

# Experimentelle Untersuchung zur Parallelogramm-Punkt Täuschung

*Christoph Piesbergen*

## 1 Theorie

Vor etwa 40 Jahren hat Edwin RAUSCH eine Theorie der Entstehung bestimmter geometrisch-optischer Täuschungen entworfen und in äußerst sorgfältiger Weise experimentell überprüft. Kerninhalte dieser Theorie sind das Prägnanzprinzip und die aus ihm folgenden Tendenzen zur orthogonalen Begegnung und der Entzerrung (siehe RAUSCH, E., 1952 und 1966). Im folgenden soll speziell auf die Parallelogramm-Punkt Täuschung eingegangen werden.

Die Kontrollfigur bildete ein einzelner Schrägstrich mit einem horizontal verschiebbaren Punkt, der in einem bestimmten Abstand vom Ende des Strichs durch die Vpn auf die gedachte Verlängerung der Linie zu setzen war. Nun wurden an den Schrägstrich systematisch weitere Strecken angetragen. Sukzessive wurde zunächst eine weitere parallel verlaufende Strecke samt Punkt und im weiteren zwei horizontale Figurenteile hinzugefügt, so daß am Ende ein geschlossenes Parallelogramm entstand. Bei jeder Teilfigur hatten die Vpn die Punkte auf die im Geiste nach oben zu verlängernden Linien zu setzen (siehe Abb. 1, Fig. a bis c).

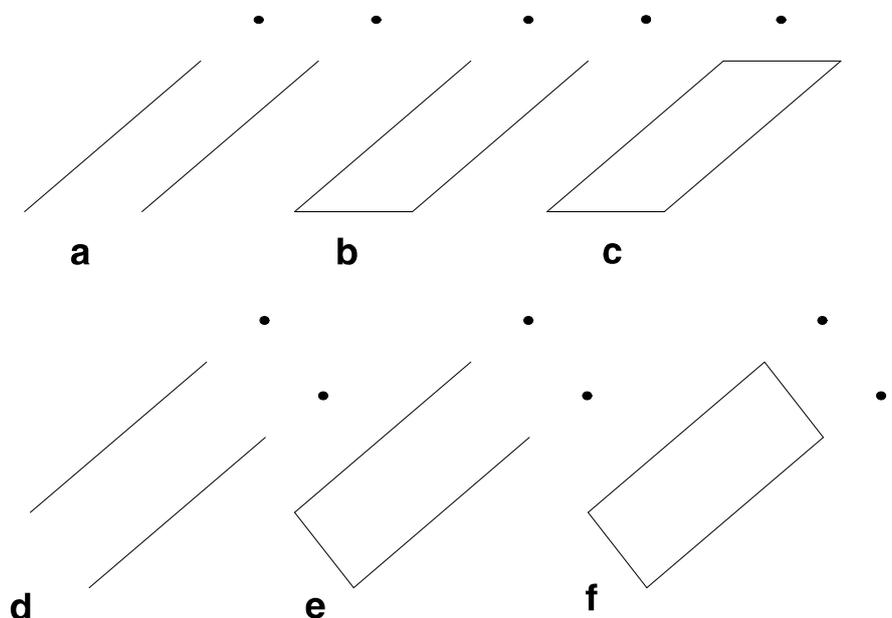


Abbildung 1. Die Parallelogramm-Punkt Täuschung nach RAUSCH.

In einem weiteren Versuch wurden die Abweichungen an einem Schrägstrich mit denen an geschlossenen Rechtecken bzw. Parallelogrammen verglichen. Die Rechtecke hatten hierbei

den gleichen Neigungswinkel im Raum wie die vertikalen Parallelogrammschenkel (siehe Abb. 1, Fig. d bis f). Um die Täuschung zu operationalisieren, war über beiden Figuren nunmehr ein Punktepaar angebracht, das nur als Ganzes verschoben werden konnte. Bei den geneigten Rechtecken war das Punktepaar in der gleichen Neigung angebracht, was den Vorteil hatte, daß der Abstand auf die zu verlängernden Rechteckseiten konstant blieb.

Als Ergebnis ging aus den beiden Experimenten hervor, daß der Grad der Täuschung mit der Vollständigkeit des Parallelogramms anstieg. Bei nur einem Schrägstrich ist die Täuschung äußerst gering und die Abweichungen nach links und rechts sind im Mittel etwa gleich null. Bei zwei vertikal parallelen Seiten entsteht dagegen eine beträchtliche Abweichung nach links, die bei einer Figur mit Basis noch größer wird und bei einem geschlossenen Parallelogramm am ausgeprägtesten ist.

Bei den rechteckigen Figuren zeigten sich weder bei offenen noch bei geschlossenen Figuren nennenswerte Abweichungen. RAUSCH erklärte die unterschiedlichen Abweichungen bei Parallelogramm und Rechteck mit dem Bestreben des Parallelogramms, sich dem Rechteck anzugleichen. In diesem Zusammenhang spricht er auch von der "Entzerrungstendenz" des Parallelogramms. Er interpretiert somit ein Parallelogramm als ein verzerrtes Rechteck, ein Rechteck auf einer niedrigeren Prägnanzstufe also. Dies hat zur Folge, daß das Parallelogramm bei horizontaler Basis steiler wirkt oder sich "aufrichtet", während es bei vertikaler Basis flacher wirkt.

Als Begründung für die Aufrichtung der Parallelogrammfigur führt RAUSCH seine VK-Theorie (Variabilitäts-Konstanz-Theorie) an. Sie besagt in diesem Zusammenhang, daß Gegenseitenpaare einer Figur, die mit einer Hauptraumrichtung zusammenfallen (Horizontale oder Vertikale), konstant sind, jedoch das andere schräge Gegenseitenpaar richtungsvariabel ist. Das richtungsvariable Gegenseitenpaar bestreitet die Entzerrung, also die Aufrichtung alleine. Die Aufrichtung kann als Drehung mit gleichzeitiger Streckung begriffen werden. Der Winkelveränderung mißt RAUSCH besonders große Bedeutung bei: es ist nicht zu verkennen, daß das Vorlagenparallelogramm als Verzerrungsprodukt in ein Rechteck übergeht.

## 2 Annahmen

Hauptaugenmerk unserer Untersuchung soll auf die Überprüfung und Replikation der Ergebnisse von RAUSCH gerichtet werden, ergänzt um einige weitere Aspekte, die eine präzisere Interpretation der Resultate ermöglichen sollen. Als Wirkfaktoren der Täuschung werden im einzelnen untersucht:

- a) die Prägnanzstufe der Form (Parallelogramm/Rechteck),
- b) die Prägnanzstufe der Figur (offen/geschlossen),
- c) der Neigungswinkel ( $45^\circ/30^\circ/0^\circ$ ),
- d) der Abstand der Linienenden vom Zielpunkt (kurz/lang).

Diese vier Gesichtspunkte stellen die unabhängigen Variablen der Untersuchung dar, die zu messenden und kontinuierlich metrisierten Schätzfehler bilden die abhängige Variable. Die unter c) und d) genannten Faktoren sind zusätzlich als Ergänzung der RAUSCHschen Untersuchung eingeführt worden. Hieraus lassen sich nun folgende gerichtete Alternativhypothesen ableiten:

Die Wirksamkeit der Täuschung nimmt zu,

1. je niedriger die Prägnanzstufe der Form (Parallelogramm)
2. je höher die Prägnanzstufe der Figur (geschlossen)
3. je größer der Neigungswinkel ( $45^\circ$ ) und
4. je länger der Abstand zum Zielpunkt ist.

Weiterhin kann jeder dieser Faktoren oder Haupteffekte in Wechselwirkung mit den anderen treten und es ist auch möglich, daß die Stärke der Wirksamkeit einzelner Faktoren differiert. Zur Frage der Wechselwirkungen sollen keine expliziten Hypothesen formuliert werden, jedoch könnte prognostiziert werden, daß die Täuschung bei geschlossenen und stark geneigten Parallelogrammen mit langem Abstand zum Zielpunkt am besten zum Tragen kommen dürfte. Die Wirkstärke der Haupteffekte könnte - vorbehaltlich einer Überprüfbarkeit - in der oben aufgelisteten Reihenfolge hierarchisiert werden. Das Alpha-Risiko wird auf dem 1%-Niveau festgelegt ( $p < .01$ ).

### **3 Methode**

Die von RAUSCH gewonnenen Ergebnisse wurden ausschließlich mithilfe der für die Gestaltpsychologie typischen phänomenologischen Methode an zumeist wenigen, aber in der Beobachtung geschulten Versuchspersonen gewonnen. Wir wählten hingegen für unsere Versuche das empirisch-statistische Verfahren mit einer größeren Zahl unbefangener Probanden, gekoppelt mit neuartigen Darstellungsmethoden durch Computersimulation. Der Reiz dieser Methode liegt u.E. zum einen in der Gelegenheit zur Erprobung und Ausschöpfung der technischen Möglichkeiten von Bildschirm und Computer, die kostspielige und oft nur einmalig verwendbare Versuchsanordnungen ersparen, da der Versuchsaufbau und -ablauf sich eigentlich nurmehr auf der Ebene der Software abspielt, die Konfiguration der Hardware lediglich einem allgemeinen Standard entsprechen muß und konstant bleiben kann. Zum anderen bietet sich durch den Methodenwechsel Gelegenheit, die phänomenologisch gewonnenen Erkenntnisse besser zu stützen, als durch einfache und unveränderte Wiederholung. Vor allem aber können die klassischen Methoden der Psychophysik, also besonders die Herstellungs- und die Grenzmethode, sehr gut eingesetzt werden.

### **4 Versuchsanordnung**

Die Hardwareausstattung bestand in einem IBM-kompatiblen PC, ausgerüstet mit einem Enhanced-Graphic-Adapter (EGA), einem hochauflösenden Farbmonitor und einem Digitizer ("Maus"). Als Software wurde das handelsübliche Grafikpaket GEM-Draw in unveränderter Form eingesetzt. Es wurden hiermit nun 12 Bilder erstellt, nach Vorlage der RAUSCHschen Strichzeichnungen, wie sie - leicht schematisiert und ergänzt - in Abbildung 2, 3 und 4 zu sehen sind. Jedes dieser Bilder wurde vollflächig unter Ausnutzung der Farbgrafik auf dem Bildschirm dargestellt. Um den Eindruck der Vertikalität zu verstärken erhielten alle Zeichnungen eine Art "Aufhänger", wie es etwa bei an der Wand befestigten Bildern üblich ist; so konnte zuverlässig verhindert werden, daß ein horizontaler Flächeneindruck, wie z.B. der eines Platzes oder eines Rasens entsteht, was die Ergebnisse erheblich in Frage stellen könnte. Die Aussagen der Vpn bestätigten der Erfolg dieses "Kniffs". Weiterhin sahen die Probanden nur die fett ausgezogenen Linienzüge der Figuren, die obere durchgezogene Linie (im folgenden "Ziellinie" genannt) und zwei verschiebbare vertikale Pfeile. Die Beschriftungen, sowie die dünnen ausgezogenen und gestrichelten Linien der Abbildungen 2

bis 4 dienen zur besseren Darstellung der noch folgenden Ergebnisse. Im Unterschied zur Versuchsanordnung von RAUSCH verwendeten wir also zwei unabhängig voneinander verschiebbare Markierungen (Pfeile) und eine fixe, durchgehend horizontale Ziellinie. Diese Maßnahme bietet u.E. vielfältigere Vergleichsmöglichkeiten zwischen den einzelnen Bedingungen.

## 5 Versuchsablauf

Jeweils ein(e) studentische(r) Versuchsleiter(in) nahm rechts neben der Vp Platz, die gebeten worden war, sich vor den Bildschirm zu setzen und den für sie günstigsten Abstand zu wählen. Der VI begann mit der Instruktion, wobei vorab klargestellt wurde, daß es sich um keinerlei Test, sondern lediglich um eine Einschätzungsaufgabe handle, was bei vielen Vpn eine Reduzierung des Mißtrauens bewirkte, gegenüber dem bis dahin oft noch argwöhnisch betrachteten Medium Computer. Es wurde nun erklärt, daß es darauf ankäme, nacheinander die beiden vertikalen Linien "im Geiste" zu verlängern und ohne Zuhilfenahme des Fingers anzugeben, wo sich der (imaginäre) Schnittpunkt mit der Ziellinie befände. Hierzu führte der VI mit der Maus die horizontale Verschiebbarkeit der beiden Pfeile vor, die nun gemäß Anweisung der Vp solange hin- und hergerückt wurden, bis diese angab, daß der Durchstoßpunkt gefunden sei. Beide Pfeile wurden an den gewählten Positionen fixiert, der obere für die linke Linie, der untere für die rechte. Nach Abschluß der Versuchsserie machte der VI, noch in Gegenwart der Vp, bei jedem Bild einen an der Ziellinie aufgetragenen Maßstab mit einer arbiträren Einheit (ca. 1 mm) sichtbar, sowie die Verlängerungen der (geneigten) Vertikallinien. Nun war die Möglichkeit gegeben, genau die Abweichungen der eingestellten Pfeilpositionen von den realen Durchstoßpunkten abzulesen, zu protokollieren und der Vp rückzumelden. Somit standen die VI die ganze Zeit im Dialog mit den Vpn, was u.E. mehr "Lebensnähe" in den Versuchsablauf brachte, als dies beispielsweise bei einer automatischen Steuerung der Fall gewesen wäre.

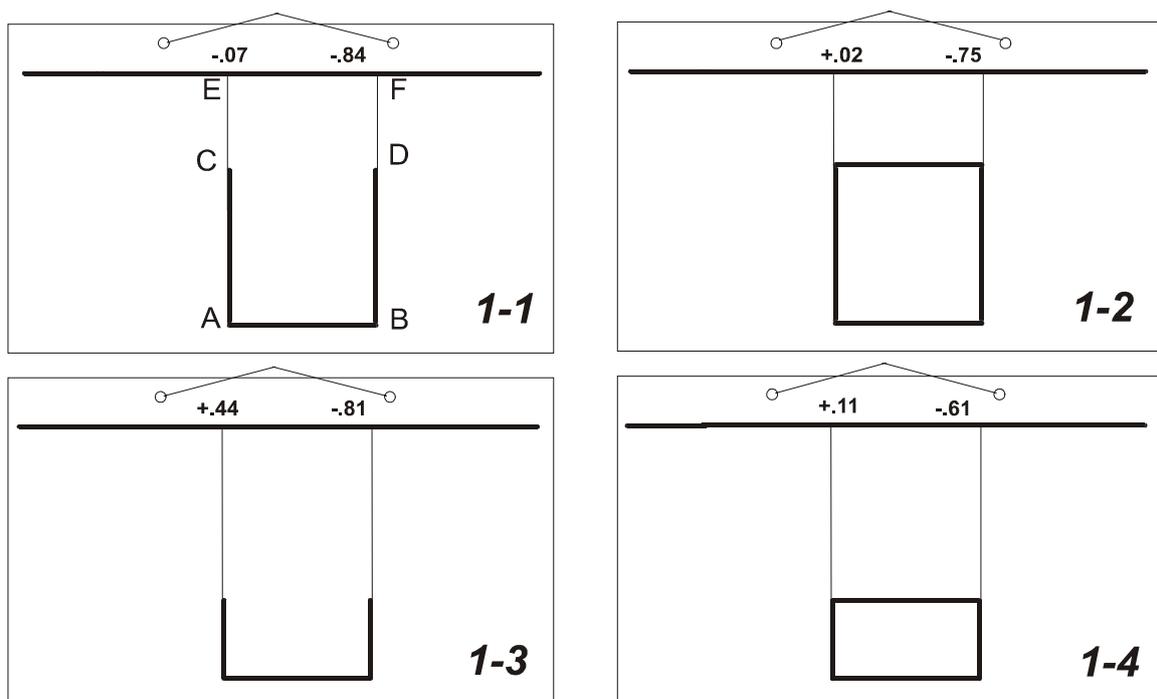
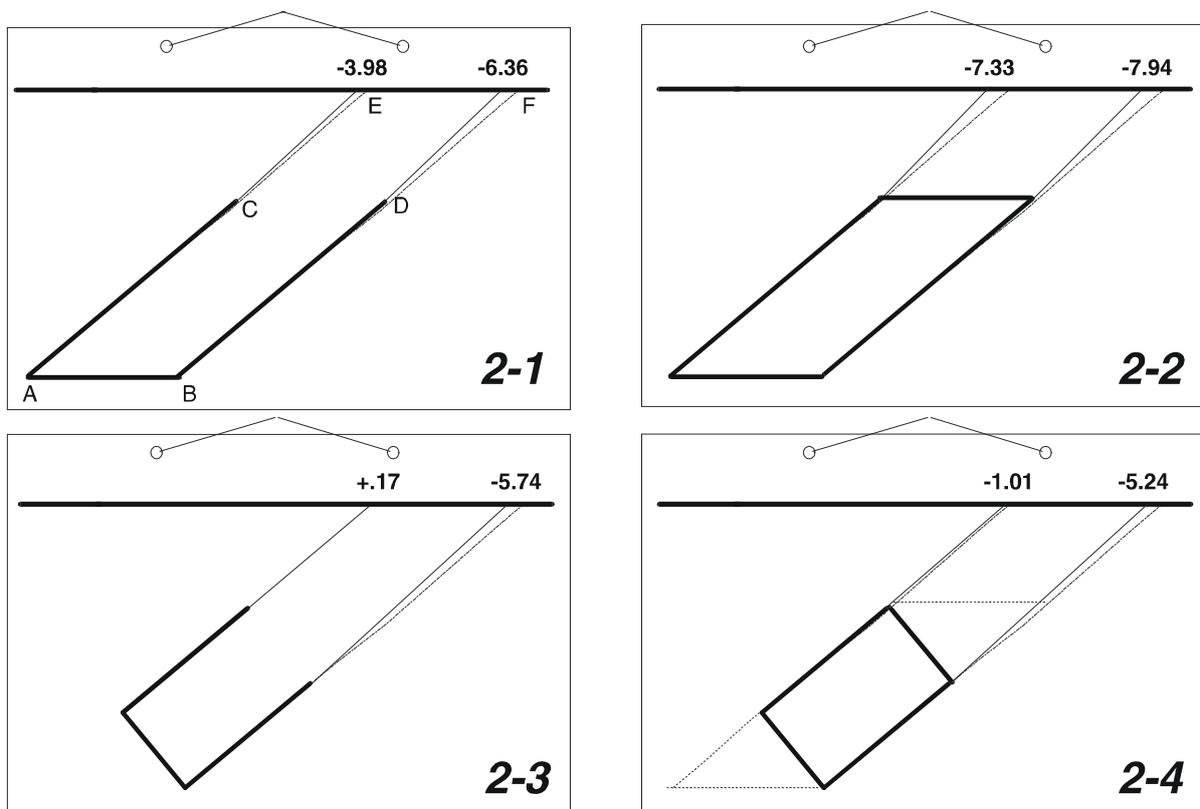


Abbildung 2. Kontrollbedingung (Neigungswinkel 0°).

Jede Versuchssitzung wurde bei allen 200 Vpn mit den Bildern 1-1 bis 1-4 (siehe Abbildung 2) begonnen, wo die Aufgabe noch sehr "einfach" war (Neigungswinkel 0 Grad aus der Vertikalen), aber schon die Unterscheidung in offene und geschlossene Figuren (Gestalten) und die variierten Abstände von der Ziellinie den Vpn zu Bewußtsein gebracht wurden. Jene ersten vier Bilder fungierten auch zur Kontrolle von eventuellen Sehanomalien und den Auswirkungen der leichten Bildschirmkrümmung. Dieses Vorgehen kommt einem Matching gleich, wobei jede Vp quasi ihren eigenen Kontrollzwilling darstellt. Je nach Zufallslos führen die VI bei jeweils 100 Pbn mit der Serie 2-1 bis 2-4 (Abbildung 3) bzw. 3-1 bis 3-4 (Abbildung 4) fort.

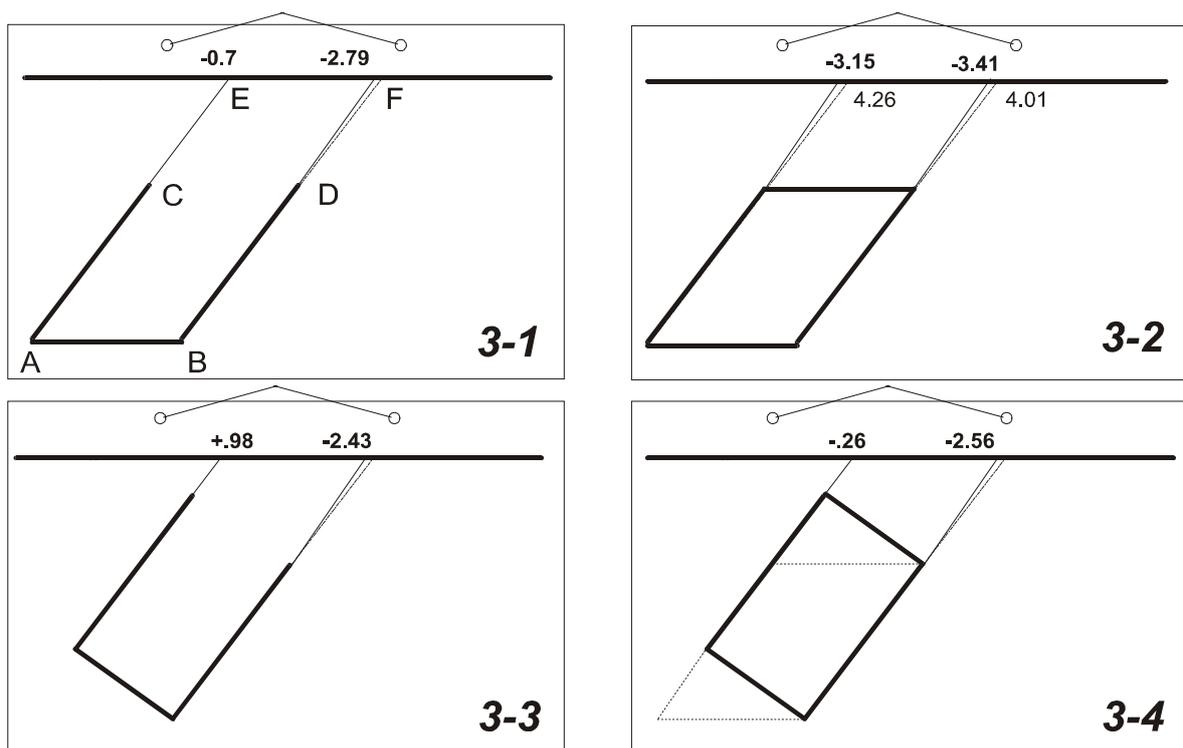
Die Darstellungen 2-1 und 2-2 der ersten Versuchsserie (siehe Abb. 3) zeigen je ein offenes und ein geschlossenes Parallelogramm in einer Neigung von 45 Winkelgraden, die Entfernungen der Endpunkte C und D zur Ziellinie sind gleich. 2-3 und 2-4 stellen in das Parallelogramm eingepaßte Rechtecke dar, jeweils wieder in offener und geschlossener Spielart. Konstant zu den Parallelogrammen sind die Strecken BC, CE, BF, sowie natürlich der 45-Gradwinkel. Es handelt sich also geometrisch um eine durch parallele Drehung der Horizontallinien um die Punkte B bzw. C und durch gleichzeitige Stauchung der Vertikalen bewerkstelligte "Orthogonalisierung" des Parallelogramms, woraus ein schief in der Ebene liegendes oder hängendes Rechteck resultiert (siehe dazu die gepunkteten Linien in Fig. 2-4 der Abb. 3). Der Abstand DF ist größer als CE, was nicht unerwähnt bleiben sollte.



..... Sollwert (mit Zielpunkt)  
 \_\_\_\_\_ Istwert (Abweichungsmittel)

Abbildung 3. Versuchsbedingung 1 (Neigungswinkel 45°)

Die Bilder 3-1 und 3-2 der zweiten Versuchsserie (Abb. 4) stellen wieder Parallelogramme dar, diesmal mit einem Neigungswinkel von  $30^\circ$  aus der Vertikalen, also geringer geneigt, oder weniger verzerrt als bei der Serie zuvor. 3-3 und 3-4 sind nunmehr auf die Strecke BC dieser Serie gesetzte Rechtecke (offen und geschlossen), also nicht mehr zur Gänze in die Ausgangsfigur (Parallelogramm) integrierbar. Dies hat zur Folge, daß diesmal DF konstant gehalten werden kann, da sich das Parallelogramm durch Winkeldrehung der Horizontallinien um die Punkte B und D gleichsam aufrichtet (siehe Fig. 3-4 der Abb. 4). So kann auch die Wirkung des Faktors "Abstand" bei der jetzt sehr kurzen Entfernung CE ein weiteres Mal und in anderer Weise überprüft werden.



..... Sollwert (mit Zielpunkt)  
 \_\_\_\_\_ Istwert (Abweichungsmittel)

Abbildung 4. Versuchsbedingung 2 (Neigungswinkel  $30^\circ$ )

## 6 Ergebnisse

Die im Rahmen der SPSS-Prozedur MANOVA durchgeführten Varianzanalysen sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind dort nur die signifikanten Haupt- und Wechselwirkungseffekte ( $p < .01$ ) aufgelistet. Nach Inspektion der Gruppenmittelwerte zeigen sich hypothesengemäß Signifikanzen im Sinne höherer Abweichungsmittel für den höheren Neigungswinkel (WINKEL), die Parallelogramme (FORM), für die geschlossenen Figuren (FIGUR) und die jeweils rechten Linien (ABSTAND). Die Signifikanzen der Wechselwirkungseffekte müssen aber vorrangig interpretiert werden, zumal sie auch zur weiteren Differenzierung der Information beitragen. So bewirkt der größere Neigungswinkel Schätzfehler verstärkt bei Parallelogrammen (Winkel x Form) und auch mehr bei den rechten Linien (Winkel x Abstand). Bei geschlossenen

Parallelogrammen sind die Abweichungen im Mittel größer als bei offenen (Form x Figur), insbesondere wieder bei den rechten Linien der Parallelogramme (Form x Abstand). Insgesamt sind bei den rechten Linien der geschlossenen Figuren höhere Fehlerwerte zu beobachten (Figur x Abstand). Die Signifikanz der Dreifachwechselwirkung weist darauf hin, daß die höchsten Schätzfehler bei den rechten Linien stark geneigter Parallelogramme aufgetreten sind (Winkel x Form x Abstand).

Tabelle 1. Ergebnisse der Varianzanalysen

Tests of Significance using UNIQUE sums of squares					
Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WINKEL	3666.52	1	3666.52	61.27	.000
FORM	2163.80	1	2163.80	85.98	.000
FIGUR	731.33	1	731.33	52.64	.000
ABSTAND	2807.20	1	2807.20	178.27	.000
WINKEL x FORM	449.20	1	449.20	17.85	.000
WINKEL x ABSTAND	130.83	1	130.83	8.31	.004
FORM x FIGUR	304.97	1	304.97	19.93	.000
FORM x ABSTAND	581.62	1	581.62	54.68	.000
FIGUR x ABSTAND	274.88	1	274.88	44.99	.000
WINKEL x FORM x ABSTAND	119.71	1	119.71	11.25	.001

Lediglich der Faktor "Geschlecht" ergab erwartungsgemäß keine signifikanten Unterschiede, ebenso die Vergleiche innerhalb der Kontrollbedingungen. Somit sind die Ergebnisse von RAUSCH auch in unserem geänderten Versuchsaufbau und -ablauf repliziert und erweitert worden, siehe die zusätzlich eingeführte Variation des Neigungswinkels. Ebenso wirkt sich die von uns vollzogene Differenzierung zwischen linker und rechter Linie als Operationalisierung des Faktors "Abstand" zugunsten höherer Abweichungen bei den rechten Linien aus. Gerade aber die "Mächtigkeit" dieser Bedingung scheint in den Hypothesen weit unterschätzt worden zu sein. Als Beleg dafür mag der hohe F-Wert (178.27) und die Anzahl der signifikanten Wechselwirkungen des Abstandsfaktors dienen. Dies zeigt auch ein Blick auf die Graphiken der Abbildungen 3 und 4 mit den dort eingesetzten Fehlermittelwerten, wobei die dünn gestrichelten Linien an den (wahren) Nullpunkten E und F enden, die durchgezogenen dünnen Linien an den geschätzten. Man erkennt sofort, daß Schätzungen für die rechten Linien durchwegs höhere Abweichungen aufweisen, bemerkenswerterweise auch bei Rechtecken.

## 7 Diskussion

Allein nun in unserem Experiment den Abstand als Erklärung der größeren Abweichungen rechts heranzuziehen erscheint unbefriedigend. Als Einwand käme noch die unterschiedliche Anordnung der beiden verschiebbaren Pfeile in Betracht. Bei der Schätzung des Durchstoßpunkts der jeweils rechten Linien wurde der Pfeil unterhalb der Ziellinie verschoben. Dies könnte den Nachteil haben, daß der als schlichtes Indikatorinstrument gedachte Pfeil als selbständige, vertikal ausgerichtete Figur Bedeutung erlangte und durch seine Anordnung die gedachte Streckenverlängerung behindert oder verzerrt haben könnte. Vergleicht man jedoch die Abweichungsmittelwerte in Fig. 2-2 (Abb.3) miteinander, so müßte bei Zutreffen obiger Annahme ein signifikanter Unterschied bestehen, der aber nicht nachweisbar war. Gleiche Verhältnisse ergeben sich bei der Analogfigur mit kleinerem Neigungswinkel (Abb. 4, Fig. 3-2).

Die Durchsicht einiger Versuchsprotokolle und die Befragung eines Teil der Vpn ergab im Nachhinein, daß auch eine Art Positions- oder Reihenfolgeeffekt wirksam gewesen sein kann. Die Abgabe der Schätzungen erfolgte immer von links nach rechts, also in der bei uns üblichen Schreib/Lese-Richtung. Nun berichteten einige Vpn, daß sie bei der Schätzung für die jeweils linken Linien der offenen Figuren nur die Linie "im Auge" hatten und erst bei der Schätzung der rechten Linie den Eindruck eines offenen Parallelogramms oder Rechtecks hatten. Jedoch bei der Beurteilung der geschlossenen Figuren trat dieser Effekt nicht auf, da jene bei beiden Schätzungen als vollständiges Parallelogramm bzw. Rechteck wahrgenommen wurden. Dies hat eine Vermischung und teilweise Summation der Effekte beider Faktoren "Figur" und "Abstand" zur Folge, was die unerwartet hohen Abweichungsmittel der rechten Linien bei offenen Figuren erklären kann.

Das Auftreten von Schätzfehlern auch bei Rechtecken steht nicht ganz im Einklang zu den Versuchen von RAUSCH, der allerdings in seiner Experimentalanordnung bei den Rechtecken die Zielpunkte gleichabständig zu den Endpunkten angeordnet hatte. Da sich in dieser Anordnung keine nennenswerten Abweichungen ergaben, kam er folgerichtig zu dem Schluß, daß die Täuschung bei Rechtecken nicht mehr wirksam wäre. Die von RAUSCH angeführte "Entzerrungstendenz" der weniger prägnanten Figur (Parallelogramm) auf eine höhere Prägnanzstufe hin (Rechteck) kann unter Hinzunahme eines weiteren Aspekts durchaus zur Erhellung der Ursachen unserer Ergebnisse dienen. Steht die Entzerrung bzw. Aufrichtung des vervollständigten und stark geneigten Parallelogramms außer Frage, so leuchtet dies bei dem ohnehin schon entzerrten Rechteck nicht sofort ein. Vielleicht erfährt auch das Rechteck eine noch weitere Entzerrung, und zwar im Sinne einer Aufrichtung seiner relativen Position zur Ziellinie. Die figurimmanente Orthogonalität einer prägnanten Gestalt strebt also auch als Gesamtheit einem weiteren Ordnungsgrad zu, nämlich der Orthogonalität ihrer Stellung im Raum. Voraussetzung hierfür scheint aber ein eindeutig orthogonaler Bezug zu sein, in unseren Versuchen realisiert anhand der durchgehend horizontalen Ziellinie. Es könnte also der verstärkte Eindruck des "Hängens" sein, der bewirkt, daß das an sich schon orthogonale Rechteck versucht, gleichsam an zwei ungleich langen Schnüren aufgehängt, vielleicht auch durch eine phänomenal wahrgenommene Wirkung der Schwerkraft, sich in den rechten Winkel zu drehen. Diese "Drehungstendenz" scheint bei den Parallelogrammen viel weniger ausgeprägt zu sein, da sich - ganz im Sinne der RAUSCHschen VK-Theorie - nur das richtungsvariable vertikale Seitenpaar aufrichtet, unter Konstanz der Position der Grundlinie (Strecke AB in Abb. 3 und 4), die als fest verankerte Basis erscheint. Im Falle der geneigten Rechtecke ist dann die mehr hängend erscheinende Figur als ganze richtungsvariable, da sie in sich selbst keine weitere Entzerrungstendenz mehr aufweisen kann. Die einzige Konstante ist lediglich im Drehpunkt E auf der Ziellinie zu sehen. Vielleicht versucht also unsere visuelle Wahrnehmung stets die höchste Prägnanzstufe durch "Anpeilung" des nächst höheren Ordnungsgrades (hier: Entzerrung bzw. orthogonale Ausrichtung) zu erreichen, zumindest was die "teilprägnanten" (z.B. geschlossenen) Figuren betrifft. Bei allzusehr "deprivierten" Abkömmlingen (z.B. Strichen und Haken) verschwindet die Täuschung, da die Zahl der zu durchlaufenden Prägnanzstufen, die zur Erreichung der guten Gestalt (orthogonal im Raum stehendes Rechteck) nötig wäre, wohl einfach zu groß ist. Jedoch mögen diese unter dem Aspekt der Plausibilität getroffenen Erklärungen solange als teilweise verfrüht gelten, bis sie durch weiterführende Experimente gestützt worden sind.

Trotz der oben diskutierten Kritikpunkte im Versuchsaufbau (unterschiedliche Anordnung der Pfeile und fehlende Kontrolle von Reihenfolgeeffekten) kann u.E. dennoch die interne Validität des Experiments durch die vorangegangenen Erklärungen post-hoc gestützt werden. Somit können alle Alternativhypothesen beibehalten werden, sowohl die der Replikation des

Originals von RAUSCH, wie auch die unserer Ergänzungen. Deren Annahmen, Neigungswinkel und Abstand betreffend, waren naheliegend und tragen zur Abrundung der Erkenntnisse RAUSCHs bei, die also auch bei geändertem Versuchsdesign und anderen Darstellungsweisen durch Bildschirm und Computer ihre Robustheit unter Beweis stellen konnten.

Abschließend bleibt noch zu sagen, daß dieses Experiment als Replikation und Erweiterung einer in Anlage und Durchführung mustergültigen gestaltpsychologischen Untersuchung auch die Intention hatte, die umfangreiche und sorgfältige Arbeit von Edwin RAUSCH zu figural-optischen Täuschungen wieder ins Gedächtnis zu rufen. Besonderer Dank gebührt an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Kurt Müller für seine Vorschläge und die ausführliche Beratung, sowie den Teilnehmer(inne)n meines experimentalpsychologischen Praktikums im WS 87/88 für ihre versuchsleiterische Tätigkeit, speziell Frau cand.phil. Gabi Summerer und Herrn cand.phil. Stefan Krämer.

## **Zusammenfassung**

RAUSCH wies schon 1952 nach, daß bei auf kurzen Grundlinien stehenden Parallelogrammen die gedachte Verlängerung der beiden vertikalen Schenkel auf zwei entfernte Zielpunkte zu Fehleinschätzungen führt, im Sinne einer orthogonalen Aufrichtung. Die Wirksamkeit der Täuschung steigt mit der Geschlossenheit der Figur. Ein Parallelogramm ist somit als verzerrtes Rechteck auf einer niedrigeren Prägnanzstufe zu sehen.

Die Originalversuche von RAUSCH wurden mit moderner Bildschirm- und Computertechnik repliziert, modifiziert und um weitere Bedingungen ergänzt. Dies waren verschiedene Neigungswinkel und teilweise ungleiche Abstände zu der von uns verwendeten Ziellinie. Je 100 Vpn wurden zufällig den beiden Winkelbedingungen ( $45^\circ$  und  $30^\circ$ ) zugeteilt, die Kontrollbedingung ( $0^\circ$ ) war für alle 200 Vpn die gleiche. Die Abweichungswerte wurden mit Hilfe einer vom VI gesteuerten Computergraphik auf Anweisung der Probanden gewonnen. Die Auswertung erfolgte elektronisch unter Einsatz multivariater Verfahren. Die Ergebnisse zeigen grundsätzlich Übereinstimmung und Erweiterung der Befunde von RAUSCH, wonach die Stärke der Täuschung mit der Prägnanzstufe (Vollständigkeit) des Parallelogramms zunimmt. Auch erhöht sich mit der relativen Neigung im Raum und dem Betrag des Abstands von der Ziellinie die Ungenauigkeit der Schätzungen. Die Täuschung verschwindet in den meisten Bedingungen fast ganz bei der ohnehin prägnanten Figur (Rechteck).

## **Summary**

In 1952 RAUSCH proved for parallelograms standing on a short base-line, that mental prolongation of the vertical sides on two distant target points produce estimation errors, thus erecting the parallelogram. Completeness of the figure increases the strength of this optical delusion. So a parallelogram has to be regarded as a distorted rectangle.

The original experiments of RAUSCH were replicated with modern computer technology, additionally modified and completed by further conditions. These were different angles of inclination and various distances to the target line we used. 200 subjects were divided in a 45-degree sample and a 30-degree sample, initial control condition (0 degrees) was performed for the whole sample. Error data were obtained by operator conducted computer simulation, controled by the subject. Average evaluation used multivariate analysis of

variance. Results are in accordance with RAUSCH's, proving for parallelograms that strength of the delusion is increased by Gestalt completeness. In addition we found stronger effects for more inclined figures and longer distances to the target line. On rectangles the delusion disappears in most conditions.

## **Literatur**

RAUSCH, E. (1952). *Struktur und Metrik figural-optischer Wahrnehmung*. Frankfurt: Kramer.

RAUSCH, E. (1966). Probleme der Metrik (Geometrisch-optische Täuschungen) in: *Handbuch der Psychologie in 12 Bänden*. 1. Band, 1. Halbband. Göttingen: Hogrefe.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Christoph Piesbergen  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Institut für Psychologie (Klinische Psychologie)  
Vorstand: Prof. Dr. W. Butollo  
Leopoldstr. 13  
D-8000 München 40