

Raum und Zeit aus psychologischer Sicht



Hauptseminar im WS 1999/2000

Joachim Funke & Jürg Wassmann

Version vom 23.11.99

Raum und Zeit aus Sicht der Psychologie



- seit Kant die beiden grundlegenden Anschauungsformen unseres Erkenntnisapparats („apriori“)
- trotz Separation kaum zu lösen:
 - kann man Zeit ohne Raum vorstellen?
 - gibt es Raum ohne Zeit?

Raum-Zeit Anschauung nach Kant



| Raum und Zeit sind Realität an sich (unabhängig vom Subjekt; Idealismus)

| Raum

| a) liegt jeder Erfahrung zugrunde

| b) notwendige Anschauung apriori

| c) Der Raum ist nicht ein zusammengesetztes, sondern Eins, aber teilbar.

| Zeit

| a)b)c) liegen auch als Charakteristika der Zeit zugrunde.

| d) Der Unterschied ist, dass der Raum die Anschauung aller äußeren Dinge ist, die Zeit hingegen auch die Form des inneren Sinns und damit aller Erscheinung überhaupt. Die Welt ist Erscheinung, nicht Schein. Raum und Zeit haben empirische Realität, aber transzendente Idealität. Dinge an sich können uns niemals vorkommen. Sinnes- und Verstandeswelt sind nicht gradweise durch Deutlichkeit, sondern grundsätzlich durch ihren je anderen Ursprung verschieden.

Welche psychologischen Teilgebiete können beitragen?



■ Allgemeine Psychologie

- insb. Wahrnehmung von Zeit und Raum

- Gedächtnis

- Denken und Problemlösen: Zeitdruck

■ Differentielle Psychologie

- Geschlechtsunterschiede im räumlichen Sehen

- Persönlichkeitsmerkmale wie z.B. Feldabhängigkeit

■ Sozialpsychologie

- räumliche Dichte

- Interaktionsdichte

Teilgebiete 2



■ Entwicklungspsychologie

- Piaget

■ Klinische Psychologie

- Störungen der Orientierung in Raum und Zeit

■ Pädagogische Psychologie

- Schulung räumlicher Orientierung

Raum und Zeit

■ 1 Raum

■ elementare Wahrnehmungsprinzipien:

- | Konstruktion von Tiefe aufgrund von Tiefensignalen
- | Herstellung von Größenkonstanz (und anderen Konstanz)

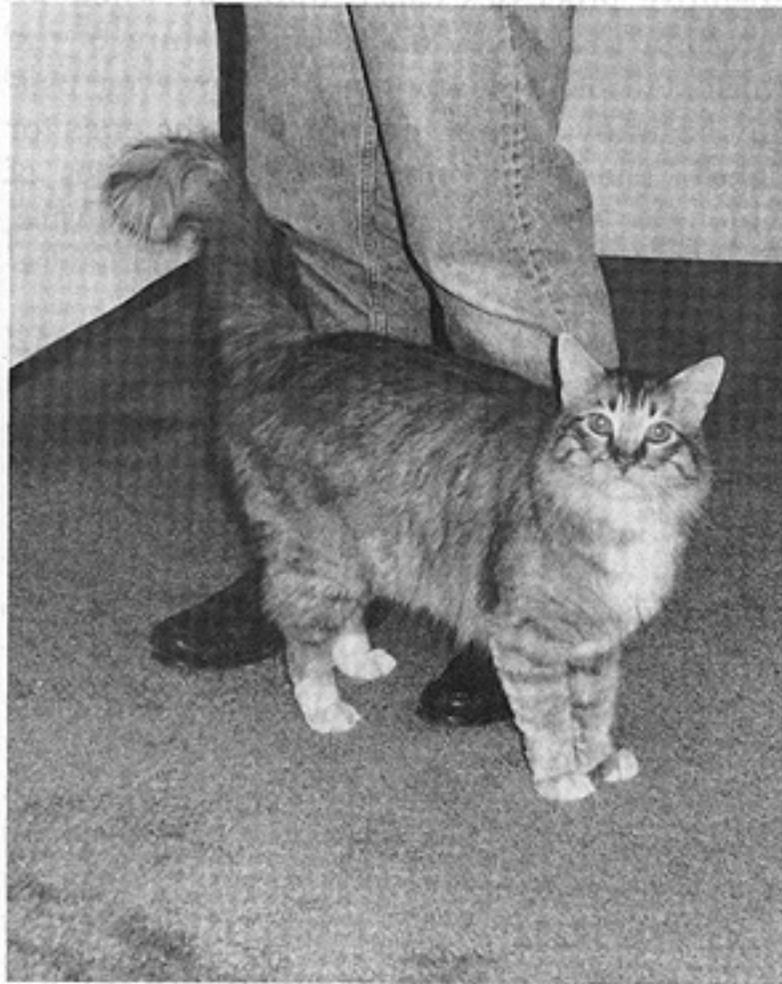
■ tiefergehende Überlegungen

Raumwahrnehmung: elementare Prinzipien



- Monokulare Tiefenkriterien
- Physiologische Tiefenkriterien
- Binokulare Tiefenkriterien

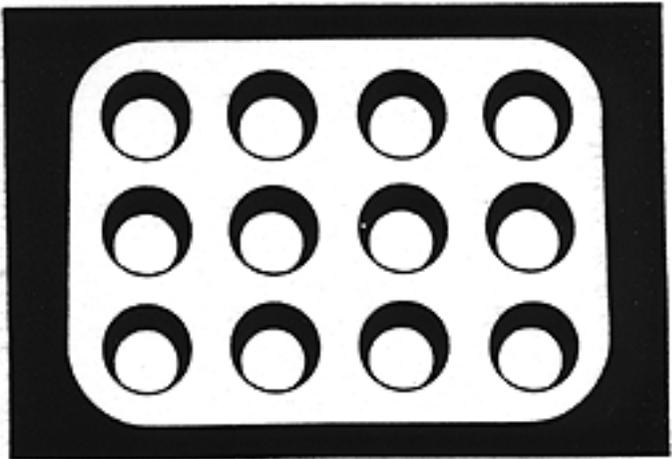
Monokulare Tiefe: Verdeckung und Überlappung



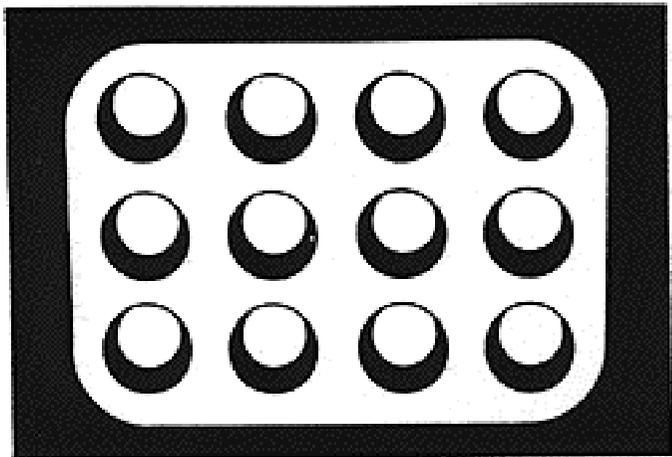
- Verdecktes wird als weiter hinten wahrgenommen
- Implizite Ergänzung fehlender Teile

Monokulare Tiefe: Schatten

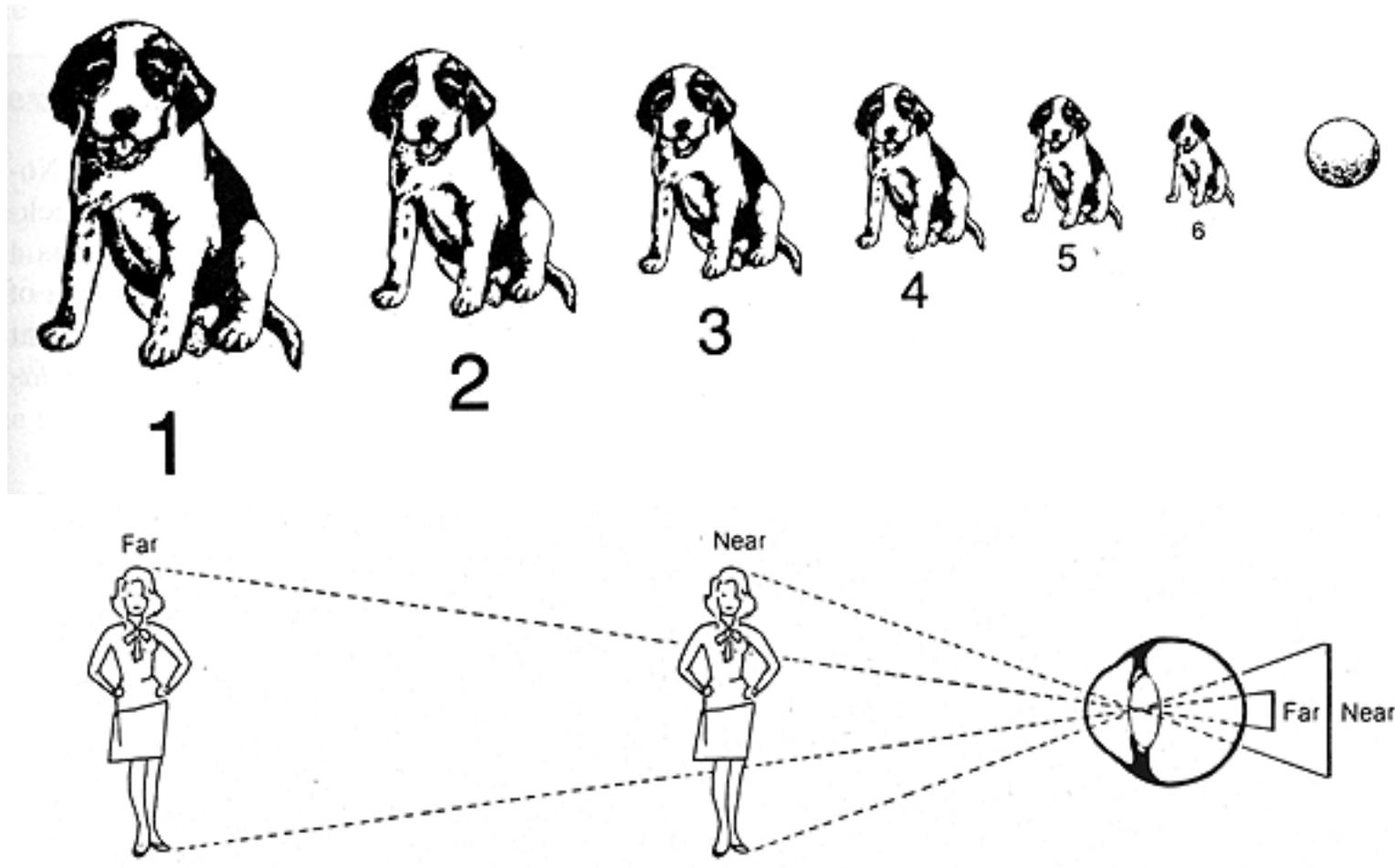
A



B



Monokulare Tiefe: vertraute Größe



Monokulare Tiefe: relative Helligkeit und perspektivische Unschärfe

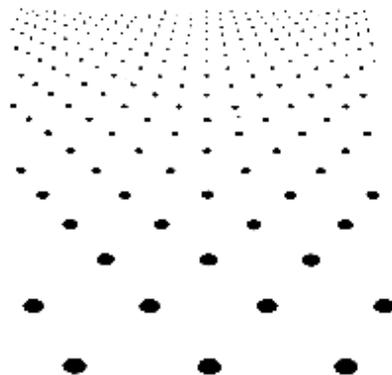


Monokulare Tiefe: Texturdichte-Gradient (1)



A

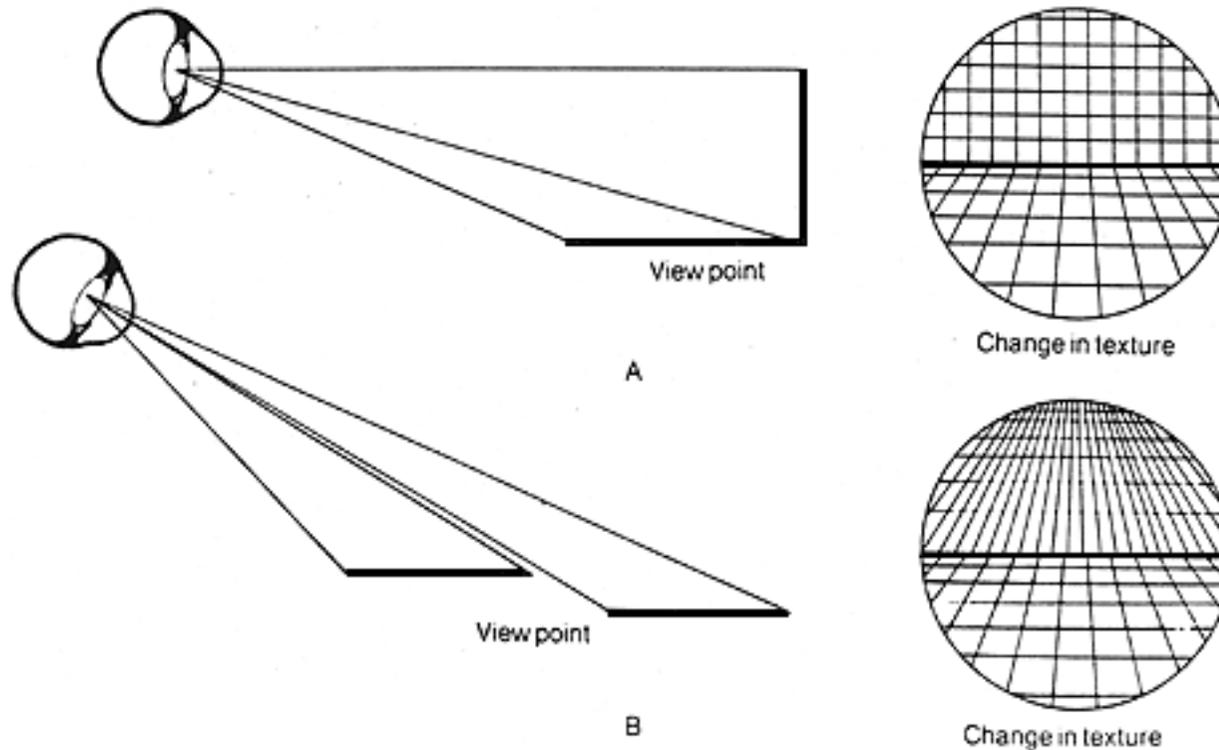
B



C

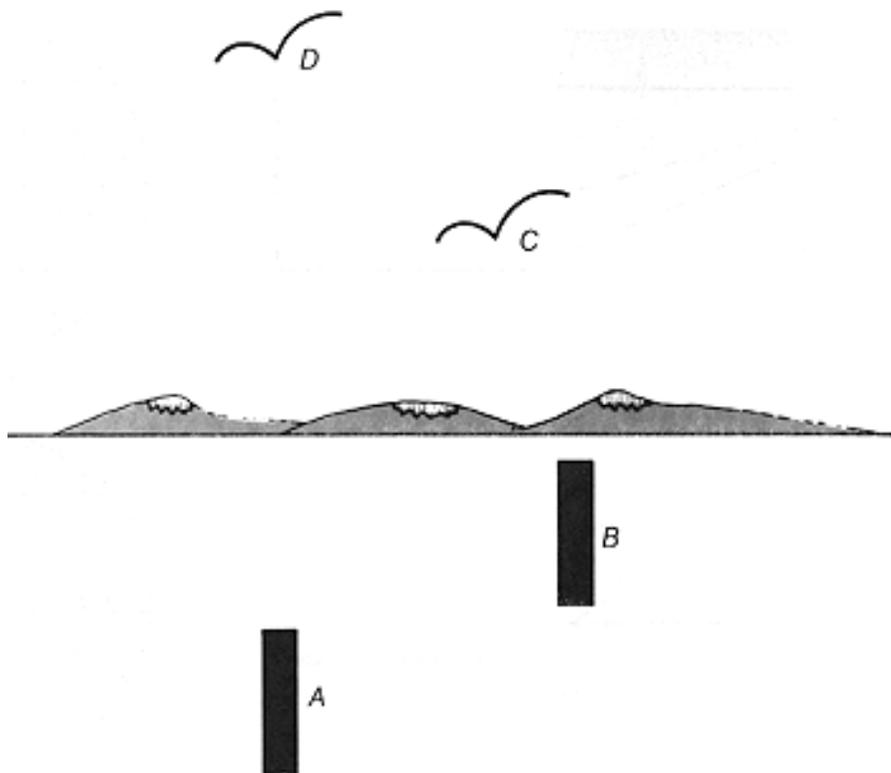
- A: keine Tiefe
- B, C: Erhöhung der Dichte führt zu Tiefeneindruck

Monokulare Tiefe: Texturdichte-Gradient (2)



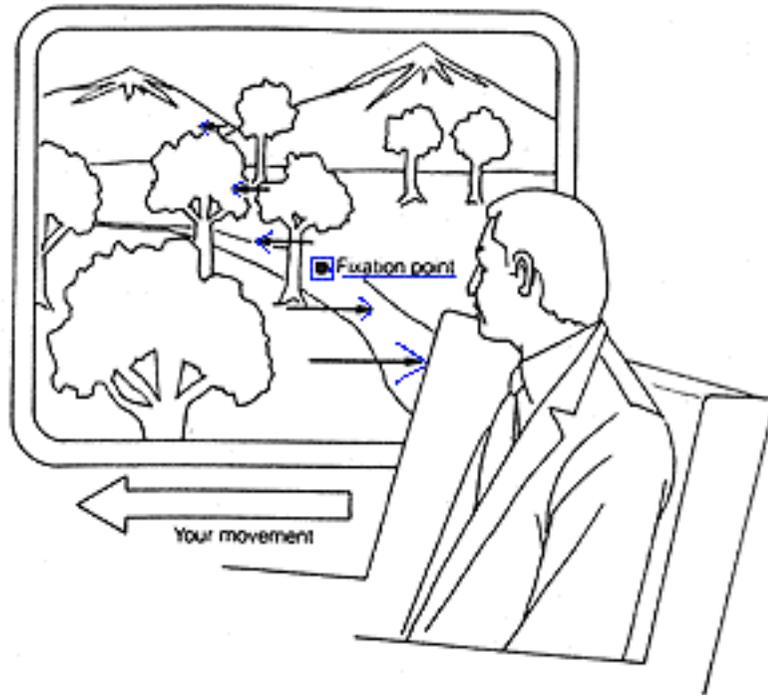
- A: Änderung der Textur an einer Kante
- B: an einer Stufe

Monokulare Tiefe: relative Höhe / Lage zum Horizont



- Objekte B und C scheinen weiter entfernt, da näher zur Horizont-Linie

Monokulare Tiefe: Bewegungsparallaxe



- Wenn sich der Beobachter bewegt, bewegen sich betrachtete Objekte je nach ihrer Distanz unterschiedlich schnell und in unterschiedliche Richtungen:
 - Je näher, umso schneller entgegengesetzt
 - Je weiter entfernt, umso langsamer in gleicher Richtung

Physiologische Tiefensignale



| Akkommodation

- Krümmung der Linse
- wirksam zwischen 20 und 300 cm

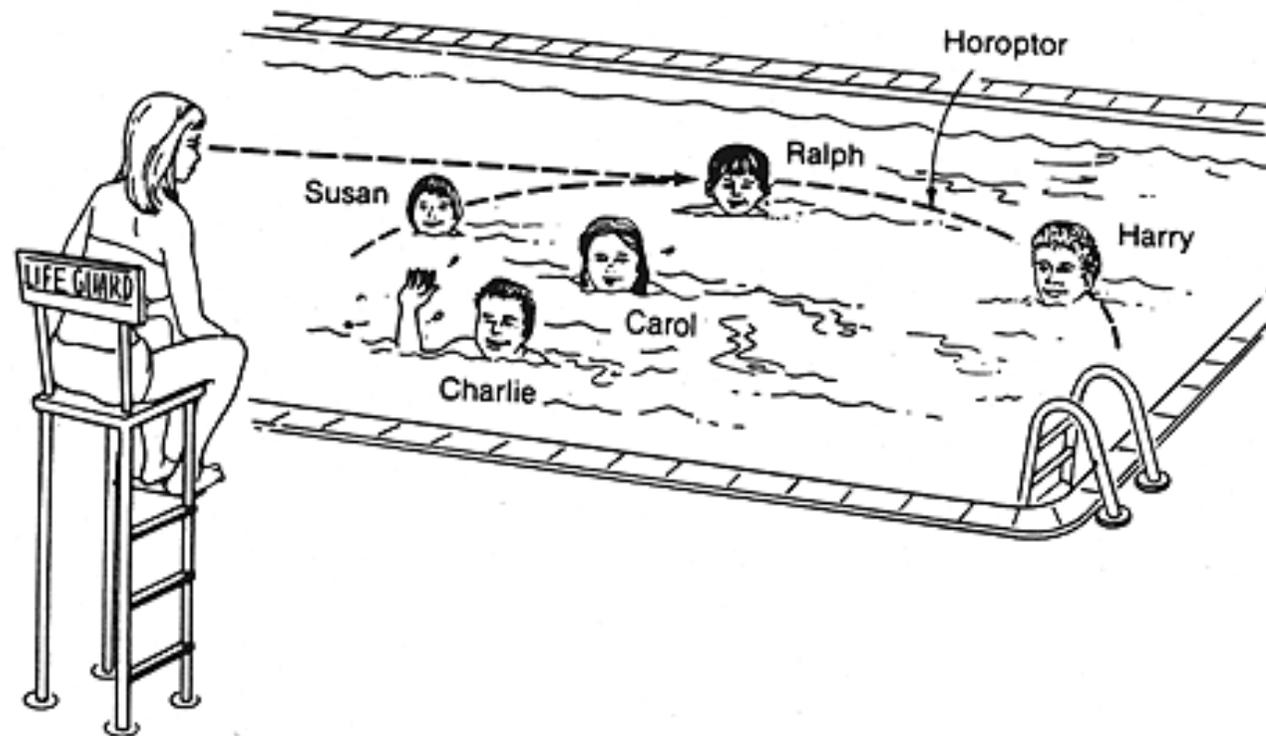
| Konvergenz und Divergenz

- Veränderung der beiden Sehachsen zueinander
- wirksam bis 600 cm

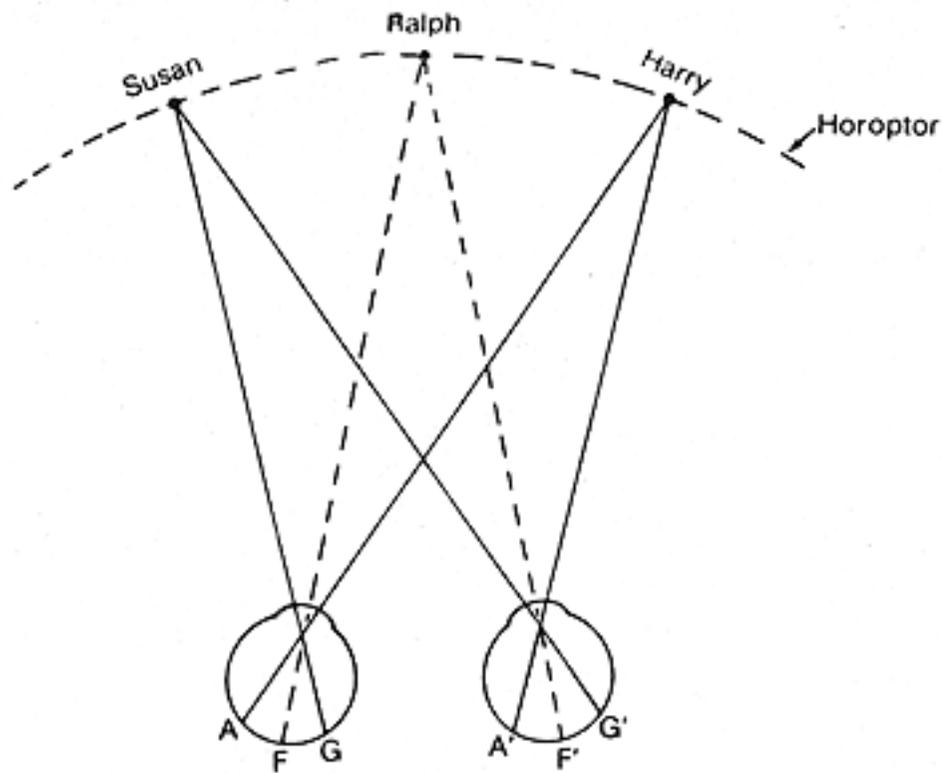
Binokulare Tiefe: Querdisparation (1)

| binokulare Disparität (Querdisparation): Augen liegen bis zu 6,5 cm auseinander, Fusion der Doppelbilder im gedachten Horoptor notwendig!

- Bsp: Bleistift auf Nase richten und dann durch je 1 Auge betrachten

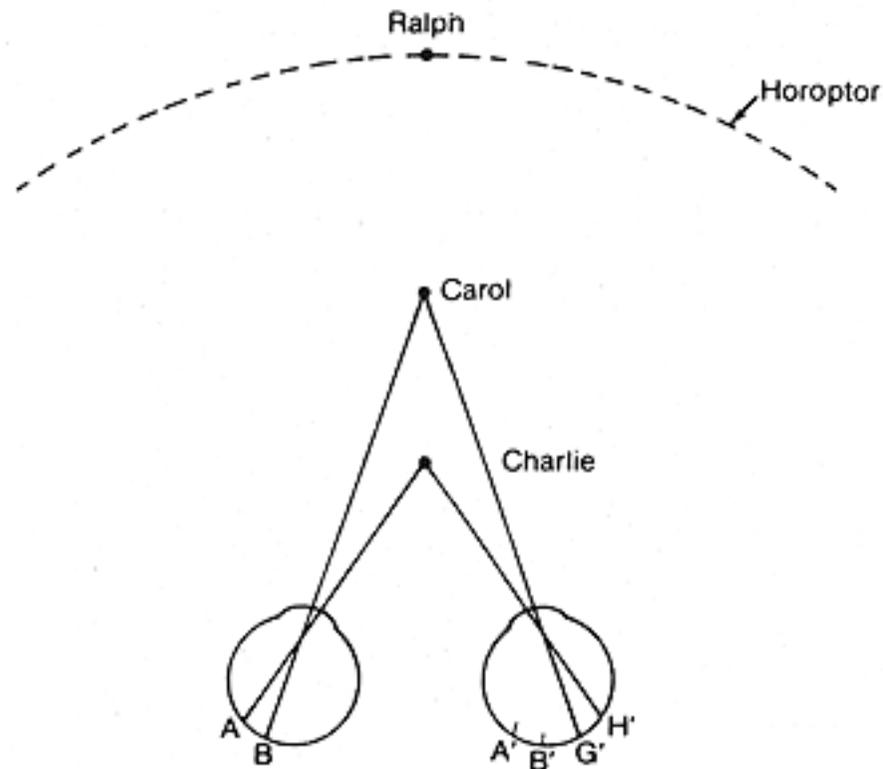


Binokulare Tiefe: Querdisparation (2)



- Alle Punkte auf dem Hropter fallen auf korrespondierende Netzhautbilder

Binokulare Tiefe: Querdisparation (3)



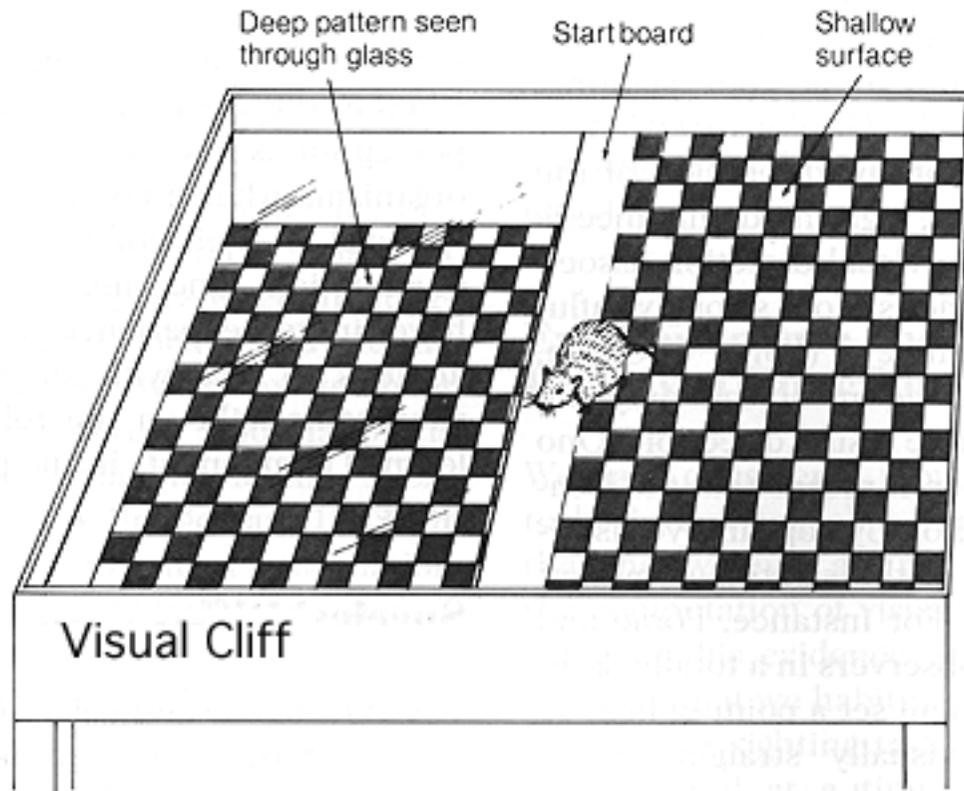
- Punkte *vor* (bzw. *hinter*) dem Horopter erzeugen gekreuzte (bzw. ungekreuzte) Doppelbilder

Entwicklung und Erfahrung bei der Tiefenwahrnehmung

| bei höheren Lebewesen dürfte Erfahrung eine wichtigere Rolle spielen;
Feststellung des Erfahrungseffekts z.B. durch:

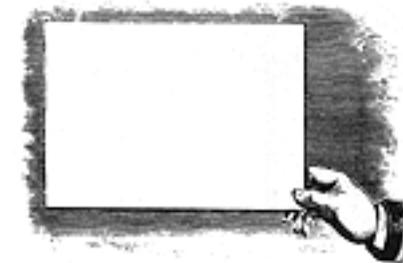
- Prozeduren **kontrollierter Aufzucht** (z.B. in totaler Dunkelheit)
- Methode des „**visual cliff**“ nach Eleanor Gibson (vgl. Walk & Gibson, 1961): wenn der Test-Organismus vom Startpunkt aus zuverlässig auf die flache Seite geht und die tiefe Seite vermeidet, wird unterstellt, daß Tiefenwahrnehmung erfolgt [10-17]
- für viele Tiere und auch für kleine Kinder ist Tiefenwahrnehmung nachgewiesen (Ausnahme: Schildkröten)
- Annahme einer „**sensiblen Periode**“: wenn zu zu einer bestimmten Zeit dem Organismus eine bestimmte Art visueller Erfahrungen vorenthalten wird, kommt es zu den stärksten Defiziten
- bereits bei 2-5 Monate alten Säuglingen binokulare Kriterien vorhanden: Fox et al. (1980) haben random-dot-Stereogramme präsentiert (visual cliff noch nicht einsetzbar), die die Babys mit Spezialbrillen sehen konnten – es kam zu Blickfolgebewegungen entsprechend dem bewegten Objekt im Stereogramm!

Visual Cliff



Konstanz in der Wahrnehmung

■ Phänomen: wenn man beurteilen soll, welches von zwei Rechtecken größer sei, ist nicht die Größe des retinalen Abbilds alleinentscheidend! [14-1]



Konstanz (2)



- Unterscheidung zweier Arten von Reizen:
 - | **distaler Stimulus**: aktuelles Objekt draußen in der Welt
 - | **proximaler Stimulus**: Information der Sinnesorgane über dieses Objekt
- Aufgabe der Wahrnehmung: genaue Beschreibung des distalen Reizes auf der Basis proximaler Reiz-Informationen!
 - | **direkte Wahrnehmung (Gibson)**: Größenwahrnehmung ist komplett abhängig vom proximalen Reiz
 - | **konstruktive Theorien (Helmholtz, Rock)**: verschiedene Informationsquellen werden genutzt, z.B. Erwartungen über den distalen Reiz

Konstanz (3)



| Konstanz in der Wahrnehmung:

- obwohl der proximale Reiz sich stark ändert, bleibt der Objekteindruck im Bewußtsein erstaunlich konstant; die Wahrnehmung der Welt fluktuiert längst nicht so, wie man aufgrund von Veränderungen der proximalen Reize vermuten würde!

| Drei Klassen von Konstanzleistungen:

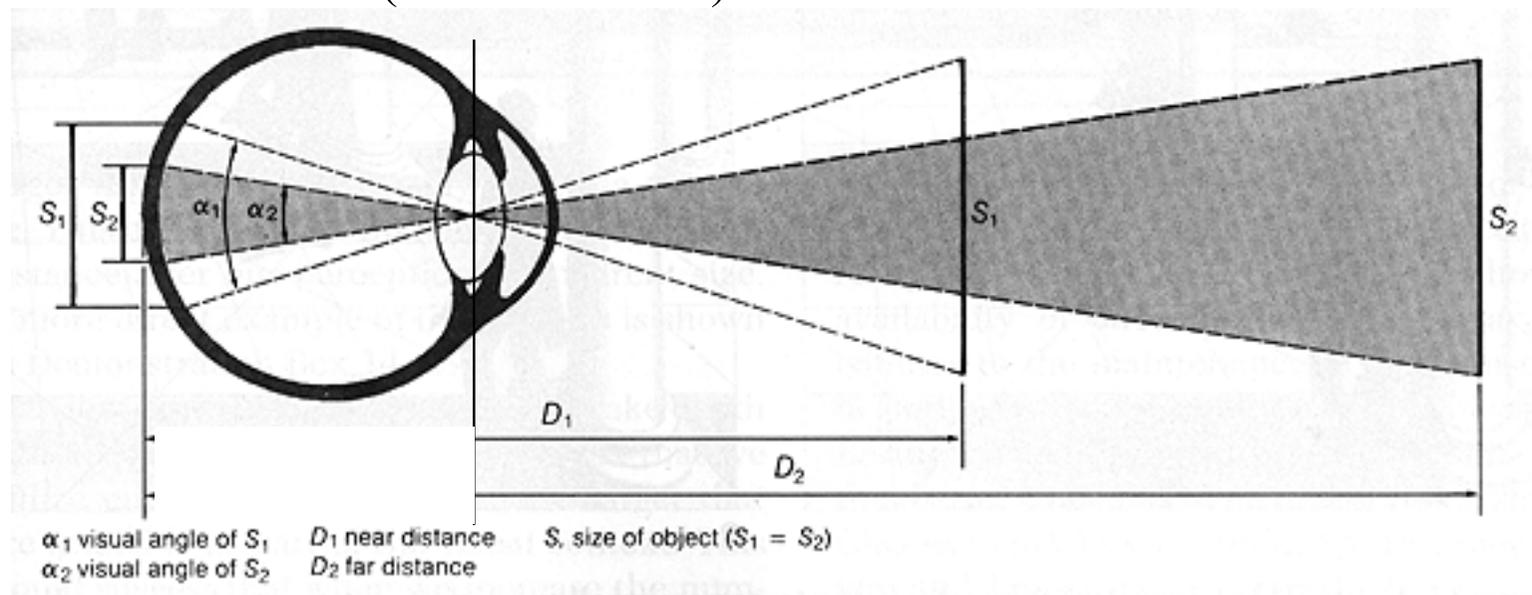
- Objekteigenschaften: Größe, Form
- Qualitäten: Weißheit oder Färbung von Oberflächen
- Orte von Objekten: relativ zum Beobachter

| Jede Konstanzbildung durchläuft zwei Phasen:

- (1) Registrierung: Änderungen des proximalen Reizes werden erfaßt; neben dem fokalen Stimulus kommen auch Kontextstimuli hinzu
- (2) Eindrucksbildung: beruht auf Objekteigenschaften der fokalen Stimuli (die konstant bleiben) und Situationseigenschaften (die sich ändern)

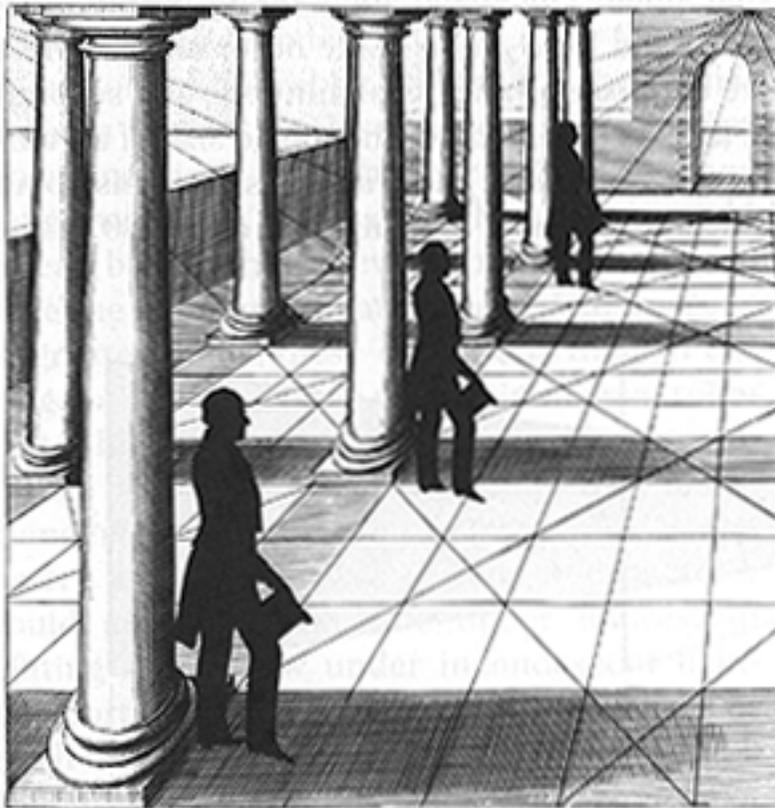
Größenkonstanz (1)

- | Stabilität der wahrgenommenen Größe trotz Änderungen der retinalen Abbildgröße (z.B. Person, die sich vom Beobachter entfernt)
- | retinale Größe wird gemessen in Grad Sehwinkel: bei konstanter Größe nimmt der Sehwinkel mit zunehmender Entfernung ab; umgekehrt ergibt sich der Größeneindruck aus dem Produkt von $\tan(\text{Sehwinkel})$ und perzipierter Distanz [14-2]
- | Größe $S = 2 * \tan(\text{Sehwinkel } \alpha/2) * \text{Distanz } D$

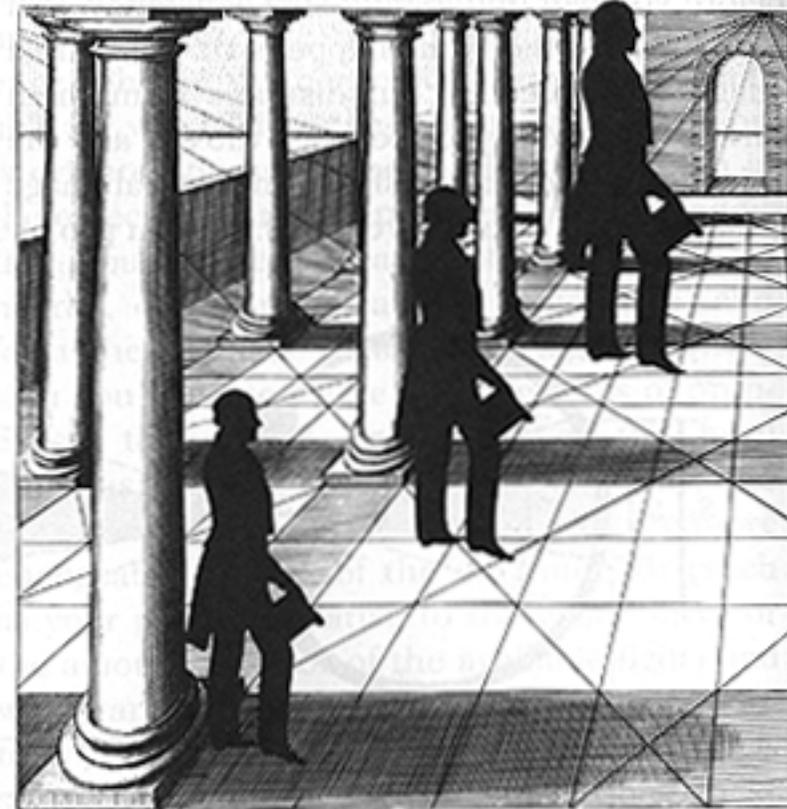


Größenkonstanz (2)

| Größenkonstanz berücksichtigt die wahrgenommene Distanz als Korrektur für die wahrgenommene Größe [14-3]



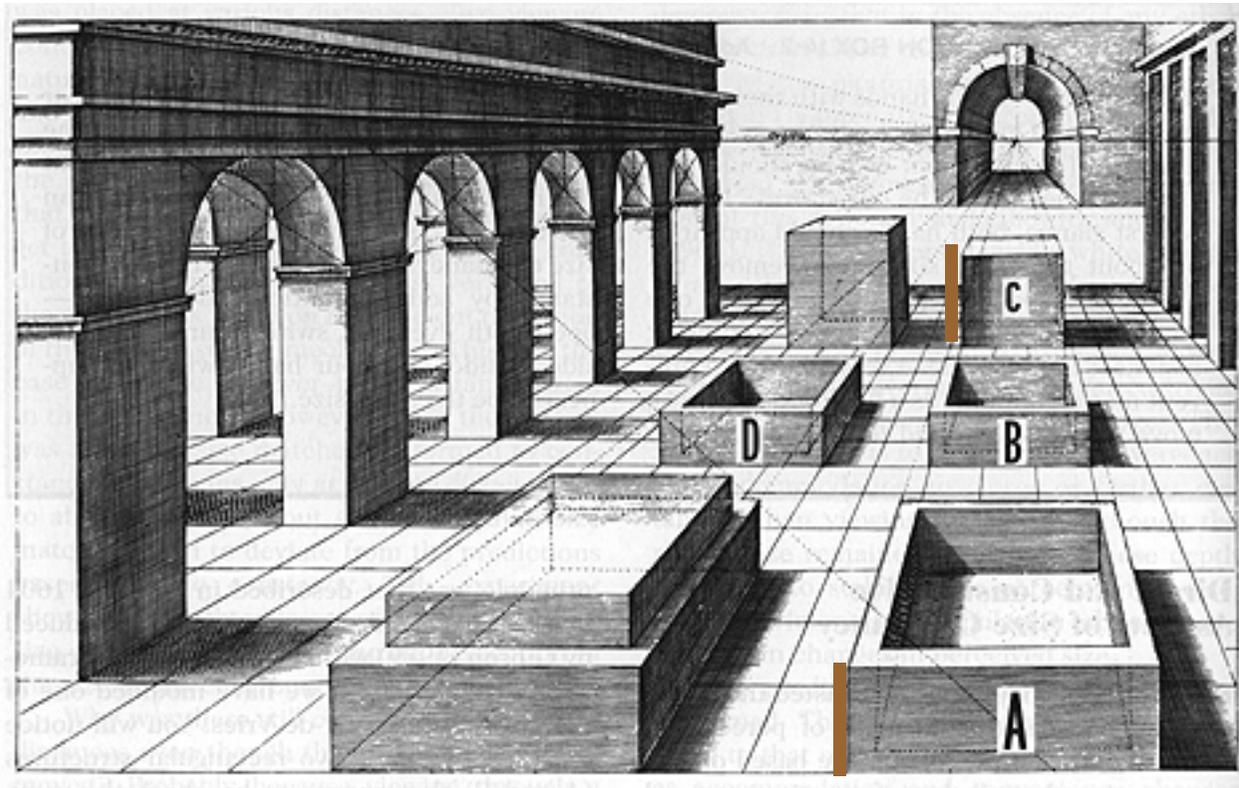
A



B

Größenkonstanz (3)

- | Perspektive: Konvergenz paralleler Linien mit zunehmender Distanz; in dem Bild von de Vries (1604) scheinen Boxen A, B und D gleich hoch, C dagegen wesentlich höher, obwohl es faktisch weniger hoch ist als A



Größenkonstanz und Täuschungen

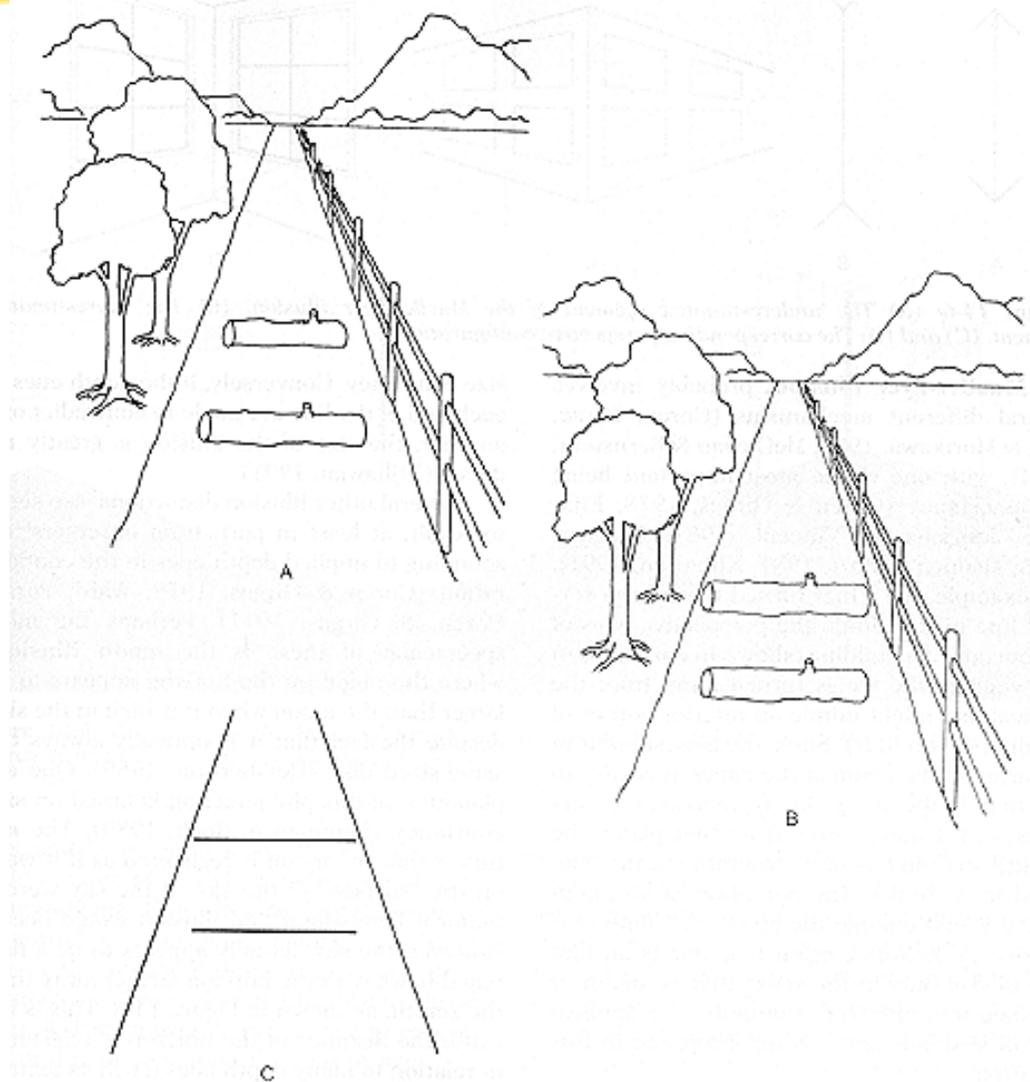


| zwei Arten von Täuschungen (gemäß empirischer Klassifikation verschiedener Täuschungsfiguren via Faktorenanalyse durch Coren et al., 1976):

- **Längen-** bzw. **Größentäuschungen** (z.B. Müller-Lyer); scheinen zentral determiniert zu sein
- **Verzerrungstäuschungen** (z.B. Hering'sches Gitter); scheinen zentral und retinal determiniert zu sein

| Täuschungen durch Größenkonstanz können z.B. durch fälschliches Hineinsehen einer dritten Dimension entstehen (**Perspektivitätstheorie**), die abgeleitete subjektive Größe ist dann von der wahrgenommenen Distanz beeinflusst

Ponzo-Täuschung



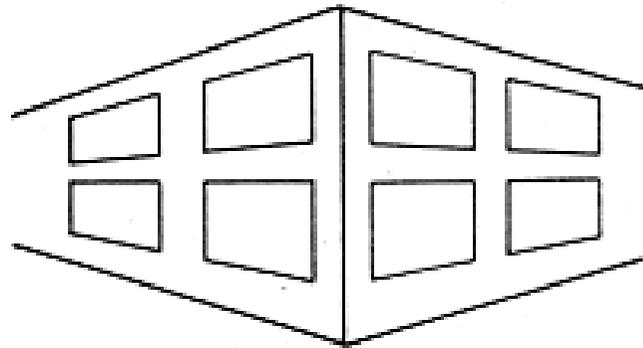
Müller-Lyer-Täuschung



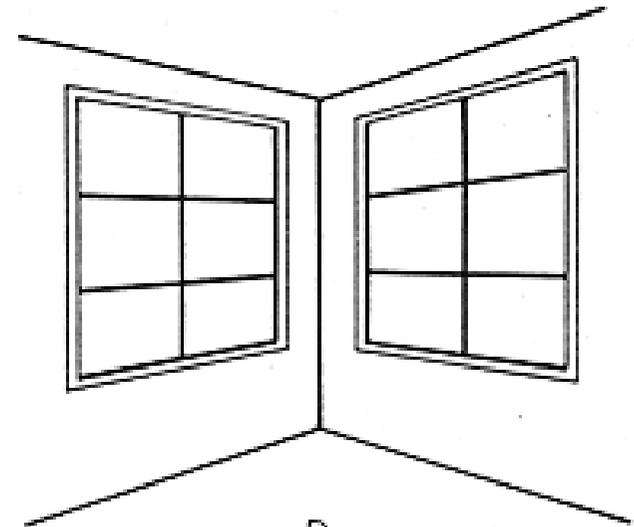
A



B



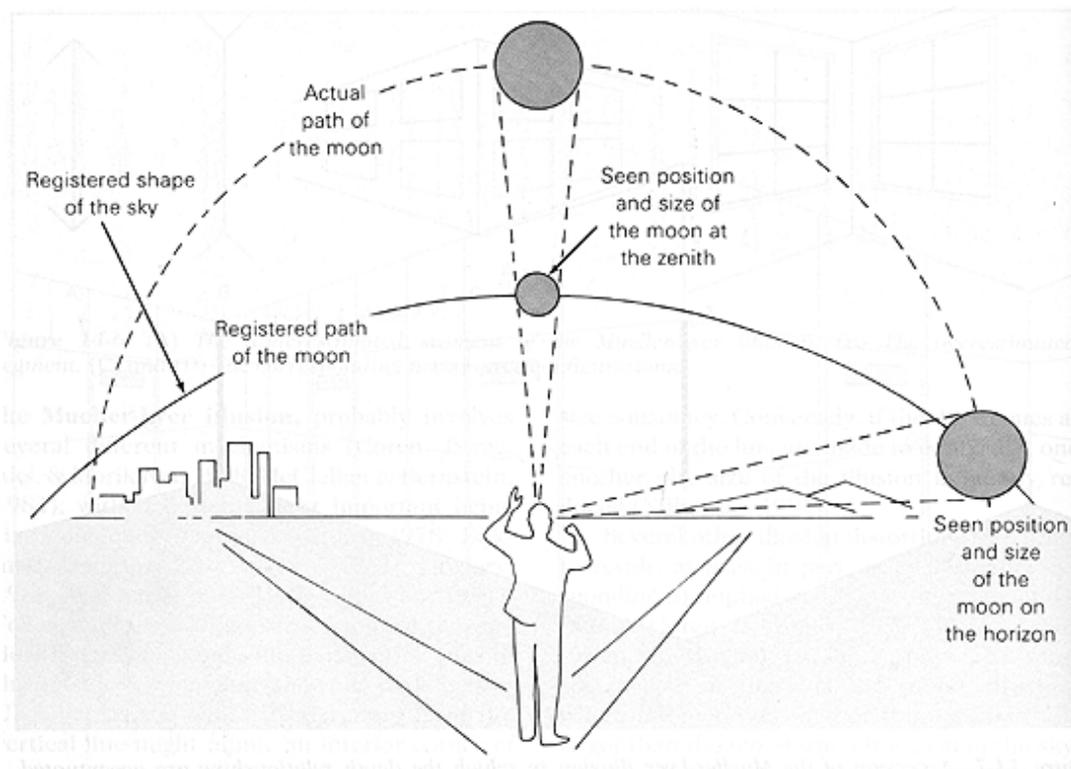
C



D

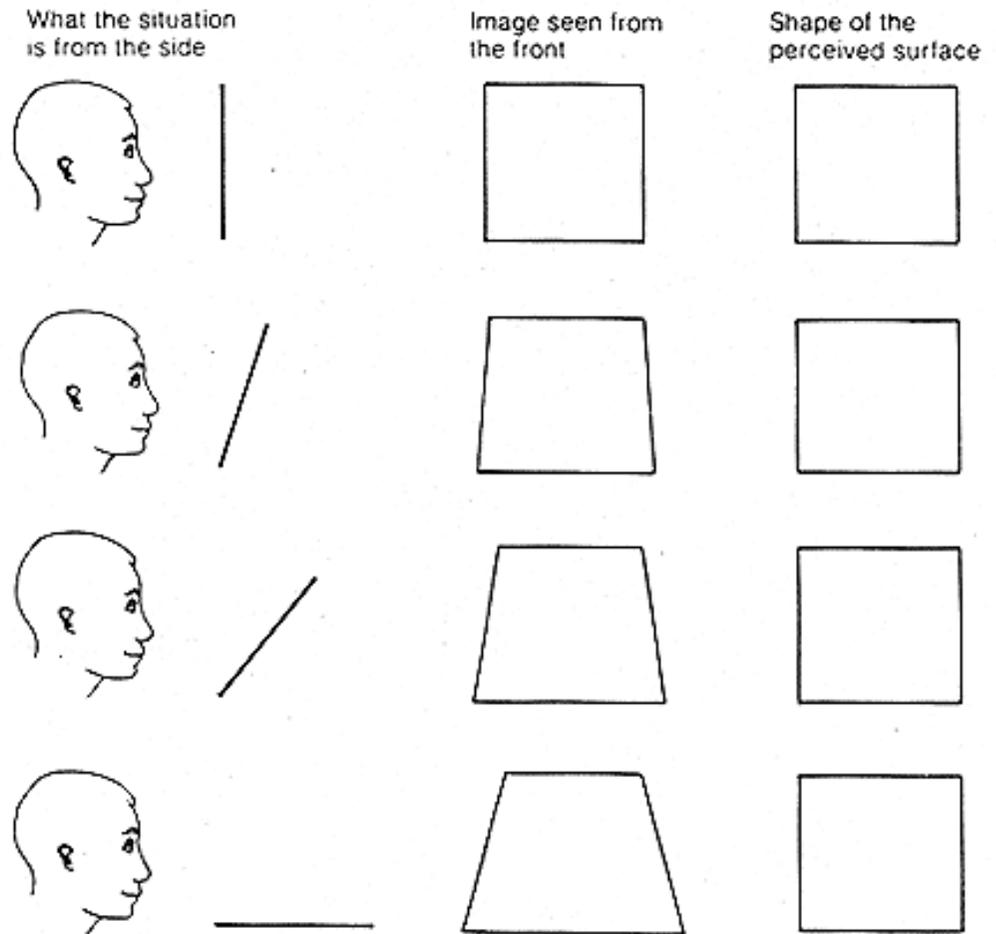
Mondtäuschung

| Bsp. **Mond-Täuschung**: Mond am Horizont erscheint größer als Mond im Zenit; Erklärung: am Horizont viele Tiefensignale verfügbar, d.h. bei gleichem Sehwinkel aber größerer wahrgenommener Distanz wird auch die Größe größer wahrgenommen [14-7]

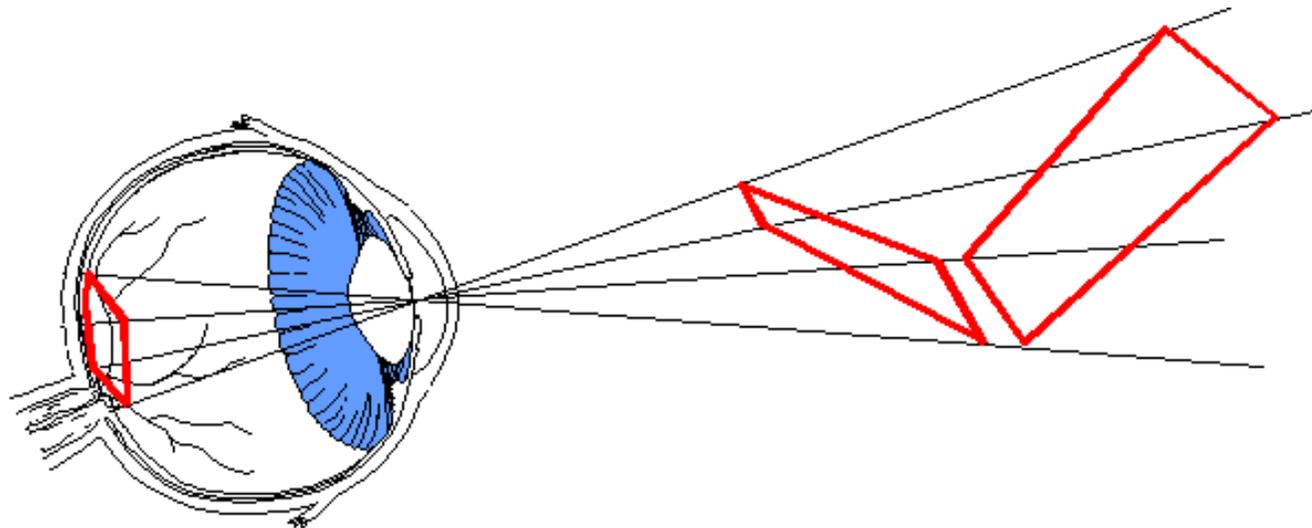


Formkonstanz

relative Konstanz der wahrgenommenen Form eines Objekts, unabhängig von Variationen seiner Orientierung; trotz veränderten retinalen Abbildern bleibt die Form eines Rechtecks immer rechteckig! [14-8]



Formkonstanz



Because the two rectangles on the right subtend exactly the same visual angles, the images they project on to the retina are identical.

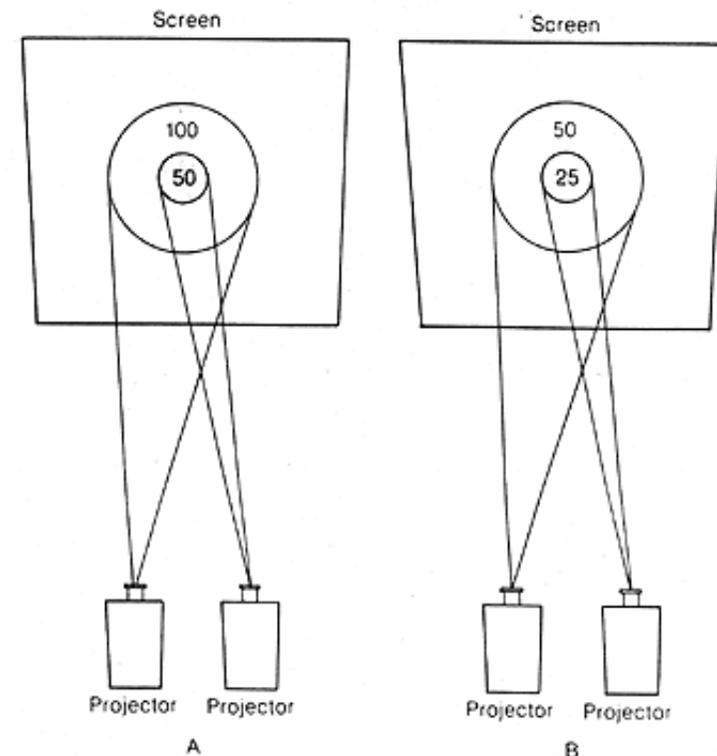
Nevertheless, one is able to observe the real shapes and slants of these objects. The technical jargon for this phenomenon is shape constancy.

More On Shape
Constancy

Helligkeitskonstanz

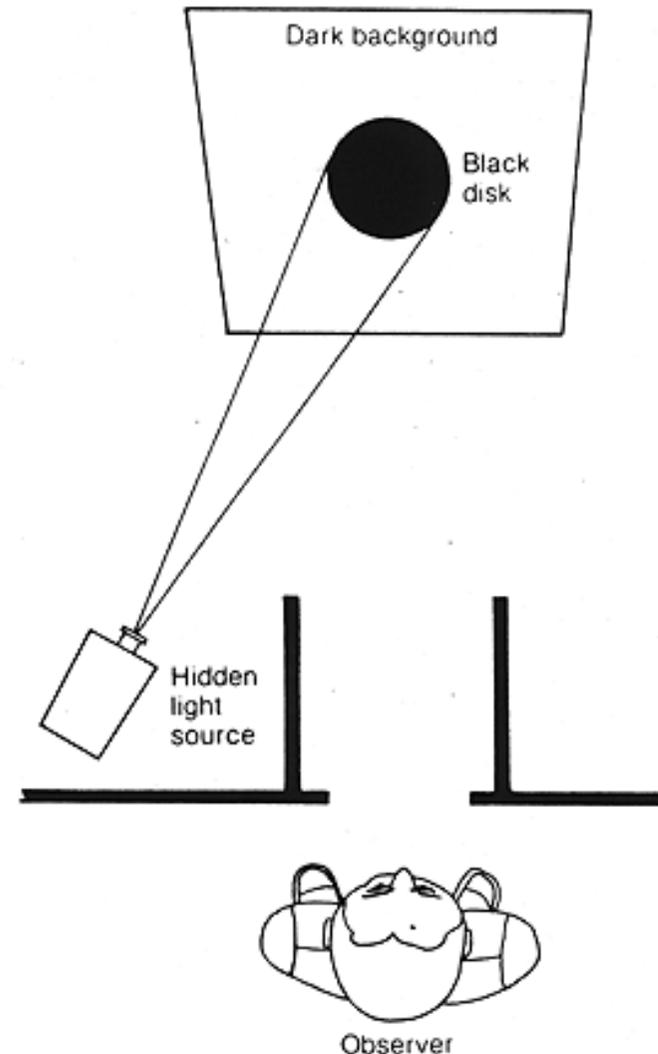
■ wie hell ein Objekt erscheint, ist ziemlich unabhängig vom Betrag an Licht, den das Auge erreicht: weißes Papier scheint im hellen Sonnenlicht ebenso weiß wie bei bewölktem Himmel

■ Erklärung: das **Verhältnis der Intensitäten** ist entscheidend! Gleiche Helligkeitsempfindung liegt bei gleichem Verhältnis zwischen Zielobjekt und Umgebung vor [14-10]



Helligkeitskonstanz: Exp. von Gelb (1929)

Exp. von Gelb (1929): Pbn werden konfrontiert mit einer beleuchteten schwarzen Scheibe, die ihnen weiß erscheint; komplettes Versagen der Konstanz, solange nicht ein kleines Stück weißes Papier vor die schwarze Scheibe geklebt wird [14-11]

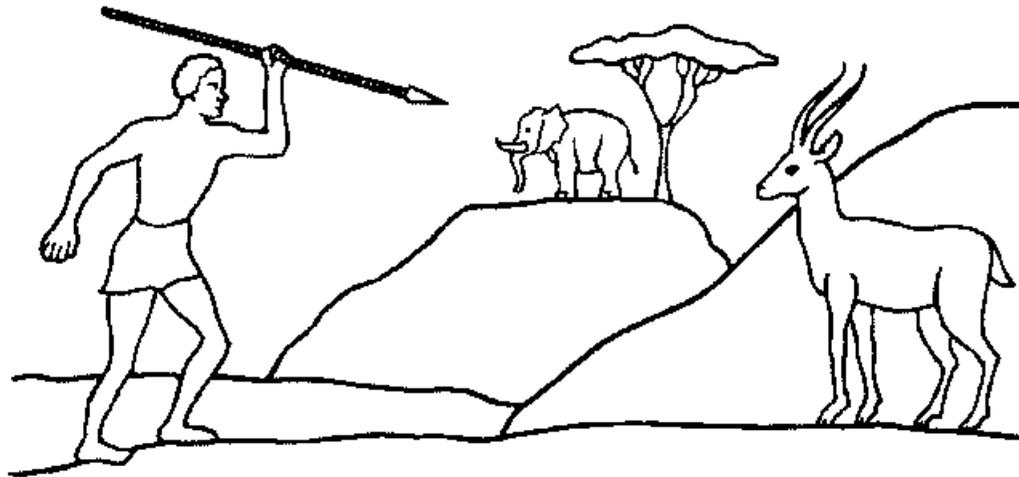


Farbkonstanz



- Aufrechterhaltung eines bestimmten Farbton-Eindrucks trotz variierender Beleuchtungs- und Reflektionsbedingungen; analog zur Helligkeitskonstanz nicht von Luminanz und Wellenlänge allein abhängig, sondern auch von Kontextfarben

Räumliches Sehen: Kulturelle Einflüsse



Die zweidimensionale Bildvorlage kann zwei- und dreidimensional interpretiert werden. Wenn man das Geschehen schildern läßt, trifft der Speer entweder den Elefanten oder die Antilope.

■ Experiment von Hudson (1960)

- 11 Subgruppen von Südafrikanern

- Vpn mit niedriger/fehlender Schulbildung (schwarze Minenarbeiter) interpretieren die Szene zweidimensional

- ältere Schulkinder und Vpn mit höherer Schulbildung (Schwarze wie Weiße) interpretieren dreidimensional



Hudson, W. (1960). Pictorial depth perception in subcultural groups in Africa. *Journal of Social Psychology*, 52, 183-208.

Psychologie des Raums: tiefergehende Überlegungen

■ Raum als Aktivitätsbereich:

- nur durch Bewegung/Wege ist Raum zu er"fahren"

■ Raum als Distanz:

- Abtanz zwischen zwei Punkten im Raum: bedeutet Weg-Zeit

■ Kurt Lewin: hodologischer Raum (=Wegeraum)

- Geometrie des Lebensraums, einschließlich der Richtungen in ihm, hängt von dem Zustand der Person ab

- Struktur, Richtung und Entfernung sind nur relativ zu den maßgebenden Auswahlprinzipien zu bestimmen (kürzester, schnellster, bequemster Weg)

mathematischer versus erlebter Raum

(Bollnow, 1963, p. 17)

| mathematischer Raum

- kein Punkt ist gegenüber anderen ausgezeichnet, jeder beliebige Punkt kann zum Koordinaten-Mittelpunkt gemacht werden
- keine Richtung ist vor einer anderen ausgezeichnet
- Raum ist ungegliedert und durch und durch gleichmäßig, erstreckt sich nach allen Seiten hin in die Unendlichkeit

| erlebter Raum

- es gibt einen ausgezeichneten Mittelpunkt
- es gibt ein ausgezeichnetes Achsensystem, das mit dem menschlichen Körper zusammenhängt
- Gegenden und Orte sind qualitativ unterschiedlich, reiche inhaltliche Gliederung, mit fließenden Übergängen und scharfen Grenzen
- der erlebte Raum ist nicht grenzenlos
- jeder Ort im erlebten Raum hat seine Bedeutung für den Menschen

Raum und Räumlichkeit



■ verschiedene Arten von Raum:

- als Spiel-Raum, als Seh-Raum, als Lebens-Raum, als Wohn-Raum

■ Minkowski (1933), “Le temps vécu”:

- Raum ist zur Entfaltung des Lebens so unentbehrlich wie die Zeit

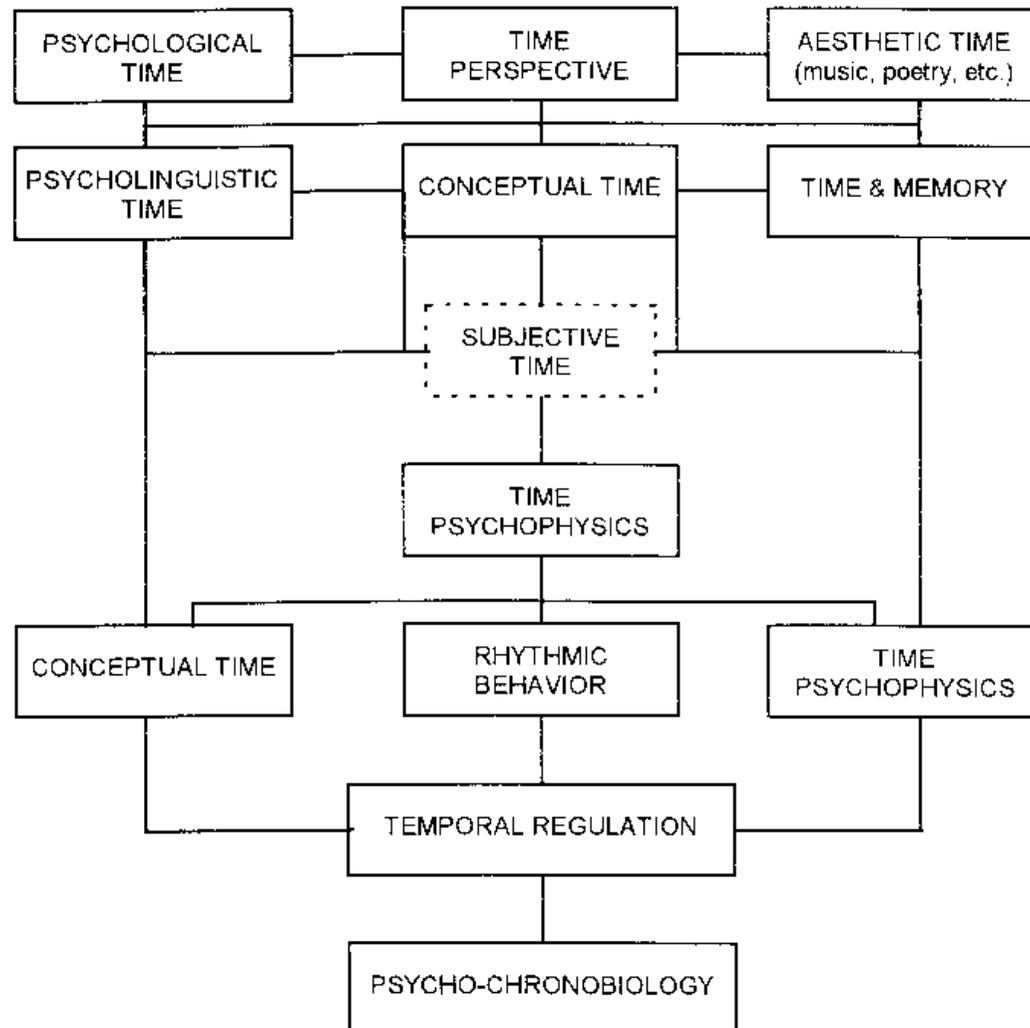
■ Heidegger (1927), “Sein und Zeit”::

- Räumlichkeit ist eine Wesensbestimmung des menschlichen Daseins

■ Raum erfordert Orientierungsleistung

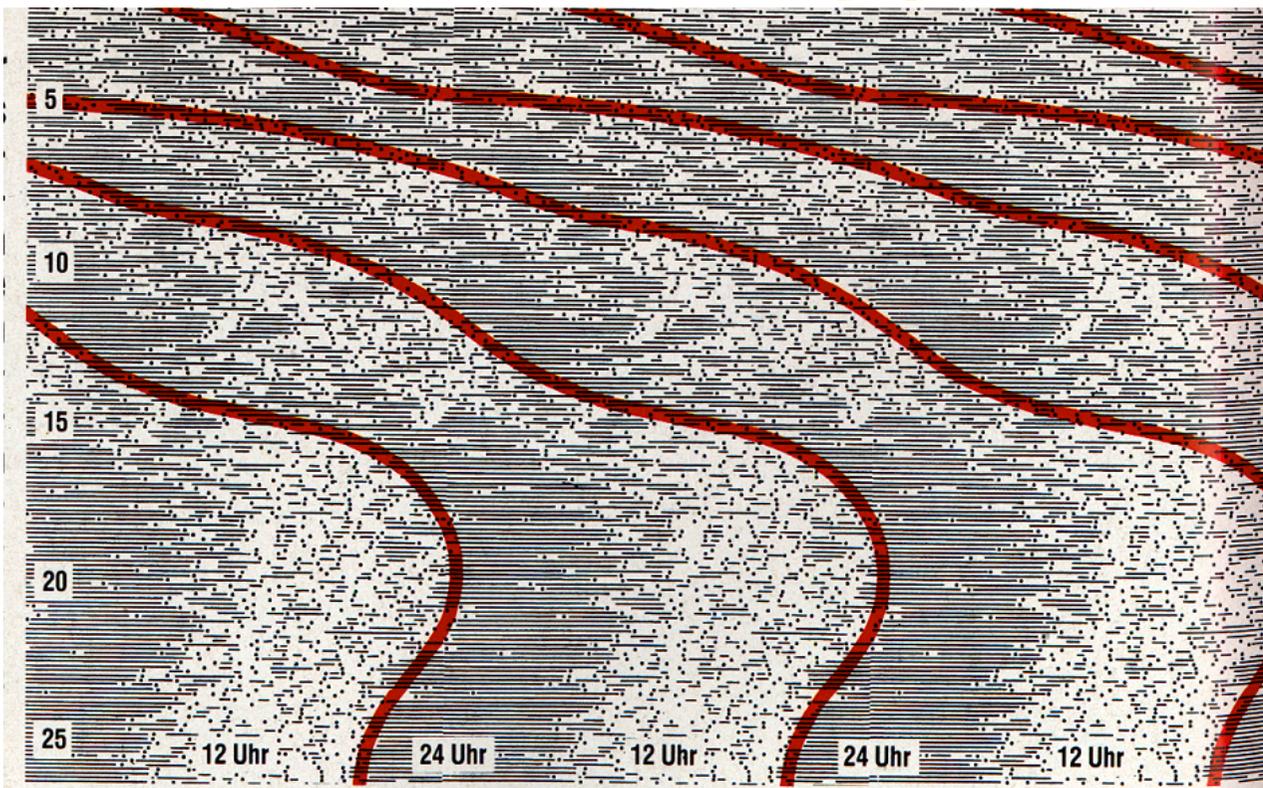
Psychologie der Zeit: Teilaspekte

(aus Richelle, 1996, p. 8)



■ Vereinfachte Darstellung der verschiedenen Teilaspekte einer Psychologie der Zeit

Chronobiologie: Synchronisation im Babyalter



■ Schlaf-Wach-Zyklus eines Babys kurz nach der Geburt. Senkrecht: Wochen nach der Geburt (0-25), waagrecht: Tagesgang (Linien = Schlaf, Punkt = Stillen). Zuckerstoffwechsel?

(aus: GEO Wissen „Chaos und Kreativität“, 1990, p. 106)

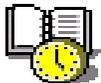
Zeitwahrnehmung: elementare Prinzipien

| kein spezielles Sinnesorgan! verwertbar: Gedächtnisspuren!

- *Zeitwahrnehmung*: psychisches Präsens
- *Zeitschätzung*: >3 sek

| methodische Überlegungen zur Erfassung der Zeitschätzung:

- Versuchssituation:
 - prospektives Paradigma: Vp ist vorher über Schätzaufgabe informiert
 - retrospektives Paradigma: Vp ist auf Schätzung unvorbereitet; weniger zuverlässig
- Urteilsverfahren:
 - verbale Schätzung: Vp soll verstrichenes Intervall bezüglich der Sekunden schätzen
 - Produktion: Vp soll nach Ansage des Vl z.B. ein 60sek-Intervall herstellen
 - Reproduktion: Vp soll das vom Vl vorgeführte Zeitintervall reproduzieren; am zuverlässigsten



Fraisse, P. (1984). Perception and estimation of time. *Annual Review of Psychology*, 35, 1-36.

Zeitschätzung: Theorien



■ Untersuchungen zur Zeitschätzung sind im wesentlichen solche zu ihrer Kontextabhängigkeit

| Vroom (1970, p. 115): „The sense of time can not be studied without manipulating nontemporal variables“

■ Klassifikation der Theorien gemäß Poynter und Homa (1983) nach der Art der Manipulation am Inhalt des zu schätzenden Intervalls

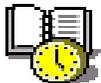
| „change“-Modell (Fraisse, 1984): Anzahl intervenierender Ereignisse

| „processing effort“-Modell (Thomas & Weaver, 1975): Umfang bzw. Art der geforderten Informationsverarbeitung (temporal versus non-temporal task)

| „storage size“-Modell (Ornstein, 1969): Komplexität des zu bearbeitenden Reizmaterials

Hicks, Miller & Kinsbourne (1976)

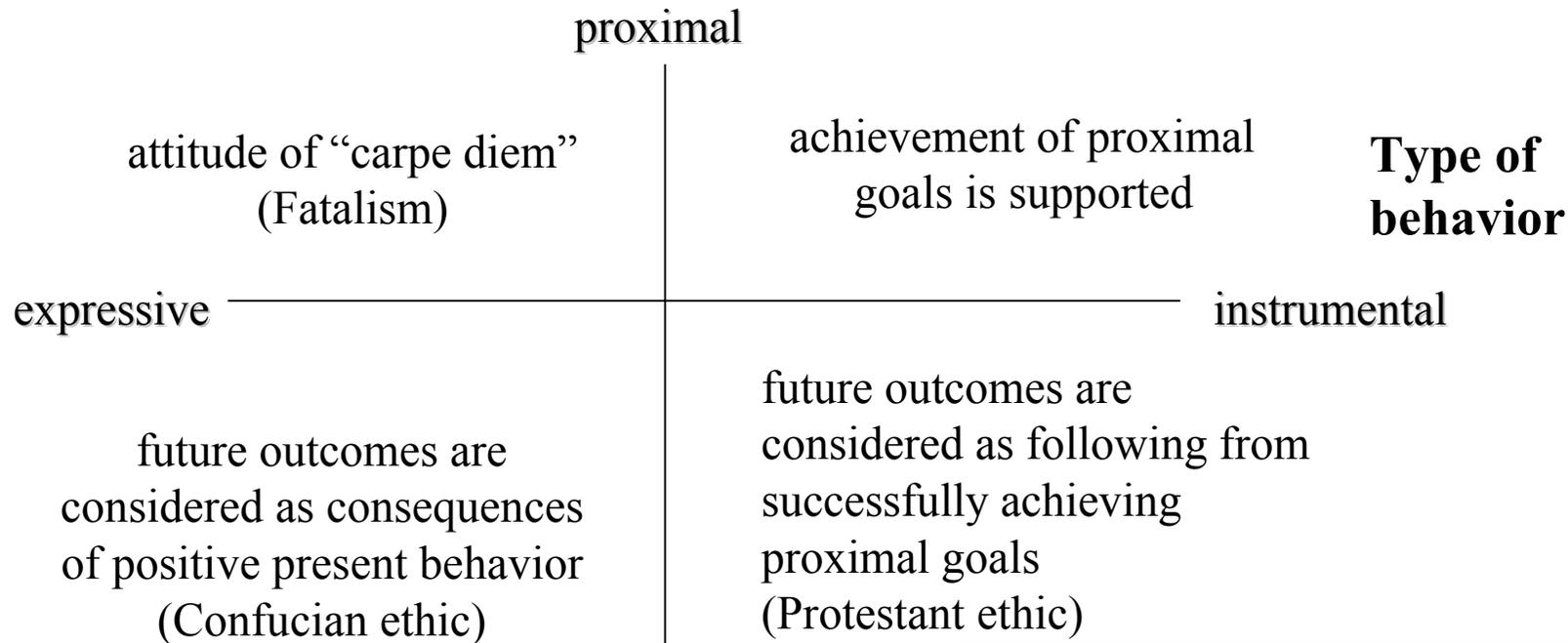
- Untersuchung von Zeitschätzung in Abhängigkeit von „processing effort“ (PE)
- PE variiert durch Anforderungen beim Spielkarten-Sortieren
 - | 0 Bit: auf 1 Stapel legen
 - | 1 Bit: Aufteilung nach „rot“ und „schwarz“
 - | 2 Bit: Aufteilung nach Spielfarbe (Kreuz, Pik, Herz, Karo)
- Ergebnis:
 - | im prospektiven Paradigma und bei konstant gehaltener Zeit negativer linearer Zshg zwischen Informationsgehalt und geschätzter Zeit
 - | aber:
 - mit wachsender Belastung wurden weniger Karten bearbeitet!
 - Konfundierung von „processing effort“ mit „changes“



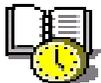
Hicks, R.E., Miller, G.W. & Kinsbourne, M. (1976). Prospective and retrospective judgement of time as a function of amount of information processed. *American Journal of Psychology*, 89, 719-730.

Zeithorizont: verschiedene Modelle

(nach Jones, 1988, p.35)

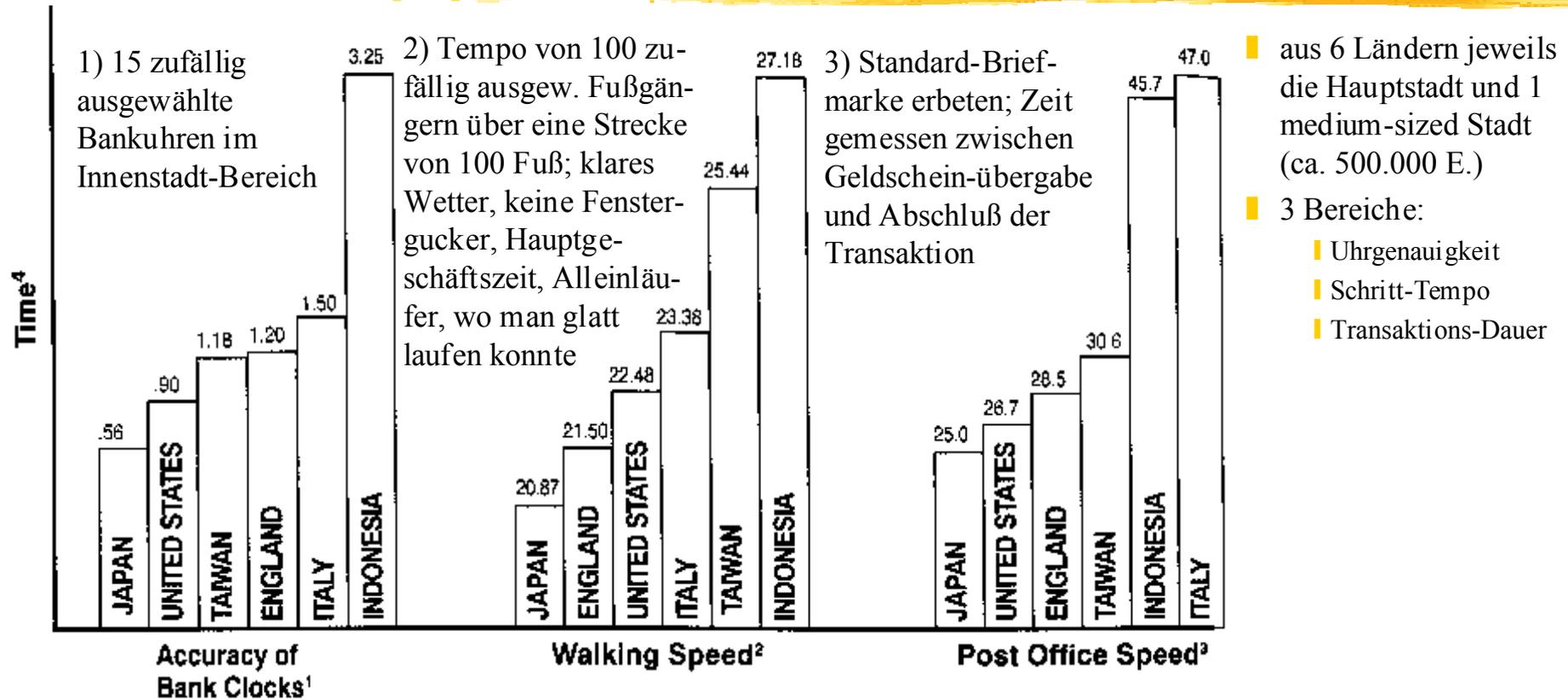


Expressiv: ohne Bezug zu einem Ziel
 instrumentell: auf zukünftiges Ziel bezogen
 proximal: in der Nähe
 distal: in weiter Ferne liegend



Jones, J.M. (1988). Cultural differences in temporal perspectives. In J.E. McGrath (Ed.), *The social psychology of time* (pp. 21-38). Newbury Park, CA: Sage.

Kulturvergleich: "pace of life" (Levine, 1988)



¹ Deviations are reported in minutes

^{2,3} Speeds are in seconds

⁴ Smaller numbers indicate more accurate clocks, faster walking speeds and faster office speeds respectively

Psychologie der Zeit: tiefergehende Überlegungen

- Zeitlichkeit als zentrales Merkmal menschlichen Daseins
- Einteilung von Zeit
 - | Zeit “haben”: Freiheit der Zeiteinteilung
 - | Pünktlichkeit als Mittel im Dienst der Zeiteinteilung
 - | Streß durch Zurückbleiben hinter den Anforderungen
 - | Gelassenheit: im Einklang mit der Zeit leben, zwischen Hast und Säumigkeit
- Gliederung des Zeitablaufs
 - | Zeit für Arbeit, Essen, Freizeit, Schlafen
 - | Der rechte Zeitpunkt, Gefahr seines Verpassens
 - | Die Verschiedenheit von Zeitstrukturen (Arbeit, Muße, Spiel)



Bollnow, O.F. (1972). *Das Verhältnis zur Zeit. Ein Beitrag zur pädagogischen Anthropologie*. Heidelberg: Quelle & Meyer.

Zeitlichkeit

| menschliches Sein:

- nicht auf Gegenwart beschränkt, lebt aus Vergangenheit (Erinnerung) und Zukunft (Planung, Hoffnung, Wunsch)
- Gewesensein und Zukünftigsein gehören zur psychischen Wirklichkeit wie das Jetztsein; erst Zeit läßt den Wechsel/die Veränderung erkennen

| erlebte Zeit:

- weicht von der physikalisch meßbaren deutlich ab
- “a watched pot never boils” versus “die Zeit vergeht im Fluge”

| perspektivische Struktur der Zeit:

- beliebige Zeithorizonte wählbar, die über die Lebenszeit hinausweisen

| Unerbittlichkeit des Ablaufs:

- Zeit läßt sich (z.B. beim Warten) nicht beschleunigen
- Zeit läßt sich (z.B. bei unabwendbaren Katastrophen) nicht aufhalten



von Uslar, D. (1973). Ontologische Voraussetzungen der Psychologie. In H.-G. Gadamer & P. Vogler (Eds.), *Psychologische Anthropolgie* (pp. 386-413). Stuttgart: Thieme.

Literatur 1/3



■ Allgemeines zum Thema „Raum“

- | Coren, S., Ward, L.M. & Enns, J.T. (1999). *Sensation and perception. Fifth edition* (5th ed.). Fort Worth, TX: Harcourt Brace College Publishers.
- | Levinson, S. (1998). Studying Spatial Conceptualizations Across Cultures. *Anthropology and Cognitive Science. Ethos* 26: 7-24
- | McNamara, T. (1986). Mental Representation of Spatial Relations. *Cognitive Psychology* 18: 87-121
- | Schweizer, K. (1997). *Räumliche oder zeitliche Wissensrepräsentation? Zur mentalen Repräsentation der Blickpunktsequenz bei räumlichen Anordnungen*. Lengerich: Pabst.
- | Thorndyke, P.W. & Hayes-Roth, B (1982). Differences in Spatial Knowledge Acquired from Maps and Navigation. *Cognitive Psychology* 14: 560-589
- | Wagener-Wender, M. (1993). *Mentale Repräsentationen räumlicher Informationen*. Bonn: Holos
- | Westheimer, G. (1988). Vision: Space and movement. In R.C. Atkinson, R.J. Herrnstein, G. Lindzey, & R.D. Luce (Eds.), *Stevens' handbook of experimental psychology. Second edition. Volume 1: Perception and motivation* (pp. 165-194). New York: Wiley.

Literatur 2/3



■ Allgemeines zum Thema „Zeit“

- | Adam, B. (1995). Perceptions of time. In T. Ingold (ed), *Companion Encyclopedia of Anthropology*. London: Routledge, pp. 503-526
- | Block, R.A. (Ed.). (1990). *Cognitive models of psychological time*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- | Coren, S., Ward, L.M. & Enns, J.T. (1999). *Sensation and perception. Fifth edition (5th ed.)*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace College Publishers.
- | Fraisse, P. (1984). Perception and estimation of time. *Annual Review of Psychology*, 35, 1-36.
- | Gell, A. (1992). *The Anthropology of Time. Cultural Construction of Temporal Maps and Images*. London: Berg
- | Helfrich, H. (Ed.). (1996). *Time and mind*. Seattle: Hogrefe & Huber Publishers.
- | Levine, R. (1997). *A Geography of Time. The Temporal Misadventures of a Social Psychologist*. New York: Basic Books
- | Levine, R. (1999). *Eine Landkarte der Zeit. Wie Kulturen mit Zeit umgehen*. München: Piper.
- | Levinson, S. (1998). Studying Spatial Conceptualizations Across Cultures. *Anthropology and Cognitive Science. Ethos* 26: 7-24

Literatur 3/3



Klassiker aus anderen Disziplinen:

- | Bollnow, O.F. (1963). *Mensch und Raum*. Stuttgart: Kohlhammer.
- | Bollnow, O.F. (1972). *Das Verhältnis zur Zeit. Ein Beitrag zur pädagogischen Anthropologie*. Heidelberg: Quelle & Meyer.
- | Elias, N. (1984). *Über die Zeit. Arbeiten zur Wissenssoziologie II*. Frankfurt: Suhrkamp.

Internet-Ressourcen



■ Raum

| <http://www.zwisler.de/scripts/boring/node8.html> (Raumwahrnehmung)

■ Zeit

| http://www.cx.unibe.ch/psy/ukp/langpapers/papers1970-79/1972_psych_zeit.html (Lexikon-Beitrag „Psychologie der Zeit“)

■ Homepage zum Seminar:

| http://www.psychologie.uni-heidelberg.de/AE/allg/lehre/ethn/ws99_rz_plan.htm