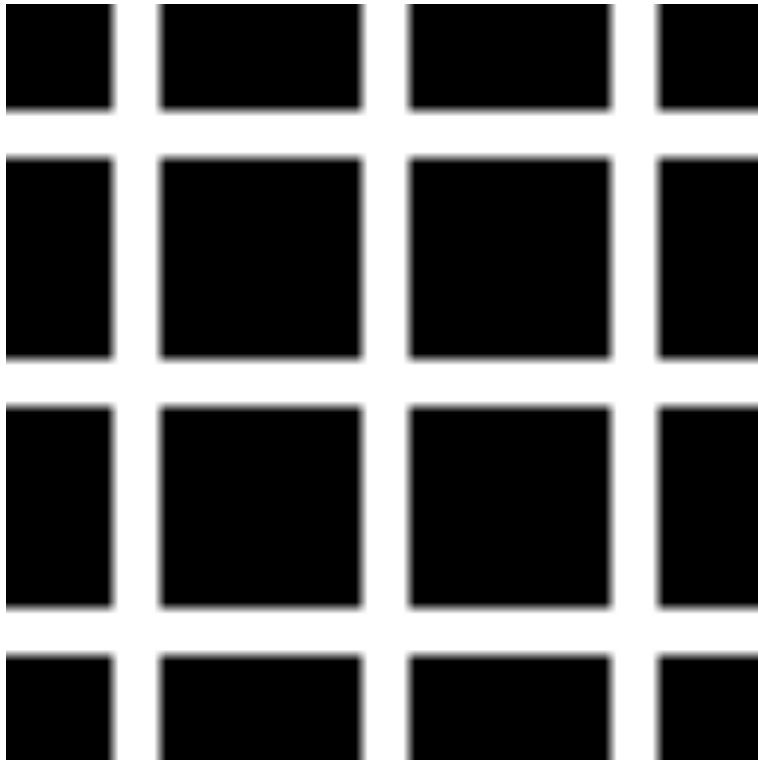


Optische Illusionen



Ich sehe ´was,
was Du nicht siehst...

Email von Dirk

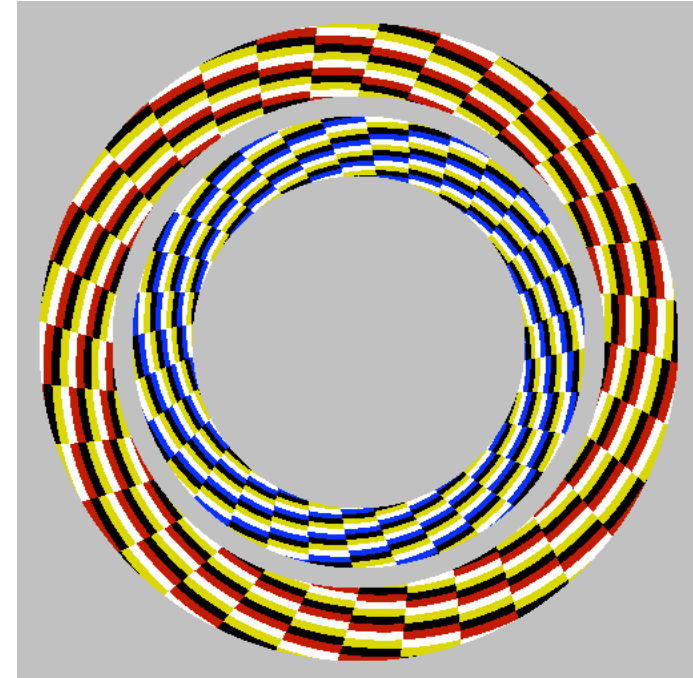


- Zähle die schwarzen Punkte!

Überblick

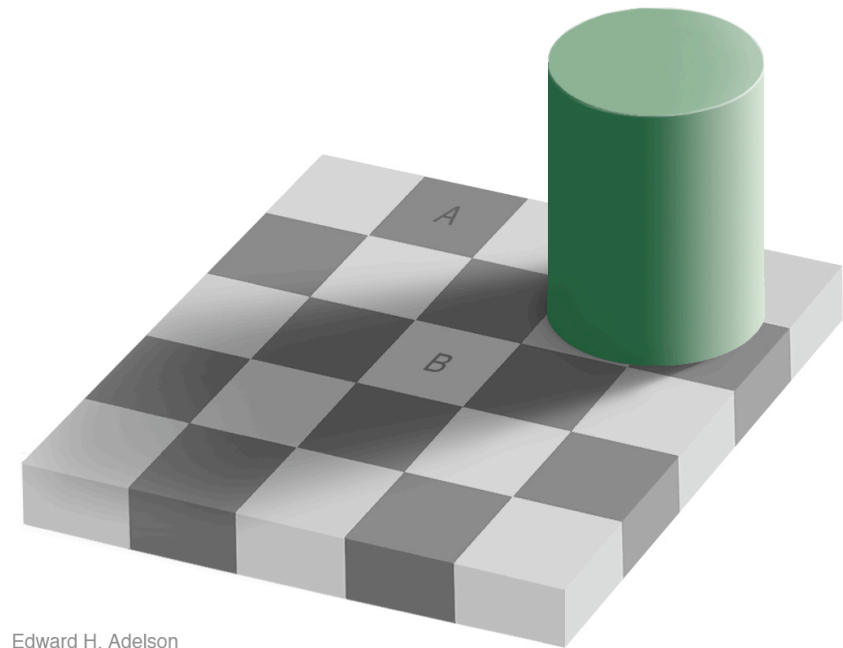
Optische Illusionen

- **Wo** findet man sie ?
- Wie kann man sie erläutern ?
 - **Was** sieht man ?
- Wie kann man sie begründen/erklären ?
 - **Warum** sieht man das ?



Die Wahrnehmung

- Wahrnehmung und bewusste Empfindung entstehen im Gehirn.
- Reiz trifft auf ein Sinnesorgan (Auge)
- Ergebnis aus Empfindung und Erfahrung



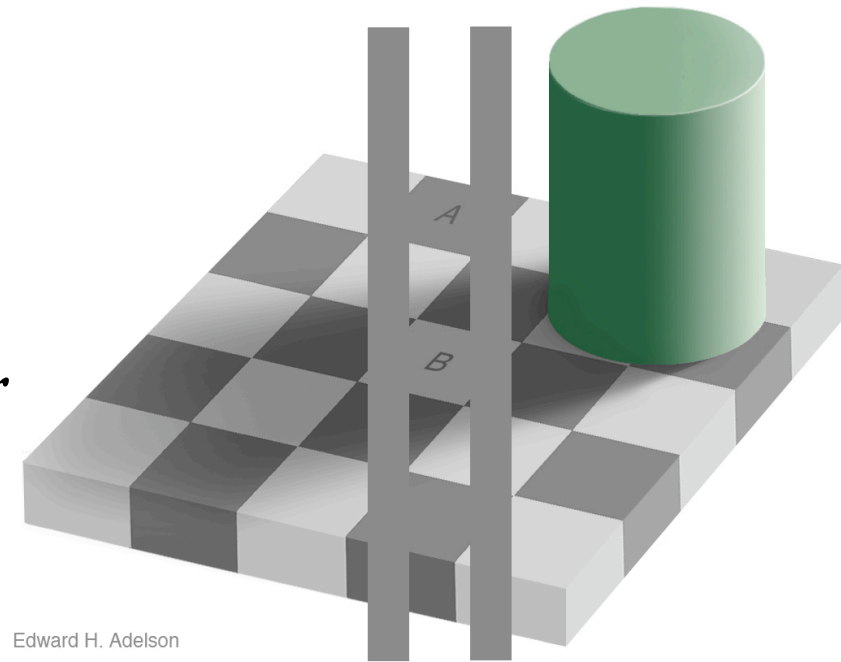
Edward H. Adelson

klick!

Wahrnehmung von Licht

- *„Every light is a shade, compared to the higher lights, till you come to the sun; and every shade is a light, compared to the deeper shades, till you come to the night.“*

—John Ruskin, 1879.



Edward H. Adelson

Illusion des Lichtes

- **Luminanz [L]**: Menge sichtbaren Lichts, das von Oberfläche zum Auge gelangt
- Grau hat höhere L. im Sonnenschein als im Schatten bei gleichem subjektiven Grauwert
- **Eine** Messung d. L. mit Auge (Photometer) bringt keine Unterscheidung: weiße Oberfläche in gedimmtem Licht <> schwarze O. in hellem Licht
- Mehr Information nötig (Kombination räumlicher Luminanz) z.B. Schatten \Rightarrow Reflektivität \Rightarrow Größe, Form
- visuelles System kompensiert: **lightness constancy**

Natur von Bildern

- Land und McCann (1971)
 - Reflektivität erscheint räumlich konstant, außer an Kanten
 - Illuminanz ändert sich (räumlich) nur graduell

⇒ Unterscheidung möglich zwischen:

Reflektivität: hohe räumliche Gradienten

Luminanz: kleine r. G.

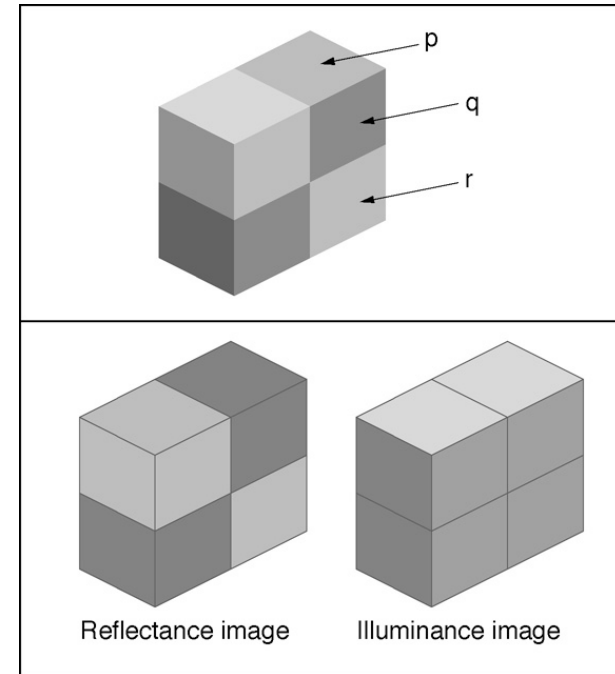
Craik- O'Brian-
Cornsweet Effect



klick!

Reflektivität

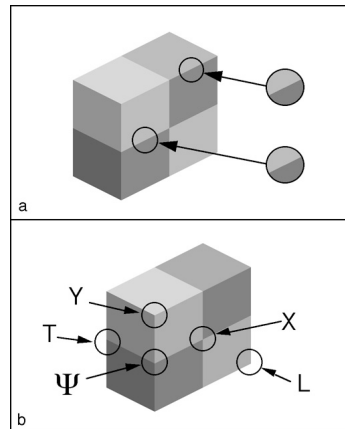
- **Illuminanz [I]**: Betrag einfallenden Lichts auf Oberfläche
- **Reflektivität [R]** (Albedo): Anteil d. reflektierten I. 0% (schwarz), 100% (weiß)
 - L., I., R. physikalische Größen
- **Lightness [Li]**: wahrgenommene R. (I \rightarrow R)
- **Brightness [B]**: wahrgenommene L.
 - Subjektive Größen



$R(p)=R(q)$, $L(p)\neq L(q)$, $R(q)\neq R(r)$,
 $L(q)\neq L(r)$, $I(q)=I(r)$, $L(p)=L(r)$,
 $Li(p)=Li(q)$, $L(p)>L(q)$,
 $B(p)>B(q)$, $Li(p)\neq Li(r)$, $B(p)\neq B(r)$

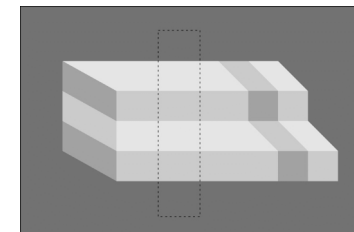
Lightness Constancy

- Illuminanz-Bild $I(x,y)$
 - Reflektivitäts-Bild $R(x,y)$
- } $X = \text{Luminanzbild } L(x,y)$
(wird beobachtet)



Änderung d. Oberflächennormale
Änderung d. Reflektivität

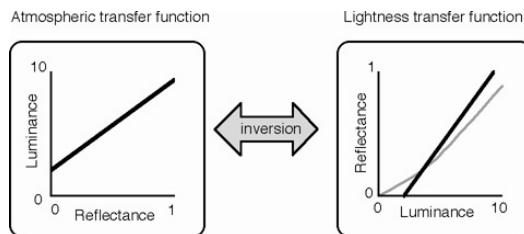
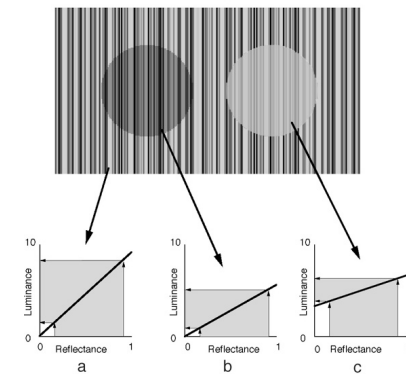
Kreuzungen ermöglichen
genauere Unterscheidung



klick!

Atmosphären

- $L \rightarrow \text{Filter (Sonnenbrille)} \rightarrow R$
- Lineare Transformation: $L = mR + n$
Atmospheric Transfer Function (ATF)

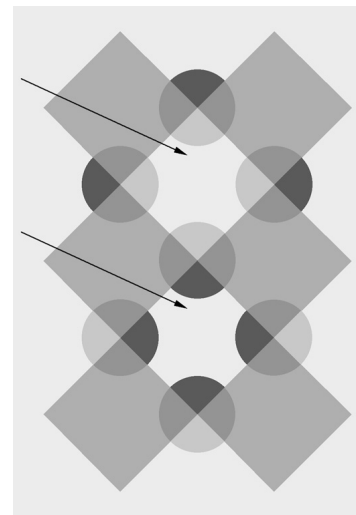
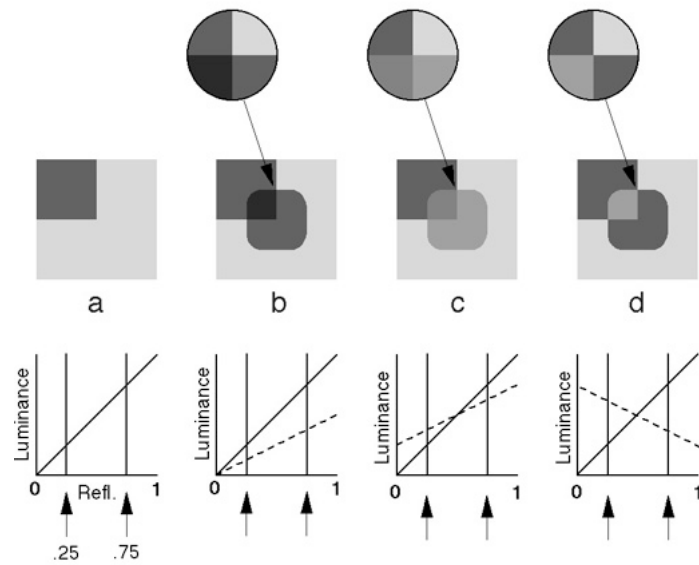


Aufgabe des Betrachters:

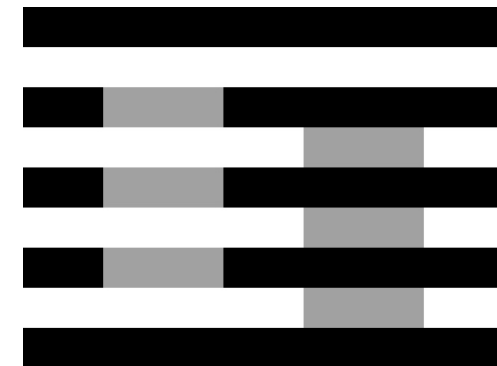
Inversion ATF

\Rightarrow Lightness Transfer Function (LTF)

Atmosphären und Kreuzungen



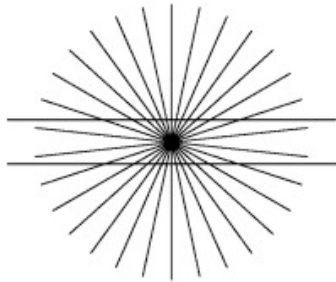
klick!



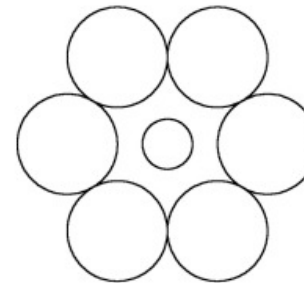
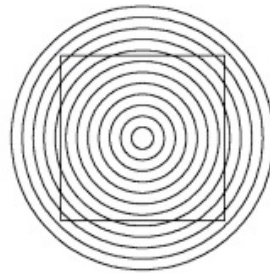
klick!

Wahrnehmungsgesetze

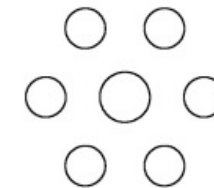
- **Nähe:** Nebeneinander gestellte Elemente werden eher als zusammengehörig empfunden als auseinanderliegende.



Heringsche Täuschung

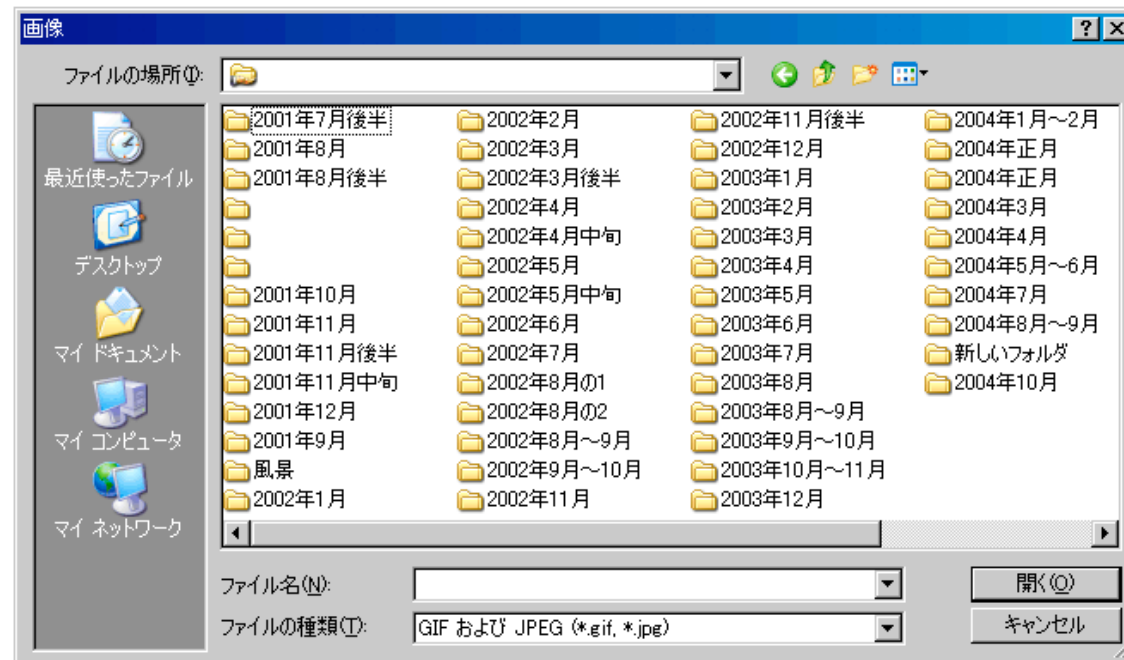
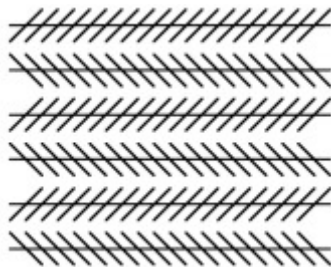


Titchenersche Täuschung



Ähnlichkeit

- Einzelne Elemente eines Bildes werden eher als Gruppe wahrgenommen, wenn sie sich ähnlich sind.



Geschlossenheit

- Geschlossene Linienzüge vereinigen sich leichter zu einer Gestalt als solche, die keine Fläche umschließen



Umkehrung(Kippbilder)

- Die Wahrnehmung hebt bestimmte Figuren aus dem Hintergrund hervor.
- „Vase oder Gesicht“
- „Junge oder alte Frau“.



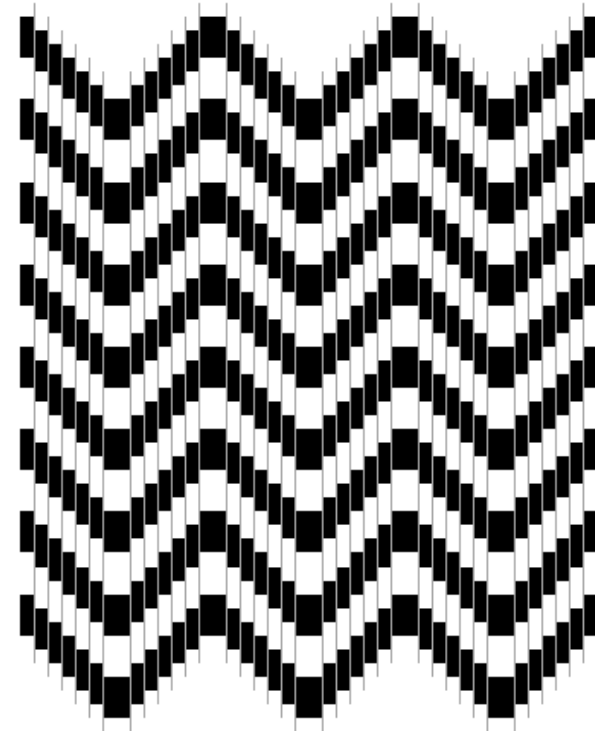
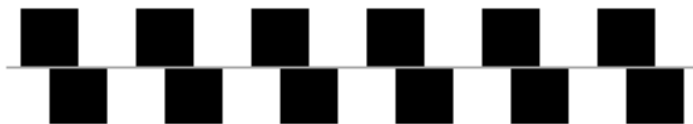
Gestalt (Prägnanz)

- Das Ergebnis der Betrachtung einer beliebigen Szene ist immer so, dass die schlussendlich wahrgenommene Struktur so einfach wie möglich ist.

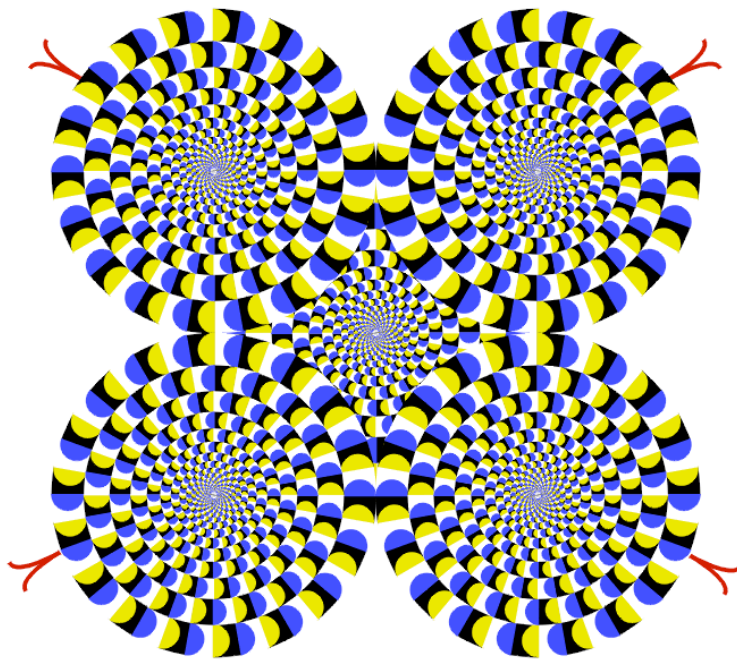


Wahrnehmungstäuschungen

- gegebene Bilder werden anders wahrgenommen, als sie tatsächlich sind.

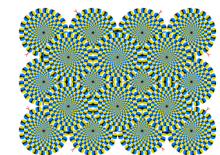


Peripheral Drift Illusions



- Bei periodisch wechselnden Luminanzprofilen
- Kreise scheinen sich zu drehen
- Stärkerer Effekt bei Stufenprofilen

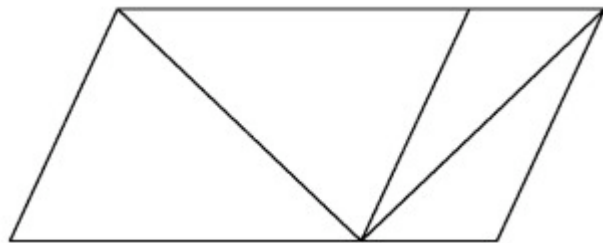
Klick!



Geometrisch-optische und perspektivische Täuschungen



Müller-Lyersche Täuschung



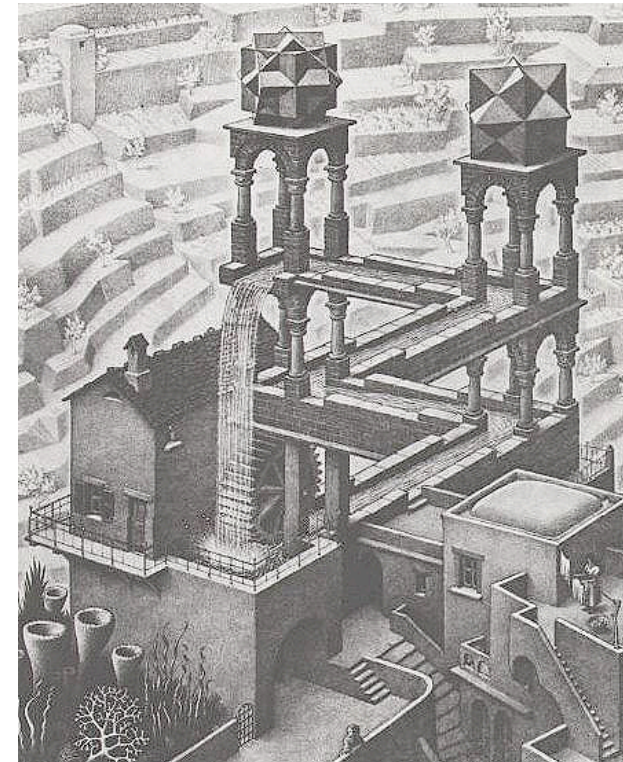
Sandersche Täuschung

- über 200 bekannte Figuren
- Ende des 18. Jahrhunderts entdeckt und nach ihren Entdeckern benannt
- Bei einigen Bildern bis heute unklar, wieso eine Täuschung erfolgt

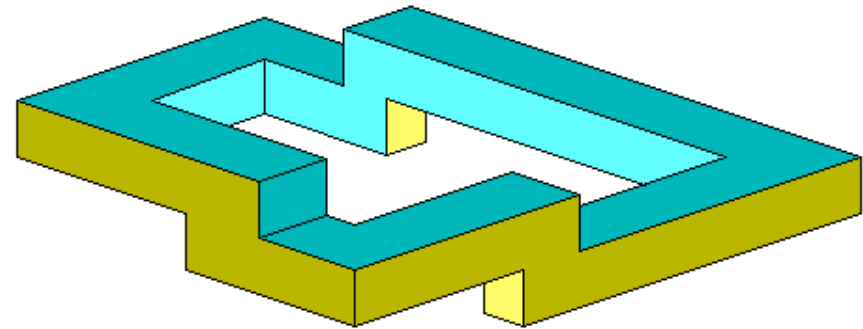
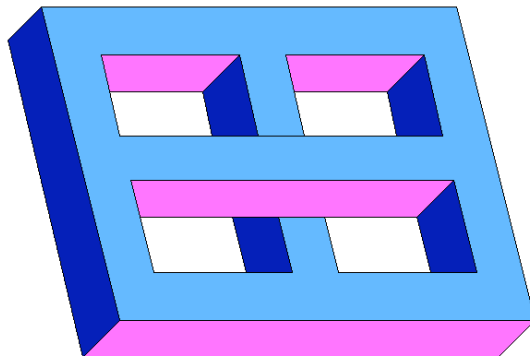
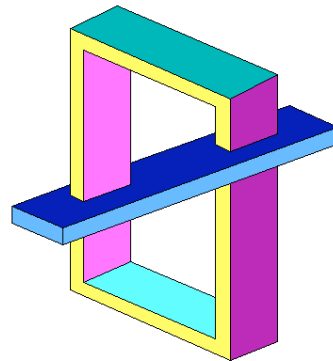
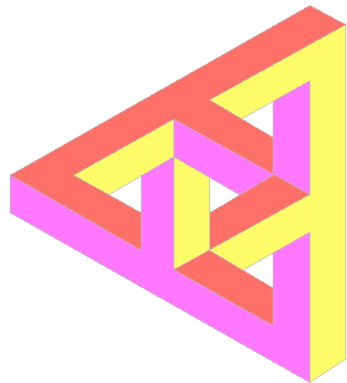
Unmögliche Figuren



- M.C. Escher
- Meister der optischen Täuschung



Sowas gibt's doch gar nicht



Literatur

- Edward H. Adelson „Lightness Perception and Lightness Illusion“, The New Cognitive Neurosciences, 2000
- A. Kitaoka, H. Ashida „Phenomenical Characteristics of of the Peripheral Drift Illusion“, Vision, 2003