

Druckvorstufe 2 — Wahrnehmung

Prof. Dr.-Ing. Tenshi Hara
5. April 2025 | Berlin



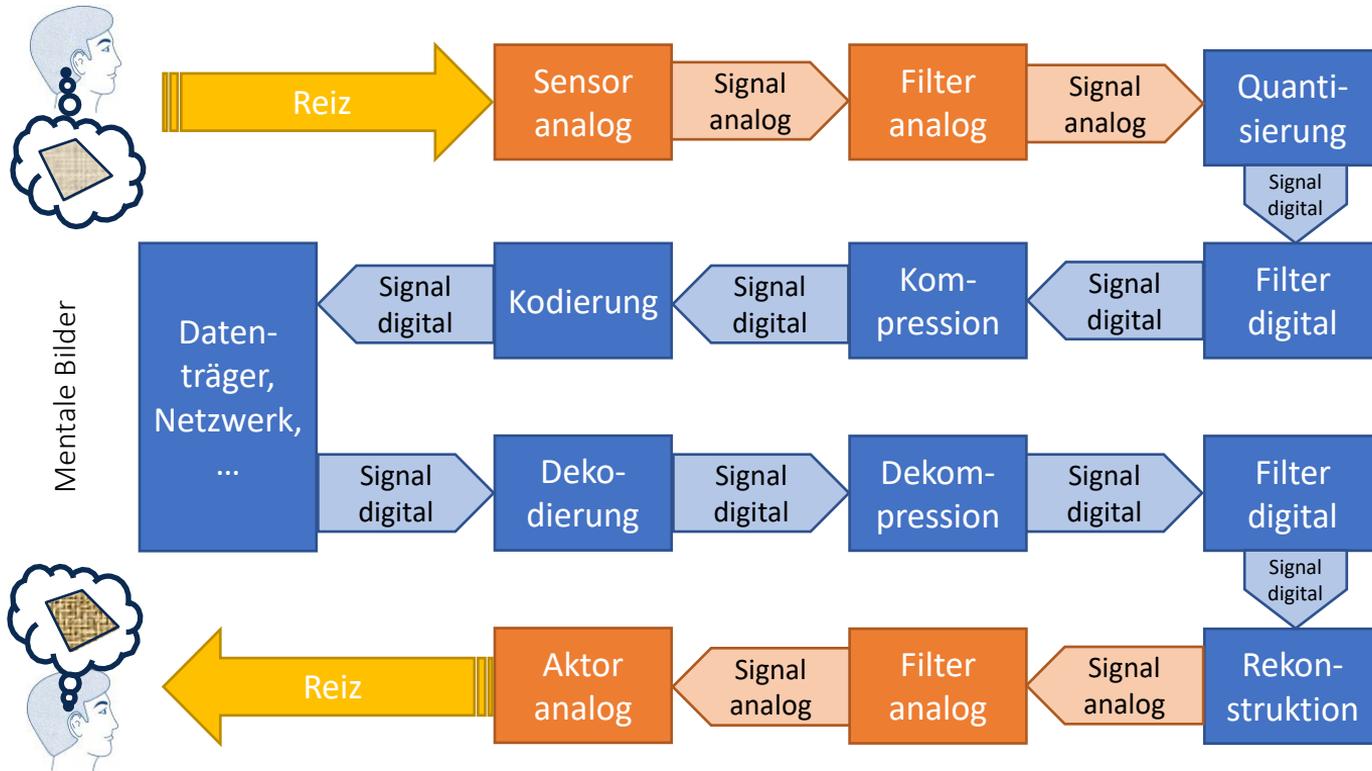
Motivation

Verständnis der Wahrnehmung ist wichtige Grundlage der Medienarbeit

- an die Wahrnehmung angepasste Kompression/Quantisierung
- Gestaltung von Inhalten
 - Reizstärke
 - Anzahl
 - Layout und Gestalt
 - Strukturierung



Medienverarbeitung





Wahrnehmung

Wahrnehmung ist der Prozess, durch den Lebewesen Kenntnis über ihre Umgebung und über sich selbst in Beziehung zur Umgebung gewinnen. Sie ist der Anfang allen Wissens und somit ein wesentlicher Teil aller Erkenntnis.

[Gibson & Spelke (1983): The Development of Perception]



Wahrnehmungspsychologie

Psychophysik

dimensionale
(Fechner, Stevens)

strukturelle
(Gestaltpsychologie)

direkter Zusammenhang zwischen
Reizstärke und Wahrnehmungsstärke

Wahrnehmung entsteht
aus Reizstruktur

Ziel:
psychophysikalische Skalierung

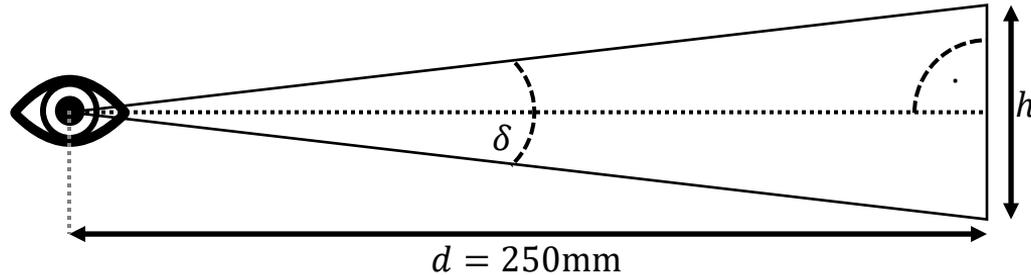
Ziel: Organisationsprinzip



Psychophysikalische Skalierung



Beispiel: Auflösungsvermögen des menschlichen Auges



- Gegeben: $d = 250\text{mm}$, $\delta = 2' = \frac{1}{30}^\circ$
- Gesucht: h in mm
- Auflösung über oberes Dreieck: $\tan \frac{\delta}{2} = \frac{h/2}{d} \Leftrightarrow h = 2 \cdot d \cdot \tan \frac{\delta}{2}$
- Ergebnis: $h \approx 0,1454\text{mm}$ (allgemeiner: $h \approx d \cdot 5,8178 \cdot 10^{-4}\text{mm}$)

Achtung: Auflösung bedingt nicht automatisch Wahrnehmung!



Wahrnehmung ist relativ: hungrige Männer, dicke Frauen

Studie britischer Evolutionspsychologen (9/2006):

Männer bewerteten die Attraktivität von Frauen mit unterschiedlichem Body Mass Index auf Bildern (gleiche Kleidung, Gesichter anonymisiert) mittels einer Punkteskala.

Ergebnis: hungrige Männer favorisieren Frauen mit höherem BMI



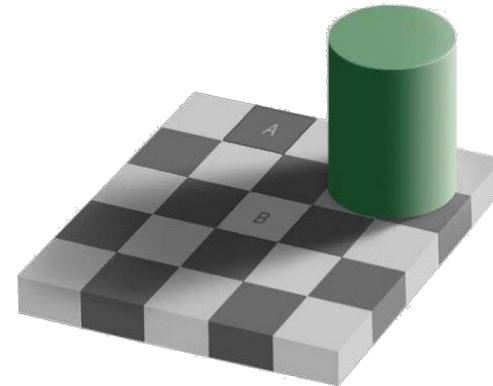
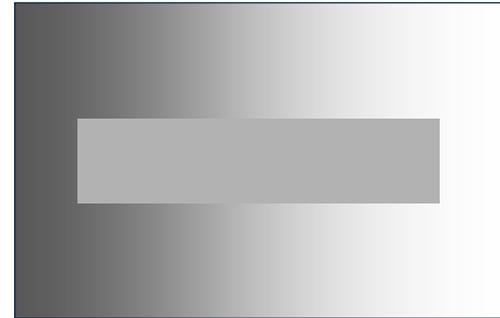


Wahrnehmung ist relativ: Größe und Helligkeit

Größe

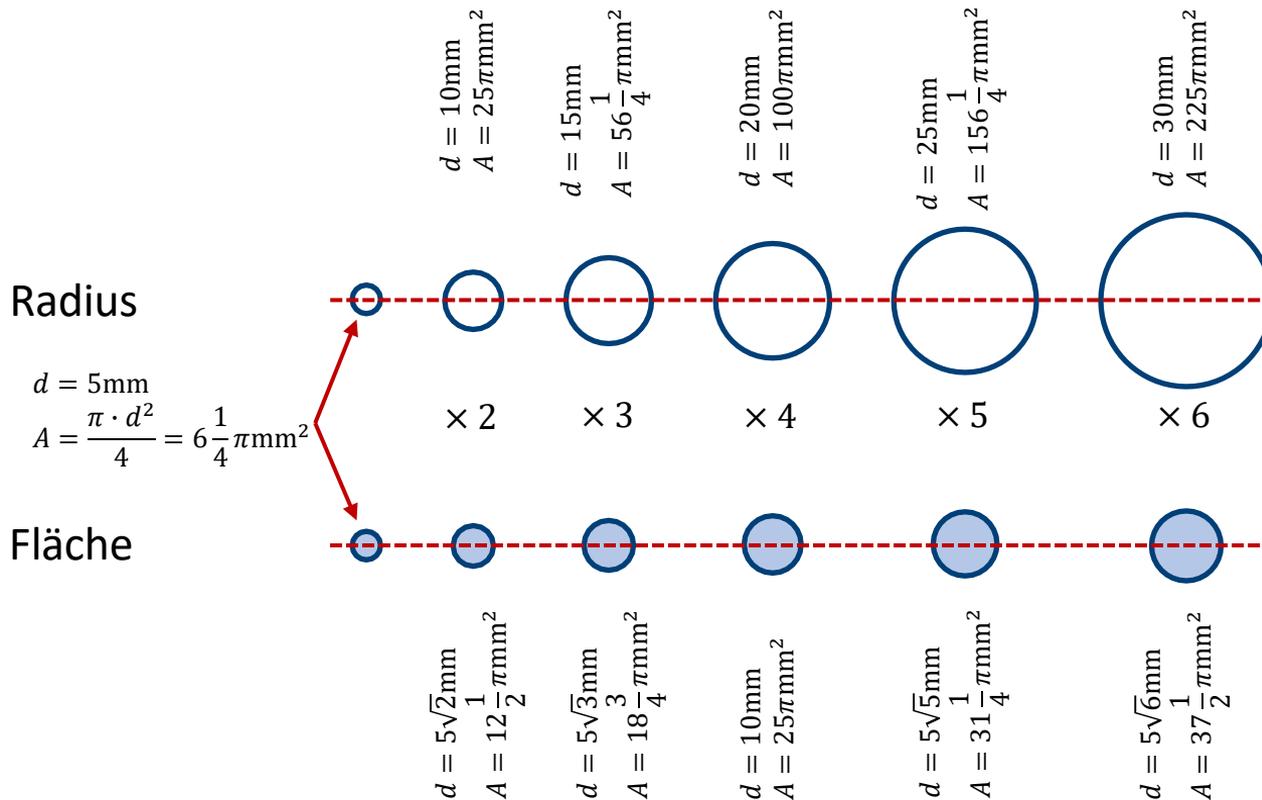


Helligkeit





Psychophysikalische Skalierung: Verhältnisse





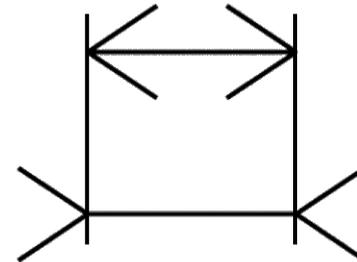
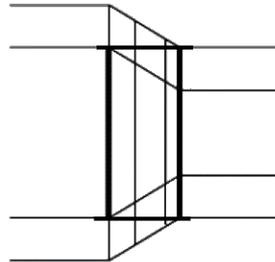
Probleme in der Visualisierung: Längen

- Längenwahrnehmung ist logarithmisch
(bei längeren Strukturen müssen Unterschiede größer sein)
- wahrgenommene Skalen für Größe von Kreisen ist abhängig vom Radius:

$$A = \pi r^2 \text{ aber } \psi(r) = (2\pi r^2)^{0,7}$$

(siehe vorherige Folie; [Schumann & Müller, 2000])

- Spitze Winkel werden unterschätzt und stumpfe Winkel überschätzt





Psychophysikalische Skalierung: Schwellen

Reizschwelle R_0 : kleinster wahrnehmbarer Reiz

- ist ein quantitatives Maß (z.B. Pa beim Hören)
- Beispiel: Helligkeit des dunkelsten, noch erkennbaren Sterns am Nachthimmel (in mag)

Unterscheidungsschwelle ΔR : kleinster Unterschied von einem Grundreiz

- ist ein qualitatives Maß und abhängig vom Grundreiz
- Beispiel: Helligkeitsdifferenz für einen Punkt, den man gerade noch vor einem grauen Hintergrund wahrnehmen kann



Psychophysikalische Skalierung: Messung

Messverfahren erfordern Wahrnehmung von Reizen:

Methode
konstanter
Reize

- unterschiedlich starke Reize werden zufällig vorgegeben
 - Versuchsperson entscheidet, ob Reiz erkannt wird
 - zu 50% erkannte Reizstärke ist die gesuchte Schwelle
- ⇒ *sehr genau, sehr langsam*

Herstellungsmethode

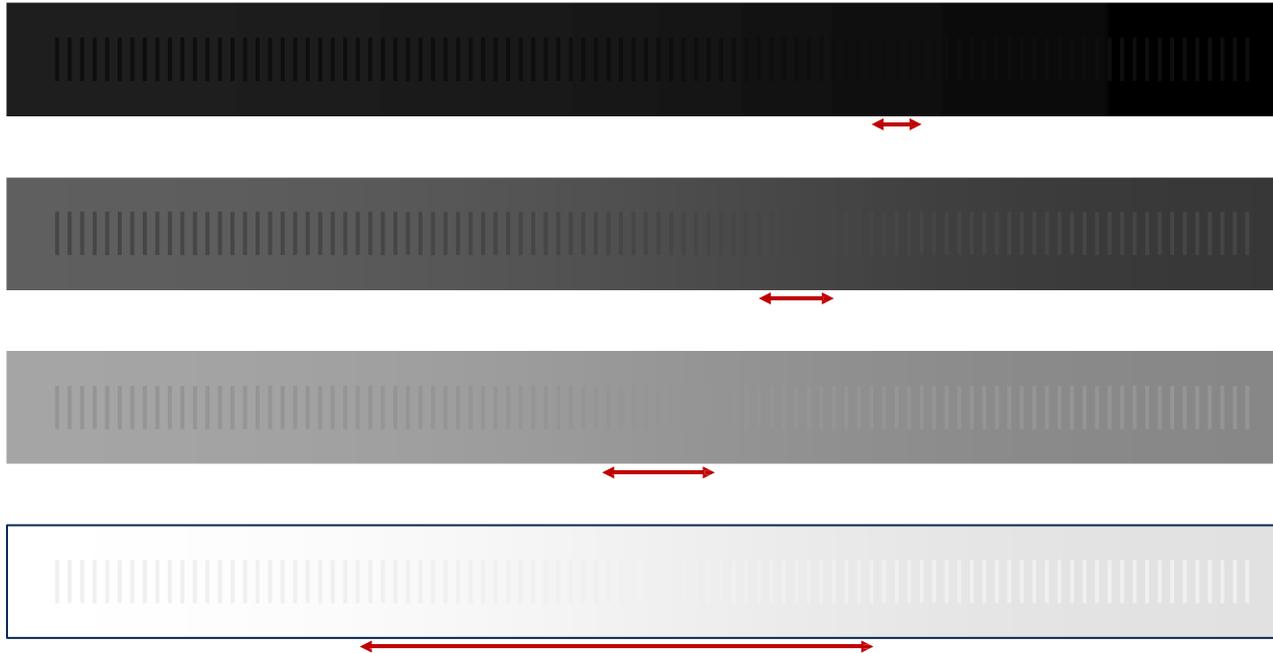
Versuchsperson stellt den Reiz selbst ein
⇒ *ungenau, schnell*

Grenzmethode

Reiz erhöhen bis Versuchsperson ihn erkennt
⇒ *genau, langsam*



Bestimmung der Unterscheidungsschwelle

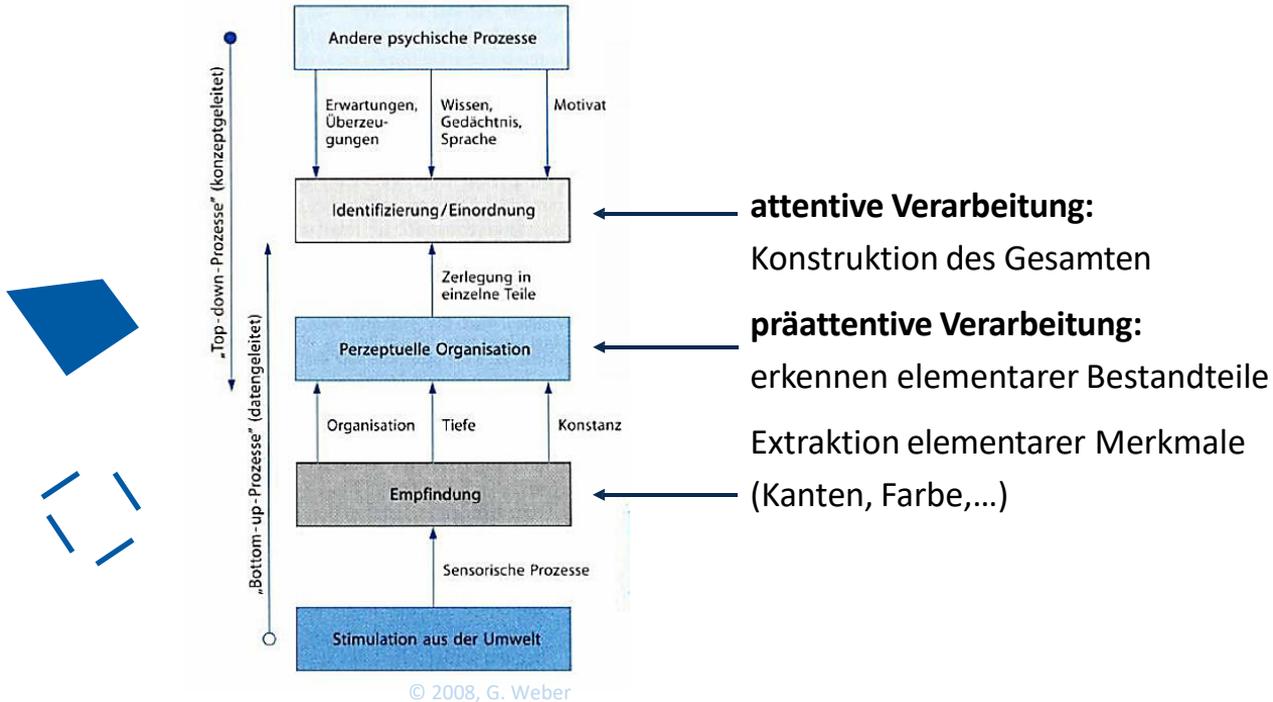




Gestalt

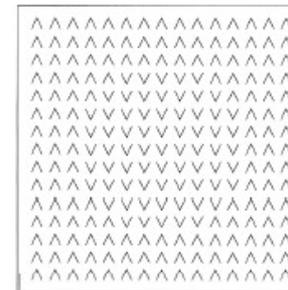
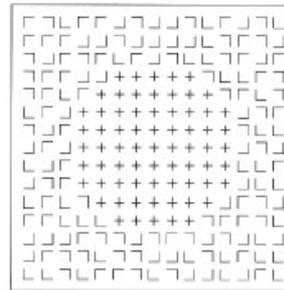
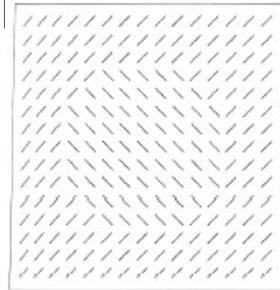


gesamtheitliche Wahrnehmung





präattentive Verarbeitung



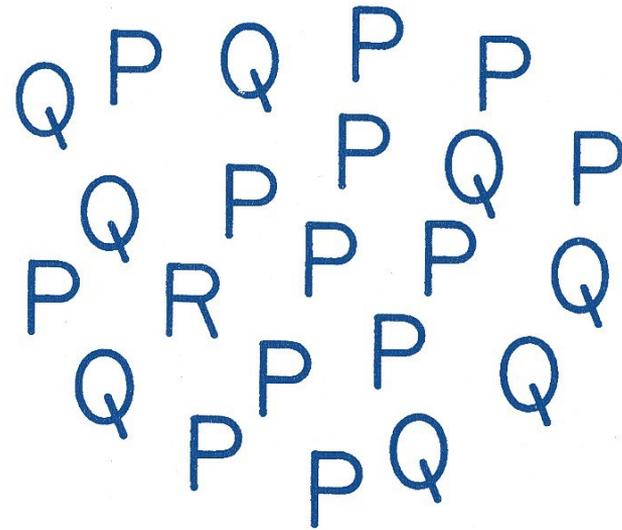
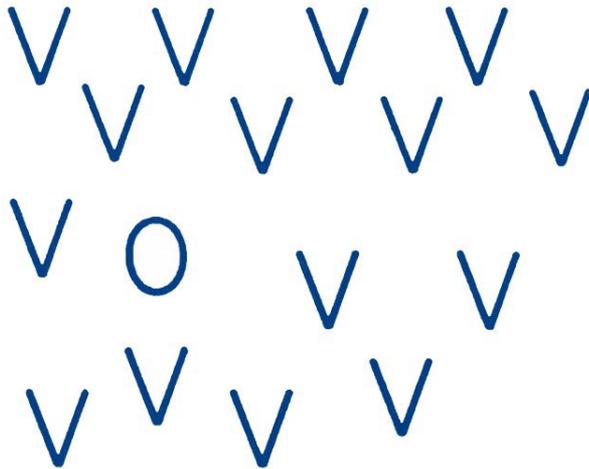
Unterschied in
Orientierung

Unterschied in
Linienkreuzung

keine Texton-
Unterschiede,
deshalb keine
Bereichs-
aufspaltung



präattentiv vs. attentiv





Erkennen von Wörtern und Formen

- Wörter eines Textes werden nicht Buchstabe für Buchstabe erfasst
 - Augen verfolgen Text in kleinen Sprüngen (**Sakkaden**):
es werden 6 bis 8 Buchstaben gleichzeitig wahrgenommen
 - ca. 250ms Fixierung zwischen den Sakkaden
 - ca. 20ms dauert der Blicksprung
- Hören von Worten verläuft nach ähnlichen Prozessen
→ Sinnvoll segmentierte Lauteinheiten (**Phoneme**) werden verstanden



Erkennen von Wörtern und Formen – Beispiel

Ein recht bekanntes Experiment:

Luat einr Studie der Cambrdige Unievrstiät speilt es kenie Rlloe, in welcehr Reiehnfogle die Buhcstbaen in eniem Wrot vorkmomen, die eingzie whctige Sahce ist, dsas der ertse und der letzte Buhcstbaen stmimt. Der Rset knan in einem vöiliegen Duchrienanedr sein und knan trtozedm prboelmols gelseen wreden. Das ist so, wiel das menchsilche Ague nicht jeedn Buhcstbaen liset.



präattentiv – Gestaltgesetze

Gesetz der guten Gestalt/Prägnanz

- übergeordnetes Gesetz zur Wahrnehmung von Gegenständen
- Zusammenführung von prägnanten Einzeleindrücken zu Gestalt
- Gestalt umfasst mehr als die Summe ihrer Teile

Gesetz von Figur
und Grund

Gesetz der
Gleichheit

Gesetz der Nähe

Gesetz der
Geschlossenheit

Gesetz der
Symmetrie

Gesetz des
weiterführenden
oder gleichen
Verlaufs

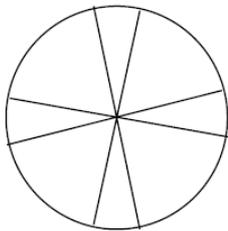
Gesetz des gleichen
Schicksals

Gesetz der
Erfahrung

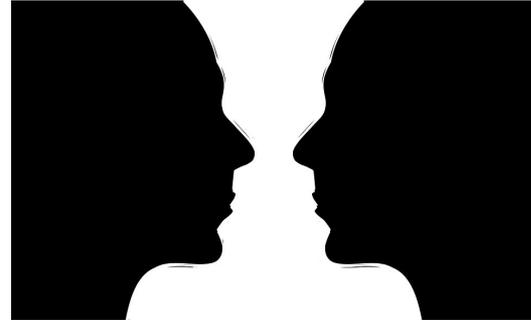


Präattentiv – Gestaltgesetze: Figur-Grund-Trennung

- Figur wird als vor dem Hintergrund stehend gesehen
- Figur wirkt „dinghafter“ und ist leichter im Gedächtnis zu behalten
- Figur und Grund kann nicht gleichzeitig wahrgenommen werden



Windrad?

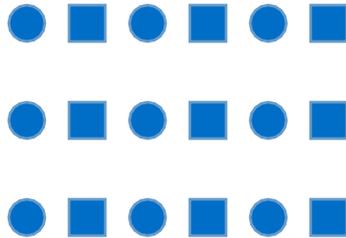




präattentiv – Gestaltgesetze: Gleichheit, Nähe

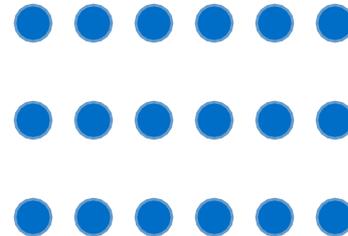
Gesetz der Gleichheit

ähnliche Dinge erscheinen zu
zusammengehörigen Gruppen geordnet



Gesetz der Nähe

Dinge, die sich nahe beieinander
befinden, erscheinen als
zusammengehörig





Gesetz der Nähe – Beispiel



Alle Bilder: Public Domain



präattentiv – Gestaltgesetze: Geschlossenheit, Verlauf

Gesetz der Geschlossenheit

Von Linien umschlossene Bereiche werden als zusammengehörig wahrgenommen

| | |
|---|---|
| Absender | |
| Name: | <input type="text" value="Max Mustermann"/> |
| Mail-Adresse: | <input type="text" value="mustermann@example.com"/> |
| Nachricht | |
| Betreff: | <input type="text" value="Vorschlag"/> |
| Fragen und Kommentare: | |
| <input type="text" value="Bitte die Augen mehr durch Einhaltung der Gestaltgesetze führen."/> | |
| Hinweise | |
| Kein Zugang für elektronisch signierte oder verschlüsselte Kommunikation im Sinne des SigG. | |

Gesetz des weiterführenden oder gleichen Verlaufs

Bruchstücke reichen zum Bilden einer Gestalt aus



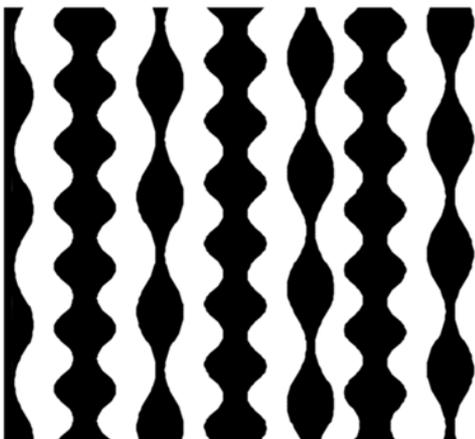
©2018, Stefan Rampfel



Präattentiv – Gestaltgesetze

Gesetz der Symmetrie

Symmetrische Gebilde werden eher als Figur wahrgenommen



Gesetz des gleichen Schicksals

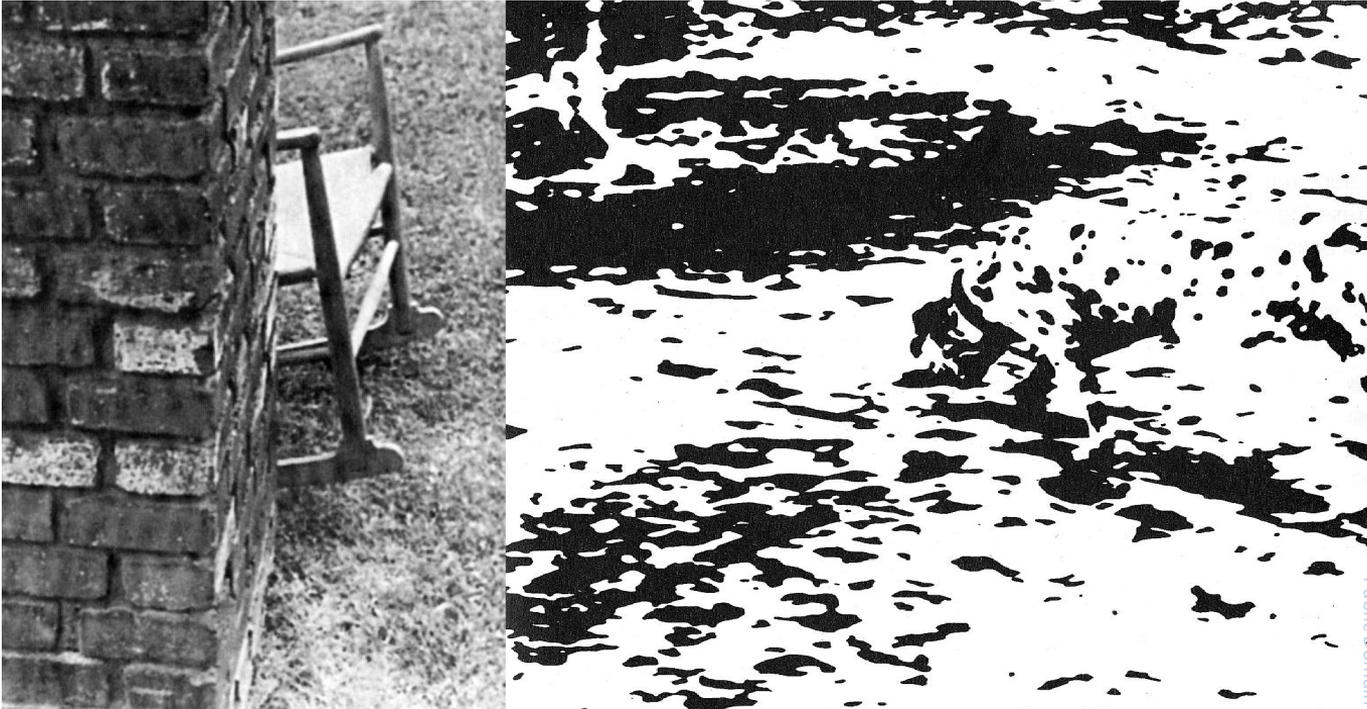
Objekte, die sich mit gleicher Geschwindigkeit bewegen, werden als zusammengehörig empfunden





(prä)attentiv – Gestaltgesetze: Erfahrung

Gesetz der Erfahrung





präattentiv – Gestaltgesetze: Gestaltung

- Gestaltgesetze helfen allgemein der Übersichtlichkeit und Ordnung
- grafisch prägnanteres Gesamtbild und Symbolik durch Richtlinien anhand der Gesetze der Nähe, Geschlossenheit, Gleichheit und Symmetrie
- bedeutungsvolle Verknüpfung visueller Elemente anhand der Gestaltgesetze für ein klares Layout und eindeutige Figur-Grund-Beziehungen



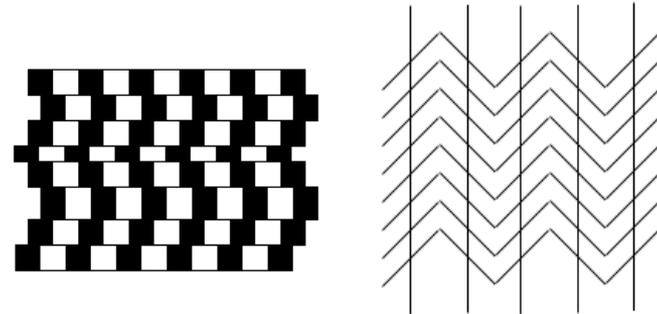
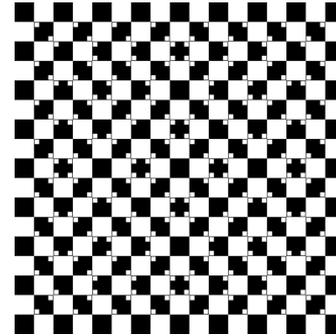
(prä)attentiv – Veränderungsblindheit





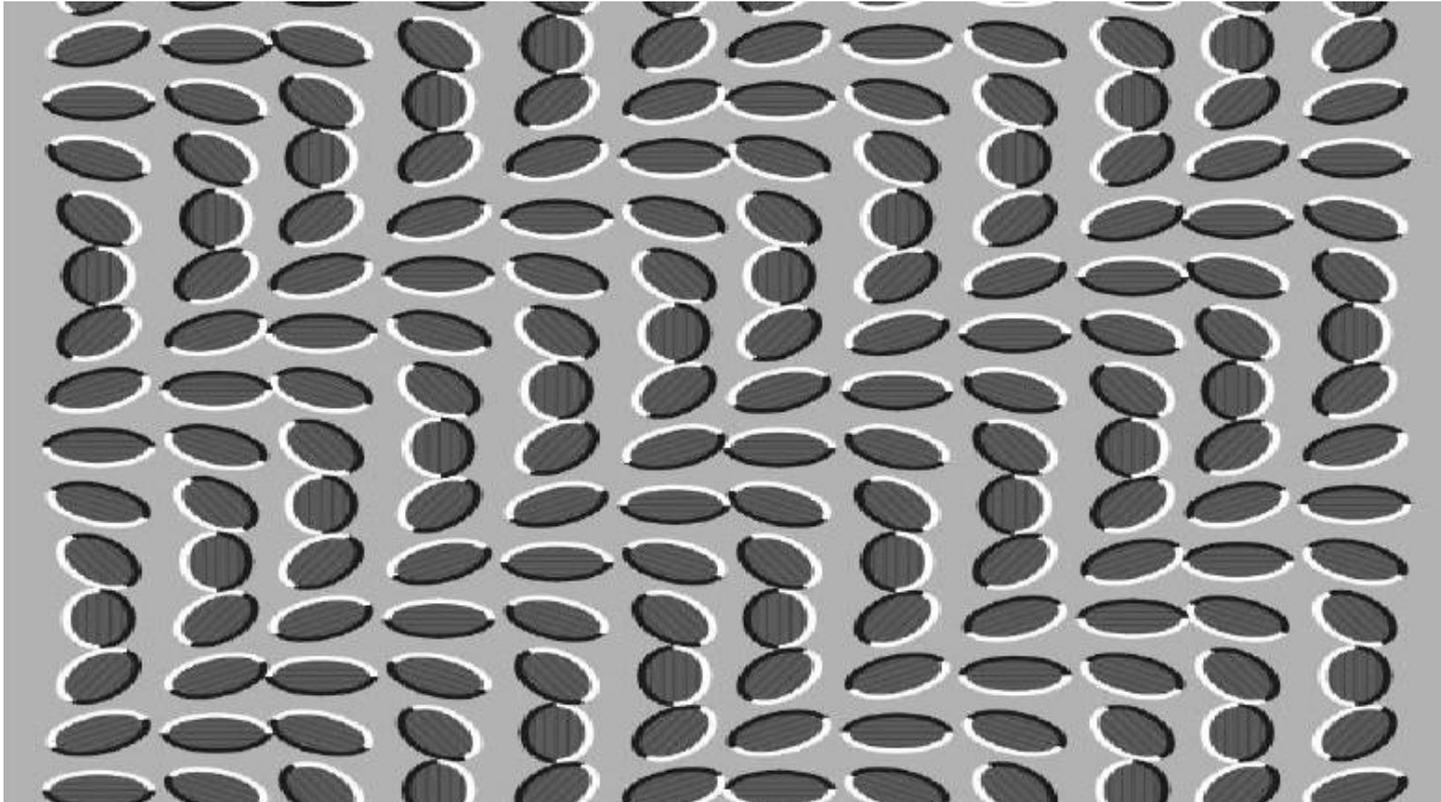
Wahrnehmungstäuschungen (1/3)

- rivalisierende präattentive Prozesse führen zu Wahrnehmungstäuschungen
- Linien werden gebogen
- dynamische Effekte möglich, bei denen sich rivalisierende Wahrnehmungen abwechseln





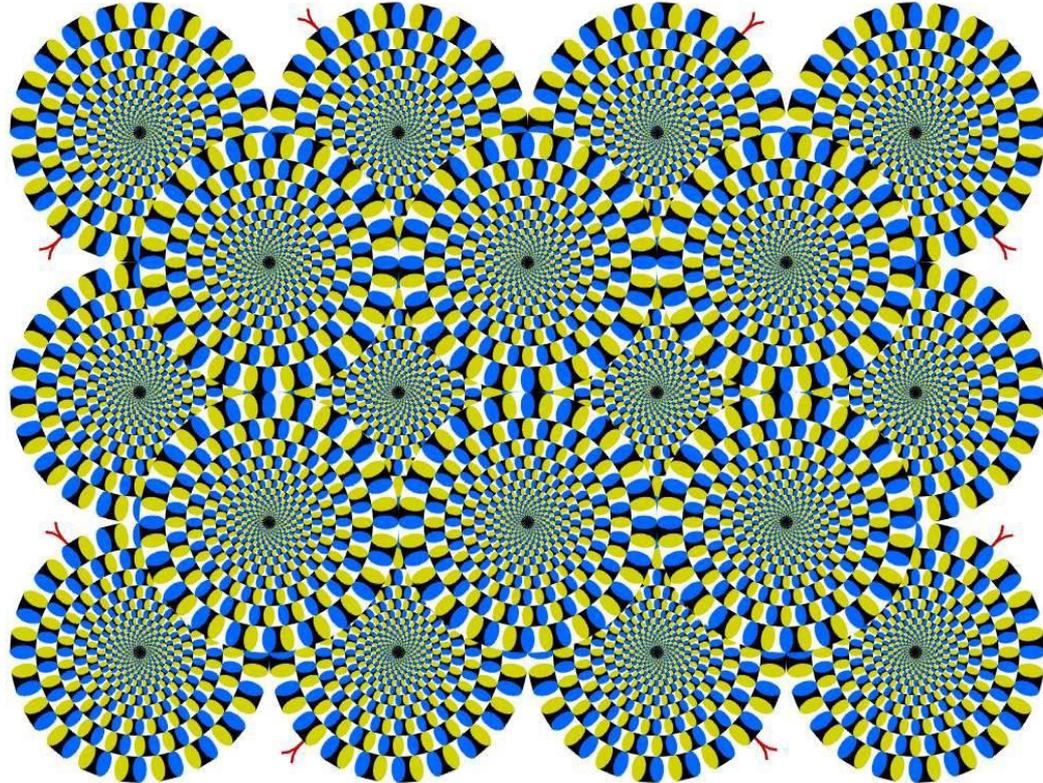
Wahrnehmungstäuschungen (2/3)



Public Domain



Wahrnehmungstäuschungen (3/3)



Public Domain



Literatur

Pashler: Stevens' Handbook of Experimental Psychology, Learning, Motivation..., John Wiley & Sons; ISBN: 0471380474

Hasebrook: Multimedia-Psychologie, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 3860252879

Kebeck: Wahrnehmung - Theorie, Methoden und Forschungsergebnisse der Wahrnehmungspsychologie, Juventa, ISBN 3779903164

Goldstein: Wahrnehmungspsychologie, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 382741766X