen charakterisiert sind. Aus der Tatsache, dass  $A > P$  ist, folgt also, nach den vorher Erwägungen, dass  $D_1 < P$  ist.

$D_2$

Der selbe Gedankengang gilt für  $D_2$ . Nur, da  $B < Q$  ist, spaltet sich  $Q$  in einer unteren Schicht,  $B < Q$  und in einer oberen, durchsichtigen Schicht  $D_2 > Q$ .

Nun kann man algebraisch fortsetzen. Ausgangspunkt ist

$$D_1 < P$$

$D_2 > Q$ , woraus man ableiten kann

$$-D_2 < -Q,$$

und wenn man die beiden Ungleichheiten summiert

$$(D_1 < P), (-D_2 < -Q) \Rightarrow (D_1 - D_2) < (P - Q),$$

gelangt man zum ~~bedeutenden~~ Resultat, dass die ~~beiden durchsichtigen Flächen~~ <sup>Differenz zwischen</sup> ~~Kleiner ist als die Differenz zw. in den~~ farbähnlicher als die Ausgangsfarben  $P$  und  $Q$ , ~~sind~~.

Aus den Ungleichheiten kann man nicht eine präzisere Folge <sup>(1)</sup> ziehen; doch ist es einleuchtend, dass der ~~ausgezeichnete~~ <sup>und schwierig, optimale</sup> Fall der Farbgleichheit zwischen  $D_1$  und  $D_2$  <sup>( $D_1 - D_2 = 0$ )</sup> mit der oben erwähnten Bedingung vereinbar ist.

Und nun zur nicht-monotonen Folge  $A > P, P < Q, Q > B$ . Wir wissen, dass unter diesen Bedingungen Undurchsichtigkeit besteht. Um den Grund dieses Effektes zu eruieren, sehen wir, wie sich die ~~Sachen~~ <sup>dinge</sup> abspielen würden, wenn auch unter diesen Bedingungen die Spaltung von  $P$  und  $Q$  zustande kommen sollte.

Da auch in diesem Fall  $A > P$  und  $B < Q$  ist, folgt ~~es~~ auch hier

$$D_1 < P$$

$$D_2 > Q$$

(1) Man soll nicht vergessen, dass es ~~durch keine Bedingung festgestellt ist~~, ~~et~~ man auch mit der Möglichkeit  ~~$D_1 < D_2$~~  rechnen muss. Deshalb wäre in diesem Fall vor Schluss, dass  $D_1$  und  $D_2$  farbähnlicher als  $P$  und  $Q$ , nicht gültig.

Nur soll man betonen, dass in diesem Fall  $Q > P$  ist; deshalb, um im selben Sinn den Farbabstand zwischen P und Q auszudrücken, brauchen wir hier die Beziehung  $Q - P$  anstatt  $P - Q$ .

Deshalb verfahren wir <sup>im</sup> folgenderweise:

$$D_1 < P \quad D_2 > Q$$

$$-D_1 > -P$$

$$(D_2 > Q) \wedge (-D_1 > -P) \Rightarrow (D_2 - D_1) > (Q - P)$$

$(D_2 = D_1$  nicht vereinbar).

Damit wird der Sinn der erforschten notwendigen Farbbedin-

gung der Durchsichtigkeit verständlich. ~~Der monotonen Folge  $A > P > Q > B$  ist mit  $D_1 = D_2 = D$ , das eine notwendige Bedingung der Durchsichtigkeit ist (oder  $A < P < Q < B$ ) entspricht ein Ähnlicher werden der durchsichtigen Keit zu sein scheint, vereinbar, während~~ <sup>Die</sup> Flächen  $D_1$  und  $D_2$ , das die Möglichkeit eines Gleichwerdens der genannten Flächen offen lässt, durch das Brechen der ~~monotonen~~ Folge ~~würde~~ <sup>dem</sup> ~~ein Unähnlicherwerden der beiden oberen Spaltungsflächen entsprechen,~~ <sup>durchsichtig</sup> ~~würde~~ das mit der Gleichheit der beiden Flächen unvereinbar wäre.

4. Um die figuralen Bedingungen der phänomenalen Durchsichtigkeit zu erforschen, ist es notwendig, die chromatischen Bedingungen konstant zu halten. Wie soll man aber die chromatischen Bedingungen wählen? Denn, wenn man die chromatischen Bedingungen so wählt, daß sie dem erforschten Phänomen günstig sind, wird man nicht entscheiden können, ob ein Durchsichtigkeitsfall von der Wirkung einer figuralen Bedingung oder der konstanten chromatischen Bedingungen abhängt; wenn man im Gegenteil die chromatischen Grundbedingungen so wählt, daß sie der Durchsichtigkeit ungünstig sind, wird man nicht entscheiden können, von welcher der beiden Bedingungsklassen ein Undurchsichtigkeitsfall abhängt.

Am besten ist es, wenn die nicht untersuchte Bedingung ganz ausgeschaltet werden kann in der Annahme, daß das untersuchte Phänomen durch eine einzige Klasse von Bedingungen - in unserem Fall, nur durch figurale Bedingungen - erzeugt werden könne.

Ein solcher Versuch, die chromatischen Bedingungen auszuschalten oder besser sie in bezug auf das untersuchte Phänomen neutral zu stellen, wird durch das Gleichstellen der Farbe der Teilfiguren, also durch die Einführung von Strichfiguren realisiert.

Wenn man die Flächenfiguren z.B. im Falle von Abb. 3 und 14 in Strichfiguren übersetzt, (Abb. 22 ~~und~~ in 23), ergibt sich für Abb. 22 eine völlige Umformung (es entsteht ein Gitter an Stelle der Schachfigur mit daraufgelegten durchsichtigen Scheiben), während Abb. 23 im Grunde unverändert bleibt (es sind noch immer zwei sich überschneidende Rechtecke).

Was die erste der beiden Figuren und ähnliche gebaute Figuren betrifft, (Abb. 5, 13, 13a, 16, 16a, 21), die sich, als Strichfiguren, zu Gittern reduzieren, liegt es nahe, sie als Fälle zu deuten, in denen sich die figuralen Bedingungen in bezug auf die Durchsichtigkeit als neutral erweisen, in denen also der Durchsichtigkeitseffekt nur auf Farbwirkung beruht,

Die zweite Figur (Abb. 23) stellt ein Problem. Die zwei Rechtecke sind, phänomenal, das eine auf dem anderen lokalisiert und beide sind direkt sichtbar, gleich wie in Abb. 14. Handelt es sich also auch hier um einen Fall von Durchsichtigkeit?

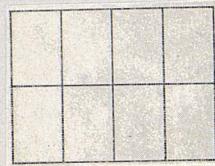


Abb. 22

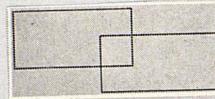
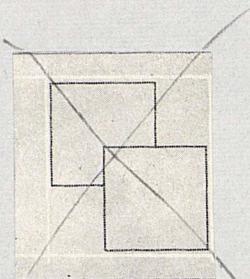


Abb. 23



Wenn man Abb. 14 mit Abb. 23 vergleicht, sieht man, daß, während in der ersten, im "gemeinsamen" Teil, sowie, wenn auch viel weniger ausgeprägt, in dem auf dem Grund liegenden Teil des durchsichtig erlebten Rechteckes Spaltung der Farbe statt findet, in der Strichfigur nichts ähnliches geschieht. Dieser Unterschied kann in zweifacher Weise gedeutet werden: man kann das Geschehen in der Strichfigur als eine virtuelle Spaltung deuten, eine Spaltung in eine obere vollkommen durchsichtige Schicht, die, als vollkommen durchsichtig, nicht gefärbt ist, und in eine untere, undurchsichtige, die in der Spaltung die ganze Farbe zukommt und die deshalb den anderen Teilen der Figur als eine leere Randfigur (wie z.B. eine Drahtfigur) und die untere als eine Flächenfigur oder als eine zweite Randfigur auffassen. Im ersten Fall sollte es sich um echte Durchsichtigkeit handeln, im zweiten nicht (1).

Da es sich um eine Wahrnehmungsfrage handelt, könnte man, um eine Entscheidung zu treffen, eine genügende Zahl von Versuchspersonen über das Aussehen der Figuren befragen. Es han-

---

(1) Petter

delt sich aber um einen schwer beschreibbaren Tatbestand, der an sich nicht klar charakterisiert ist und über dessen Beschreibung auch an der phänomenalen Beobachtung geschulte Versuchspersonen in Zweifel geraten können. Deshalb wollen wir lieber sehen, ob man auf einem anderen Weg zu einer gewissen Klärung gelangen kann.

Wenn man Abb. 23 mit Abb. 25 in bezug auf Durchsichtigkeit vergleicht, wird man sich gleich eines deutlichen Unterschiedes bewußt. Abb. 25 wird von den meisten Versuchspersonen als ein kleines Rechteck auf einem größeren beschrieben; bei den Rechtecken sind Flächenfiguren (nicht leere Rahmen), die Fläche der einen ist auf der Fläche der anderen lokalisiert, und man hat keineswegs den Eindruck, durch die kleinere Fläche die größere zu sehen. In dieser Beziehung unterscheidet sich Abb. 24 ganz wesentlich von Abb. 25; und noch deutlicher ist der Undurchsichtigkeitseindruck in Abb. 25, wo die Undurchsichtigkeit in klarer Weise strukturell gefordert ist.

Der Umstand, daß sich bei den Strichfiguren ganz deutlich undurchsichtige und doch in irgend einem Sinne durchsichtige Figuren unterscheiden, erlaubt also, die figuralen Bedingungen der Durchsichtigkeit unter neutralen Farbbedingungen, und deshalb mit Ausscheidung der Farbbedingungen zu untersuchen.

Wir werden uns hier begnügen, nur einige solche Bedingungen zu demonstrieren.

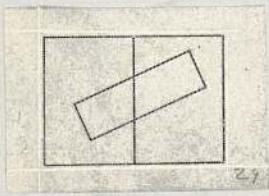


Abb. 24

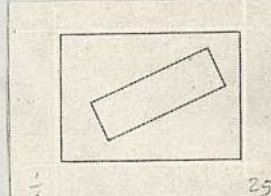


Abb. 25

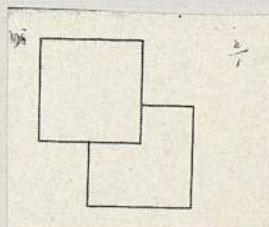


Abb. 26

a) Vereinigungs- und Absonderungsbedingungen

Jede Bedingung, die die Vereinigung zwischen den Bereichen A und P, P und Q, Q und B begünstigt, begünstigt die Durchsichtigkeit; jede Bedingung, die die Vereinigung zwischen den oben genannten Bereichen erschwert oder unmöglich macht, erschwert die Durchsichtigkeit oder macht sie unmöglich. Es wurde schon der Effekt der Aufhebung der Kontiguität erwähnt (1). Man kann aber auch mit Erhaltung der Kontiguität durch figurale Bedingungen die Vereinigung der betreffenden Bereiche begünstigen, erschweren oder unmöglich machen.

Durch die Abbildungen 27 - 36 wird die Wirkung der figuralen Vereinigungs- bzw. Absonderungsfaktoren demonstriert. Abb. 27 und 28 ~~xxxxxxxx~~ brauchen im allgemeinen keine besondere Einstellung, um den Eindruck der Durchsichtigkeit zu erwecken (die innere Figur wird entweder vor oder hinter der anderen lokalisiert); in Abb. 29 ist eine günstige Einstellung erforderlich, um dasselbe Ergebnis zu erreichen; in Abb. 30 ist unter natürlicher Einstellung nie ein solches Ergebnis zu erzielen; durch die Wirkung von günstigen Farbbedingungen ist es jedoch erzielbar, wenn auch nicht ohne eine günstige Einstellung (Abb. 30 bis); in Abb. 31, 32, 33, wo die figuralen Bedingungen nicht neutral sind, sondern der erforderlichen Gliederung entgegenwirken, ist Durchsichtigkeit auch durch Mitwirken günstiger Farbbedingungen (Abb. 31a, 32a, 33a) nicht realisierbar. Abb. 34, 35 und 36 zeigen, daß man zu denselben Resultaten auch durch Anwendung unregelmäßiger Figuren kommt: Abb. 34 entspricht Abb. 27, Abb. 35 entspricht Abb. 28 und Abb. 36 entspricht Abb. 30.

---

(1) Seite

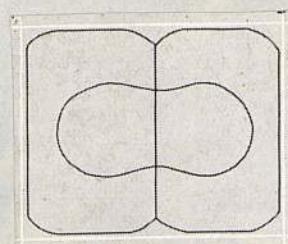


Abb. 27

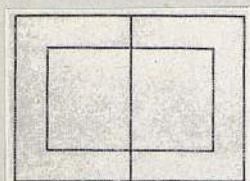


Abb. 28

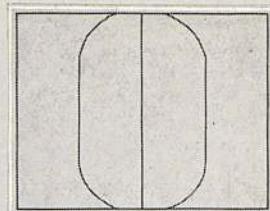


Abb. 29

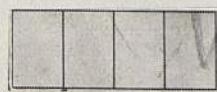


Abb. 30

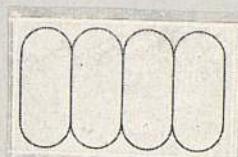


Abb. 31

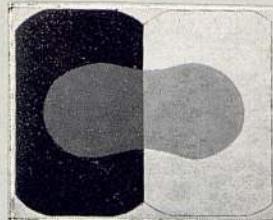


Abb. 27a

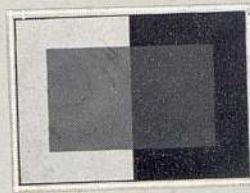


Abb. 28a

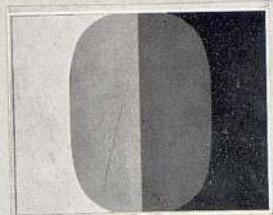


Abb. 29a



Abb. 30a



Abb. 31a

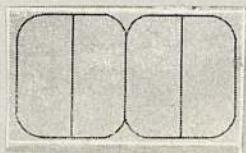


Abb. 32

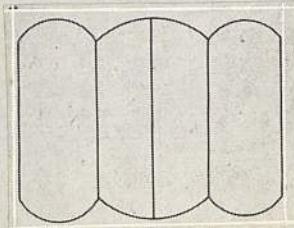


Abb. 33



Abb. 34



Abb. 35

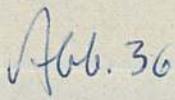


Abb. 36

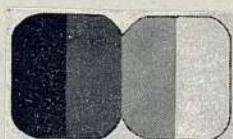


Abb. 32a

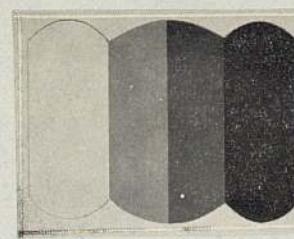


Abb. 33a



b) Schichtungsbedingungen

Außer der oben demonstrierten Vereinigungs- und Absonderungsbedingungen, die man nicht zu analysieren braucht, da sie zu den bekannten Gestaltfaktoren gehören, sind spezielle Bedingungen oft am Werke. Es sind immer Gestaltfaktoren, die aber unter speziellen dem Durchsichtigkeitseffekt eigentümlichen Bedingungen wirken.

Um diese Wirkung zu verstehen, ist es notwendig, die Dynamik des die Durchsichtigkeit produzierenden Prozesses näher zu betrachten. Wenn man von einer Tendenz, A mit P, P mit Q (und Q mit B) zu vereinigen sprach, wurde nicht betont, daß die Art, in der sich A und P (oder B und Q) und P und Q vereinigen, nicht dieselbe ist. Wenn A sich mit P vereinigt, teilt sich P in zwei Schichten: die untere Schicht  $P_1$  wird als A erlebt, so daß die zweite Schicht  $P_2$  phänomenal einen Teil von A deckt. Zwischen A und P bildet sich also eine Art Figur-Grund-Struktur. Die Vereinigung zwischen P und Q (oder, exakter, zwischen den oberen Schichten  $P_2$  und  $Q_2$  von P und Q) ereignet sich indessen zwischen angrenzenden Oberflächen.

Die vorliegende Beschreibung bringt zwei Folgen mit sich. Damit sich die phänomenale Durchsichtigkeit verwirklicht, ist es notwendig, daß die figuralen Bedingungen erlauben; 1. daß sich A vollständig unter P erstreckt (1) und 2. daß P und Q zu derselben phänomenalen Schicht gehören.

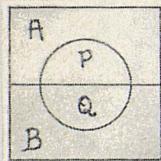


Abb. 37

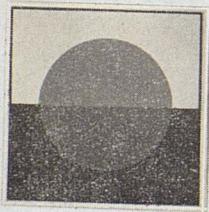


Abb. 37a

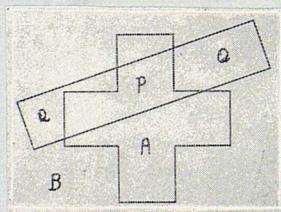


Abb. 38

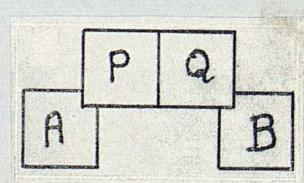


Abb. 39

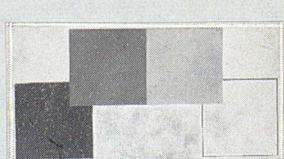


Abb. 39a

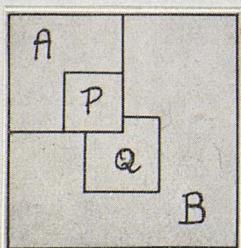


Abb. 40

(1) Dasselbe gilt für B und Q

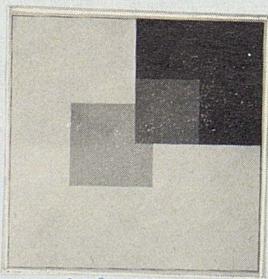


Abb. 41

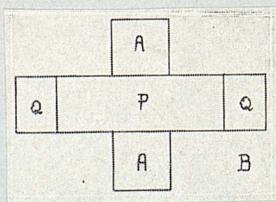


Abb. 41a

An Abb. 37 - 41 kann man die oben erwähnten Bedingungen demonstrieren. In Abb. 37 können sich phänomenal A unter P (bis zur Grenze zwischen P und Q) und B und Q vollständig erstrecken, und P und Q gehören zu derselben phänomenalen Schicht. In Abb. 38 erstrecken sich phänomenal vom Anfang an A unter P und B unter Q vollständig, und P und Q gehören zu derselben Schicht; deshalb kann das Rechteck PQ durchsichtig werden. In Abb. 39 erstreckt sich A, das phänomenal als ein teilweise überdecktes Rechteck erlebt wird, nur unter einem Teil von P (unter dasselbe gilt für B und Q); deshalb kann Durchsichtigkeit nicht erlebt werden, obwohl P und Q zu derselben Schicht gehören. In Abb. 40 erstrecken sich phänomenal A unter P und B unter Q, aber P und Q gehören nicht zu derselben Schicht (P überdeckt teilweise Q); deshalb ereignet sich keine Durchsichtigkeit. In Abb. 41 kann sich A nicht vollständig unter P erstrecken, da sich die beiden A-Stücke gesetzmäßig gradlinig unter P phänomenal fortsetzen; deshalb kann in diesem Fall keine Durchsichtigkeitseindruck entstehen.

c) Fortsetzung ohne Richtungsänderung am Kreuzungspunkt

Eine besondere Einheitsbedingung, die für die Erzeugung der Durchsichtigkeit sehr wichtig zu sein scheint, ist die glatte Fortsetzung der Kontur, im Übergang von P zu Q (Abb. 42, 43, 44).

In allen Fällen der Überdeckung einer Figur durch eine andere, die die typischen Beispiele phänomenaler Durchsichtigkeit in den bisherigen Forschungen bildeten, wird glatte Fortsetzung in spontaner Weise realisiert. Beim Fehlen dieser Bedingung (Abb. 45, 46) wird die Durchsichtigkeit im allgemeinen nur ausnahmsweise durch besondere Einstellungen

verwirklicht. Mit der Richtungsänderung der Kontur am Kreuzungspunkt (Abb. 47, 48) variiert die Schwierigkeit, mit der der Durchsichtigkeitseindruck verwirklicht wird.

Wo die figuralen Bedingungen nicht von sich selbst die phänomenale Überdeckung von A durch P verwirklichen und deshalb A und P aneinander angrenzen, ist dieselbe Bedingung der glatten Fortsetzung der Kontur auch zwischen A und P (B und Q) wichtig: in Abb. 49 ist die Durchsichtigkeit durch das Fehlen dieser Bedingung, nämlich der glatten Fortsetzung zwischen A und P, B und Q, gehindert.

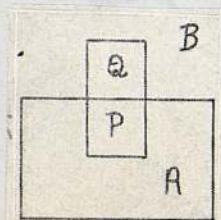


Abb. 42

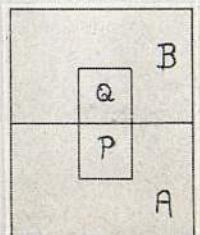


Abb. 43

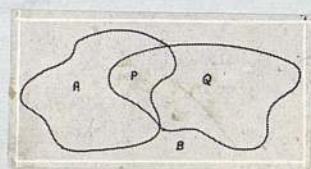


Abb. 44

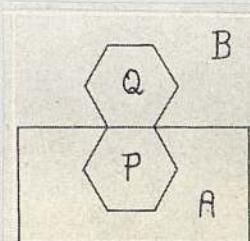


Abb. 45

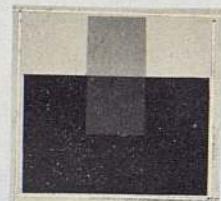


Abb. 42a

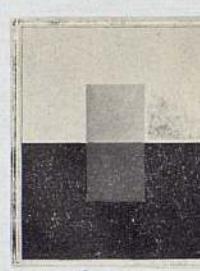


Abb. 43a

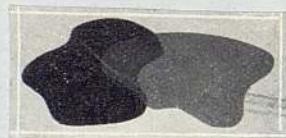


Abb. 44a

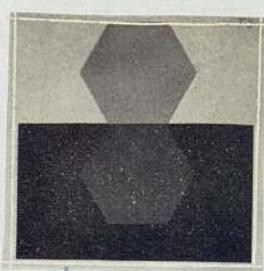


Abb. 45a

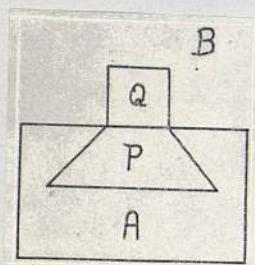


Abb. 47

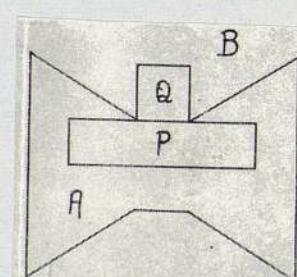


Abb. 48

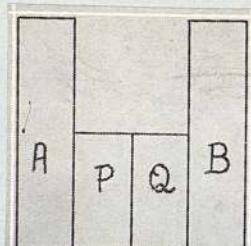


Abb. 49

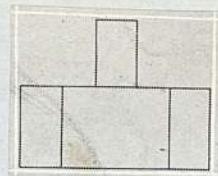


Abb. 47a

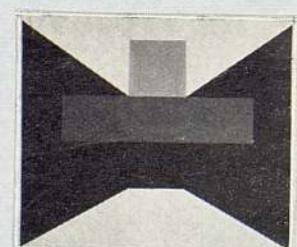


Abb. 48a

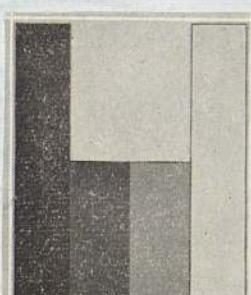


Abb. 49a

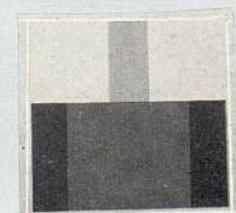


Abb. 47a

46

46a

48

d) Unabhängigkeit der Konturen

Wenn die äußeren Grenzen des Bereiches  $D = P_2 + Q_2$  (der der durchsichtigen Scheiben entspricht) mit den äußeren Grenzen des Bereiches  $A + B$  zusammenfallen, fehlt die Grundbedingung der Unterscheidbarkeit der vier Felder  $A, P, Q$  und  $B$ , und deshalb kann die Durchsichtigkeitserscheinung nicht stattfinden (1).

Zwischen dem vollständigen Zusammenfallen der äußeren Grenzen der beiden Bereiche und der vollständigen Unabhängigkeit gibt es aber verschiedene Stufen, und zwar Fälle, in denen die Grenzen in verschiedenem Maße zum Teil zusammenfallen.

Das Zusammentreffen der Grenzen hindert die Durchsichtigkeit: in den Abb. 50 - 55 und 56 - 58 sieht man, daß mit wachsender Unabhängigkeit der Grenzen die Häufigkeit und die Prägnanz der Durchsichtigkeitserscheinungen wächst.

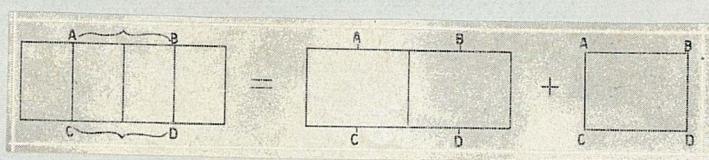


Abb. 50

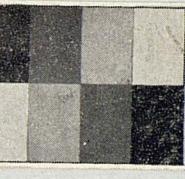
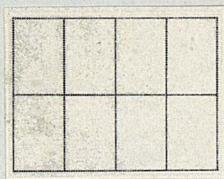


Abb. 51

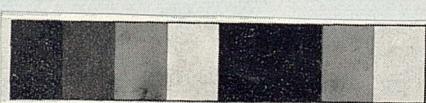


Abb. 52

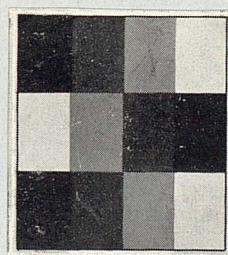


Abb. 53

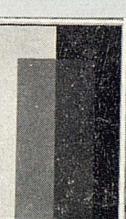
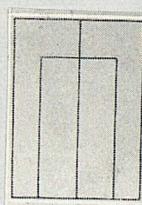


Abb. 54

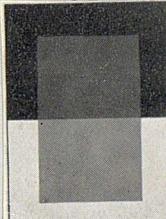


Abb. 55

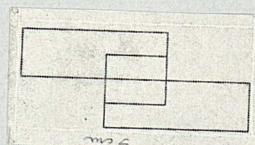
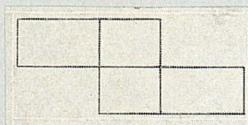


Abb. 56

Abb. 57

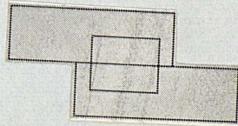


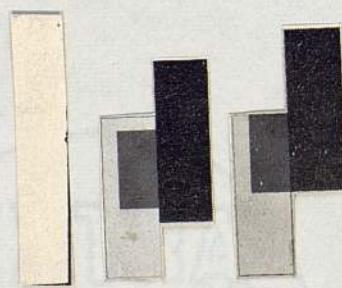
Abb. 58



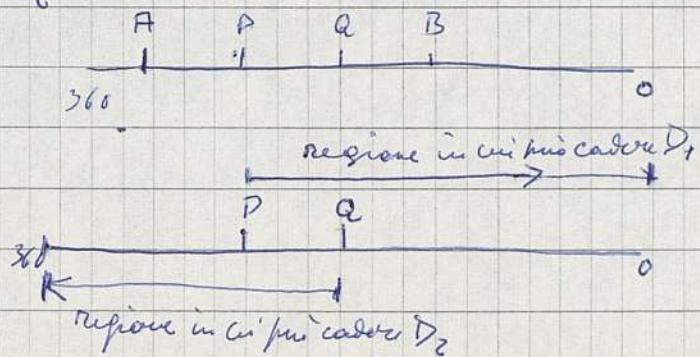
Abb. 59

- (1) Mit dieser Begründung wird auch der negative Fall von Fuchs erklärt, in dem der Grund nicht in Betracht gezogen wird und die Bereiche  $D$  und  $A$  zusammenfallen.

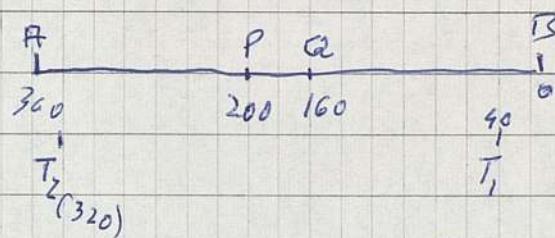
In Abb. 50 wird das Zusammentreffen der Grenzen an den Strecken AB und CD demonstriert. In Abb. 51 wird durch Verdoppelung von Abb. 50 das Verhältnis der eigenen zu den gemeinsamen Grenzen bedeutend vergrößert und der Durchsichtigkeitseffekt kommt viel klarer, ohne besondere Einstellung, zustande. Daß der Effekt nicht von der Verdoppelung abhängt, wird durch Abb. 52 bewiesen, wo Verdoppelung der Figur, mit gleichbleibendem Verhältnis zwischen eigenen und gemeinsamen Grenzen, keinen merklichen Einfluß auf die Durchsichtigkeit ausübt. In Abb. 53 ist das Verhältnis der eigenen zu dem gemeinsamen Grenzen noch größer als in Abb. 51 und die Durchsichtigkeit scheint noch ausgeprägter zu sein. Abb. 54 ist eine andersartige Variierung von Abb. 50 im Sinne einer Verminderung der Zahl der gemeinsamen Grenzen, und in Abb. 55 ist die Variierung in derselben Richtung, mit der totalen Ausscheidung der gemeinsamen Grenzen entwickelt worden; schon in Abb. 54 ist die Durchsichtigkeit entscheidend begünstigt. In derselben Richtung und mit entsprechenden Resultaten erfolgt die Variierung in Abb. 56, 57, 58. In Abb. 59 wirken gegen die Durchsichtigkeitserscheinung gleichzeitig die Richtungsänderung am Kreuzungspunkt und die Gemeinsamkeit der Grenzen; in Abb. 42, wo auch die Schichtung dagegen wirkt, wird das phänomenale Durchsehen praktisch unmöglich.



$$(D_1 - D_2) < P - Q$$



Case concreto



$$(D_2 - D_1) > (Q - P)$$

Tale acciumentando la curvatura del velo si ottiene di riavvolgere la striscia  $T_2 - T_1$  cioè su  $T_1$  la curvatura  $9\%$  e  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{1.09}$   
 L'ovvia  $T_1 = 200 + 160 = 360$  anche se  $90$

6. Es ist naheliegend, sich am Ende der Untersuchung  
zu fragen, in welchem Verhältnis die erfassten ~~in  $\mu$  und  $\sigma$  enthaltenen~~  
~~Stimmsaordinanzen~~ erfassten Bewegungen und die  
~~ausgetilten~~ vorkommende Theorie der Durchdringbarkeitserscheinungen  
zu den Durchdringbarkeitsphänomenen, die man im wirkli-  
chen Leben ant trifft, stehen.

Außer der üblichen Verstärktheit der Au- oder Abreaganz  
hätte die physikalischen Durchdringlichkeit, die als solche  
nicht als Beeinflussung der Wahrnehmung wirken kann<sup>(1)</sup> (Härte,  
Hoffnung, Vertrug, Kontakt), gibt es eine Beeinflussung, die nur im  
Falle der physikalischen Durchdringlichkeit wirken kann, und  
die eine wesentliche Rolle zu spielen scheint, nämlich  
die verschiedenen Lokalisation des durchdringenden Strahles  
und der indurchdringlichen Gegenstände, die durch den  
Strahl wahrgenommen werden.

(1) G. Heider, K. Roff/Ra, W. Metzger, J. Rauhosa a. a. O.

Dass die Dreidimensionalität eine wichtige Rolle in den Durchsichtigkeitserscheinungen des gewöhnlichen Lebens spielt, kann an einem ~~lebhaften~~ Beispiel ~~vor von Heidegger~~ erläutert werden. Stellt man eine farbige Platte ~~vor eine vornehmlich~~ ~~farbige Figur auf vornehmlich~~ vor einen ~~vornehmlich~~ ~~schwarzen~~ ~~Grund~~ und eine farbige Figur auf vornehmlich ~~schwarzen~~ ~~Grund~~ auf einer farbigen Platte ~~vor einer vornehmlich~~ ~~schwarzen~~ ~~Grund~~ und einen ~~farbigen~~ ~~Grund~~ auf der ~~farbigen~~ ~~Platte~~ so gewählt dass ~~hinausragt und deshalb die~~ ~~Figur~~ ~~der Grund~~ aber nicht die ~~Figur~~ überrasst ~~so dass die~~ ~~Figur~~ ~~von der farbigen Platte ganz überdeckt wird, dann sieht die~~ ~~Up~~ ~~eine farbige Figur auf ~~unter~~ ~~schwarzen~~ ~~Grund~~ durch eine~~ ~~farbige Platte~~. Ist aber ~~wie~~ ~~Wenn~~ aber die farbige Platte ~~Figur~~ ~~auf ~~der~~ ~~Figur~~ ~~wieder~~ ~~ganz~~ ~~überdeckt~~ ~~wird~~, dann ~~hat~~ ~~die~~ ~~Up~~ ~~einen ~~neuen~~ ~~verschiedenen~~ ~~indruck~~ einer~~ ~~Figur~~ ~~auf einem ~~Grund~~, der auf einem zweiten ~~Grund~~ liegt~~. ~~Der~~ Durchsichtigkeit ist in diesem Fall ~~nicht die~~ ~~keine~~ ~~Reale~~ ~~Unterstützung~~ hier ~~zu finden~~ ~~Grundspannen~~ ~~findet~~ also die (luminolarm und ~~no~~ ~~luminolaren~~) Bedingungen der Dreidimensionalität ~~erfüllt~~ ~~nicht~~ ~~wenige~~ ~~Bewegungen~~ der Durchsichtigkeit zu sein. In vielen ~~Fällen~~ sind aber anstatt vier ~~retinale~~ ~~Felder~~ nur ~~zwei~~ ~~Felder~~ ~~beansprucht~~; deshalb ~~schließt~~ die Deutung naheliegend, dass ~~in Abwesenheit~~ ~~der~~ ~~Spannungen~~, die auf ~~Grund~~ der ~~Zeitung~~ ~~von~~ ~~vier~~ ~~retinale~~ ~~Feldern~~ ~~entstehen~~ und die durch die ~~phänomenale~~ ~~Spaltung~~ ~~vergehen~~, ~~Spannungen~~ anderer Art, die auch ~~ebenfalls~~ ~~durch~~ ~~die~~ ~~phänomenale~~ ~~Spaltung~~ ~~vergehen~~ und in ~~Gleichgewicht~~ ~~geraten~~, die Durchsichtigkeit ~~verursachen~~ können. Leben~~

der ungewöhnlichen Fläche) (der Grund zeigt nämlich hinaus),  
und besteht der Grund überwagt ist im Falle eines geschlossenen Fensters keine Überlappung möglich, da die Fensterrahmen und die Mauer die Überlappung unmöglich machen. Um die Länge zu klar zu machen, ist es praktisch, die Bewegungen ~~der~~ <sup>am</sup> ~~der~~ <sup>der</sup> fall in die Symbole der Vierfeldertheorie zu übertragen. Da Fälle, die in dieser Untersuchung studiert werden, gehören alle <sup>zum</sup> Vierfeldertypus ( $A, P, Q, B$ ).  
~~A kann oben beschriebenen Beispiele werden~~  
~~Fall von oben und unten beansprucht nur drei re~~  
males Felder, und gehört deshalb ~~dem~~ Typus  $P, Q, B$  (die Fläche  $P$  entspricht der völlig verdeckten Figur, die Fläche  $Q$  dem verdeckten Teil des Grundes, die Fläche  $B$  dem überdeckenden Teil des Grundes). In diesem Falle entsteht durchschnittlich <sup>(1)</sup> nur bei Anwendung von ~~den~~dimensionalen Bedingungen!  
~~Fälle einer~~

im gewöhnlichen Falle <sup>(Abb. 2)</sup> nur zwei beliebige beansprucht,  $P$  und  $Q$  (es kann nämlich sowohl im einfachsten Fall zwei Flächen,  $P$  und  $Q$ , die sich lieblich spalten, gewöhnlich <sup>vor</sup> re, in dieselbe Rolle spielen, aber zwei Flächen, die wie ~~z~~ im paradoxyalischen <sup>es gibt keinen Fall</sup> ~~z~~ im ~~z~~ in diesem Fall spielen wahrscheinlich ~~etwa~~ drei ungewöhnlichen Faktoren auch andere Bedingungen <sup>(2)</sup> eine Rolle. Es sind aber Bedingungen, deren Wirkungen einer eingehenden experimentellen Analyse unterworfen werden sollen.

(1) Durch Verschiebung der durchsichtigen Platte (Abb. Y) ~~kommt~~ wird der Fall in einen Vierfelderfall umgewandelt.  
(2) Eine Bedingung schenkt die geschlossenheit des Rahmen zu, und eine andere die Tendenz zur vervollkommenung der Figuren, die durch den Rahmen ~~zufälliger~~ Weise geschützt werden.

\* Fall die Flächen  $A$  und  $B$ , nicht nicht spalten, sondern die Spaltung verursachen. Es ist üblich, dass  $A$  und  $B$ , die nicht spalten <sup>jetzt</sup> ~~jetzt~~ Flächen, außer <sup>jetzt</sup> Überdeckungsfeldes befinden können, also die überlappenden Teile ~~ihren~~ solten, die in diesem Fall fehlen.)

In altre parole, col paraggr. <sup>col paraggr. alle briciole</sup> aggiunto  
si dimostra che se avviene la situazione  
fenomenica ~~del~~ delle zone  $P$  e  $Q$ , nella  
situazione  $A > P > Q > B$ , lo strato superio-  
re, trasparente, si  $P$  è lo strato superiore,  
trasparente, si  $Q$  sono meno riverosi fra  
loro di quanto non siano  $P$  e  $Q$ ; mentre  
nella situazione  $A > P, P < Q, Q > B$  —  
se si determinasse la situazione  
fenomenica, lo strato superiore di  $P$  e  
lo strato superiore di  $Q$  sarebbero  
più riverosi tra loro di quanto non  
siano  $P$  e  $Q$ . ~~Ad eccezione~~ è possibile  
Dunque la 1a situazione ( $A > P > Q > B$ )  
non esclude che i due strati trasparenti  
(di  $P$  e di  $Q$ ) siano uguali, mentre nella 2a  
situazione ( $A > P, P < Q, Q > B$ ), i due strati  
trasparenti (di  $P$  e di  $Q$ ) sono ineleggibil-mente  
diversi. E se vale la teoria dei Campi  
che postula l'uniformità degli strati  
superiori di  $P$  e di  $Q$  (oltre che dello strato superiore  
di  $P$  con  $A$  e di  $Q$  con  $B$ ), è comprensibile che

possiamo esprimere allo stesso modo,  
cioè in proporzioni di luce riflessa in  
l'unità di tempo, il risultato della fusio-  
ne cromatica; possiamo parlare di  
"altezza del grigio" o "fusione" riferendoci  
ad un oggetto che riflette una superficie  
grigia che riflette luce proporzionale ad  
la luce ambiente pari a quella che viene  
riflessa da ogni punto del cielo nolanto.  
In effetti tale superficie grigia è pure  
nuancemente percorsa, come risultato per  
effetto della fusione cromatica.

nella relazione  $A > B$ ,  $B < Q$ ,  $Q > B$ , non  
potendosi avere confrontazione fra gli stru-  
ti superiori di  $P$  e di  $Q$ , non si abbia  
determinata la relazione fra queste