

Rudolf Arnheim Kunst und Sehen Eine Psychologie des schöpferischen Auges



de Gruyter

Arnheim, Rudolf (2000) Kunst und Sehen. Eine Psychologie des schöpferischen Auges. Berlin: de Gruyter. S. 387 - 398.

Stroboskopische Bewegung

Bewegungswahrnehmung ist im Grunde genommen immer stroboskopisch. Wenn ein Vogel durch mein Gesichtsfeld fliegt, ist seine physikalische Ortsveränderung kontinuierlich. Was ich von dem Flug sehe, bestimmt jedoch eine Reihe von Aufzeichnungen der individuellen Rezeptoren oder »receptorischen Felder« auf der Netzhaut. Kommt der Vogel von links, reagieren zuerst die Empfangszellen auf der rechten Netzhautseite, die auf der linken Seite zuletzt. Das Nervensystem läßt

das Gefühl einer fortlaufenden Bewegung dadurch entstehen, daß es die Folge dieser Einzelreize, die jeweils nur eine statische Veränderung aufzeichnen, zu einem Ganzen zusammenfaßt. H. L. Teuber berichtet, daß bei bestimmten Gehirnverletzungen ein fahrendes Motorrad als eine Reihe sich überschneidender, stillstehender Motorräder gesehen wird. Gleich, ob sich diese Zusammenfassung auf der Netzhaut oder in der Großhirnrinde abspielt, entscheidend ist die Tatsache, daß sich die Erfahrung von Beweglichkeit aus einer Folge unbeweglicher Einzelbilder zusammensetzt.

Dies bedeutet, daß wir, wenn der physikalische Vorgang, der wahrgenommen wird, selbst unzusammenhängend ist, einen Größenunterschied haben, aber keine grundsätzliche Verschiedenheit. Das augenfälligste Beispiel liefert der Film. Wenn wir das Mindestmaß von etwa zwanzig Bildern pro Sekunde vorgesetzt bekommen, können wir eine fortlaufende Bewegung sehen. Dasselbe gilt für die Leuchtreklame auf großen Anzeigetafeln, wo das Aufleuchten und Verlöschen von Glühbirnen die bewegten Bilder von Buchstaben, geometrischen Formen oder menschlichen Figuren erzeugt, obwohl sich objektiv nichts bewegt.

Die bahnbrechenden Versuche zur stroboskopischen Bewegung wurden von Max Wertheimer durchgeführt. Er untersuchte die Wahrnehmungseffekte, die ausgelöst werden, wenn zwei leuchtende Objekte, zum Beispiel zwei Linien, im Dunkeln nacheinander aufflammen – ein Phänomen, das wir von Blinklichtern an Flugzeugen und von Verkehrsampeln her kennen. Wenn die zwei Reize räumlich eng beieinander liegen oder in einem sehr kurzen Zeitabstand aufleuchten, erscheinen sie gleichzeitig. Ist der räumliche oder zeitliche Abstand groß, sieht man zwei getrennte Objekte, die nacheinander erscheinen. Sind aber die Bedingungen entsprechend günstig, sieht man, wie sich ein einzelnes Objekt von der einen zu der anderen Stelle bewegt. Man sieht zum Beispiel, wie eine senkrechte Linie umkippt und in waagrechter Stellung liegenbleibt. Der Betrachter sieht also in solchen Fällen eine Bewegung, obwohl es sich physikalisch nur um eine Aufeinanderfolge unbeweglicher Reize handelt. Das setzt voraus, daß die beiden Reize irgendwo im Gehirn den vollständigen Prozeß einer umfassenden Verlagerung in Gang setzen. Wertheimer schloß, daß in solchen Fällen die zwei Reize, die zeitlich und räumlich nahe beieinander liegen, eine Art physiologischen Kurzschluß auslösen, der die Erregung vom ersten zum zweiten Ort fließen läßt. Das psychologische Gegenstück dieses hypothetischen Gehirnvorganges ist die wahrgenommene Bewegung.

Wertheimers Experimente wurden durch ein Kinderspielzeug ange regt, das 1834 von W. G. Horner erfunden und erstmals beschrieben wurde. Eine Serie von Bildern, die aufeinanderfolgende Phasen der Bewegung irgendeines Objektes, zum Beispiel eines springenden Pferdes, darstellten, wurde in eine Trommel eingesetzt und nacheinander durch

Schlitze betrachtet, während sich der Zylinder drehte. Dieses Dädaleum, wie sein Erfinder es nannte, und andere derartige Geräte führten letztlich zum Film. Die Verschmelzung der Bilder in all diesen Geräten wird oft allein darauf zurückgeführt, daß die Netzhautreizungen dazu neigen, nach ihrem Auftreten noch einen Augenblick weiterzubestehen und sich dabei mit späteren Reizungen zu einem stetigen Fluß zu verbinden. Filmemacher wissen jedoch, daß man unter bestimmten Bedingungen selbst eine Aneinanderreihung von Einzelaufnahmen als eine Folge von getrennten, wenn auch nicht klar unterscheidbaren Bildern erfahren kann. Wie Wertheimers Experimente zeigen, geht es hier nicht so sehr um eine Verschmelzung, sondern vielmehr um die Entstehung zusammenhängender Form in der Zeitdimension. Dabei gelten die Regeln der strukturellen Organisation.

Warum verschmelzen die Reize, die von zwei leuchtenden Formen im Dunkeln ausgehen, zu einem einheitlichen Erregungsfluß? Als erstes stellen wir fest, daß sich das Phänomen nur einstellt, wenn die zwei Formen ziemlich nahe beieinander liegen, und wir erinnern uns, daß eine gleichartige Lage benachbarte Objekte sichtbar miteinander verbindet. Zum zweiten sind die beiden Reize allein in einem leeren Feld. Sie spielen im Rahmen des Ganzen eine ähnliche Rolle. Und da sich herausgestellt hat, daß Ähnlichkeit oder Gleichheit Elemente im Raum miteinander verbindet, liegt die Vermutung nahe, daß sie es auch in der Zeit tut.

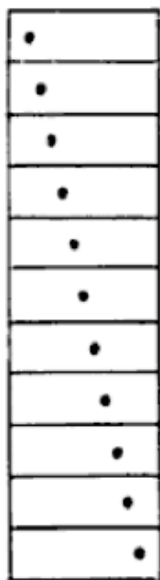


Abb. 247

Stellen wir uns einen fliegenden Ball vor. Die aufeinanderfolgenden Positionen des Balles im Gesichtsfeld sind in [Abb. 247](#) so dargestellt, wie sie auf einem Filmstreifen erscheinen würden. Wenn wir die Zeitdimension in dieser Weise ausschalten, erkennen wir deutlich, daß das Objekt einen einfach geformten Weg zurücklegt, und wir ziehen den vorläufigen Schluß, daß das Prinzip der konsequenten Form, das die Elemente unbewegter Muster verbindet, auch dazu beitragen kann, die Identität des bewegten Objekts in der Zeit aufrechtzuerhalten.

Albert Michottes Experimente zum »Tunneleffekt« haben gezeigt, daß die Wahrnehmungsidentität auch aufrechterhalten werden kann, wenn der Weg der Bewegung unterbrochen wird, etwa wenn ein sich bewegendes Objekt vorübergehend in einem Tunnel oder hinter einer Mauer und damit aus dem Gesichtsfeld verschwindet. Unter günstigen räumlichen und zeitlichen Bedingungen sieht der Betrachter, wie das identische Objekt einen einheitlichen, wenn auch vorübergehend verborgenen Weg zurücklegt – eine Erfahrung, die nichts mit dem Wissen oder der Vermutung zu tun hat, daß das auf der anderen Seite des Hindernisses erscheinende Objekt dasselbe geblieben ist.

Die anderen bekannten Prinzipien der Gruppenbildung spielen ebenfalls eine Rolle. Ein bewegtes Objekt wird seine Identität umso leichter beibehalten, je weniger es sich in bezug auf Größe, Gestalt, Helligkeit,

Farbe oder Geschwindigkeit verändert. Die Identität ist bedroht, wenn ein bewegtes Objekt seine Richtung ändert – zum Beispiel, wenn der Ball in **Abb. 247** plötzlich rückwärts fliegt. Wie üblich, werden sich in jedem Einzelfall diese Faktoren entweder gegenseitig verstärken oder bekämpfen, und das Ergebnis hängt von ihrer relativen Stärke ab. Wenn ein verfolgter Hase plötzlich einen Haken schlägt, hindert uns der Richtungswechsel nicht daran, in ihm immer noch dasselbe Tier zu sehen. Wenn er sich aber in dem Augenblick, in dem er kehrtmacht, in einen Truthahn verwandelt, kann die Identität verlorengehen, und wir sehen vielleicht ein zweites Tier von der Stelle weglaufen, an der das erste verschwand. Wenn sich aber Form und Farbe verändern, ohne daß gleichzeitig ein Richtungswechsel stattfindet, kann sich die Übereinstimmung des Weges und der Geschwindigkeit so stark auswirken, daß sich für unsere Wahrnehmung ein- und dasselbe Tier während der Verfolgung in ein anderes verwandelt.

Die Wechselwirkung von Gestalt und Bewegung hat W. Metzger untersucht; er wollte herausfinden, was geschieht, wenn sich die Wege von zwei oder mehr bewegten Objekten kreuzen (**Abb. 248 a**). Für die Wahrnehmung kann jedes Objekt am Schnittpunkt entweder die Richtung ändern und kehrtmachen oder über diesen Punkt hinaus seinen Kurs konsequent beibehalten. Es stellte sich heraus, daß sich im all-

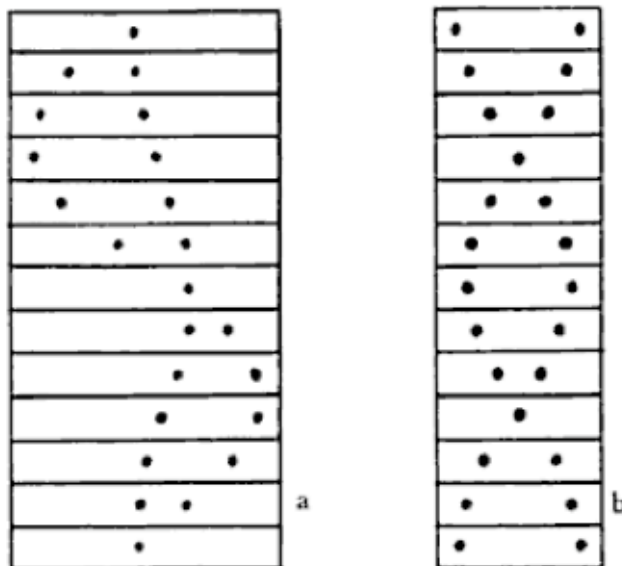
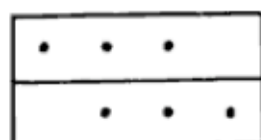


Abb. 248

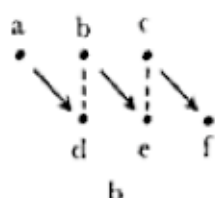
gemeinen die zweite Möglichkeit durchsetzte – ein Ergebnis, das mit dem Prinzip der Gruppenbildung nach konsequenter Form übereinstimmt. Unter anderem zeigten die Experimente, daß bei einer streng symmetrischen Bewegung der Objekte (**Abb. 248 b**) ein weniger eindeutiges Ergebnis herauskommt. In diesem Fall sehen viele Versuchspersonen die Objekte am Treffpunkt abprallen und in ihrer eigenen Hälfte des Feldes

bleiben. Das läßt erkennen, daß die Symmetrie in der Bewegung, wie in unbewegten Mustern, entlang ihrer Achse eine Unterteilung schafft, die eine Überquerung erschwert, selbst wenn die Beständigkeit des Weges sie nahelegt.

Wertheimers Experimente hatten gezeigt, daß Objekte, die in aufeinanderfolgenden Augenblicken an verschiedenen Orten erscheinen, unter günstigen Strukturbedingungen als zwei Zustände eines identischen Objektes wahrgenommen werden. Bei seiner Grundanordnung arbeitete er mit nur zwei Reizen. Was geschieht, wenn die Zahl der Reize erhöht wird und eine kompliziertere Gruppierung die Wahl zwischen mehreren möglichen Verbindungen läßt? Die drei Beispiele in den Abbildungen 249–251 stammen aus einer Untersuchung dieses Problems von **Josef Ternus**. Angenommen, drei Lichtpunkte in der Position, die die obere Reihe in Abb. 249 *a* zeigt, werden durch die in der unteren Reihe – die aber auf der gleichen Raumlinie erscheinen – ersetzt. Da die Orte für zwei der Punkte zusammenfallen, könnten wir annehmen, daß *b* und *c* (Abb. 249 *b*) die Identität von *d* und *e* annehmen – das heißt, unbeweglich bleiben –, während *a* durch *f* ersetzt wird oder vielleicht an den Platz von *f* springt. Statt dessen bewegen sich alle drei Punkte in der von schrägen Pfeilen angedeuteten Richtung: *a* wird *d*, *b* wird *e*, *c* wird *f*. Die ganze Dreiergruppe bewegt sich also nach rechts. Mit anderen Worten: das Muster bewegt sich in die strukturell entsprechende Lage in der zweiten Konfiguration. Jeder Punkt übernimmt die Identität seines strukturellen Gegenstücks. Es ist die einfachste Veränderung, die innerhalb der Gesamtorganisation des Feldes möglich ist.



a



b

Abb. 249

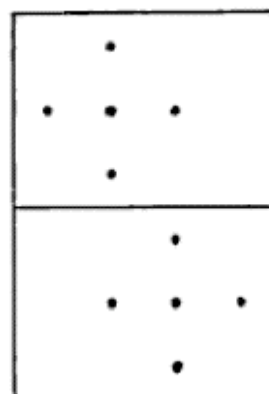
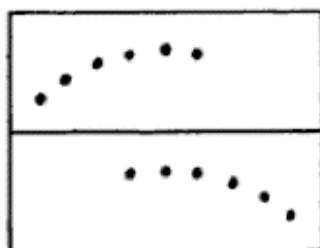
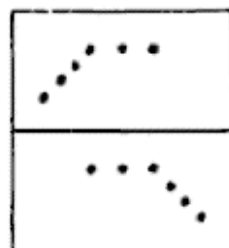


Abb. 250

Aus dem gleichen Grund bewegt sich das ganze Kreuz in der Ausgangsphase von Abb. 250 in die Stellung des Kreuzes der zweiten Phase, obwohl auch hier wieder zwei der Punkte an ihrem Platz bleiben könnten, wenn ihr Verhalten nicht unter dem Einfluß des Gesamtmusters stünde. Einen nützlichen Vergleich bietet Abb. 251. Die sechs Punkte von *a* bilden einen fest zusammenhaltenden Bogen. Folglich sieht man den ganzen Bogen in einer gekrümmten Bahn nach rechts wandern. In *b* sorgt der Knick für eine Unterteilung, die den zwei Dreiergruppen eine gewisse Selbständigkeit gibt. Unter diesen Bedingungen kann sich die waagrechte Gruppe für die bequeme Lösung entscheiden und an ihrem



a



b

Abb. 251

Platz bleiben, während die linke Dreiergruppe einen Sprung macht und zu ihrem eigenen Gegenstück auf der rechten Seite wird.

Die stroboskopische Bewegung im Sehen hat, wie Victor Zuckerkandl aufgezeigt hat, eine direkte Parallele in der Tonabfolge in der Musik. Die Linie einer Melodie setzt sich aus Tönen zusammen, von denen jeder unbewegt auf einer Tonhöhe verweilt. Es gibt keine physikalische Entsprechung für die Auf- und Abbewegung, die wir hören, wenn ein Ton den anderen ersetzt. In der Tat widerspricht die Notenschrift, die dem Auge jeden Ton als selbständige Einheit präsentiert, der psychologischen Tatsache, daß das, was wir hören, in Wirklichkeit nur *ein* Ton ist, der sich den Konturen der Melodie entsprechend auf- und abbewegt.

Einige Probleme der Filmmontage

Die Anschauungsidentität ist nicht problematisch, solange ein Objekt am selben Ort bleibt und seine Erscheinung nicht verändert – zum Beispiel, wenn eine Filmkamera ein Gebäude aufnimmt, ohne ihren Standort zu verändern. Ähnlich behält ein Schauspieler für den Zuschauer so lange seine Identität, wie er sich auf einem einfachen Weg über die Leinwand bewegt (Abb. 247) und seine Gestalt und Größe nicht merklich verändert. Die Schwierigkeiten beginnen erst, wenn die Wahrnehmungsbedingungen eine Identität unterstellen, wo keine beabsichtigt ist, und umgekehrt.

Der Filmregisseur sieht sich – wie der Zeichner von Comic strips – zwei Problemen gegenüber, wenn er bei der Montage Szenen aneinanderzureihen hat, die sich auf verschiedene Zeitpunkte und verschiedene Orte beziehen. Er muß über die Sprünge hinweg die Identität erhalten, und er muß sichergehen, daß verschiedene Dinge auch als verschieden wahrgenommen werden. Der Zuschauer weiß nur, was er sieht. Eine rasche Aufeinanderfolge erweckt die Vorstellung von Einheit, und man braucht deshalb ein wirksames Mittel, um einen plötzlichen Wechsel zu verdeutlichen. Die stroboskopische Bewegung kümmert sich nicht um die physikalische Herkunft des Anschauungsmaterials. Erscheint ein Polizist in der Polizeiwache auf der linken Seite der Leinwand und unmittelbar danach eine ähnlich große Dame in ähnlicher Haltung in ihrem Wohnzimmer auf derselben Seite der Leinwand, dann kann es so aussehen, als verwandle sich der Polizist in die Dame. Wenn sie nicht ganz an derselben Stelle der Leinwand erscheinen, sich aber sonst ausreichend gleichen, macht der Polizist einen stroboskopischen Sprung und verwandelt sich in die Dame. Dieses Phänomen kann zu magischen Tricks benutzt werden, so wie das Georges Méliès zu Anfang unseres Jahrhunderts tat. Die Kontinuität der Wahrnehmungsfaktoren überbrückt die Lücke in Raum und Zeit. In einem der experimentellen Filme

von Maya Deren setzt der Sprung eines Tänzers in einer Umgebung an und endet in einer anderen. Die zwei Phasen des Sprunges ergänzen sich so vollkommen, daß trotz der veränderten Umgebung eine einheitliche Bewegung gesehen wird. Normalerweise sind allerdings solche Querverbindungen zwischen zwei Aufnahmen nicht erwünscht.

Das entgegengesetzte Problem ist genauso groß. Setzt sich eine Szene aus Bildern zusammen, die aus verschiedenen Blickwinkeln aufgenommen worden sind, so sehen dieselben Objekte, Personen und Umgebungen verschieden aus; es muß dann dafür gesorgt werden, daß für den Zuschauer die in der ersten Aufnahme links im Bild von vorne zu sehende Figur mit der in der zweiten Aufnahme rechts im Bild von hinten zu sehenden Figur identisch ist. Oder wenn die erste Einstellung die Ecke eines Zimmers mit einem Fenster und einem Klavier zeigt, muß deutlich werden, daß die Ecke mit der Tür und dem Tisch, die in der nächsten Einstellung zu sehen ist, zu demselben Raum gehört. Für die Wahrnehmung muß eine Verbindung hergestellt werden, die jedoch nicht so eng sein darf, daß stroboskopische Sprünge entstehen.

Hier sollten, wie auf so manchem Gebiet, die von Künstlern in der Praxis erarbeiteten Faustregeln einer systematischen Untersuchung durch Psychologen unterworfen werden. Die Ergebnisse würden beiden Seiten zugute kommen. Einstweilen müssen ein paar Beispiele genügen. Es kommt in der Regel zu keinem stroboskopischen Kurzschluß, solange Objekte auf der Leinwand ausreichend weit voneinander weg sind. Befinden sie sich an der gleichen oder fast gleichen Stelle, kann nur eine erhebliche Veränderung im Erscheinungsbild eine Verschmelzung verhindern. Eine durch unterschiedliche Entfernung zwischen Objekt und Kamera bewirkte Größenveränderung genügt allein noch nicht: in der Wahrnehmung schrumpft oder wächst das Objekt auf magische Weise. Eine Kopfbewegung von etwa dreißig Grad kann Bewegung ergeben; doch erst der Schnitt von der Frontal- zur Profilansicht bringt eine so starke Veränderung des »Strukturgerüsts«, wie ich es nannte, mit sich, daß der Übergang einigermaßen eindeutig ist.

Wenn ein Mann von links nach rechts über die Leinwand geht und in der nächsten Einstellung von rechts nach links, ist das in der Wahrnehmung keine fortlaufende Bewegung. Daher müssen andere Mittel ins Spiel kommen, die eine Identifizierung ermöglichen und eine richtige Deutung gewährleisten. Auch starke Unterschiede in der Beleuchtung können die Identität verhindern. Von vorne beleuchtet ist eine Möwe weiß, gegen das Licht gesehen schwarz. Eine Übereinstimmung des Flugbildes kann vielleicht dafür sorgen, daß wir denselben Vogel sehen, auch wenn der plötzliche Stimmungswechsel bleibt.

Ein letztes Beispiel, das die Probleme des Ortswechsels veranschaulicht, finden wir in einem Aufsatz von Rudy Bretz. Wenn ein Boxkampf von zwei Fernschkameras aufgenommen wird, die sich auf zwei gegen-

überliegenden Seiten des Ringes befinden, dreht natürlich ein Wechsel von der einen Kamera zu der anderen das Bild um. Der Boxer, der eben noch links war, ist plötzlich rechts, und umgekehrt. Diese Schwierigkeit läßt sich am besten bewältigen, wenn man den Schnitt während einer besonders ausgeprägten Kampfhandlung macht, die die Rollen der Widersacher so eindeutig kennzeichnet, daß trotz der paradoxen Stellung und Bewegung die richtige Identifizierung sichergestellt ist.

Sichtbare motorische Kräfte

Geometrisch kann man Fortbewegung als reine Ortsveränderung definieren, doch für den naiven Betrachter sind – nicht anders als für den Physiker – Verlagerungen immer dynamisch. Die Verhaltensweise von Kräften ist stets der wichtigere Teil des Vorganges. Vom künstlerischen Standpunkt sind es diese Kräfte, die einem Vorgang anschaulichen Ausdruck verleihen und ihn lebendig machen. Derartige Kräfte sind aber an und für sich nicht sichtbar; sie sind nur im Verhalten der sichtbaren Objekte verkörpert. Die Bedingungen, die diese Wirkungen entstehen lassen, bedürfen einer näheren Untersuchung.

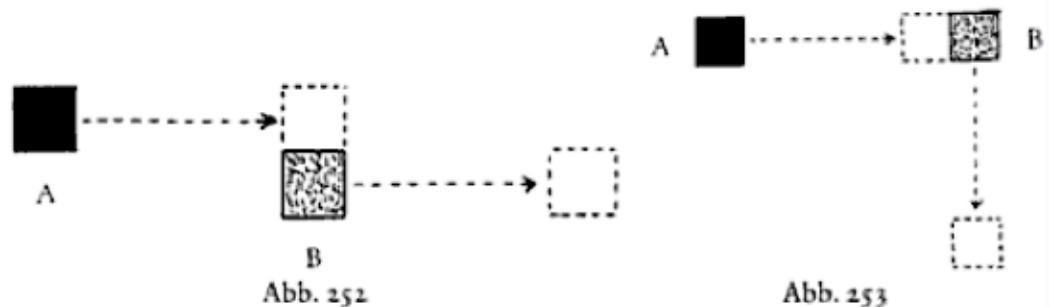
Häufig hat die Bewegung von Autos oder Flugzeugen etwas »Totes« an sich, wenn man sie aus der Ferne betrachtet. Die Fahrzeuge lassen nicht erkennen, daß sie von Kräften beherrscht werden. Sie scheinen auf magische und unverständliche Weise angetrieben und zeigen eine reine, seelenlose Fortbewegung – die Ausnahme, die die Regel bestätigt. Verglichen damit sind Pferde, die auf fernen Wiesen galoppieren, oder Schwalben, die durch die Lüfte segeln, sichtbar aktiv, und – das sei ehrlicherweise hinzugefügt – dasselbe gilt für Autos in Autorennen und alten Filmlustspielen oder für Kampfflugzeuge in Luftkämpfen.

Was das menschliche Verhalten betrifft, so sind die Ausdrucksqualitäten der Bewegung nur schwer von dem zu trennen, was wir über ihre Bedeutung wissen. Vielleicht bewegt den Zuschauer die händeringende Geste des Orpheus nur, weil er weiß, daß verzweifelte Leute so etwas tun, und weil ihm die Geschichte erzählt hat, daß Orpheus Euridike verloren hat. Es ist daher höchst erstrebenswert, Ausdrucksbewegungen zu beobachten, denen keine Bedeutung anhaftet. Gutes Material findet man in gegenstandslosen (»abstrakten«) Zeichentrickfilmen. Systematische Versuche hat als erster Albert Michotte angestellt, dessen Arbeit hier etwas ausführlicher beschrieben werden soll. Im folgenden habe ich die Auswahl des Materials und die Formulierung der Theorie auf unseren besonderen Zweck abgestimmt.

Da Michotte nur eine primitive Technik zur Verfügung stand, arbeitete er mit ganz einfachen Mustern, vor allem mit geradlinig bewegten Quadraten. Einige seiner Experimente veranschaulichen das Identitätsproblem. Wie bereits erwähnt, strebt eine folgerichtige Bewegung

so sehr zur Einheitlichkeit, daß das bewegte Objekt auch dann als das gleiche Objekt gesehen wird, wenn es schlagartig seine Gestalt verändert. In einem von Michottes Versuchen – in dem mein oben angeführtes Beispiel von dem Hasen und dem Truthahn auf die Probe gestellt wird – erscheint ein kleines schwarzes Quadrat links in einem weißen Feld und bewegt sich horizontal zur Mitte hin. In einem bestimmten Augenblick verschwindet es und wird durch ein gleich großes rotes Quadrat ersetzt, das unmittelbar daneben auftaucht und sich sofort in der gleichen Richtung und mit der gleichen Geschwindigkeit bewegt. In diesem Fall sehen die Versuchspersonen ein Objekt, das im Verlauf einer stetigen Bewegung seine Farbe wechselt.

Eine andere Wirkung entsteht beim folgenden Versuch (Abb. 252). Das schwarze Quadrat A, wieder auf der linken Seite, bewegt sich horizontal und bleibt unmittelbar über oder unter dem roten Quadrat B



stehen, das bis dahin unbeweglich an seinem Platz lag. In dem Augenblick, in dem A ankommt, fängt B an, sich in der gleichen Richtung zu bewegen. Bei diesem Experiment sehen Versuchspersonen zwei Objekte, die zwei Bewegungen ausführen, die voneinander fast völlig unabhängig sind. Dasselbe gilt für die Anordnung in Abb. 253, in der sich B im rechten Winkel zu A bewegt.

Zwischen den Extremen von ungeteilten, einheitlichen Bewegungen auf der einen und teilweise oder ganz unabhängigen Bewegungen auf der anderen Seite kann es zwischen den Sehobjekten zu verschiedenen Arten einer Wechselwirkung kommen, die als ursächliche Zusammenhänge wahrgenommen werden. Michottes Grundexperiment zur Wahrnehmungskausalität sieht folgendermaßen aus: Das rote Quadrat (B) liegt in der Mitte des Feldes, das schwarze (A) links davon in einiger Entfernung. In einem bestimmten Augenblick beginnt A, sich auf B zuzubewegen. Sobald sich die beiden berühren, bleibt A stehen, und B fängt an sich zu bewegen. Die Versuchspersonen sehen, daß A mit einem Stoß B in Bewegung setzt. Mit anderen Worten: dem Vorgang scheinen Ursache und Wirkung zugrunde zu liegen.

Natürlich liegt keine Kausalität im physikalischen Sinne vor. Die zwei Quadrate werden gezeichnet oder auf eine Leinwand projiziert. Warum sehen dann die Versuchspersonen einen Kausalzusammenhang?

Nach Humes bekannter Auffassung besteht das Wahrnehmungserlebnis selbst nur aus einer neutralen Folge von Vorgängen. Das Bewußtsein ist an die Tatsache gewohnt, daß auf eine Art von Vorgang ein anderer folgt; es nimmt deshalb an, daß eine Verbindung notwendig ist, und erwartet, daß jedesmal eine solche Verbindung da ist. Die Qualität von Ursache und Wirkung wird also dem Wahrnehmungserlebnis erst in zweiter Linie hinzugefügt; sie ist eine auf Lebenserfahrung beruhende Assoziation.

Michotte zeigt, daß entgegen dieser Meinung die Kausalität ebenso sehr ein Teil des Wahrnehmungserlebnisses ist wie Gestalt, Farbe und Bewegung der Objekte. Ob und in welchem Ausmaß die Kausalität sichtbar wird, hängt ausschließlich von den Wahrnehmungsbedingungen ab. Eindeutige Kausalität ergibt sich selbst in Situationen, wo sie der praktischen Erfahrung absurd vorkommen muß – wenn beispielsweise eine Holzkugel einer auf eine Leinwand projizierten leuchtenden Scheibe einen Stoß zu geben scheint. Kausalität läßt sich auch beobachten, wenn eine alltägliche Situation in ihr Gegenteil verkehrt wird, wie im folgenden Versuch: das rote Quadrat B bewegt sich ziemlich schnell nach rechts. A, das sich noch schneller bewegt, holt B ein. Im Augenblick der Berührung wird B plötzlich sichtbar langsamer und setzt seinen Weg mit verminderter Geschwindigkeit fort. Unter diesen paradoxen Bedingungen ist die wahrgenommene Kausalität besonders zwingend.

Der in diesen Versuchen zu beobachtende Kausalzusammenhang besteht aus der sichtbaren Übertragung von Energie von einem Objekt auf ein anderes. Im Augenblick der Berührung scheint die Kraft, die das erste Objekt antreibt, auf das zweite Objekt überzuspringen und dieses in Bewegung zu setzen. Diese Art der Kausalität ist zu beobachten, wenn sich die Objekte genügend unterscheiden, um nicht identisch zu erscheinen, und wenn gleichzeitig die Abfolge ihrer Bewegungen glatt genug verläuft, um als ein einheitlicher Prozeß zu erscheinen. Schon eine kleine Pause im Augenblick der Berührung unterbricht den gleichmäßigen Ablauf der Bewegung, und es kommt nicht zur Erfahrung von Kausalität.

Wenn die Einheit der Bewegung eingeschränkt, aber immer noch ausreichend gegeben ist, ergeben sich andere Formen der Kausalität. Wenn beispielsweise in dem Augenblick, in dem A seinen unbeweglichen Partner erreicht, B mit einer erheblich größeren Geschwindigkeit als vorher A sich zu bewegen beginnt, scheint B's Antriebsenergie nicht mehr von A übernommen. B setzt sich dann vielmehr aus eigener Kraft in Bewegung. Kausalität ist zwar immer noch da, aber sie beschränkt sich darauf, daß A dem B das »Startsignal« gibt. Michottes Versuchspersonen beschreiben diese auslösende Wirkung unterschiedlich. »Die Ankunft von A ist für B die Veranlassung zum Start.« »A betätigt einen elektrischen Schalter und schickt damit B auf den Weg.« »B wird durch

A's Ankunft erschreckt und flieht.« Diese letzte Aussage ist ein Beispiel für die humoristische Wirkung, die das Auslösephänomen oft mit sich bringt. Michotte erklärt das mit dem Mißverhältnis zwischen der kleinen Ursache und der großen Wirkung. Wenn dagegen die Reihenfolge der Geschwindigkeiten umgekehrt wird, d. h. wenn sich A schneller bewegt als B, ist die Wirkung eines aktiven Stoßens eindeutig. Man sieht dann, daß B einen Teil der Energie von A übernimmt.

Wenn ein Objekt mit gleichbleibender Geschwindigkeit in das Feld eintritt, wird das als Auswirkung irgendeiner Art von Energie gesehen, doch es geschieht auf ziemlich neutrale, nichtssagende Weise. Man kann nicht sagen, ob sich das Objekt aus eigener Kraft bewegt, oder ob es geschoben oder gezogen wird. Eine andere Wirkung entsteht, wenn, wie in Michottes Grundexperiment, A stillsteht, bevor es sich auf B zubewegt. Da keine andere Kraftquelle zu erkennen ist, sieht es so aus, als ob A »sich in Bewegung setzt«, das heißt, seine eigene Antriebskraft erzeugt. Daher der Ausdruck eigener Initiative, den A vermittelt. Es wäre auch denkbar, daß für die Wahrnehmung A magnetisch von B angezogen wird. Dazu kommt es jedoch nicht, offenbar weil B nicht ausdrücklich als ein Objekt gekennzeichnet ist, das die Art von Energie besitzt, die andere Objekte anziehen könnte.

Als wesentliches Ergebnis der Experimente ist festzuhalten, daß alle Eigenschaften der Objekte durch das, was sichtbar ist, »implizit definiert« sein müssen. Die Objekte vermitteln nur die Eigenschaften, die die Wahrnehmung ihrem Verhalten entnehmen kann. Ein ruhendes Quadrat erscheint nicht als Anziehungspunkt, nur weil ein Betrachter es aus irgendeinem Grund dafür hält. Diese Regel gilt selbst für Situationen, in denen ein vorhandenes Wissen das unmittelbar Wahrgenommene ergänzt. Wenn man sieht, wie ein hübsches Mädchen einen Lehrer anzieht, »wirkt« die Szene nur, wenn bei beiden Schauspielern die Ausdrucksmerkmale des Verhaltens und der Gestalt die Dynamik des Anziehens und Angezogenwerdens vermitteln.

Mit Hilfe von Michottes Technik läßt sich auch zeigen, daß die dynamische Wirkung nicht nur von den im Augenblick der Berührung herrschenden örtlichen Bedingungen abhängt, sondern auch vom größeren Zusammenhang des Gesamtvorgangs. In einem seiner Experimente sieht man, wie sich B in Bewegung setzt. Es bewegt sich in der Horizontalen mehrmals hin und her. Dann setzt sich A in Bewegung und berührt B in dem Augenblick, in dem B zum vorletzten Mal zu seinem Ausgangspunkt zurückgekehrt ist. Wenn sich die Versuchspersonen nicht auf den Treffpunkt konzentrieren, sehen sie unter diesen Bedingungen kein Stoßen, obwohl in diesem Ablauf die letzte Phase das oben beschriebene Grundexperiment wiederholt. Mit der vorausgehenden Hin- und Herbewegung hat B zu verstehen gegeben, daß es sich aus eigener Kraft bewegt, und sein letzter Ausflug nach rechts erscheint

einfach als eine Fortsetzung dieser selbständigen Pendelbewegung; die Berührung durch A hat darauf keinen Einfluß.

Im Grunde genommen verwandelt dieses Experiment eine statische Darstellung Wertheimers (Abb. 254) in einen Vorgang. Wenn das Auge von unten nach oben der Zickzacklinie folgt, geht die Linie ihren eigenen Weg auch über den Schnittpunkt hinaus, obwohl die eine Seite des Achtecks eine geradlinige Weiterführung anbietet. Beide Experimente zeigen, daß die innere Folgerichtigkeit zweier Elemente diese nicht miteinander verschmelzen läßt, wenn die Struktur des Gesamtmusters die Elemente voneinander trennt.

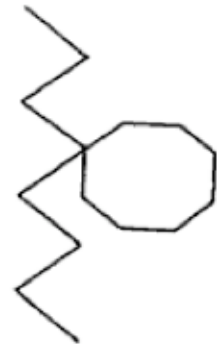


Abb. 254

Eine Stufenleiter der Kompliziertheit

Es sieht so aus, als erzeuge ein Objekt seine eigene Antriebskraft, wenn es sich nach einer Periode der Unbeweglichkeit plötzlich ohne sichtbare äußere Veranlassung zu bewegen beginnt. Diese Wirkung wird wesentlich stärker, wenn der Wechsel von der Unbeweglichkeit zur Bewegung nicht das ganze Objekt gleichzeitig erfaßt, sondern wenn sich erst ein Teil in Bewegung setzt und dann den Rest mitzieht. In diesem Fall scheint die Bewegung durch eine innere Veränderung ausgelöst. Michotte verwendete einen waagrechten Streifen mit einem Seitenverhältnis von 2 : 1 und setzte ihn in den linken Teil des Feldes (Abb. 255). Der Streifen dehnt sich nach rechts aus, bis er etwa viermal so lang ist wie am Anfang. Sobald das rechte Ende zum Stillstand kommt, fängt der Streifen am linken Ende an, sich zusammenzuziehen, und zwar so lange, bis er die ursprüngliche Kürze wieder erreicht hat. Nun kommt



Abb. 255

das linke Ende zum Stillstand, der ganze Vorgang beginnt von vorne und wird drei- bis viermal wiederholt, bis schließlich der Streifen an der rechten Seite des Feldes angekommen ist. Abb. 255 zeigt zwei solche Phasen in ihren wichtigsten Stufen.

Die Wirkung ist sehr stark. Die Versuchspersonen staunen: »Es ist eine Raupe! Es bewegt sich von selbst!« Ein bemerkenswertes Merkmal dieses Streifens ist seine innere Elastizität. Der ganze Körper ist an der

Veränderung beteiligt, die nur durch die Verlagerung an jeweils einem Ende bewirkt wird. Eine starre Unterscheidung zwischen den unbeweglichen und den bewegten Teilen gibt es nicht. Der Körper beginnt sich an einem Ende zu strecken, und diese Ausdehnung erfaßt nach und nach den ganzen Körper. Dasselbe geschieht beim Zusammenziehen. Diese nur in der Wahrnehmung existierende innere Beweglichkeit sorgt für einen verblüffend organischen Eindruck.

Eine ganz andere Wirkung erzielt die folgende Abänderung des Versuchs (Abb. 256). Ausgangspunkt ist auch hier wieder das links im Feld

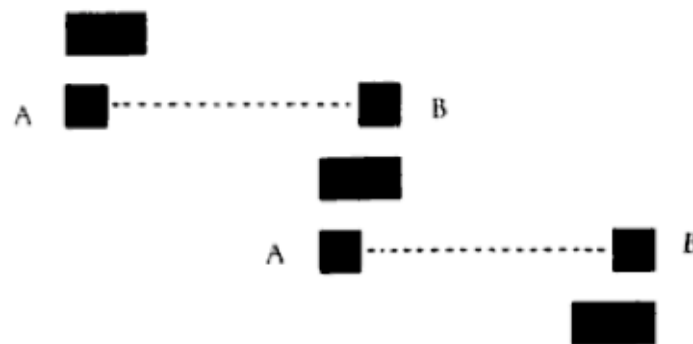


Abb. 256

liegende Rechteck mit dem Seitenverhältnis von 2 : 1. Doch diesmal wird das Rechteck nicht länger, sondern teilt sich in zwei Quadrate; während das linke unbeweglich bleibt, bewegt sich das rechte an die Stelle, die im vorhergehenden Experiment das vordere Ende der Raupe besetzt hielt. Sobald B zum Stillstand kommt, folgt ihm A, bis sich die beiden vereinigen und wieder ein Rechteck von der ursprünglichen Größe bilden. Nun wiederholt sich der ganze Vorgang. Obwohl die beiden Quadrate die gleichen Bewegungen ausführen wie im anderen Versuch Kopf und Schwanz der Raupe, wird beim Betrachter eine ganz andere Wirkung erzielt. Er sieht A hinter B herlaufen und dann B anstoßen. Die zwei Quadrate sind starr, und der ganze Vorgang sieht eher mechanisch als organisch aus.