

Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung



Quelle: <http://antifa.unihannover.tripod.com/>

**Wie kann man aus wenigen Strichen
alles Wesentliche erkennen???**



Quelle: <http://www.brainscan.de>
www.marotte.de/



Quelle: <http://www.brainscan.de/>

Wolf-Dieter Groch; Hochschule Darmstadt; FBI

1/73

Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Was ist das?



Quelle:
www.landesmuseum.de/presseservice/download/Schloss/So_nah.jpg



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Immanuel Kant:

„Es bleibt uns völlig unbekannt, was die Objekte sein können, an sich und unabhängig von der Aufnahme durch unsere Sinne. Wir wissen nichts außer der Art und Weise, wie wir sie wahrnehmen.“

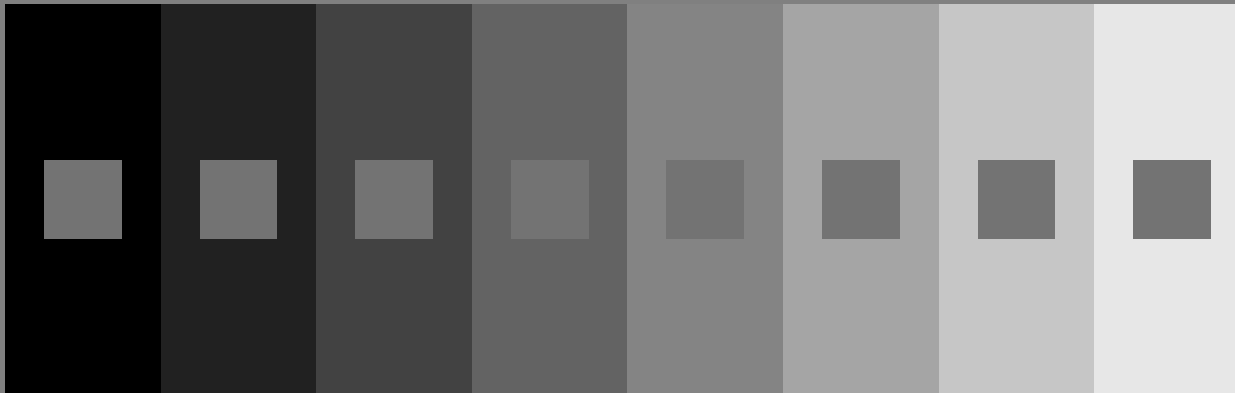
Morpheus in „Matrix“:

"Was ist die Wirklichkeit? Wie definiert man das: <Realität>? Wenn Du darunter verstehst, was Du fühlst, was Du riechen, schmecken oder sehen kannst, dann ist die Wirklichkeit nichts weiter als elektrische Signale, interpretiert von Deinem Verstand.“

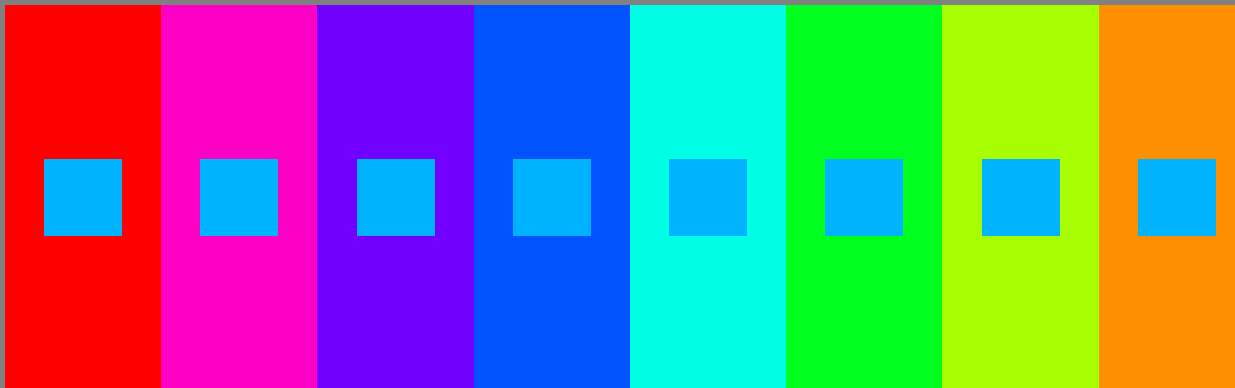


Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Das Auge ist kein Messgerät!

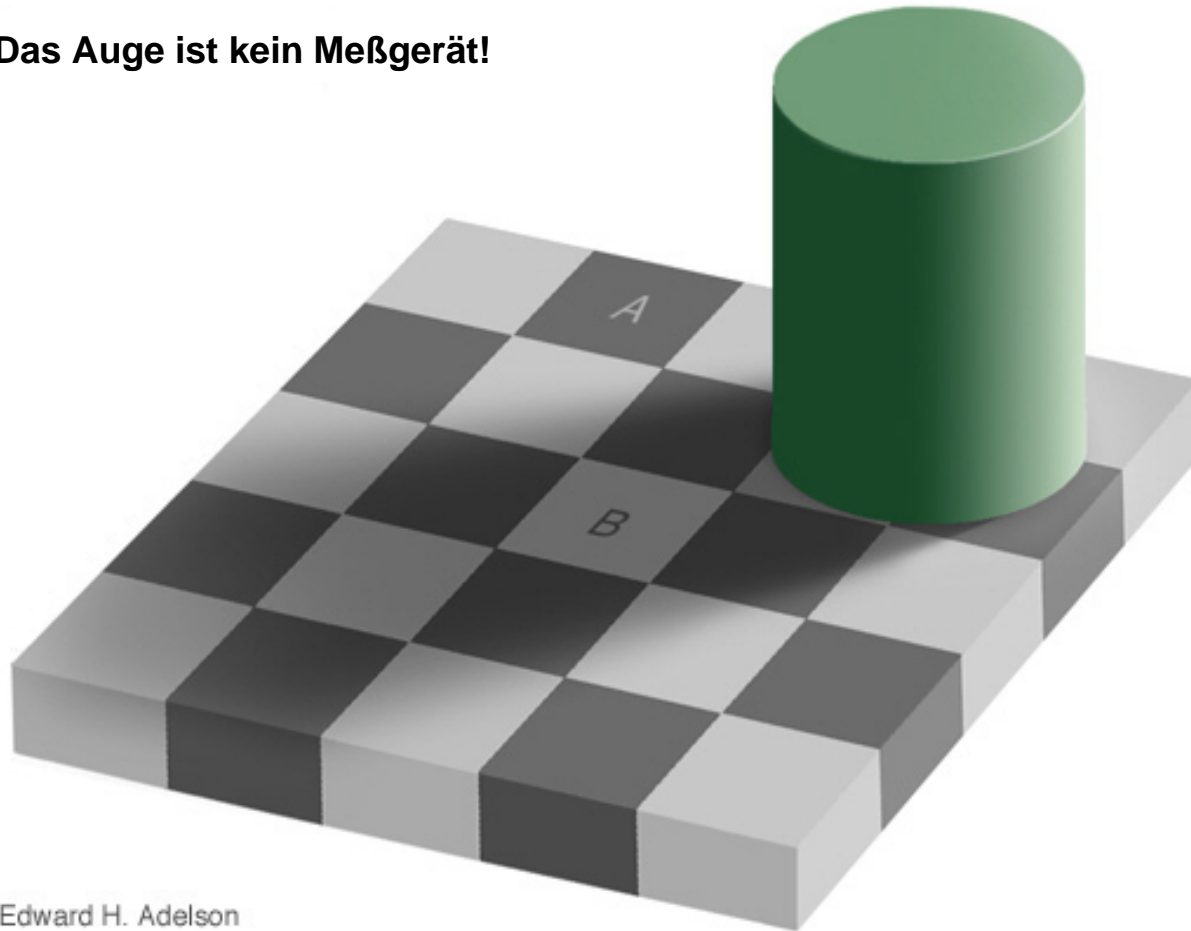


Der graue Fleck ist immer gleich hell!



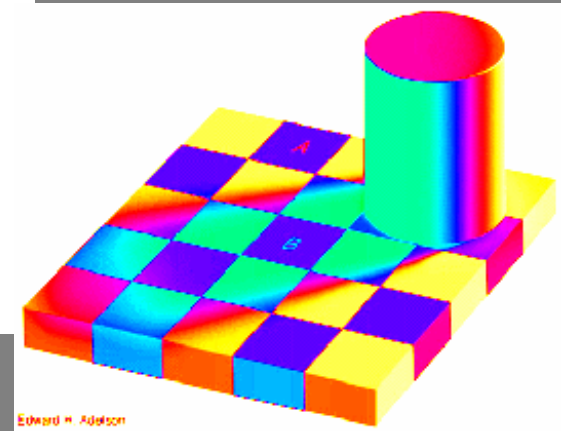
Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Das Auge ist kein Meßgerät!



Edward H. Adelson

Quelle: http://web.mit.edu/persci/people/adelson/checkershadow_illusion.html



Edward H. Adelson



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Was ist das?

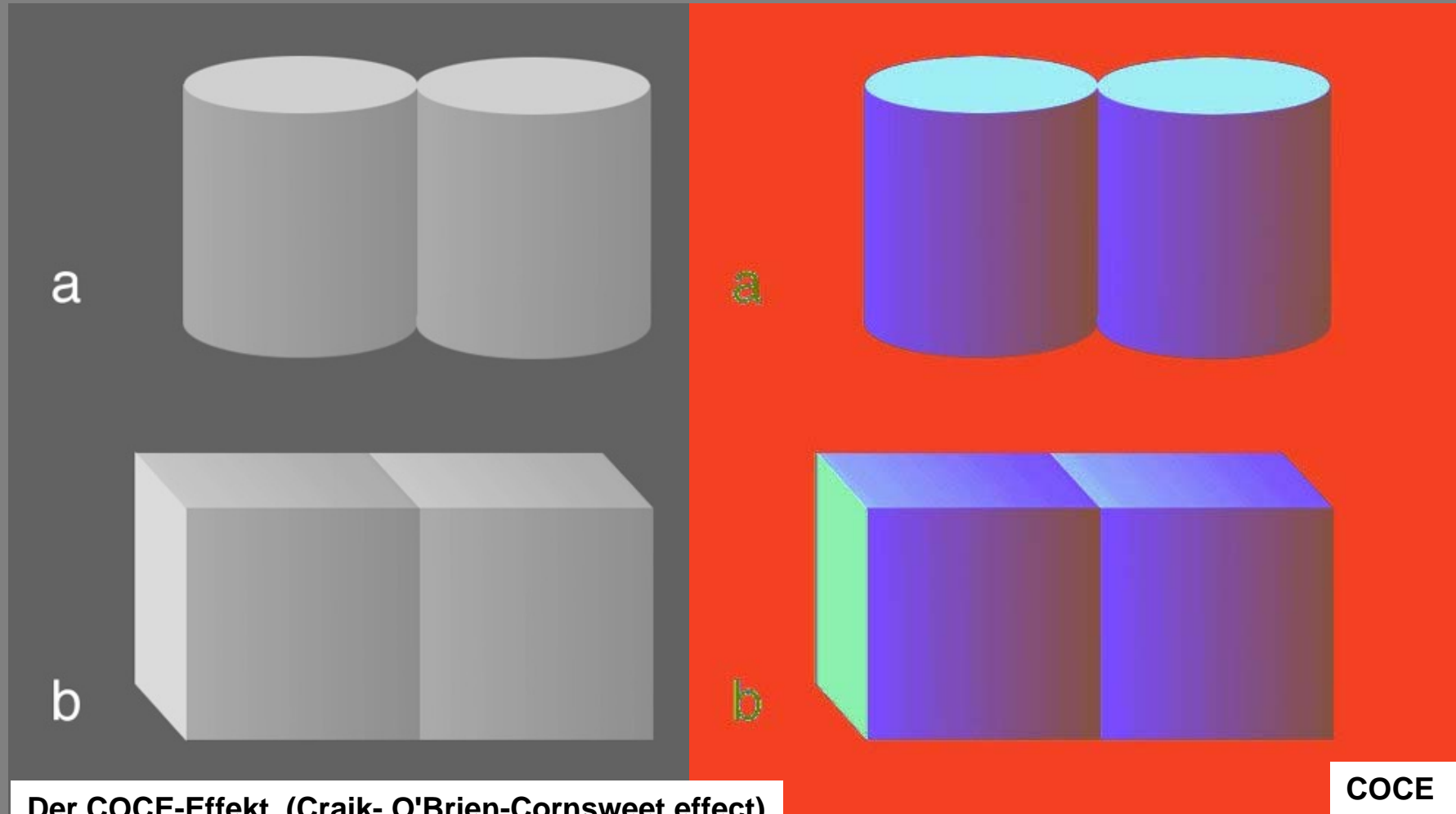


Der COCE-Effekt (Craik- O'Brien-Cornsweet effect)

Quelle: <http://persci.mit.edu/people/adelson/publications/gazzan.dir/image5.large.jpeg>



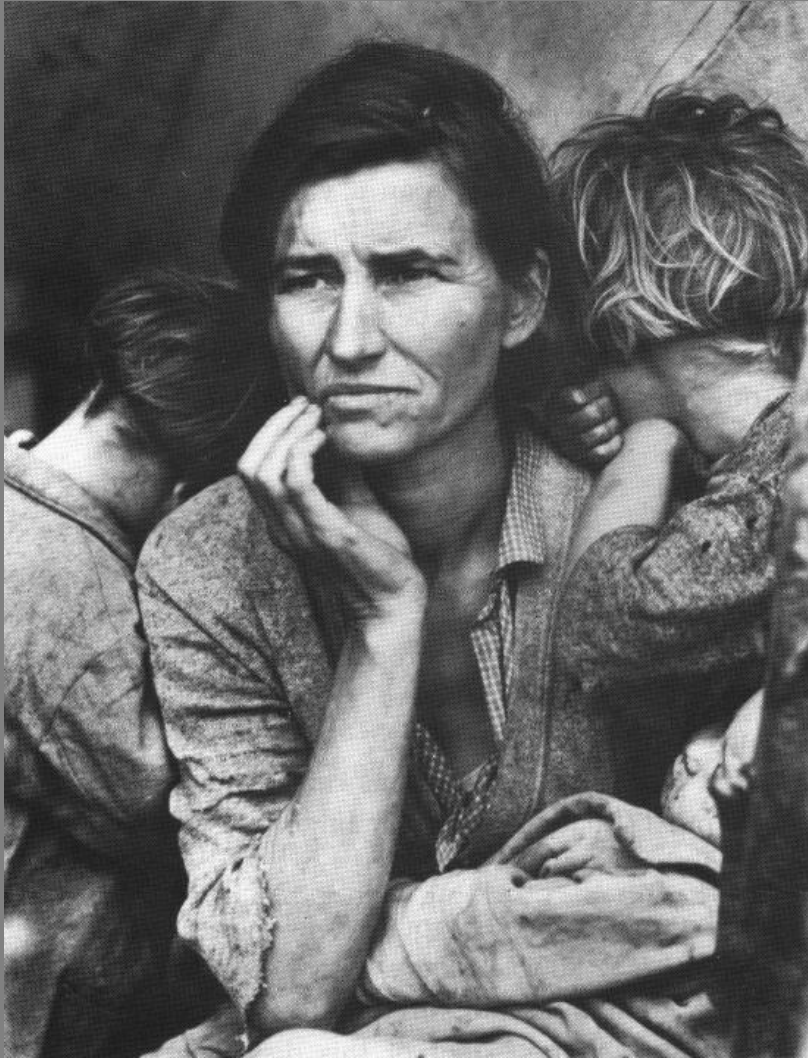
Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung



Quelle: <http://persci.mit.edu/people/adelson/publications/gazzan.dir/image5.large.jpeg>



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

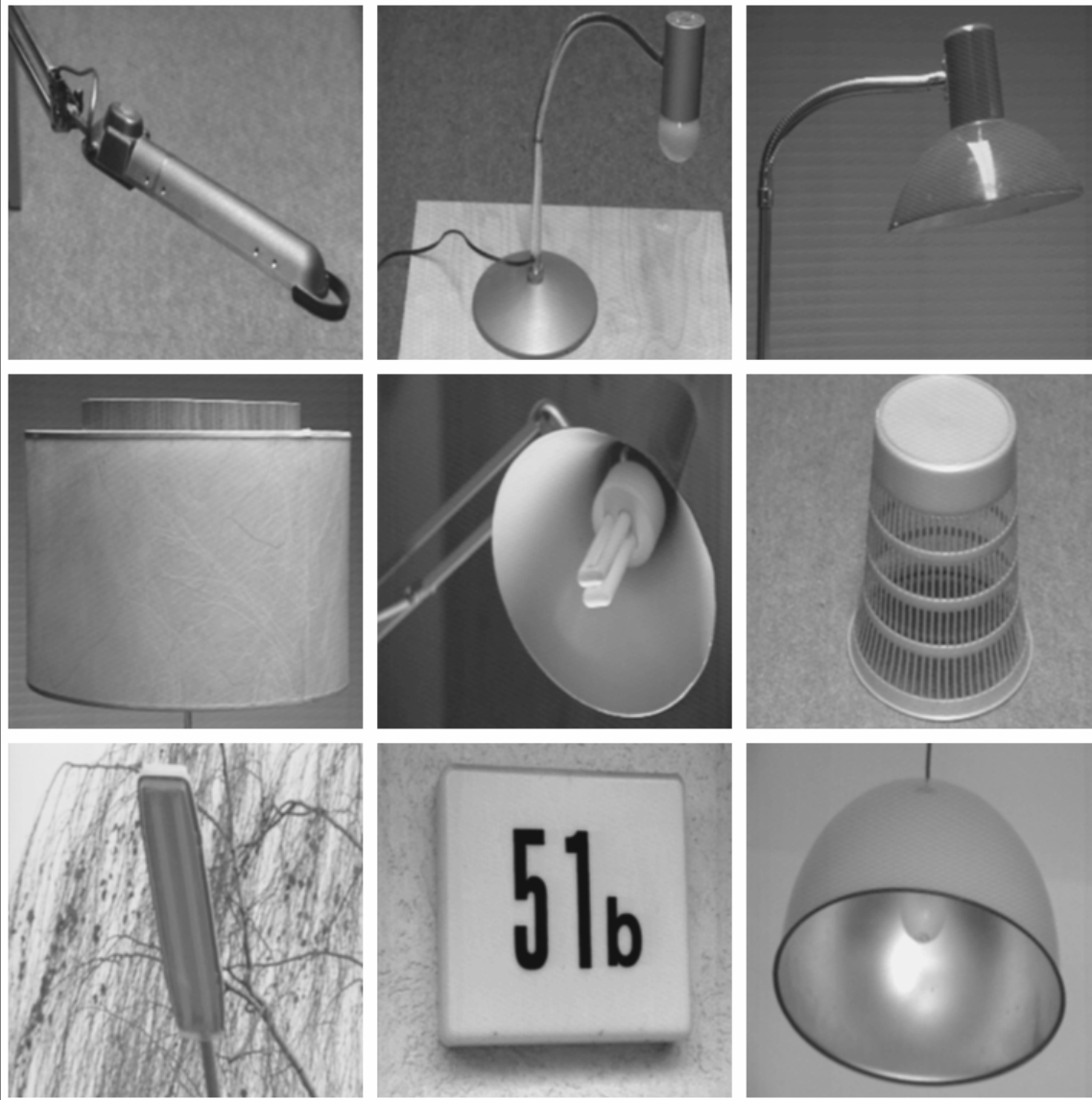


Visuelle Wahrnehmung ist mehr als die Erkennung geometrischer Strukturen

Quelle: „A Guided Tour of Computer Vision“, V. S. Nalwa, Addison Wesley



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

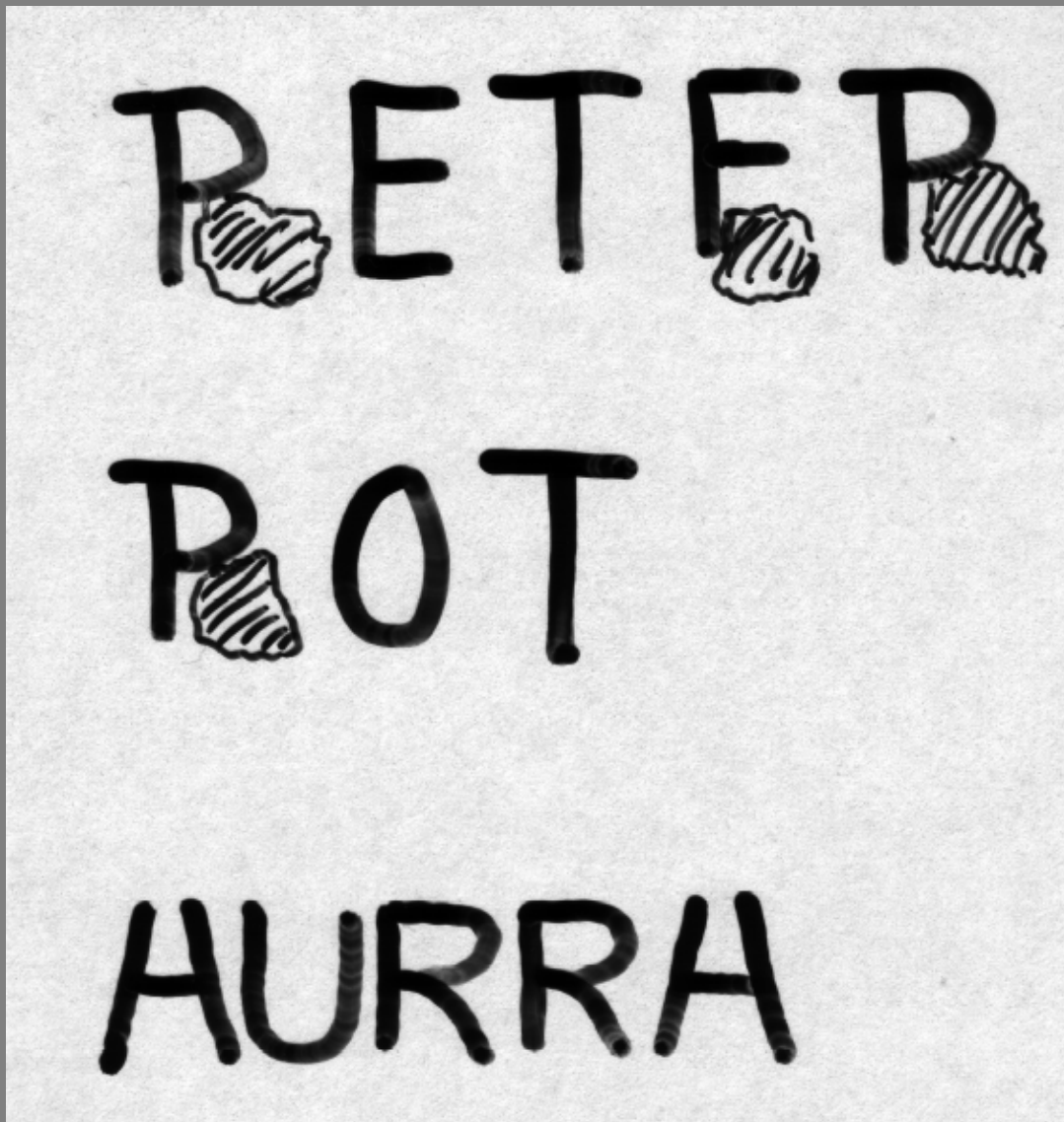


Woran erkennt man eigentlich eine „Lampe“?

Quelle: „Digitale Bildverarbeitung“,
B. Jähne, Springer



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung



Kontext-abhängige
Interpretation



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung



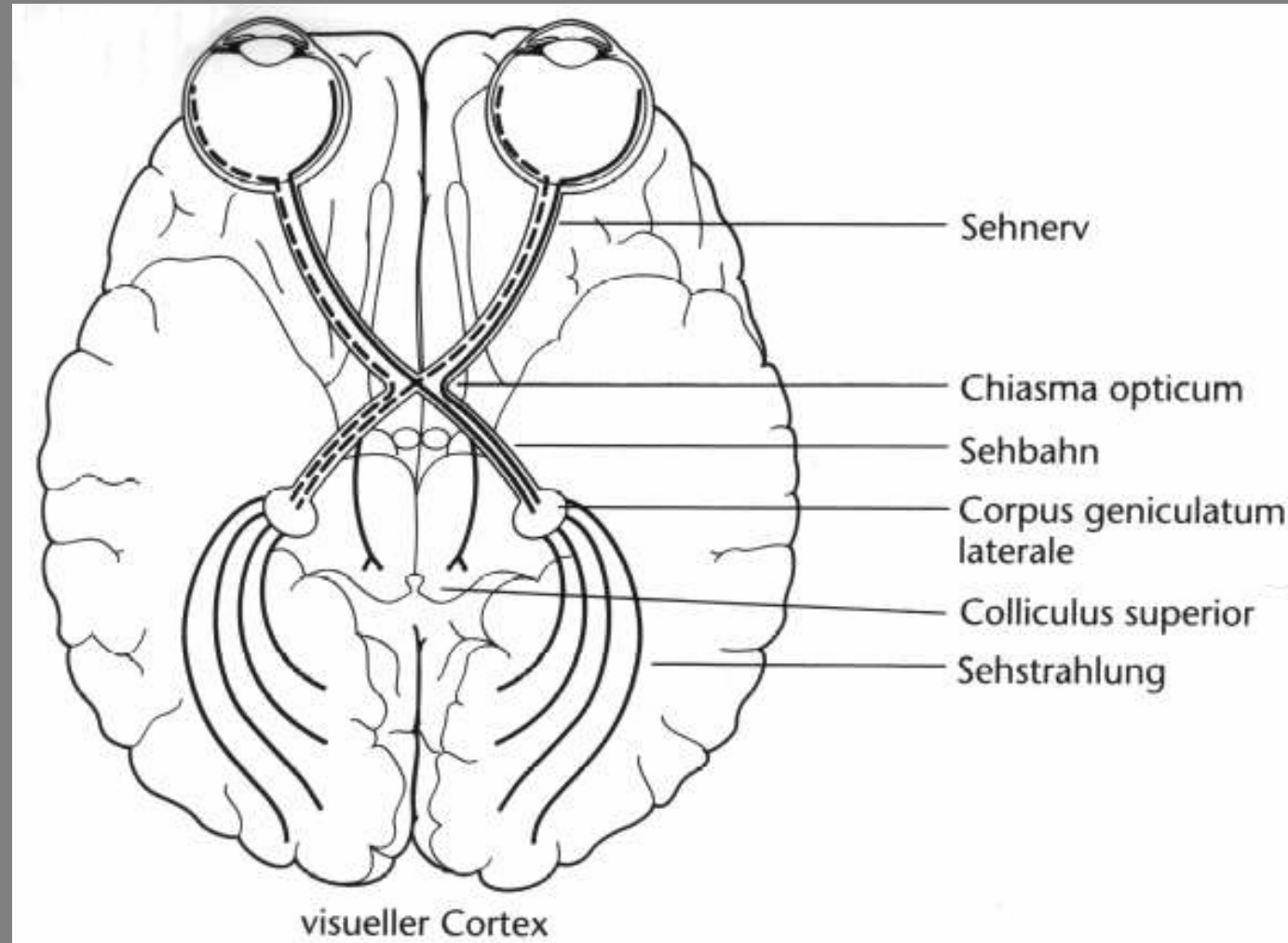
**Die Latten haben im
oberen und unteren
Bereich dieselbe Farbe.**

Quelle: „Wahrnehmung“, I. Rock, Spektrum der
Wissenschaft



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

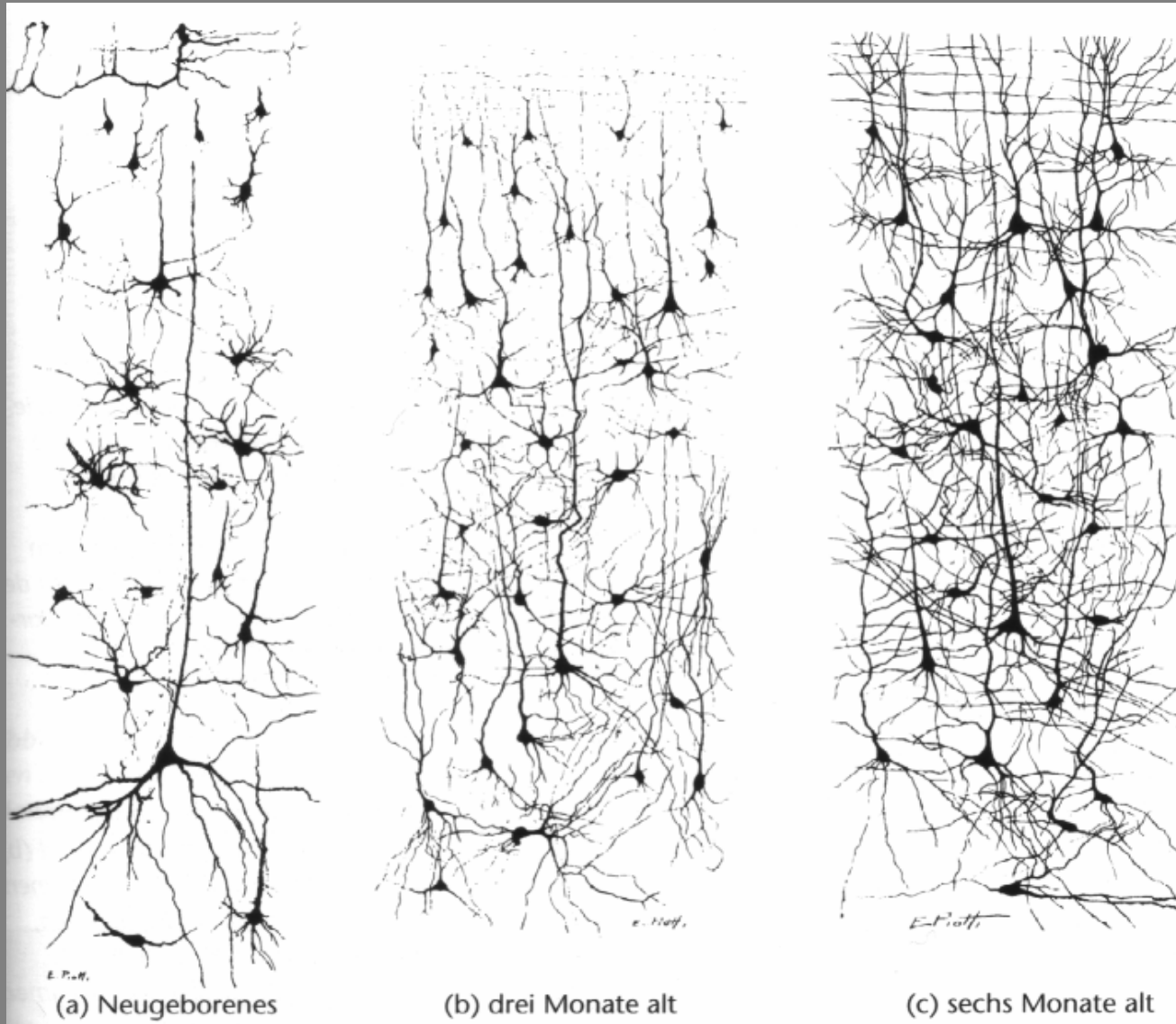
2.1 Anatomie und Funktion des Sehsystems



Quelle: Goldstein E. B., „Wahrnehmungspsychologie“, Spektrum Akademischer Verlag



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung



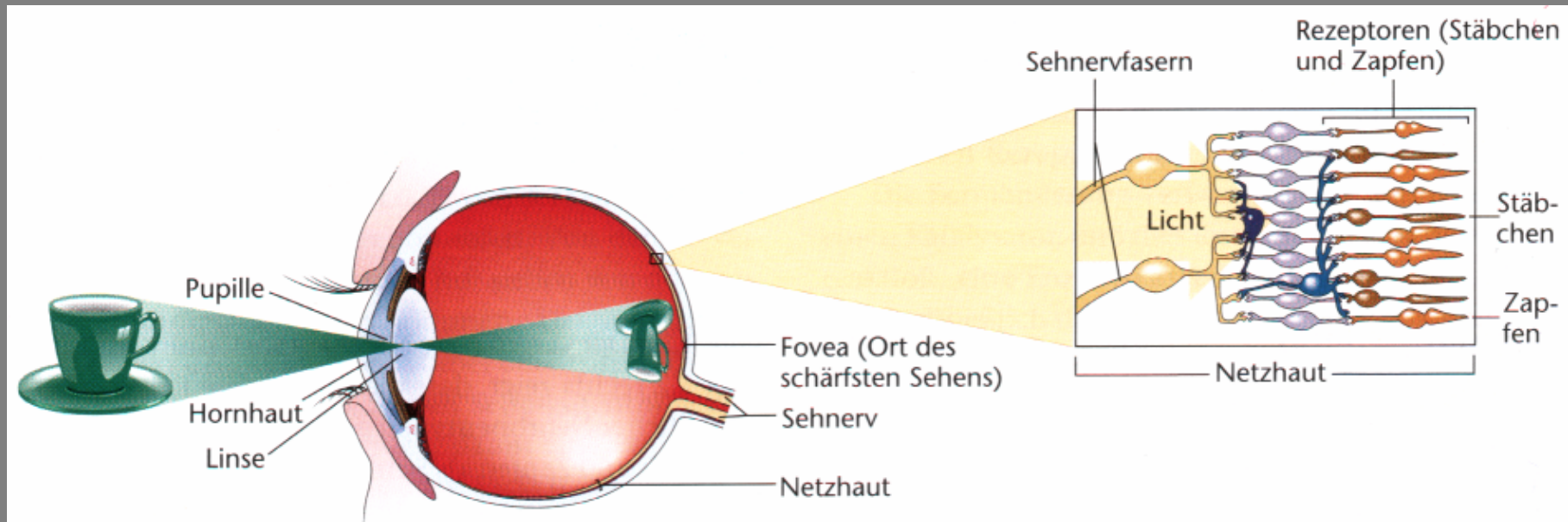
**Sehen muss
erlernt werden!
(Nervenzellen im
Visuellen Cortex)**

Quelle: Goldstein E. B.,
„Wahrnehmungspsychologie“,
Spektrum Akademischer
Verlag



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

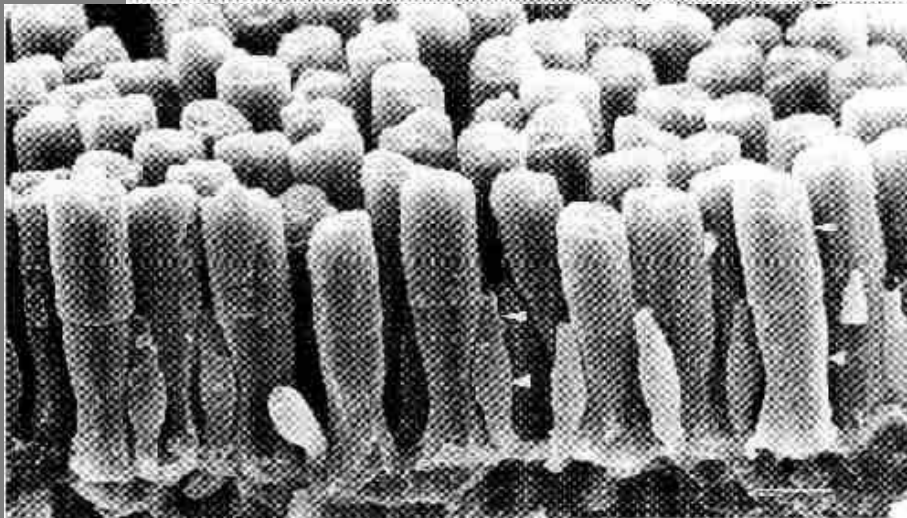
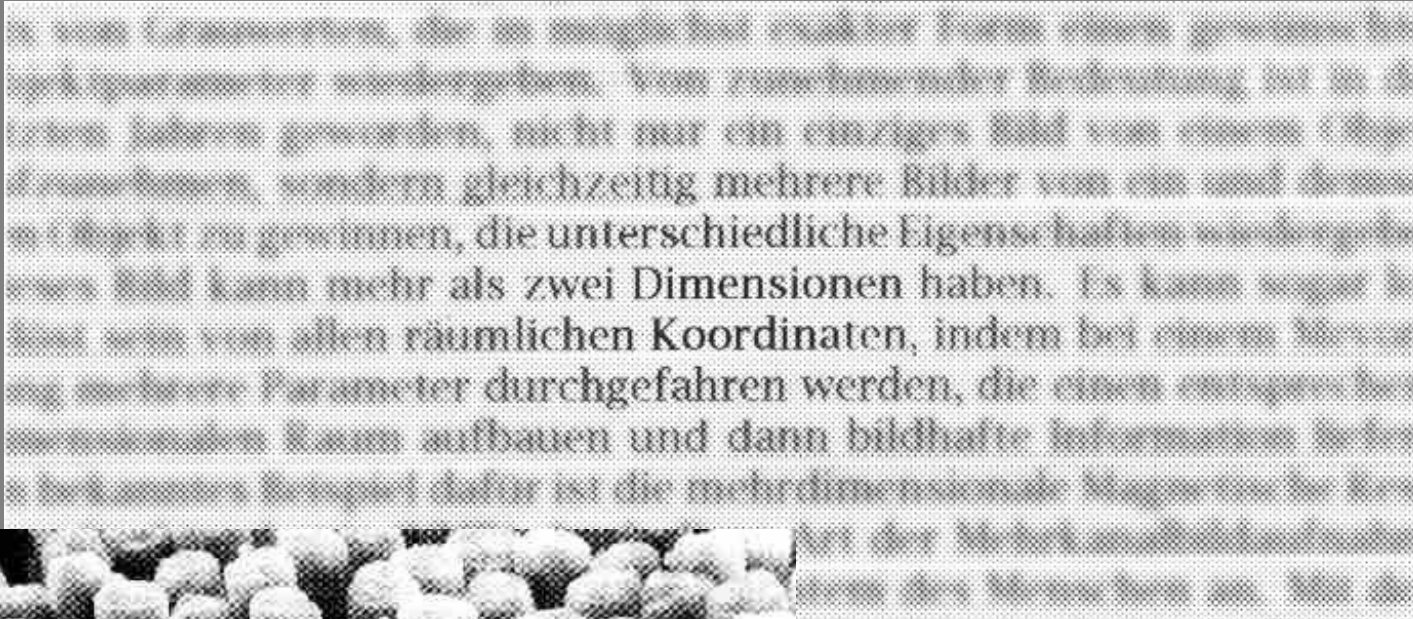
Querschnitt durch das menschliche Auge und Ausschnitt aus der Retina



Quelle: Goldstein E. B., „Wahrnehmungspsychologie“, Spektrum Akademischer Verlag

Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Das menschliche Auge sieht nur im mittleren Bereich (Fovea) scharf.



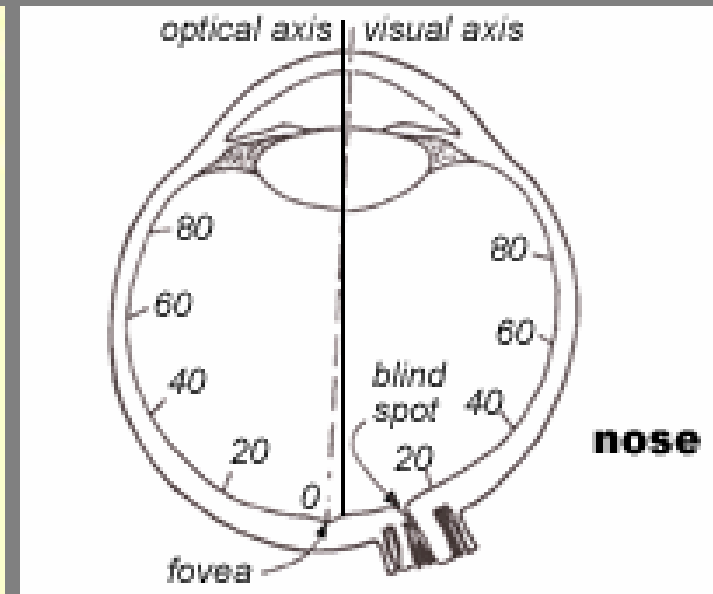
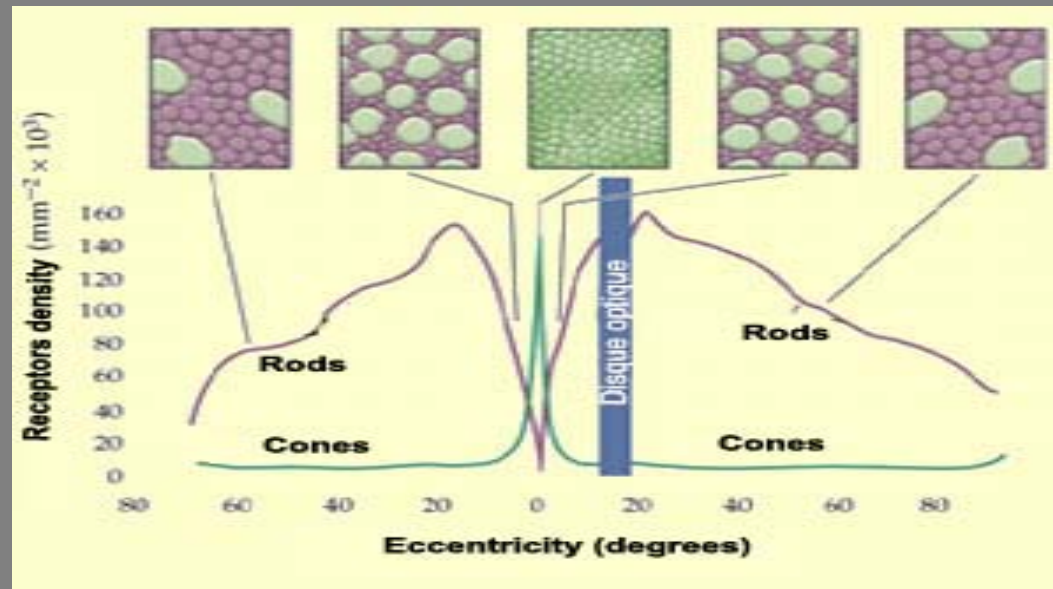
Quelle: „Technische Bildverarbeitung –
maschinelles Sehen“, B. Jähne et al.,
Springer

Quelle: Ernst H., „Maschinelles Sehen“,
Europa Fachpresse Verlag



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

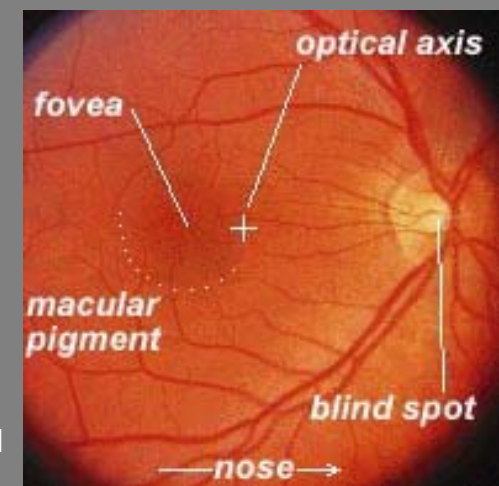
Räumliche Verteilung der Stäbchen (Rods) und Zapfen (Cones)



Quelle: http://thebrain.mcgill.ca/flash/i/i_02/i_02_cl/i_02_cl_vis/i_02_cl_vis_1b.jpg

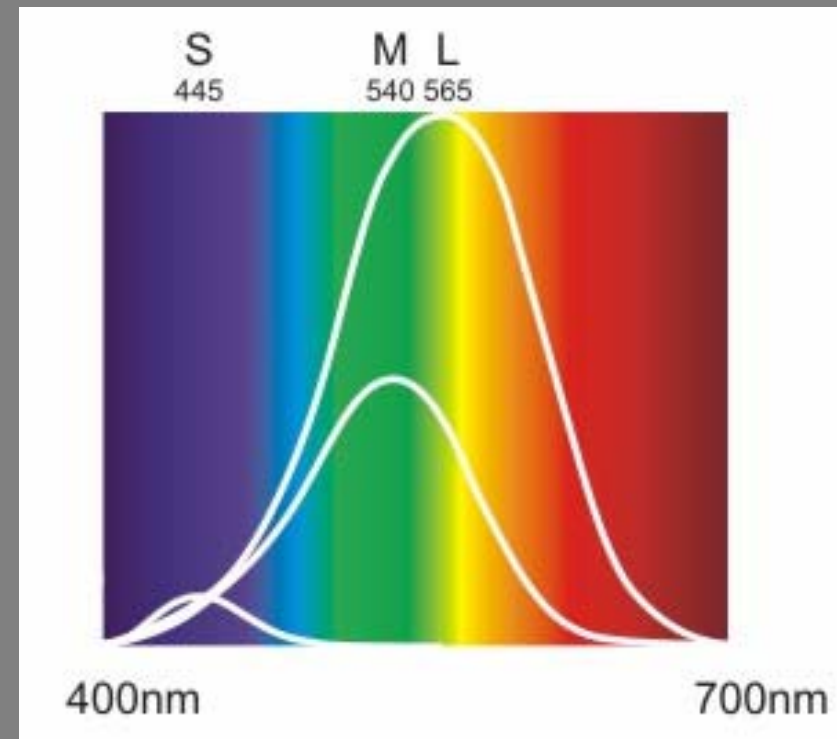
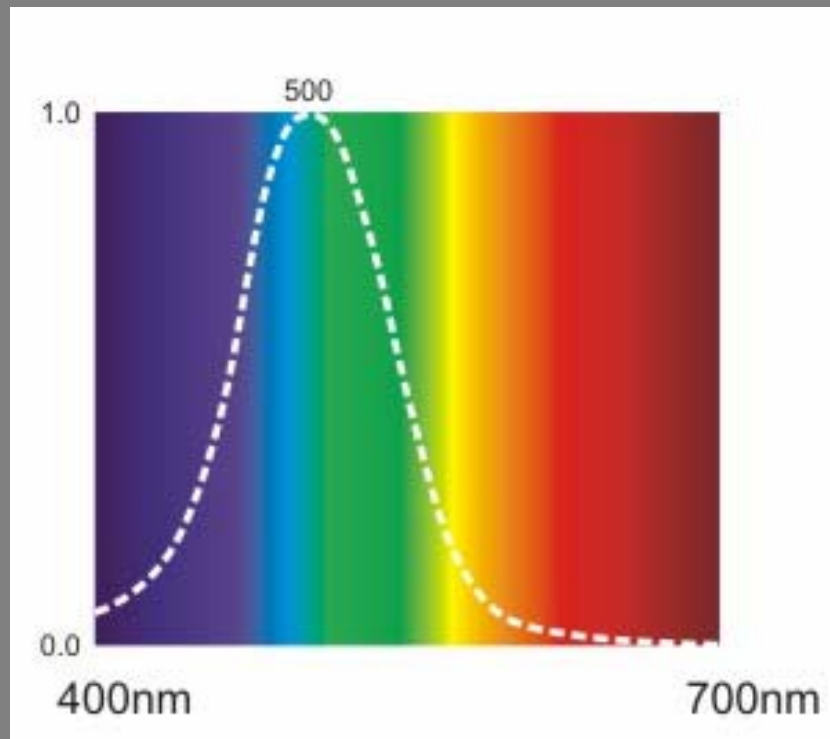
Es gibt ca. 120 Mio. Stäbchen und ca. 5 Mio. Zapfen.

Quelle: <http://www.handprint.com/HP/WCL/color1.html>



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Spektrale Empfindlichkeit der Stäbchen und Zapfen

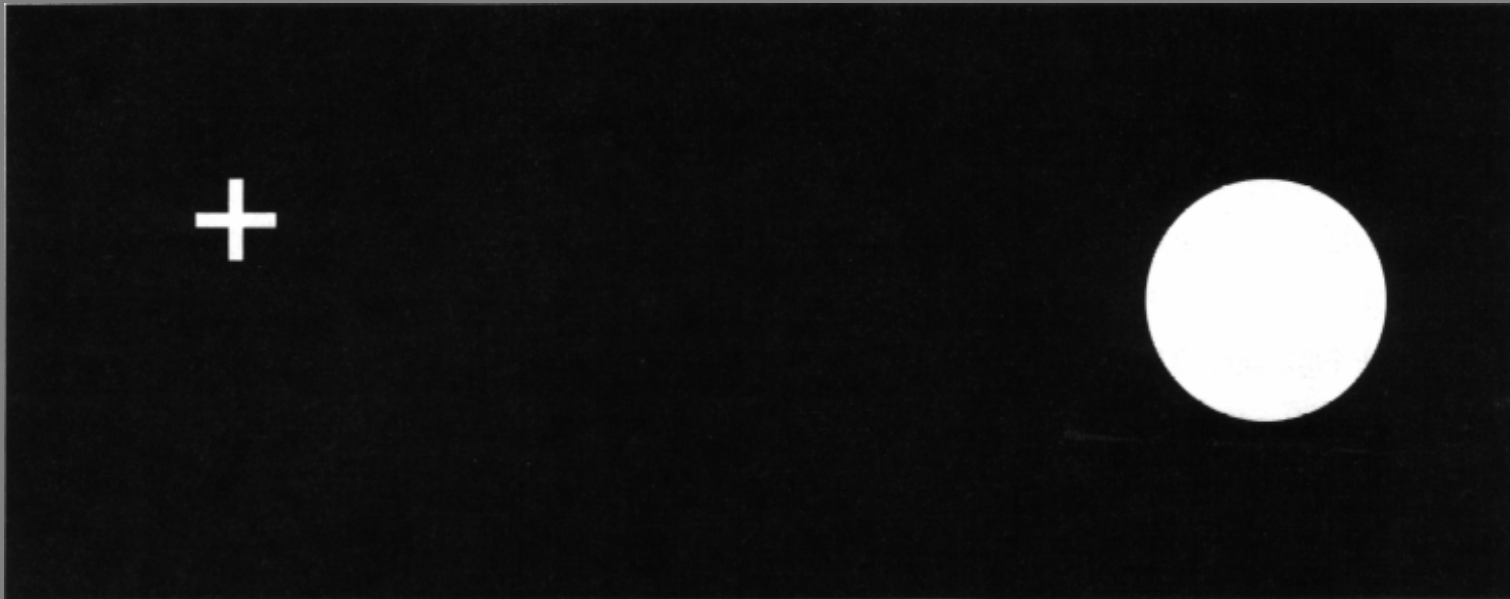


Quelle: <http://www.dma.ufg.ac.at/app/pane/102.105/module/16457;jsessionid=9EC120BB50FBBBF1E2572D8D1F897CB2>



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

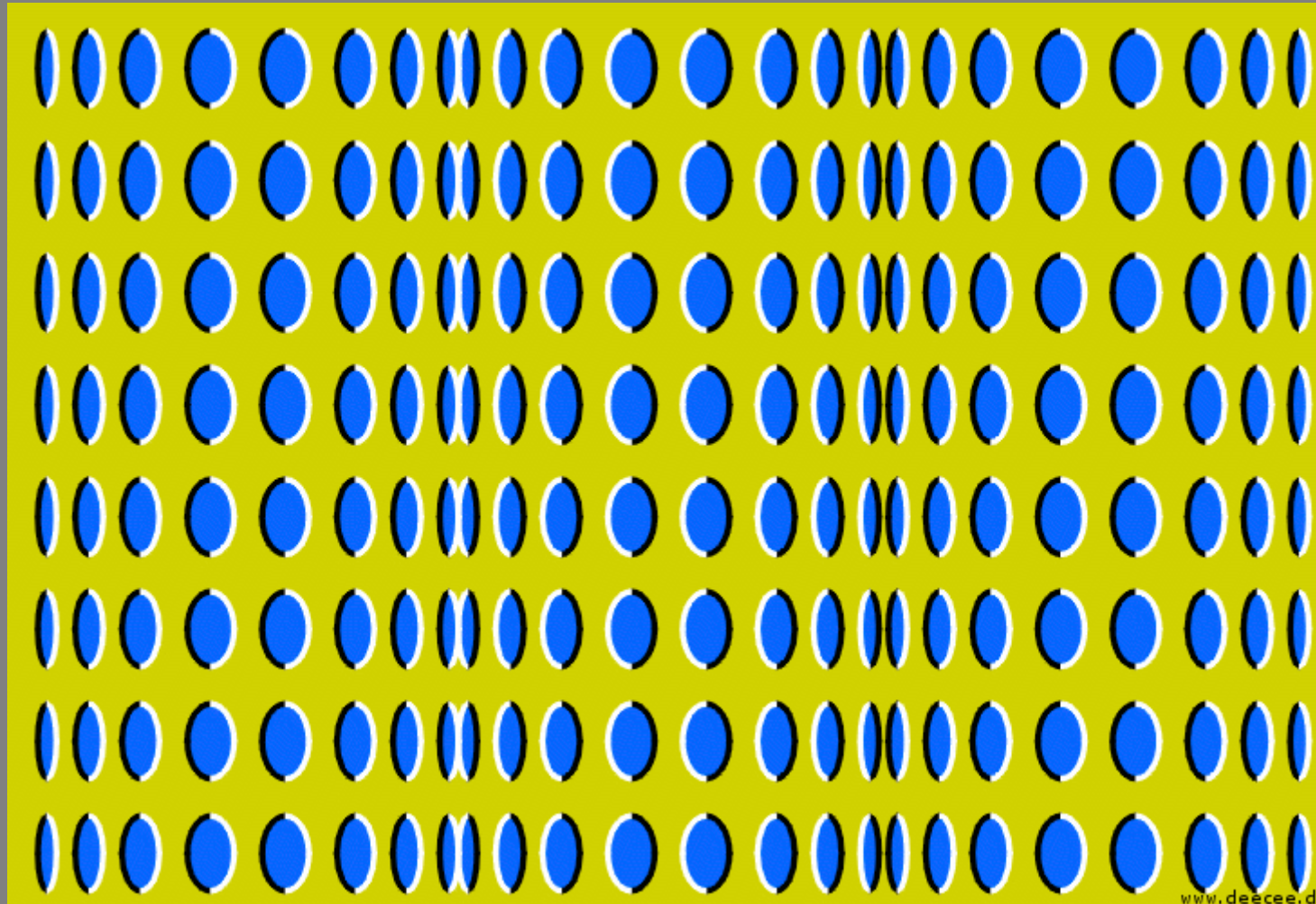
Schließen Sie Ihr linkes Auge und schauen Sie mit dem rechten Auge aus normaler Leseentfernung auf das weiße Kreuz. Dann ändern Sie die Entfernung, bis der weiße Kreis verschwindet



Quelle: „A Guided Tour of Computer Vision“, V. S. Nalwa, Addison Wesley



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung



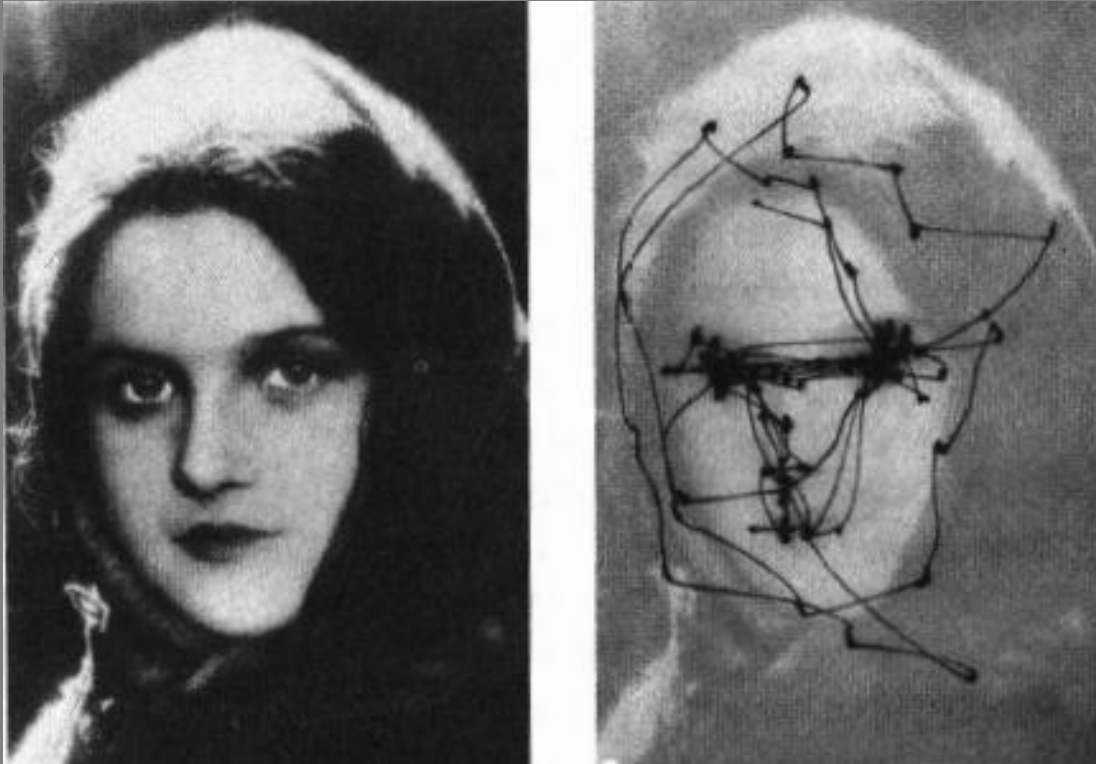
Bewegt
sich das
Bild?

Quelle: <http://www.deecee.de/>



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Unbewusste Augenbewegungen



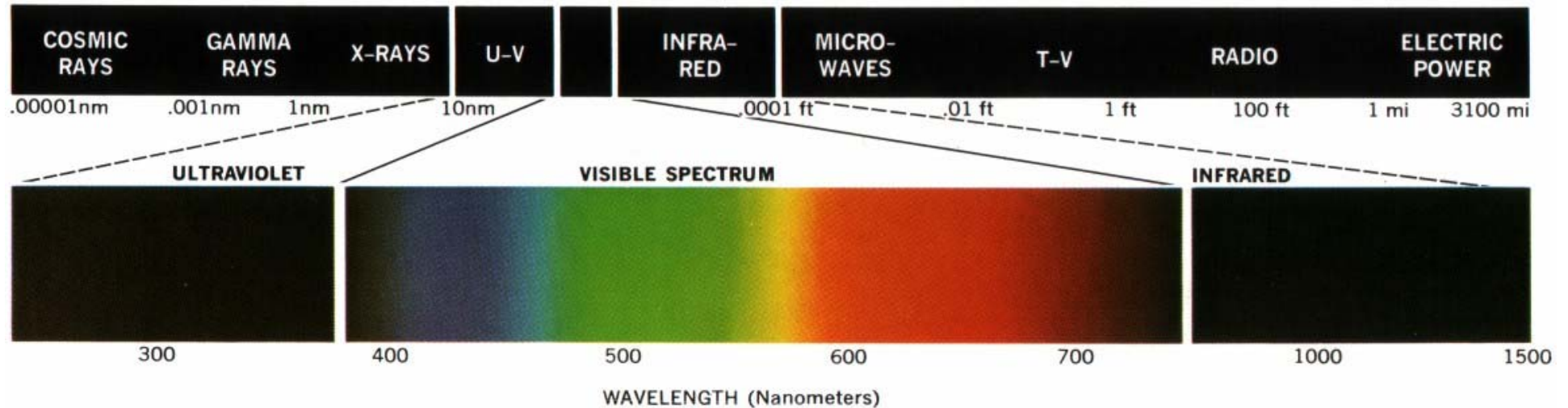
Quelle: „Auge und Gehirn“, D. H. Hubel, Spektrum der Wissenschaft



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

2.2 Empfindungen und ihre Verarbeitung (Farbe / Bewegung / Tiefe / Form)

2.2.1 Farbe

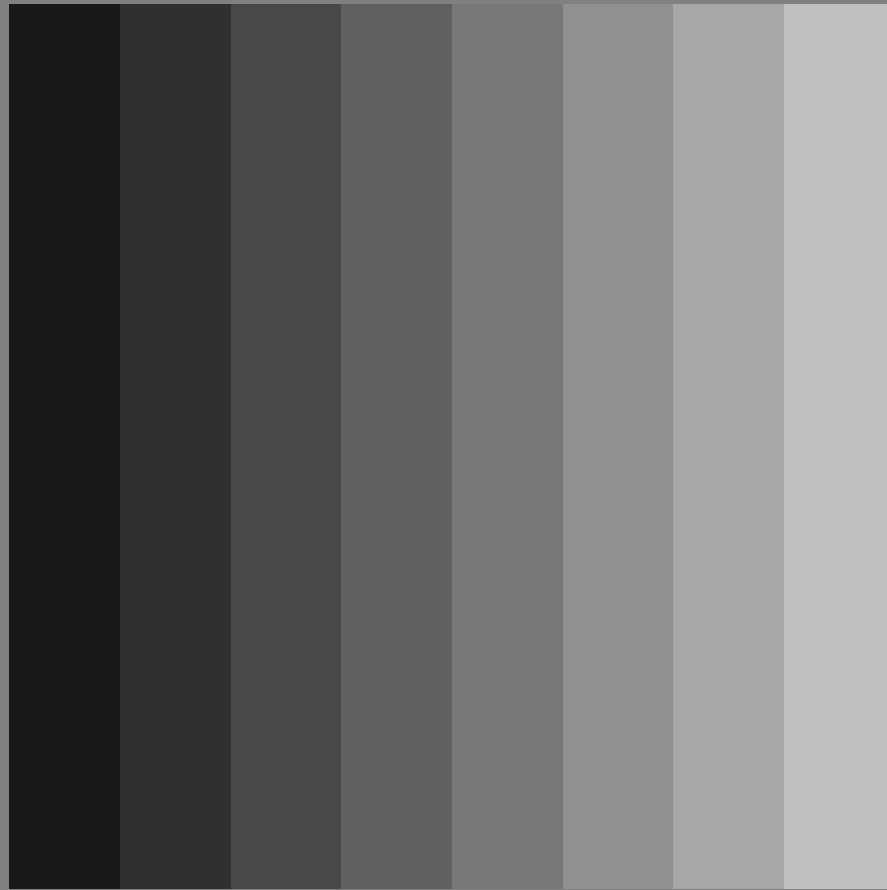


Elektromagnetisches Spektrum

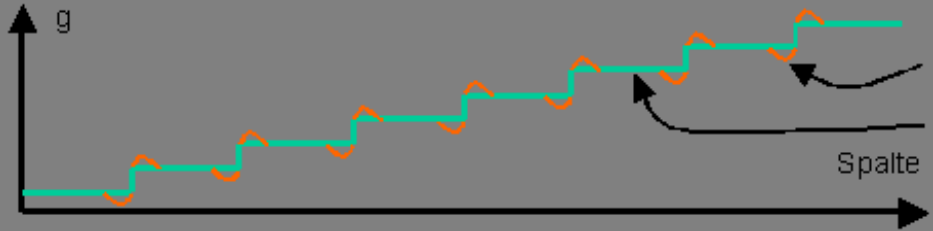
Quelle: Gonzales R.C., Woods R.E. „Digital Image Processing“, Addison Wesley

Das Auge kann ca. 200 Farbtöne mit je 20 Sättigungsstufen und jeweils 500 Helligkeitsstufen unterscheiden ⇒ ca. 2.000.000 unterscheidbare Farben.

Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung



Mach-Band-Effekt
(Kontrast hervorhebung
im Auge – wie mittels
Laplace-Operator)



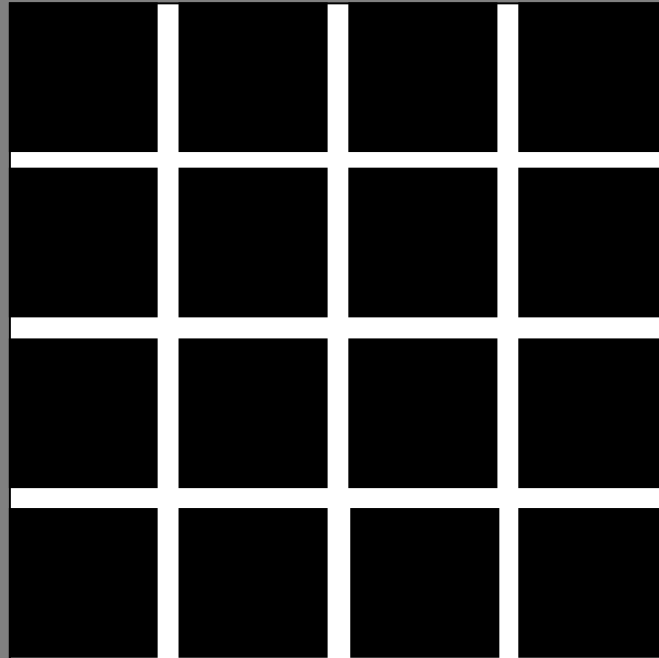
wahrgenommener Grauwertverlauf

tatsächlicher Grauwertverlauf

Spalte



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung



Phantomflecken



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

2.2.2 Bewegung

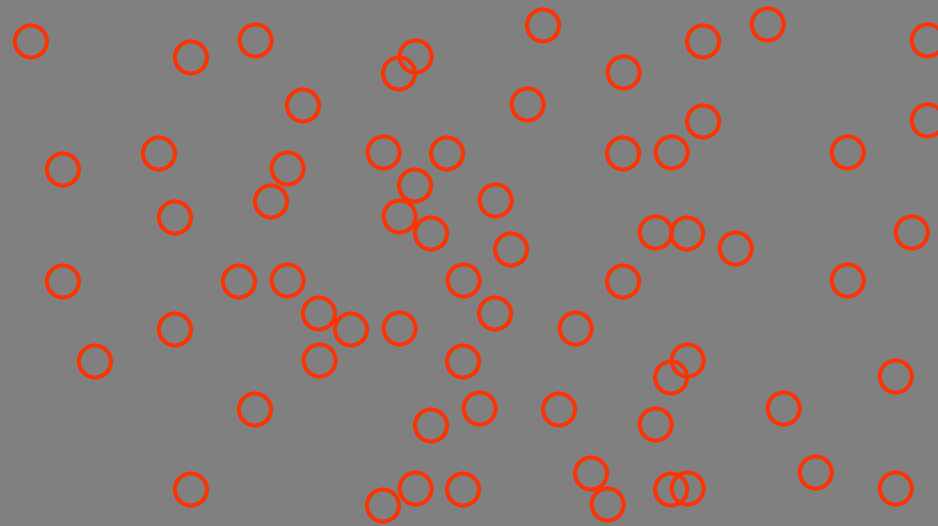


Tarnung

Quelle: BNN



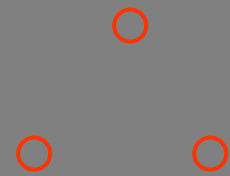
Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung



Tarnung

Wolf-Dieter Groch; Hochschule Darmstadt; FBI

**Verstecktes
Muster:**

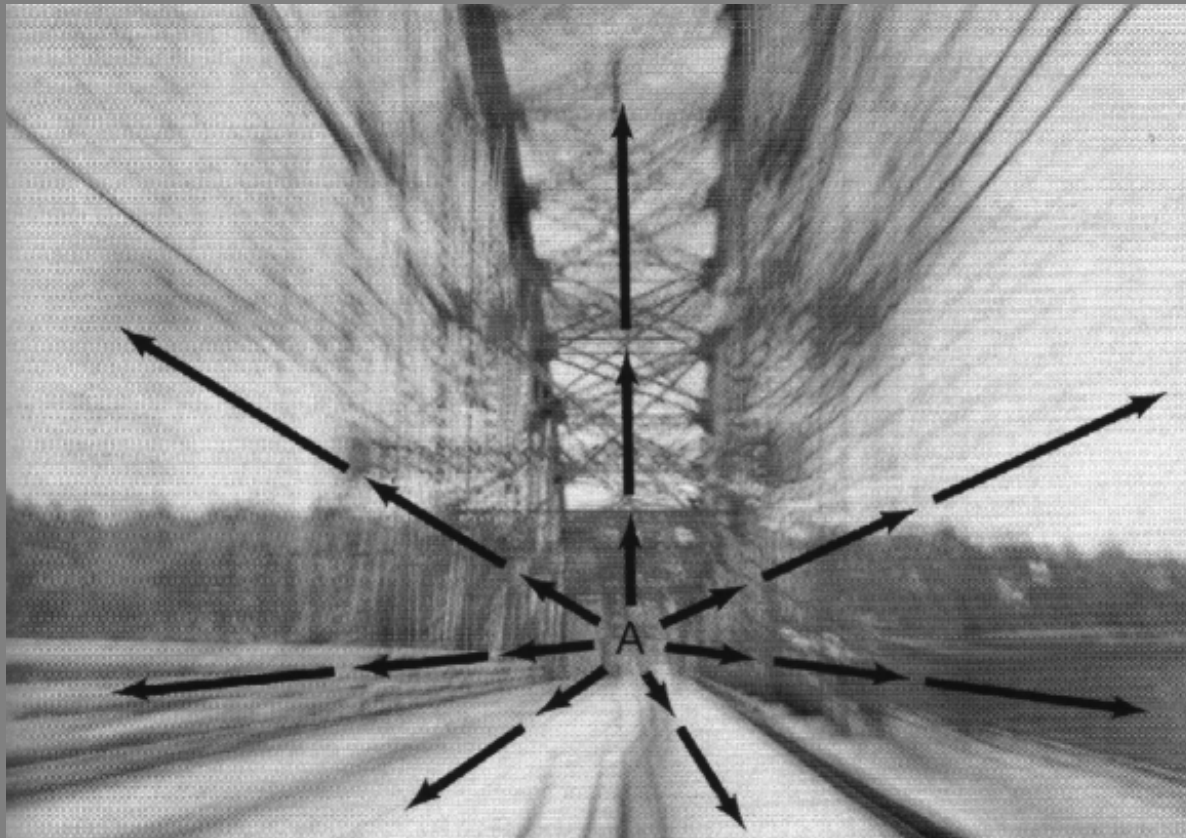


25/73



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Optischer Fluss



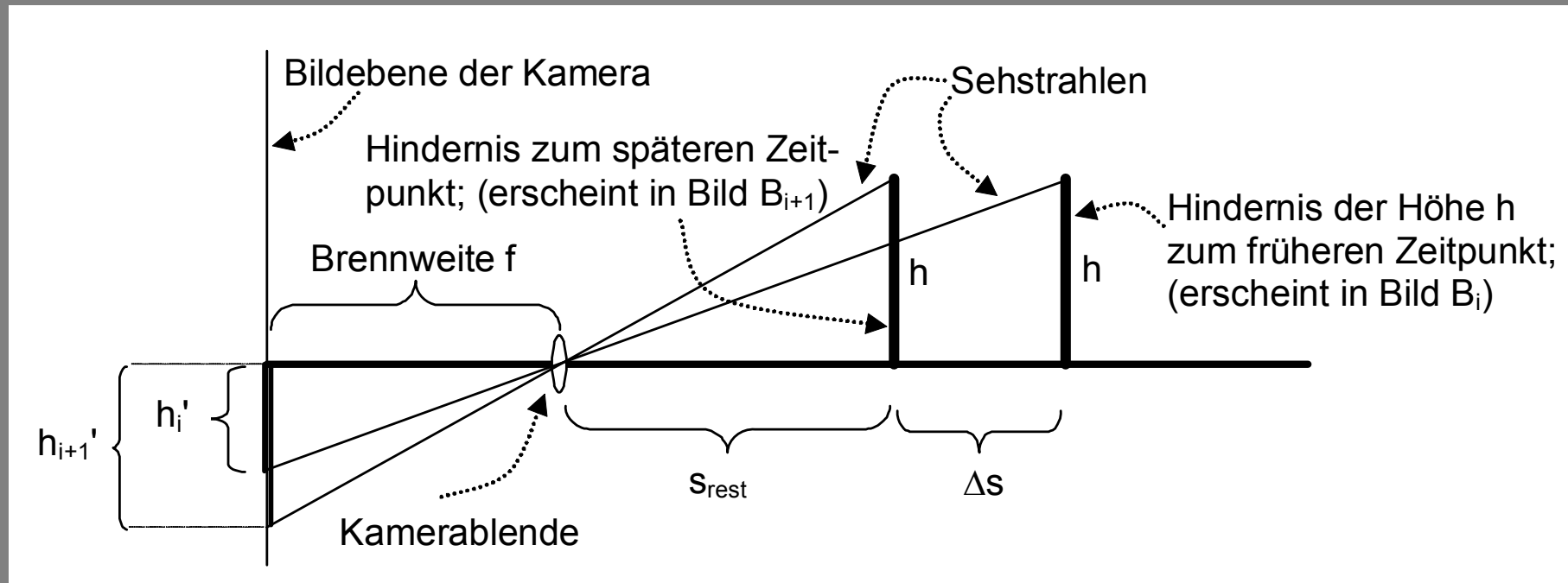
Quelle: Goldstein E. B., „Wahrnehmungspsychologie“, Spektrum Akademischer Verlag



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

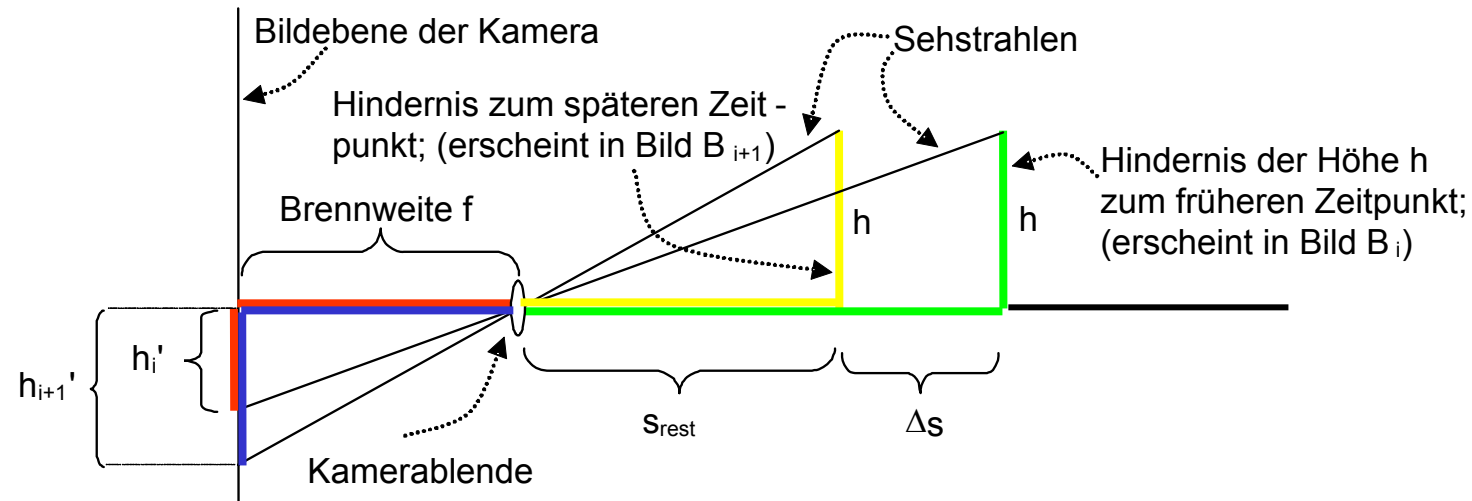
Einschub: Kollisions-Vorhersage aus Bildfolge

- Gegeben:
- * bewegte Kamera oder bewegtes Objekt;
 - * Auswertung von Bild B_i und (späterem) Bild B_{i+1} der Bildfolge;
 - * Objekt ändert dabei seine Höhe im Bild von h_i' nach h_{i+1}' .
- Gesucht:
- * Rest-Strecke s_{Rest} bzw. verbleibende Zeit t_{Rest} bis zur Kollision.



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Einschub: Kollisions-Vorhersage aus Bildfolge



Lösung über ähnliche Dreiecke:

$$1.) \frac{h}{s_{\text{Rest}} + \Delta s} = \frac{h_i'}{f} \Rightarrow h = \frac{h_i'}{f} * (s_{\text{Rest}} + \Delta s)$$

$$2.) \frac{h}{s_{\text{Rest}}} = \frac{h_{i+1}'}{f} \Rightarrow h = \frac{h_{i+1}'}{f} * (s_{\text{Rest}})$$

$$\text{gleichsetzen: } \frac{h_i'}{f} * (s_{\text{Rest}} + \Delta s) = \frac{h_{i+1}'}{f} * (s_{\text{Rest}}) \quad | * f \text{ und } -(h_i' * s_{\text{Rest}})$$

$$\text{ergibt: } h_i' * \Delta s = s_{\text{Rest}} * (h_{i+1}' - h_i')$$

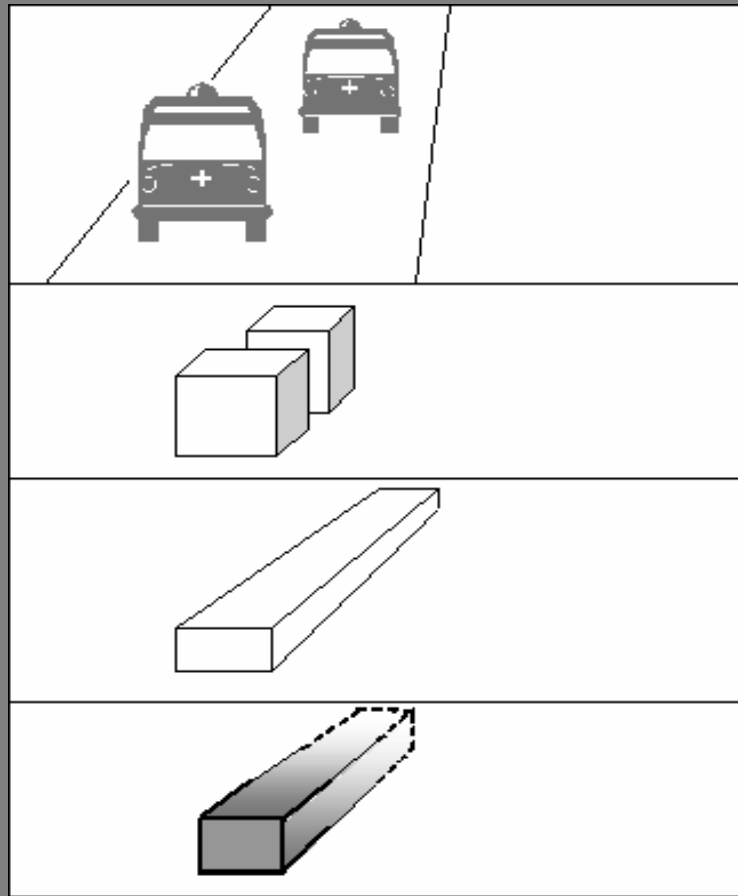
$$\text{und daraus: } s_{\text{Rest}} = \frac{h_i'}{h_{i+1}' - h_i'} * \Delta s$$

Entsprechend für t_{Rest}

Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

2.2.3 Tiefe

Monokulare Tiefenmerkmale (1):



1.) wahrgenommene Größe
bekannter Objekte

2.) Verdeckung von Objekten

3.) Lineare Perspektive

4.) Dunstperspektive

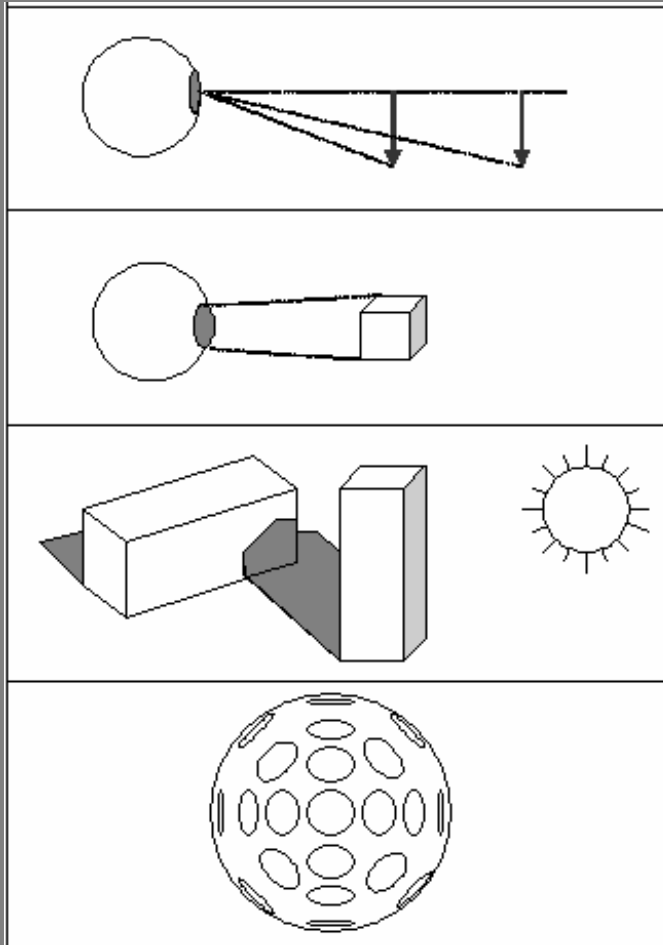
⋮



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Monokulare Tiefenmerkmale (2):

⋮



5.) Monokulare
Bewegungsparallaxe
(Winkelgeschwindigkeiten)

6.) Akkomodation auf einen
Entfernungsbereich
(Linsenkrümmung zur
Scharfstellung)

7.) Verteilung von Licht und
Schatten

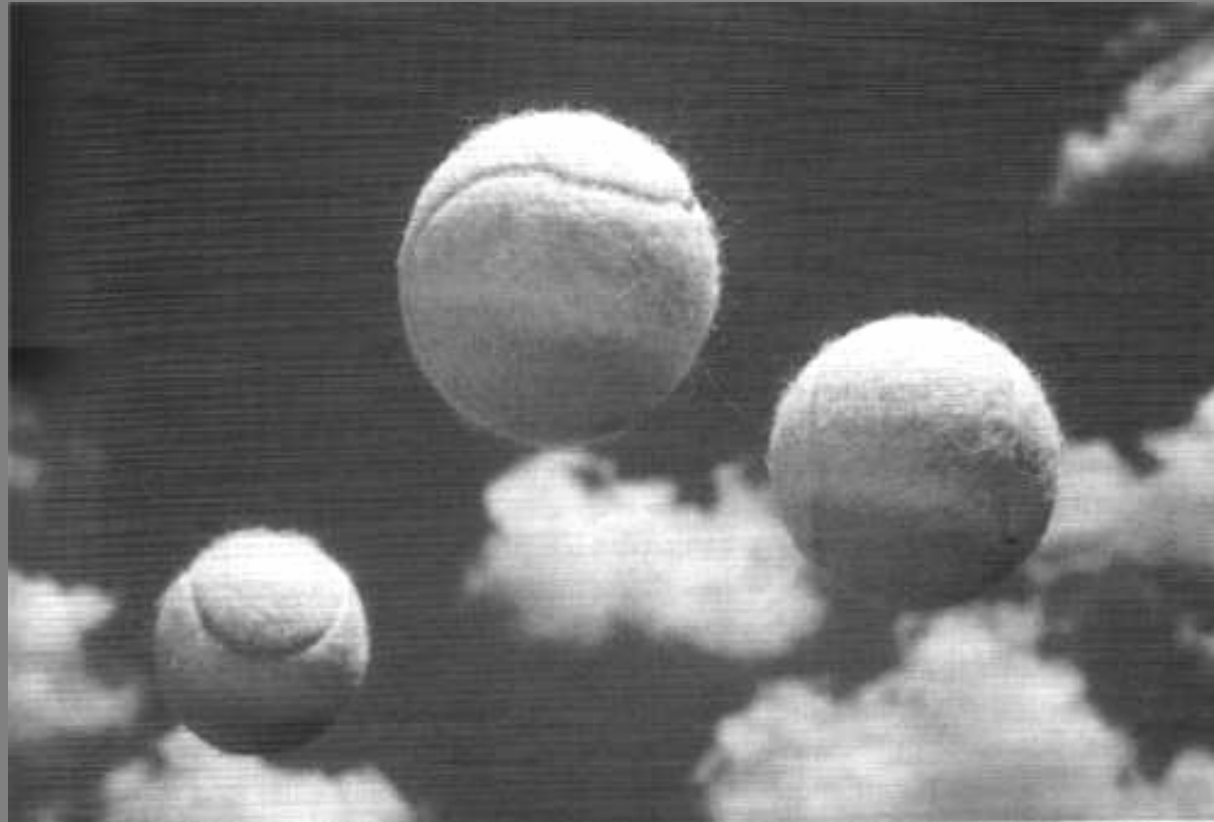
8.) Textur-Kompression



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Monokulare Tiefenmerkmale:

1.) wahrgenommene Größe bekannter Objekte



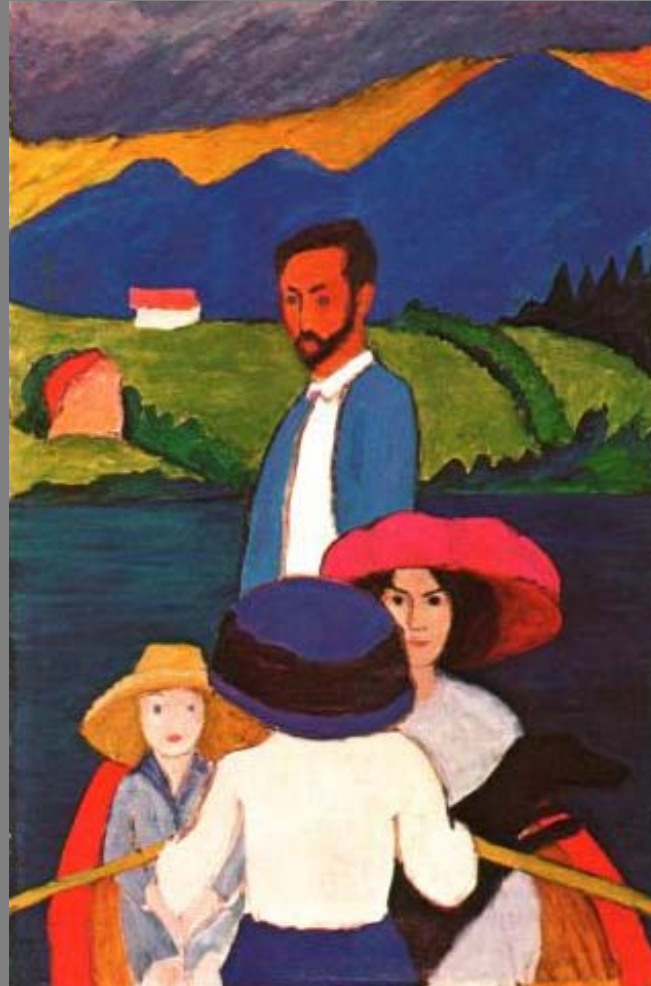
Quelle: Goldstein E. B., „Wahrnehmungspsychologie“, Spektrum Akademischer Verlag



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Monokulare Tiefenmerkmale:

2.) Verdeckung von Objekten



„Bootsfahrt“ von Gabriele Münter, 1910

Quelle: <http://cvcl.mit.edu/hybridimage.htm>



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Monokulare Tiefenmerkmale:

3.) Lineare Perspektive



Quelle: <http://www.cg.tuwien.ac.at/courses/Seminar/WS2005/index.php/Bild:Linear.jpg>



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Monokulare Tiefenmerkmale:

4.) Dunstperspektive



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Monokulare Tiefenmerkmale:

3.) Lineare Perspektive

und:

2.) Verdeckung von
Objekten

4.) Dunstperspektive



Quelle: BNN

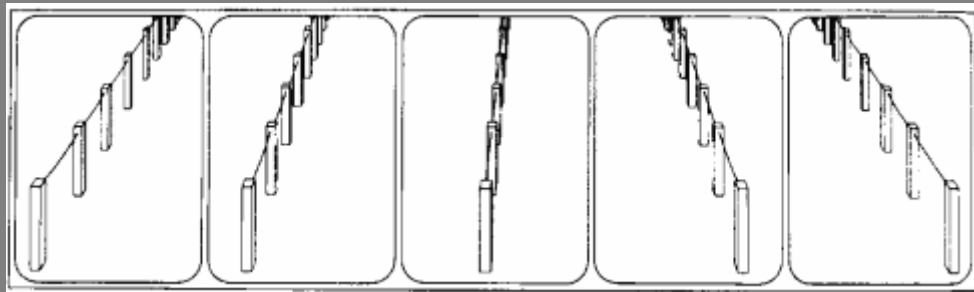
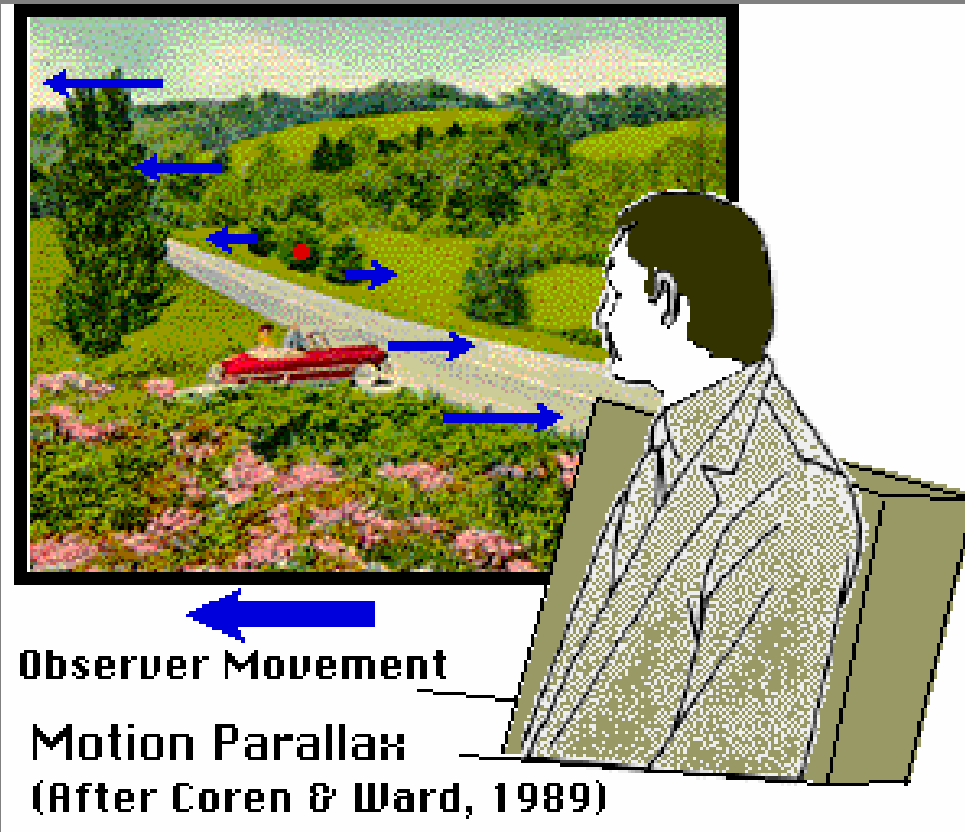
DIE NETZKOSTEN für Stromübertragungsleitungen sind im Visier der Bundesnetzagentur. 38,64 Prozent des Endpreises für Privatkunden sind durch die Netzkosten bedingt. Fotos(2): dpa

Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Monokulare Tiefenmerkmale:

5.) Monokulare Bewegungs-
parallaxe
(Winkelgeschwindigkeiten)

Quelle:
http://www.mind.ilstu.edu/curriculum/computer_programs_that_can_see/imgs/motionparallax.gif



Quelle: Bruce, Green Georgeson:,
„Visual Perception“ Psychology Press

Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Monokulare Tiefenmerkmale:

6.) Akkomodation auf
einen Entfernungsbereich
(Linsenkrümmung zur
Scharfstellung)



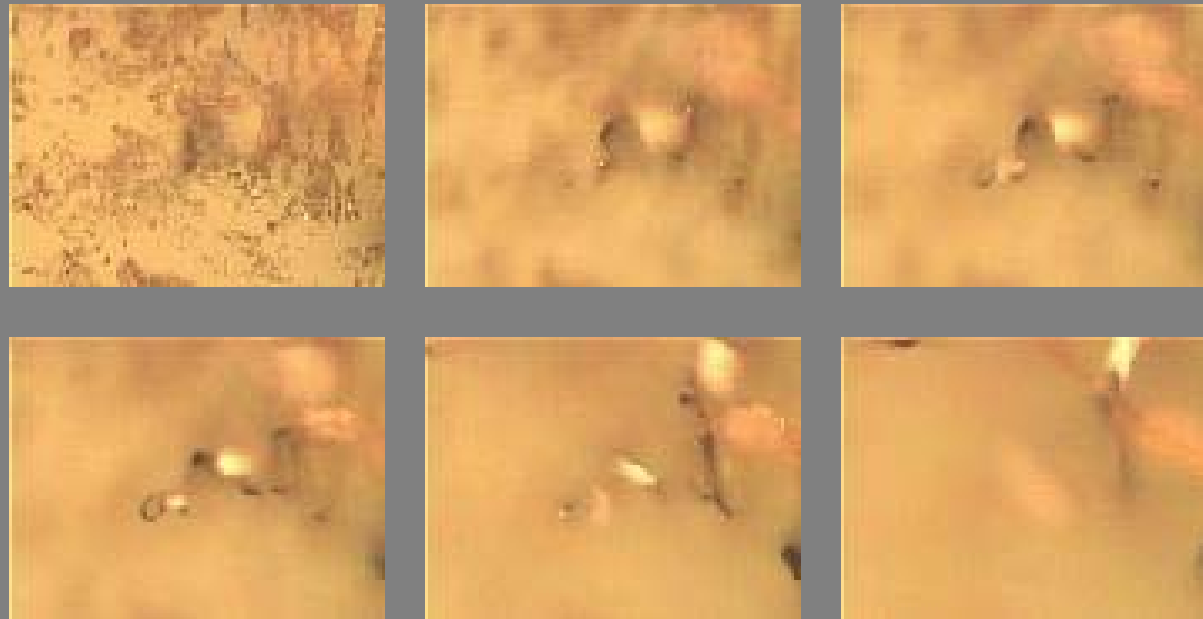
Quelle: <http://www1.istockphoto.com>



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Monokulare Tiefenmerkmale:

6.) Akkomodation auf
einen Entfernungsbereich
(Linsenkrümmung zur
Scharfstellung)



Aus den Einzelbildern
berechnetes Gesamtbild:



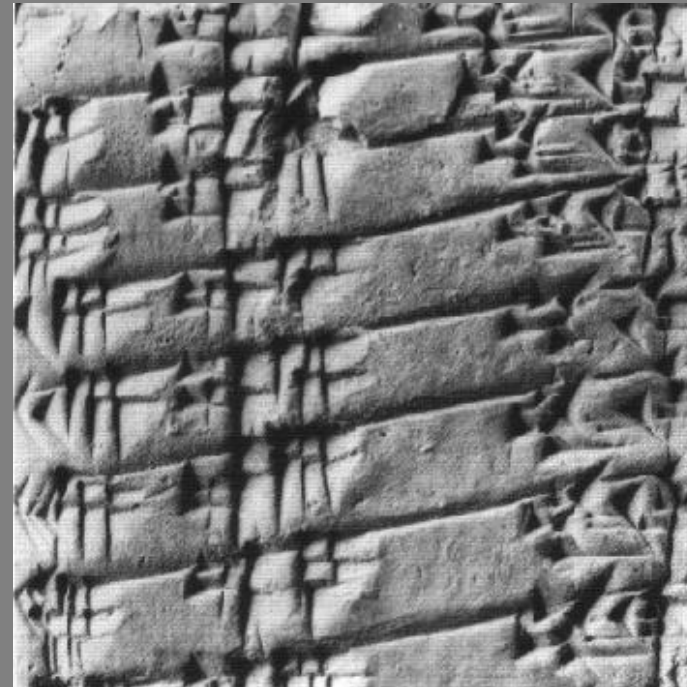
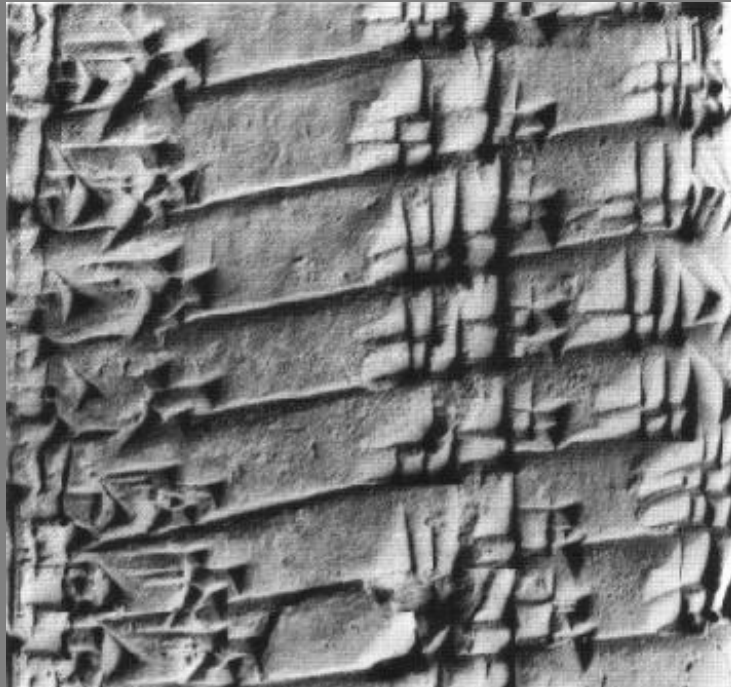
Quelle: <http://cmp.felk.cvut.cz/demos/Focus/focusing.html>



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Monokulare Tiefenmerkmale:

7.) Verteilung von Licht und Schatten :



Babylonische Keilschrift: der Schatten bestimmt, ob wir eine Struktur als Erhebung oder Vertiefung wahrnehmen. Das Originalbild (rechts) ist links um 180 Grad gedreht.

Quelle: „Wahrnehmung“, I. Rock, Spektrum der Wissenschaft



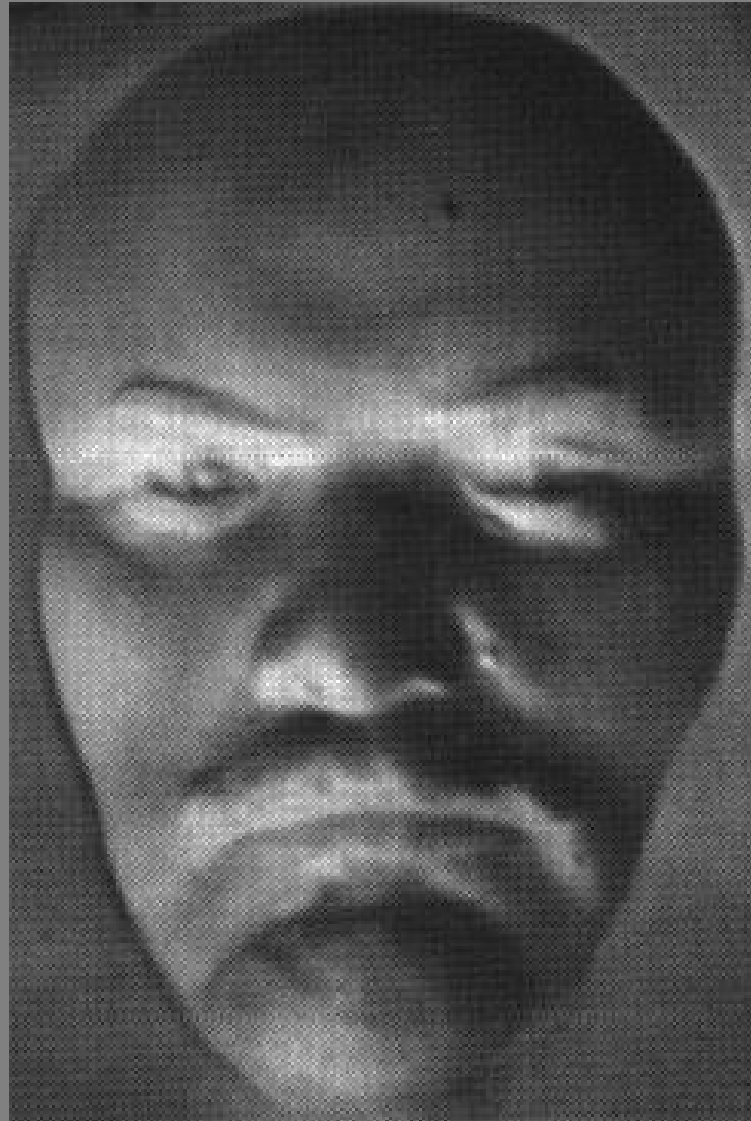
Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Monokulare Tiefenmerkmale:

7.) Verteilung von Licht und Schatten :

**Lenins Totenmaske:
wahrgenommen wird
aber das „normale“
Gesicht und nicht die
ausgehöhlte Gussform.**

Quelle: „The Computer Image“, A. Watt,
F. Policarpo, Addison Wesley



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Monokulare Tiefenmerkmale:

7.) Verteilung von Licht und Schatten :

Rolle des Schattens bei der räumlichen Wahrnehmung.

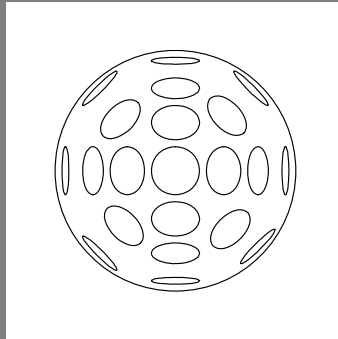


Quelle: Hasenfratz, J.-M. ; et as: A survey of Real-Time Soft Shadows Algorithms. In: Computer Graphics Forum 22 (2003), dec, Nr. 4, 753{774.
<http://artis.inrialpes.fr/Publications/2003/HLHS03a>

Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Monokulare Tiefenmerkmale:

8.) Textur-Kompression



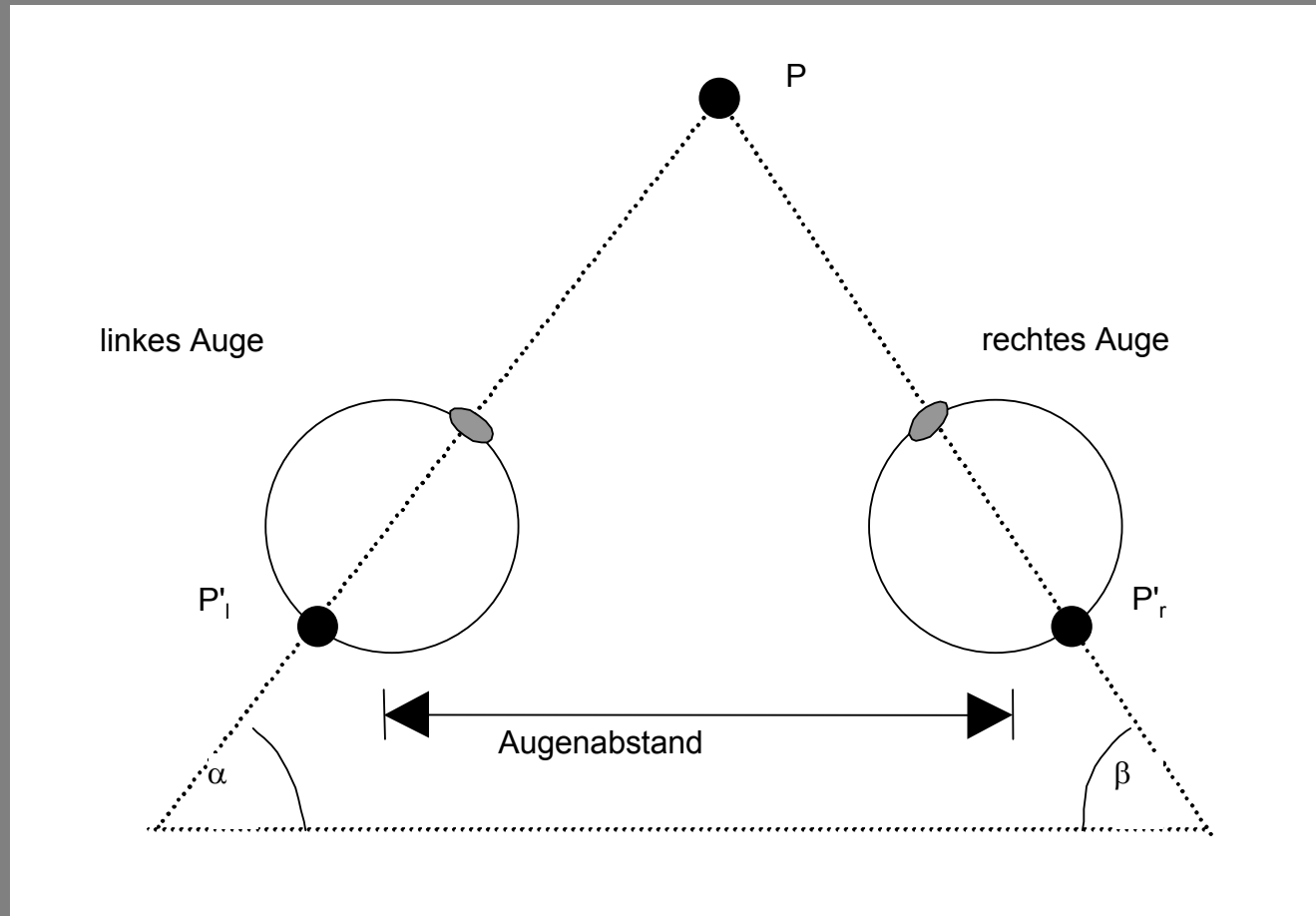
Quelle: „Wahrnehmung“, I. Rock,
Spektrum der Wissenschaft



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Binokulare Tiefenmerkmale:

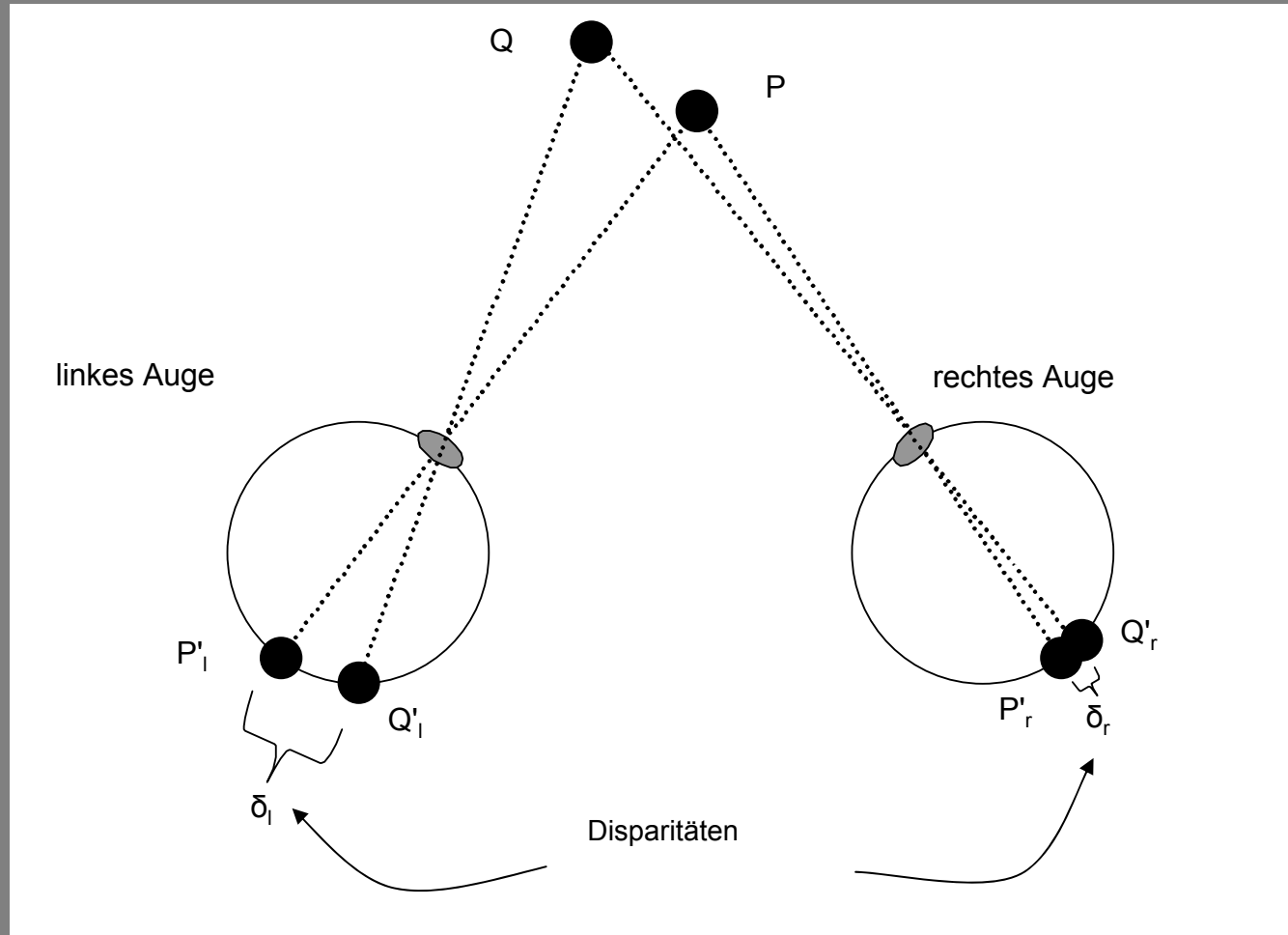
Vergenz



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

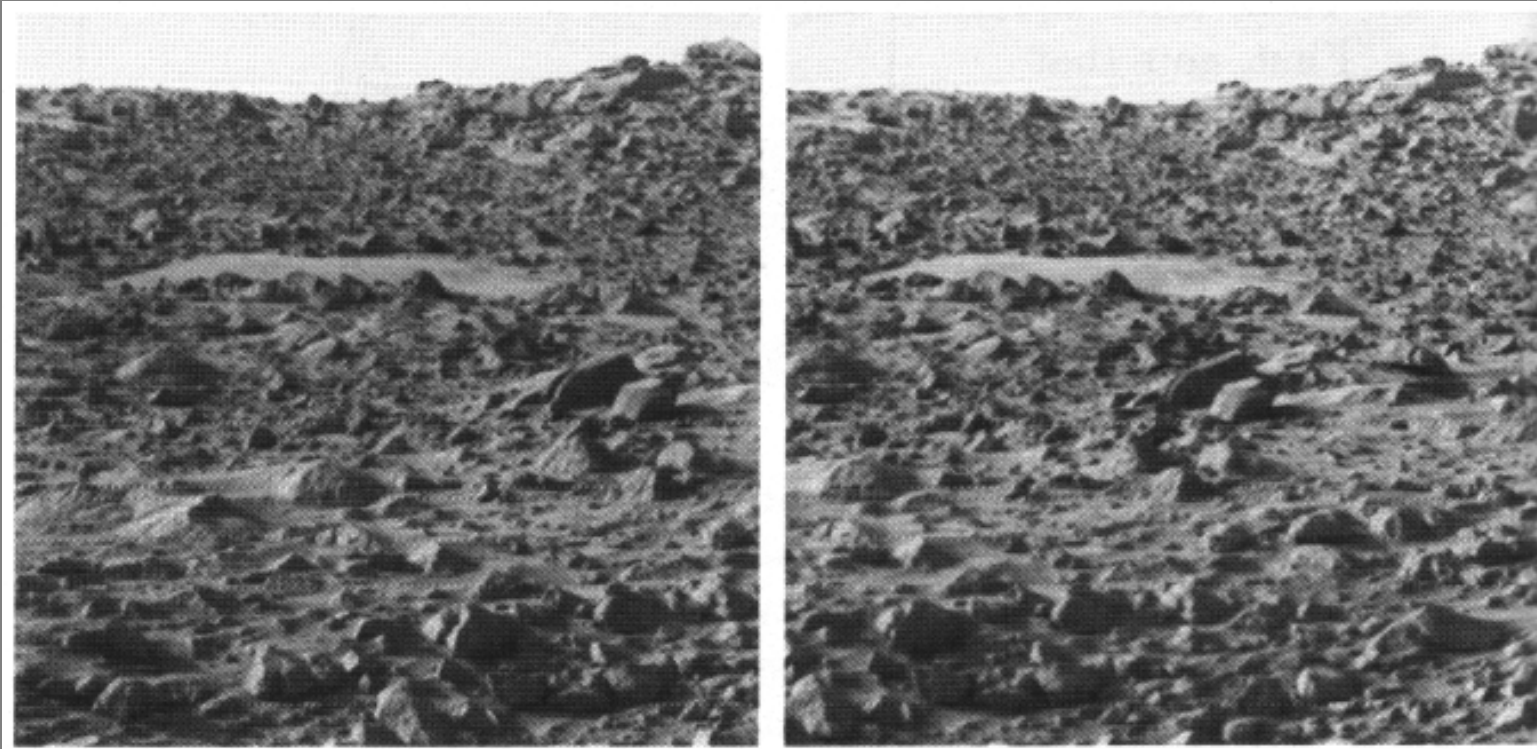
Binokulare Tiefenmerkmale:

Disparitäten



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Einschub: Stereobild-Auswertung (Entfernungs-Ermittlung aus Disparitäten)



**Wo liegen korrespondierende Bildstellen?
(Stereo-Bildpaar von der Mars-Mission Viking Lander)**

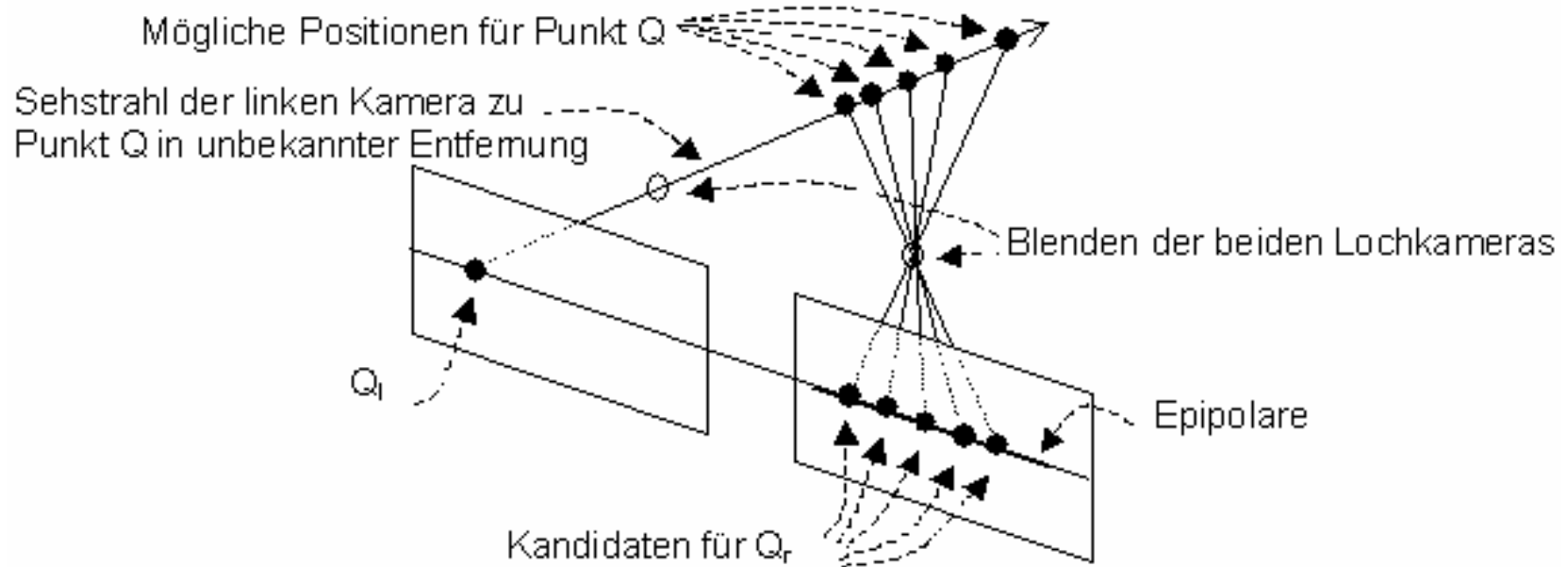
Quelle: „Robot Vision“, B. K. P. Horn, MIT Press

Wolf-Dieter Groch; Hochschule Darmstadt; FBI



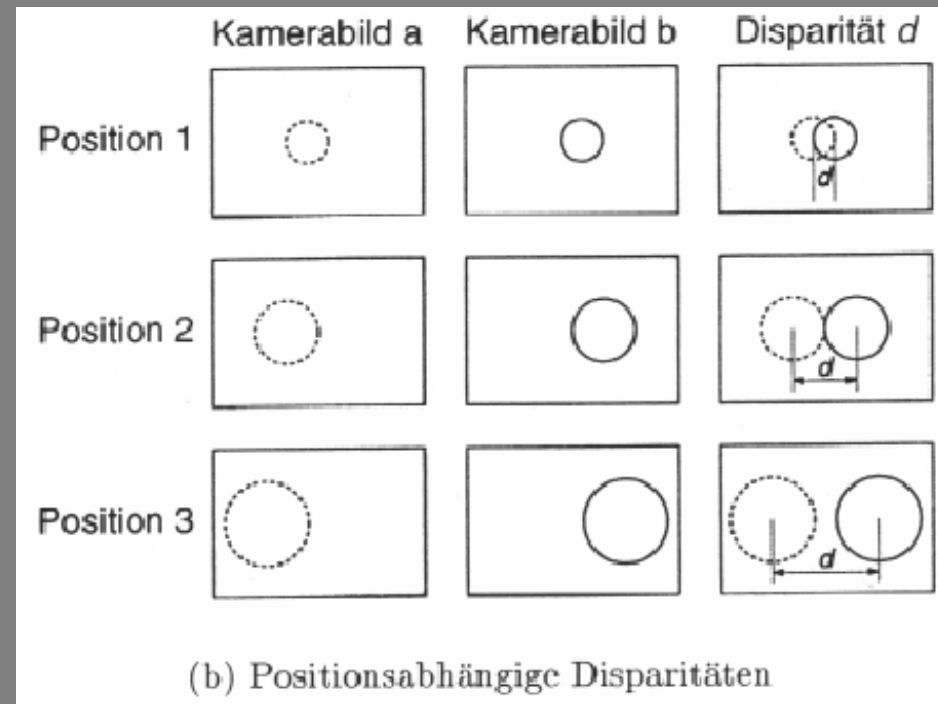
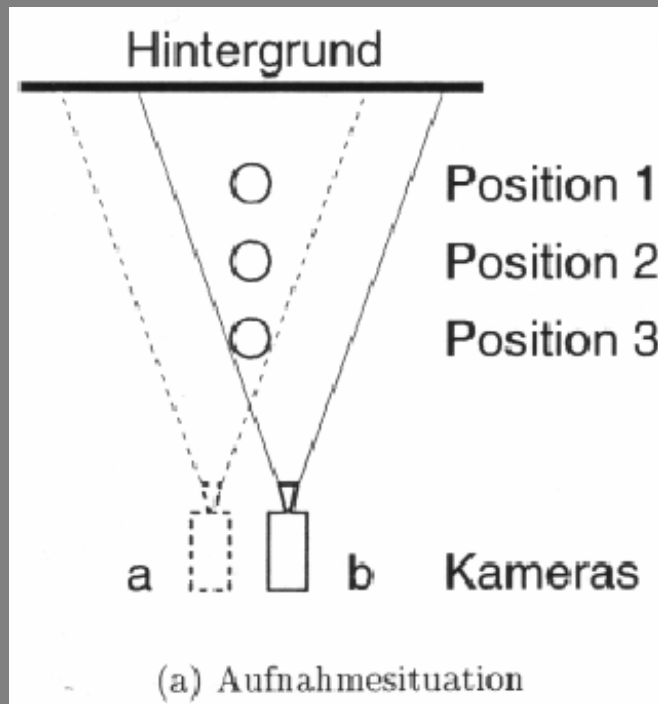
Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Einschub: Stereobild-Auswertung



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Einschub: Stereobild-Auswertung



Positionsabhängige Disparitäten

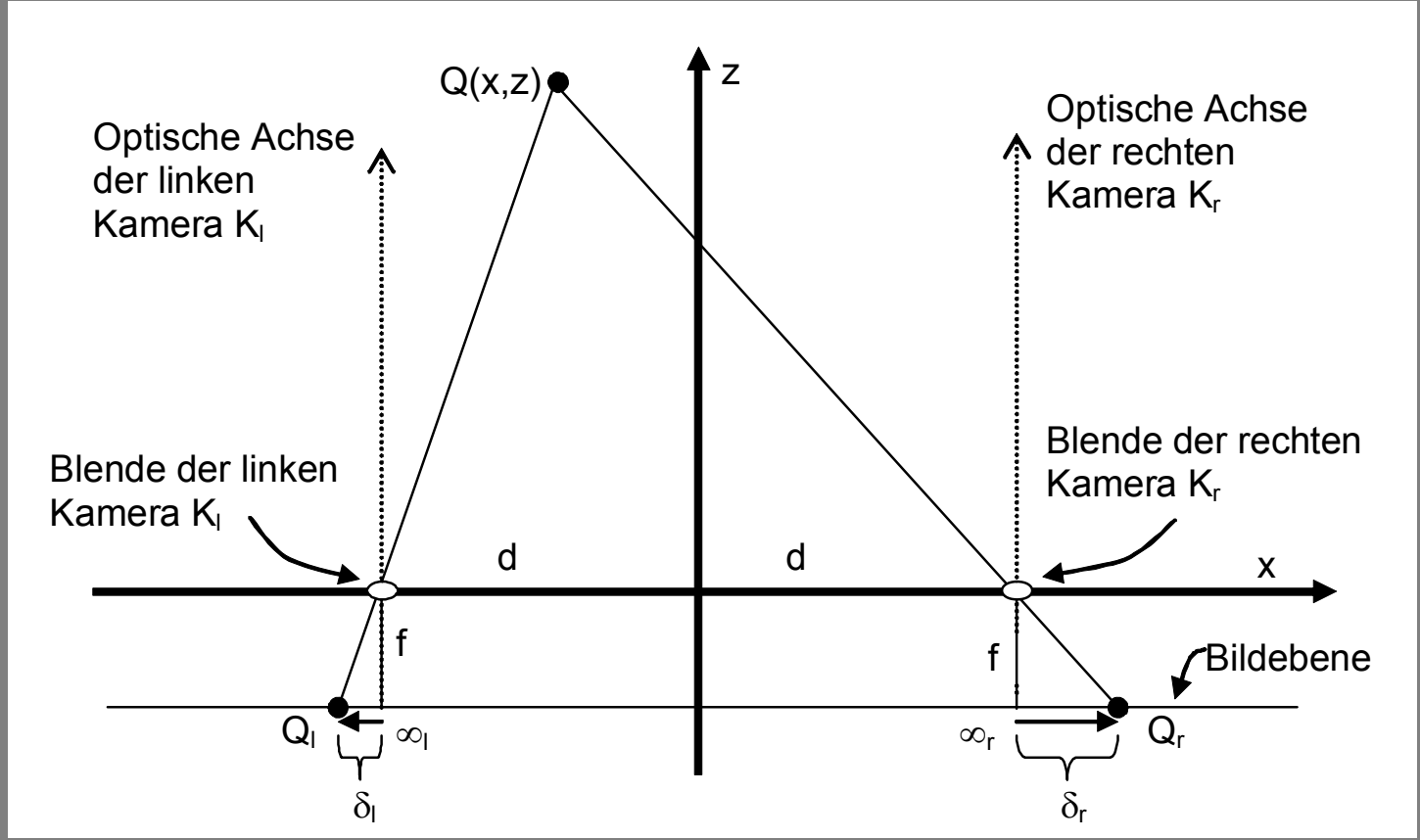
Quelle: „Bildverstehen“; Axel Pinz; Springer



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Einschub: Stereobild-Auswertung

Entfernung aus Disparitäten



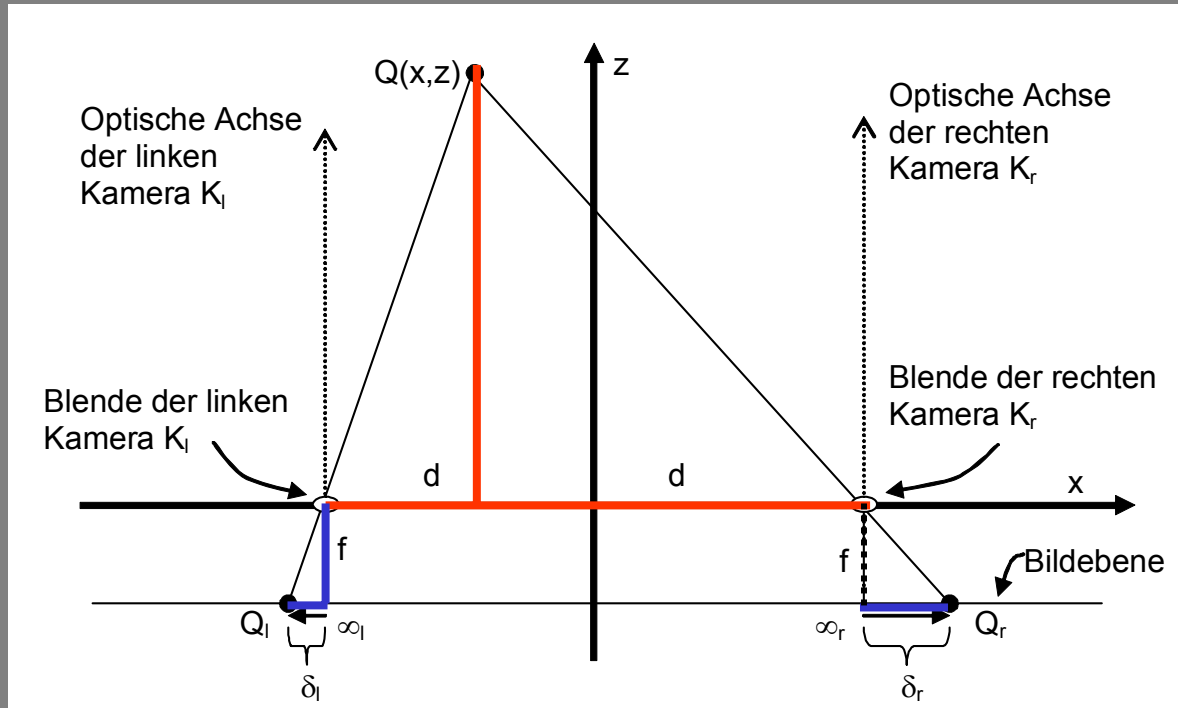
Gegeben: doppelter Augenabstand d ,
Brennweite f und
Disparitäten δ_l und δ_r
Gesucht: Entfernung z zu Punkt Q



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Einschub: Stereobild-Auswertung

Entfernung aus Disparitäten



Lösung wieder über ähnliche Dreiecke:

$$\frac{z}{2d} = \frac{f}{\delta_r - \delta_l} \quad \text{und daraus:} \quad z = \frac{z * d * f}{\delta_r - \delta_l}$$

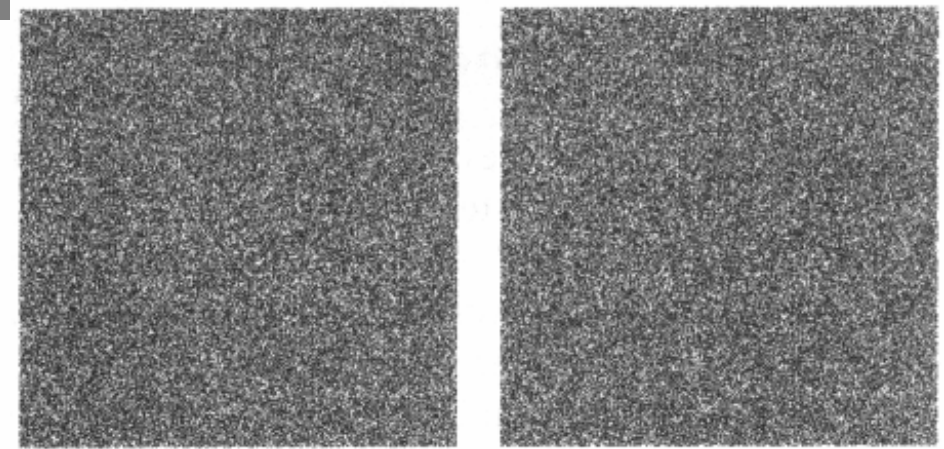
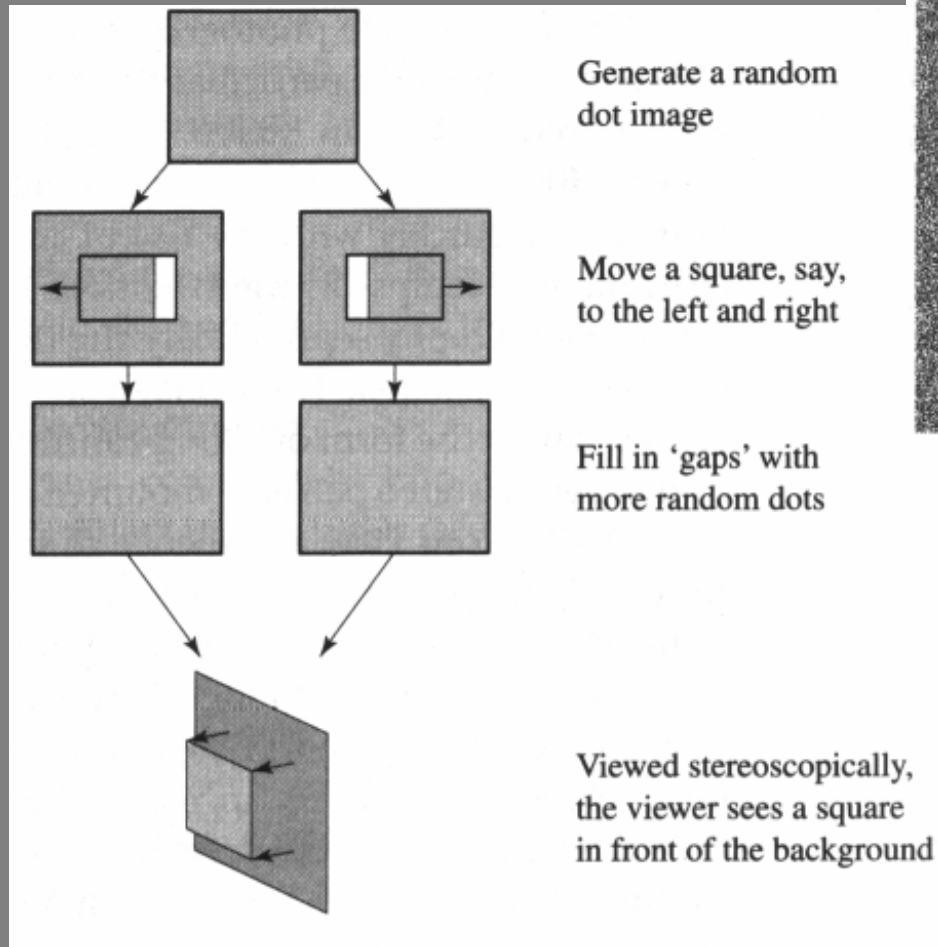
Tipp zur Ermittlung der Brennweite f: aus Öffnungswinkel α der Kamera und Bildbreite n in Pixeln.

$$f = \frac{n/2}{\tan(\alpha/2)}$$

Herleitung selbst überlegen!!!

Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Tiefen-Sehen ist nicht an Form-Erkennung gebunden



Zufalls-Stereogramm-Paar

Quelle: „The Computer Image“, A. Watt, F. Policarpo, Addison Wesley



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Tiefenwahrnehmung:
Beispiel für „Shape
from Shading“ und
„Shape from Texture“

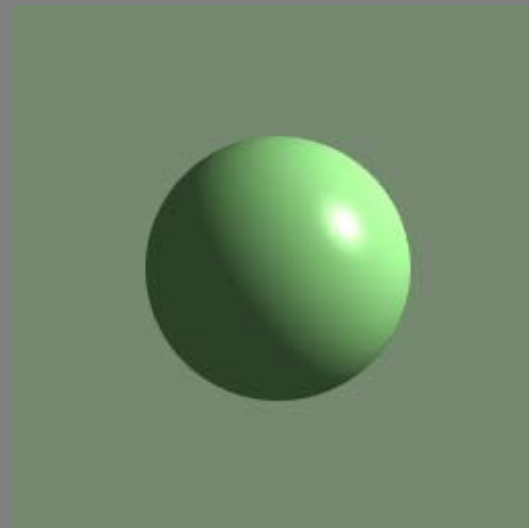
Links: Diffuse
Beleuchtung

Rechts: Lambertscher
Strahler



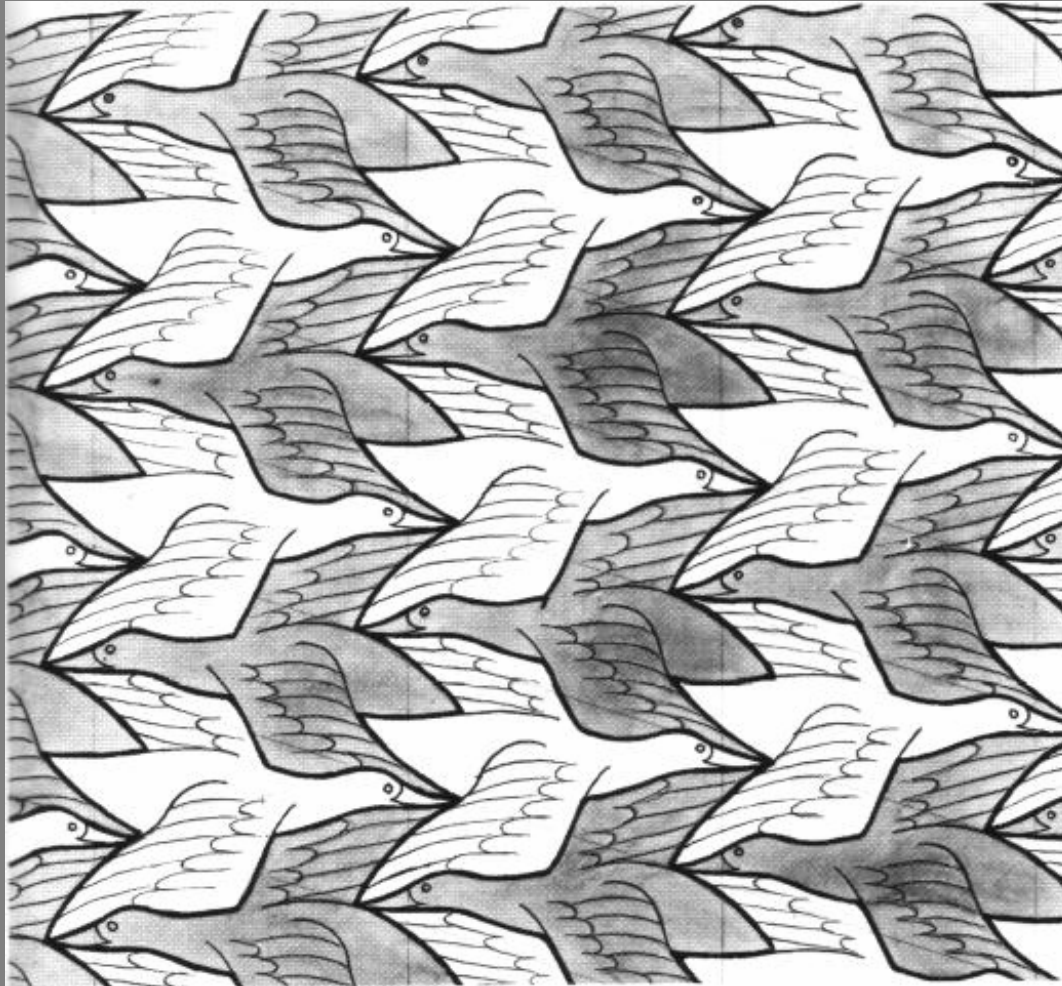
Links: Metallisch
glänzend

Rechts: Metallisch
glänzend mit Textur



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

2.2.5 Psychophysik des Sehens



Vorder- und Hintergrund

Quelle: „Der Zauberspiegel des M. C. Escher“, B. Ernst, Taco

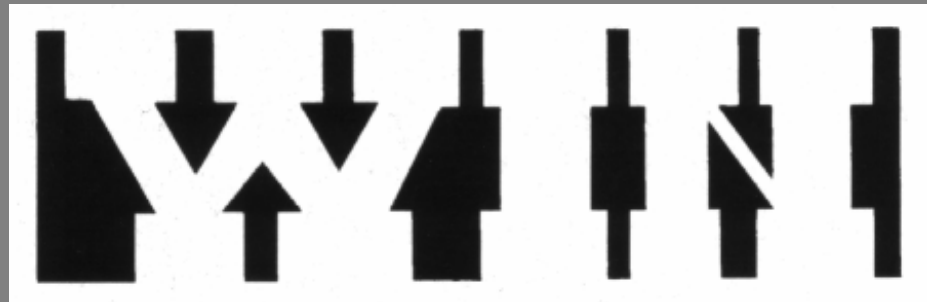


Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung



Was ist das?

Quelle: „Wahrnehmung“, I. Rock
Spektrum der Wissenschaft

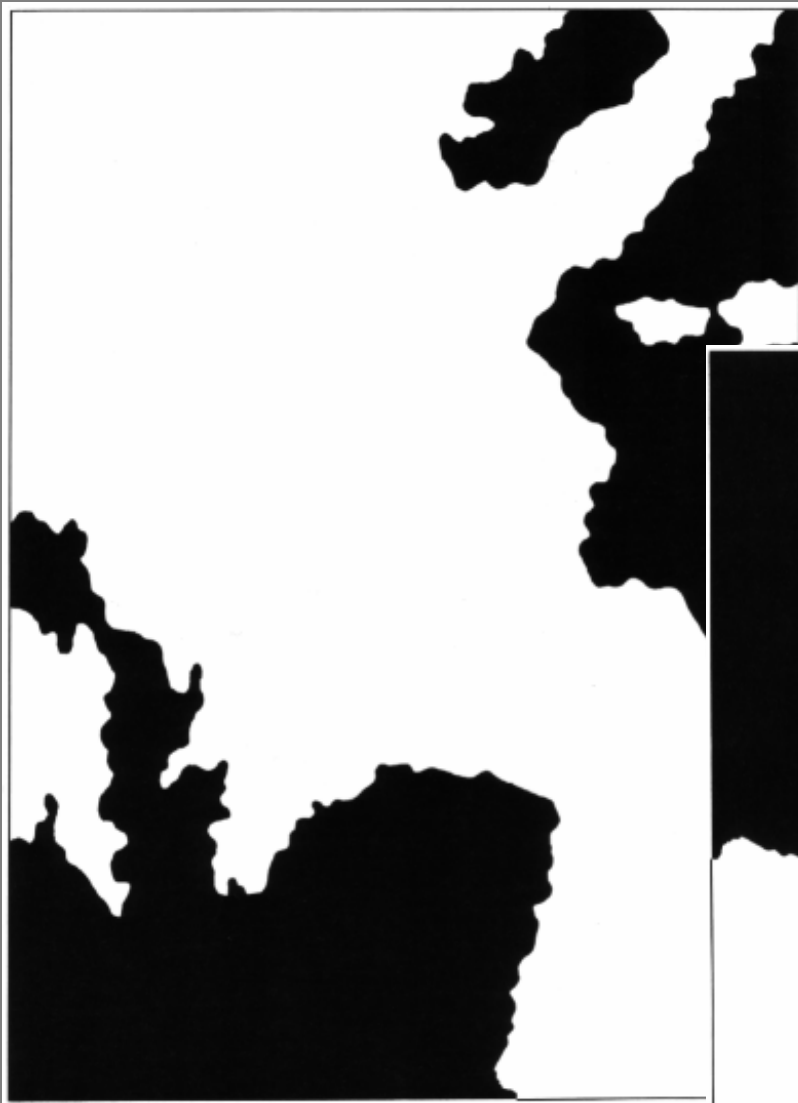


Was ist das?

Quelle: Goldstein E. B., „Wahrnehmungspsychologie“,
Spektrum Akademischer Verlag

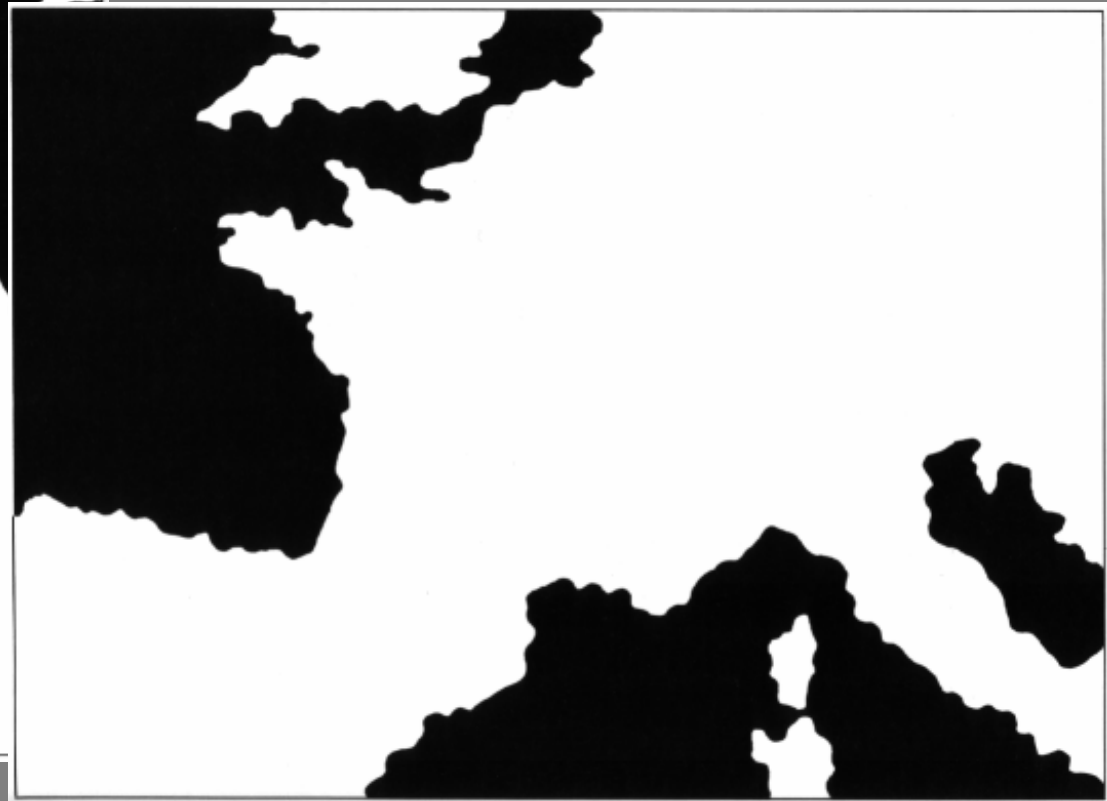


Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung



Was ist das?

Quelle: „Wahrnehmung“, I. Rock, Spektrum der Wissenschaft

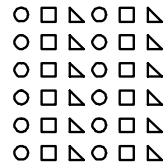


Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Gestalts-Theorie: Beispiele



(a)



(b)



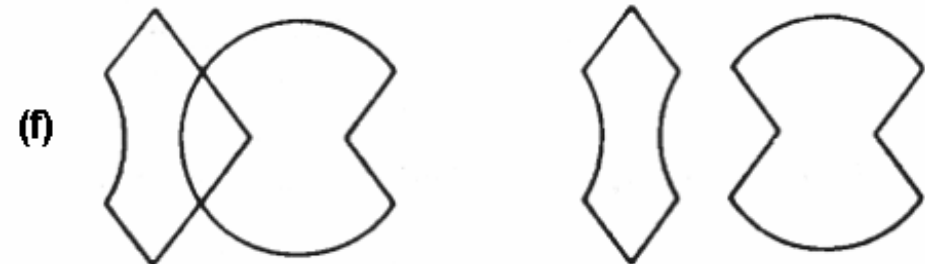
(c)



(d)



(e)



(f)

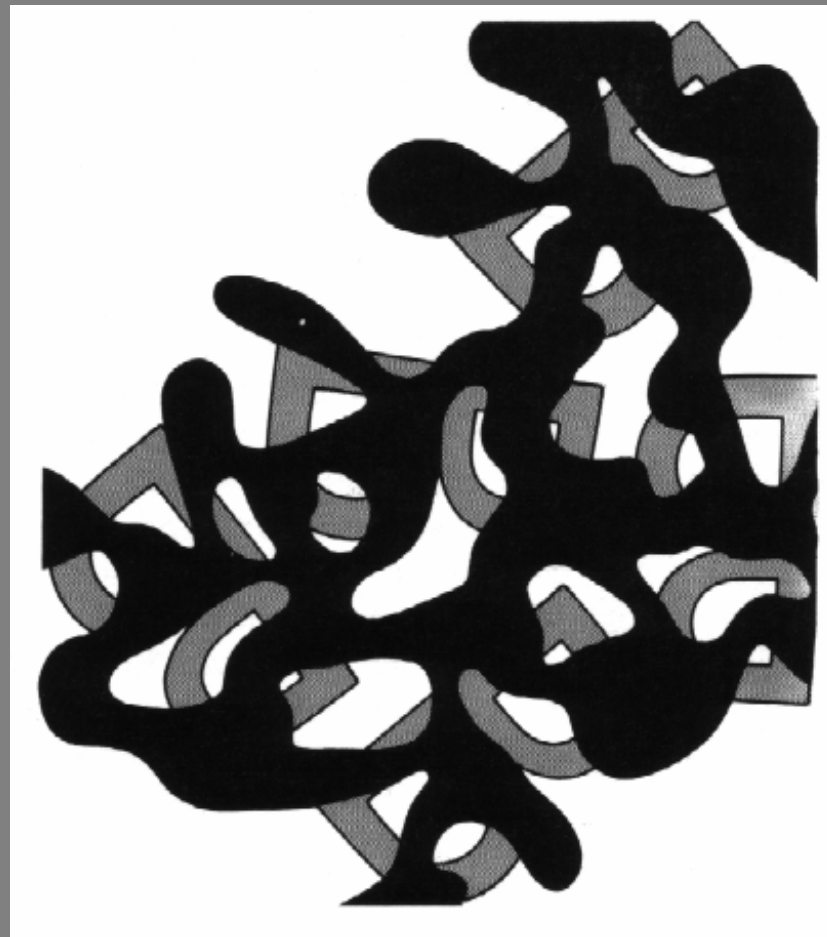
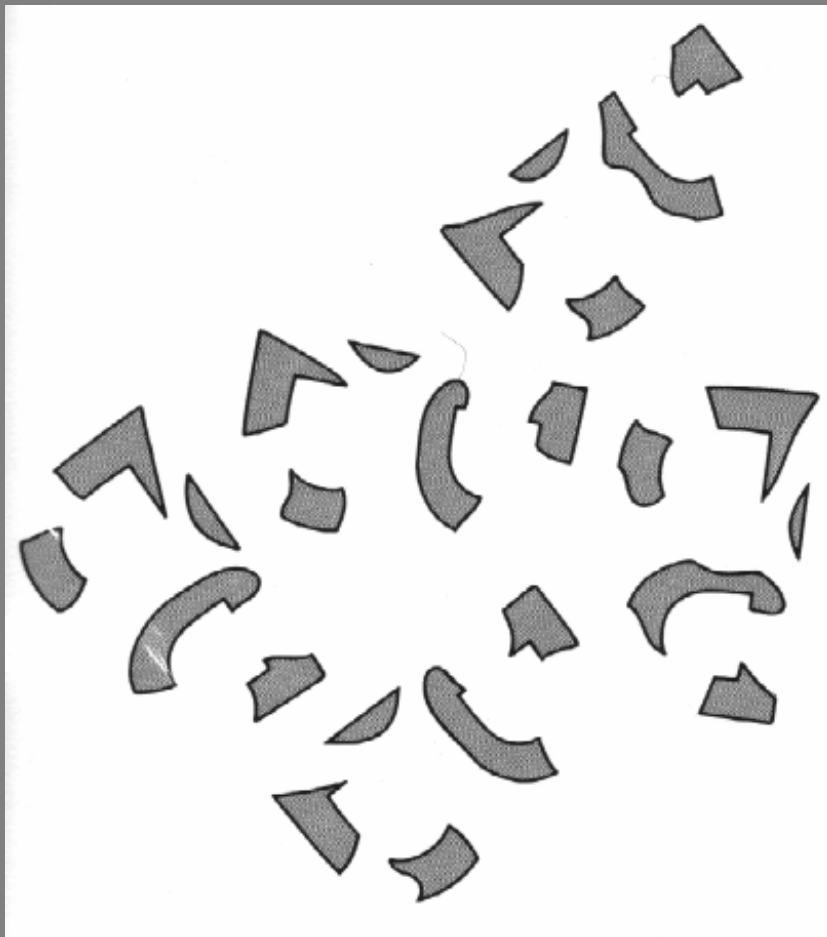
- (a) Gesetz der Nähe
- (b) Gesetz der Ähnlichkeit
- (c) Gesetz der Geschlossenheit
- (d) Gesetz der guten Fortsetzung
- (e) Symmetrie
- (f) Symmetrie ist schwächer als gute Fortsetzung

Quelle: „Bildverstehen“, A. Pinz, Springer



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Was ist das?



Quelle: „Wahrnehmung“, I. Rock, Spektrum der Wissenschaft

Wolf-Dieter Groch; Hochschule Darmstadt; FBI

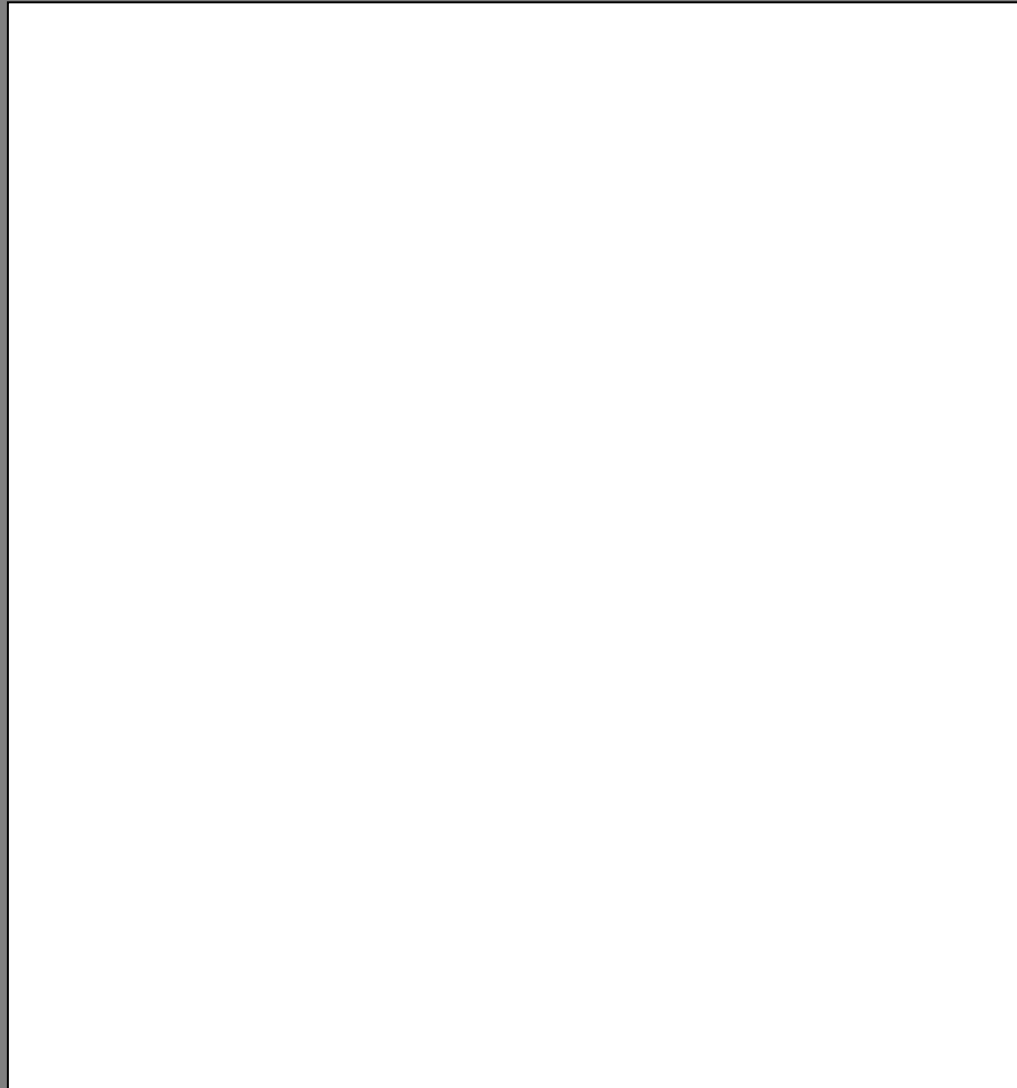
56/73



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Was ist das?

„The brain is a
hallucinating
machine“
(Winston)



Quelle: „Das verzauberte Auge“, B. Ernst, Taco

Wolf-Dieter Groch; Hochschule Darmstadt; FBI

57/73



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Was ist das?

„The brain is a
hallucinating
machine“
(Winston)



Quelle: „Das verzauberte Auge“, B. Ernst, Taco

Wolf-Dieter Groch; Hochschule Darmstadt; FBI

58/73



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Wie klappt es, dass man diesen Text lesen kann?

„Luat enier Sidtue an eienr elgnhcsien Uvrnätiett ist es eagl, in wcheler Rhnfgeeloie die Bstuchbaen in eniem Wrot snid. Das eniizg Whictgie ist, dsas der etrse und der lztete Bstuchbae am rtigeichn Paltz snid. Der Rset knan tatol deiuranchnedr sein und man knan es ienr-momch onhe Porbelm lseen. Das legit daarn, dsas wir nhcit jeedn Bstuchbaen aeilln lseen, srednon das Wrot als Gzanes.“



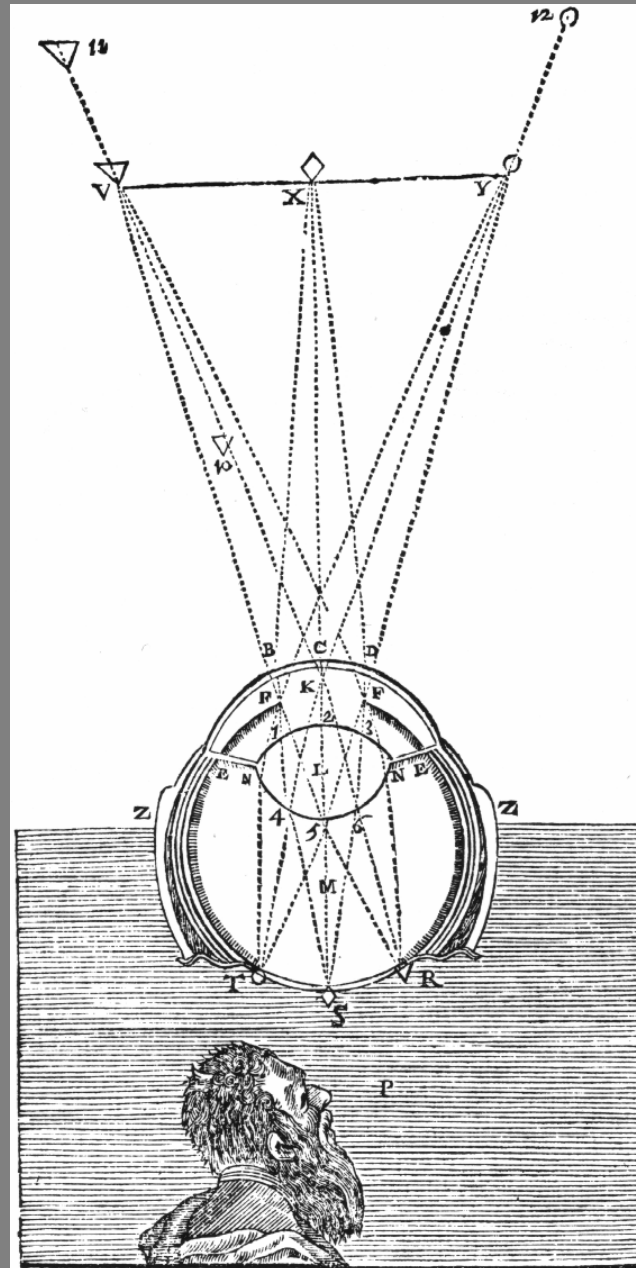
Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

2.3 Sicht des Wahrnehmungsprozesses

Skizze zu einem Experiment von Descartes, mit dem er das Netzhautbild (eines Rinderauges) direkt beobachten wollte.

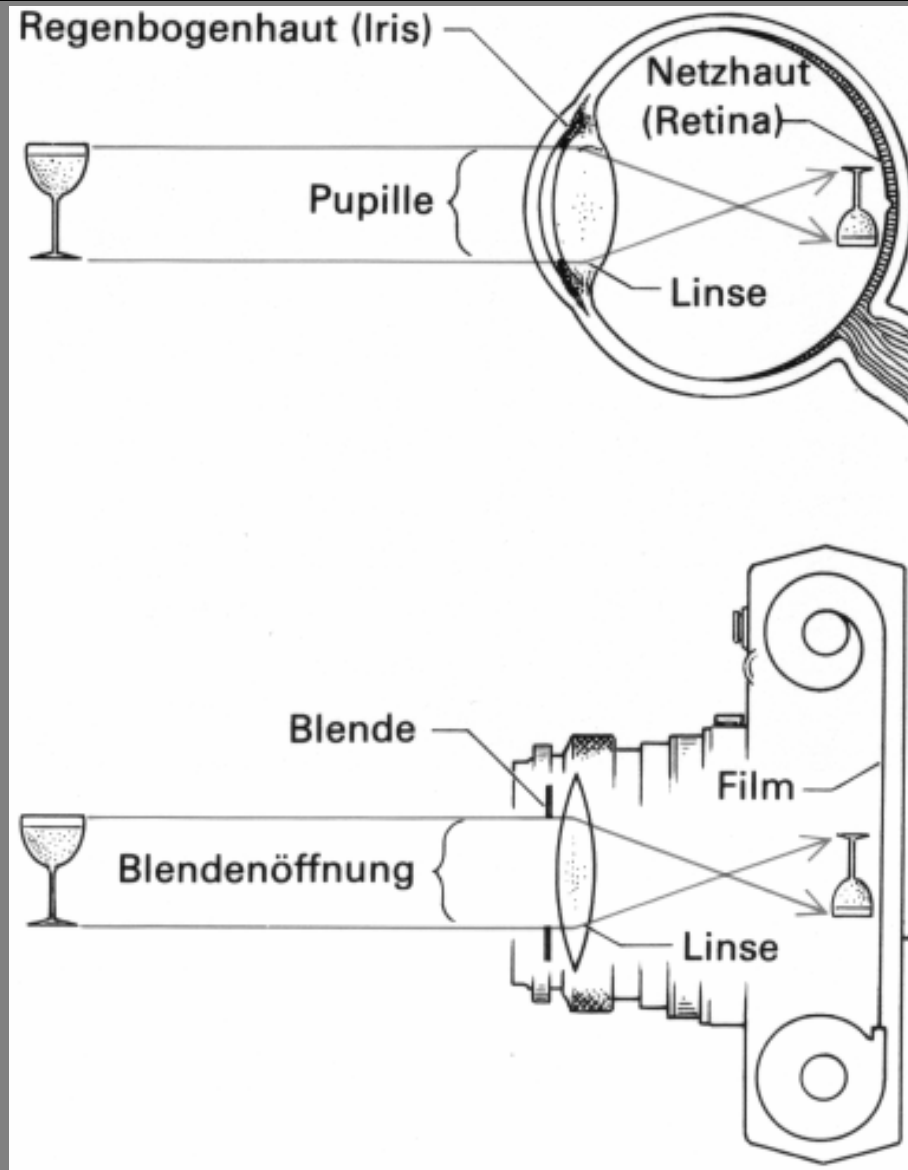
Quelle: „Wahrnehmung“, I. Rock, Spektrum der Wissenschaft

Wolf-Dieter Groch; Hochschule Darmstadt; FBI



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Kamera-Analogie



Quelle: „Wahrnehmung“, I. Rock, Spektrum der Wissenschaft

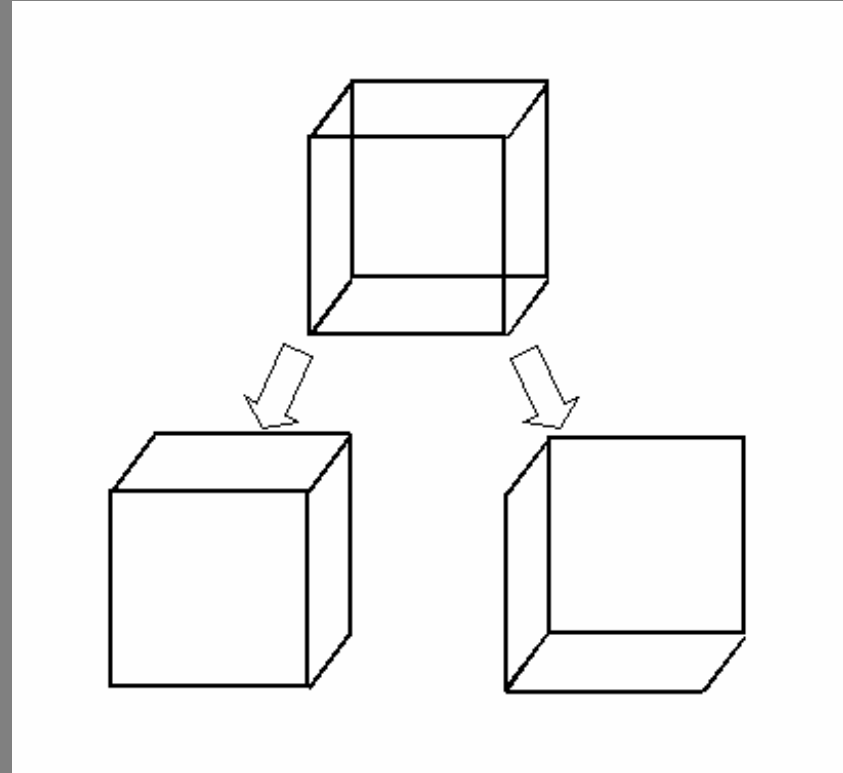
Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Bilder mit
mehrdeutigen
Interpretationen



Junge Frau - Hexe

Necker-Würfel

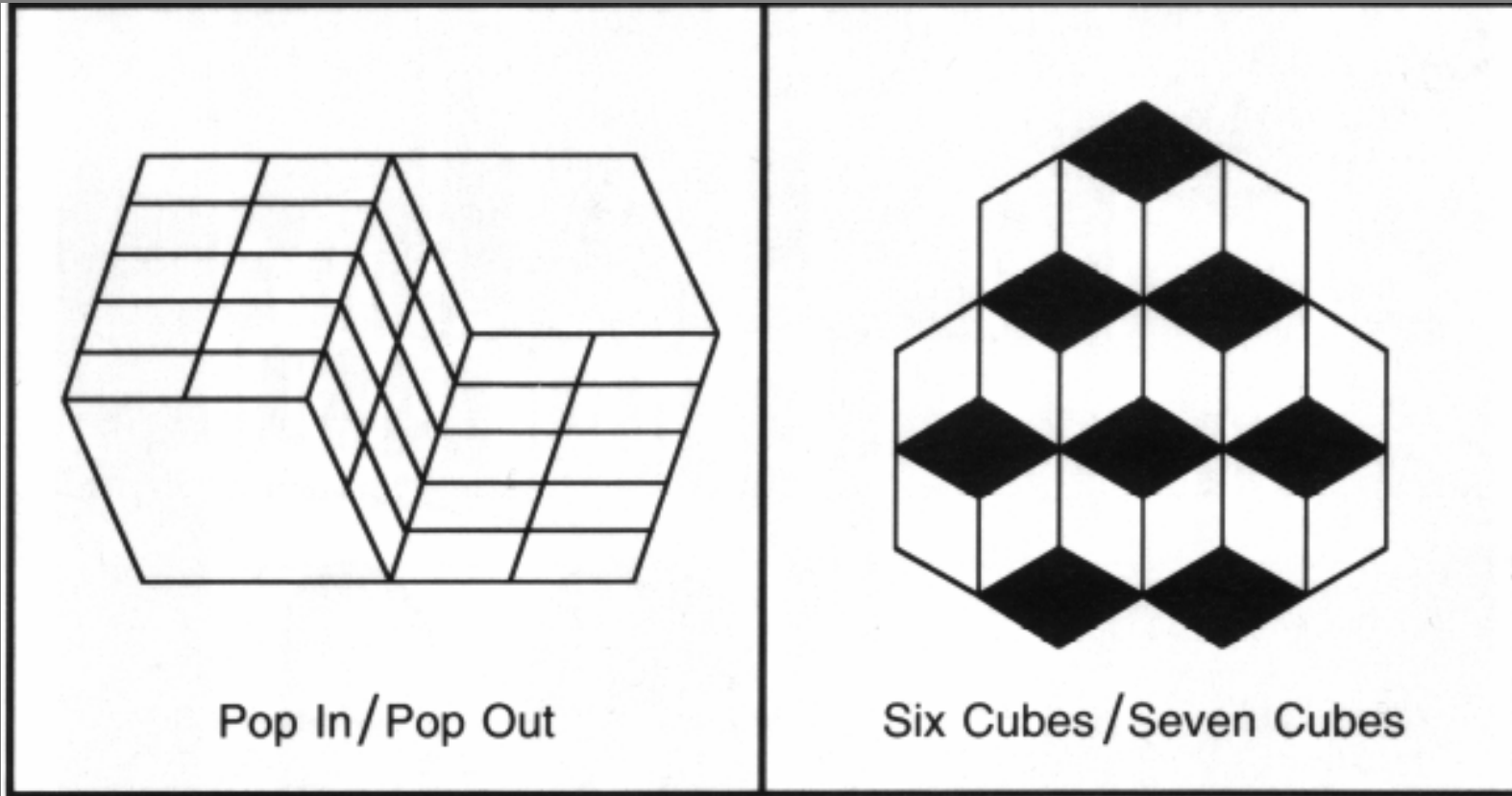


Ratten-Opa



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

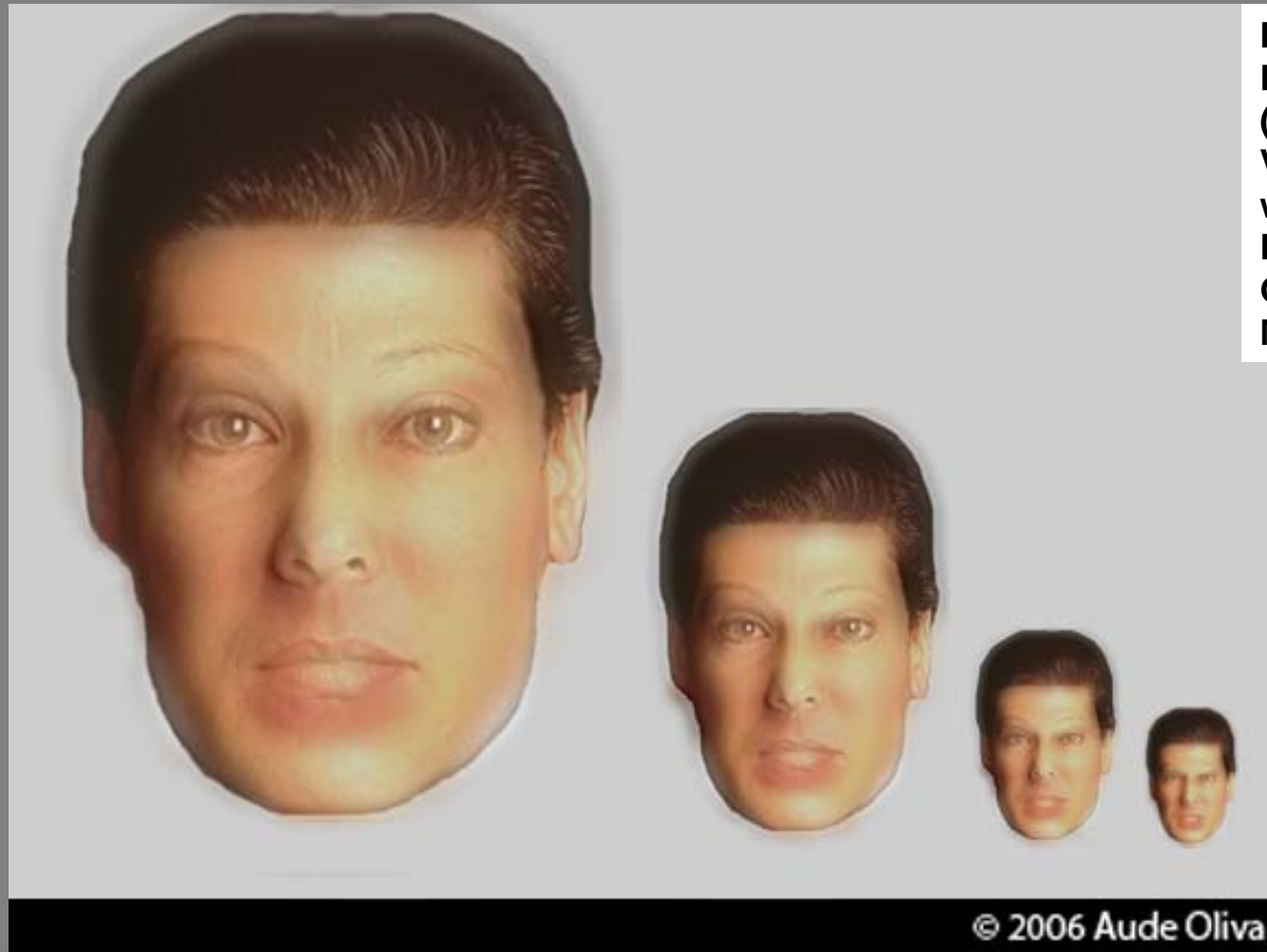
Bilder mit mehrdeutigen Interpretationen



Quelle: „A Guided Tour of Computer Vision“, V. S. Nalwa, Addison Wesley



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung



Hybride Bilder: Je nach Betrachtungsabstand (hier simuliert durch die Verkleinerungen) wandelt sich das Frauengesicht in das Gesicht eines zornigen Mannes.

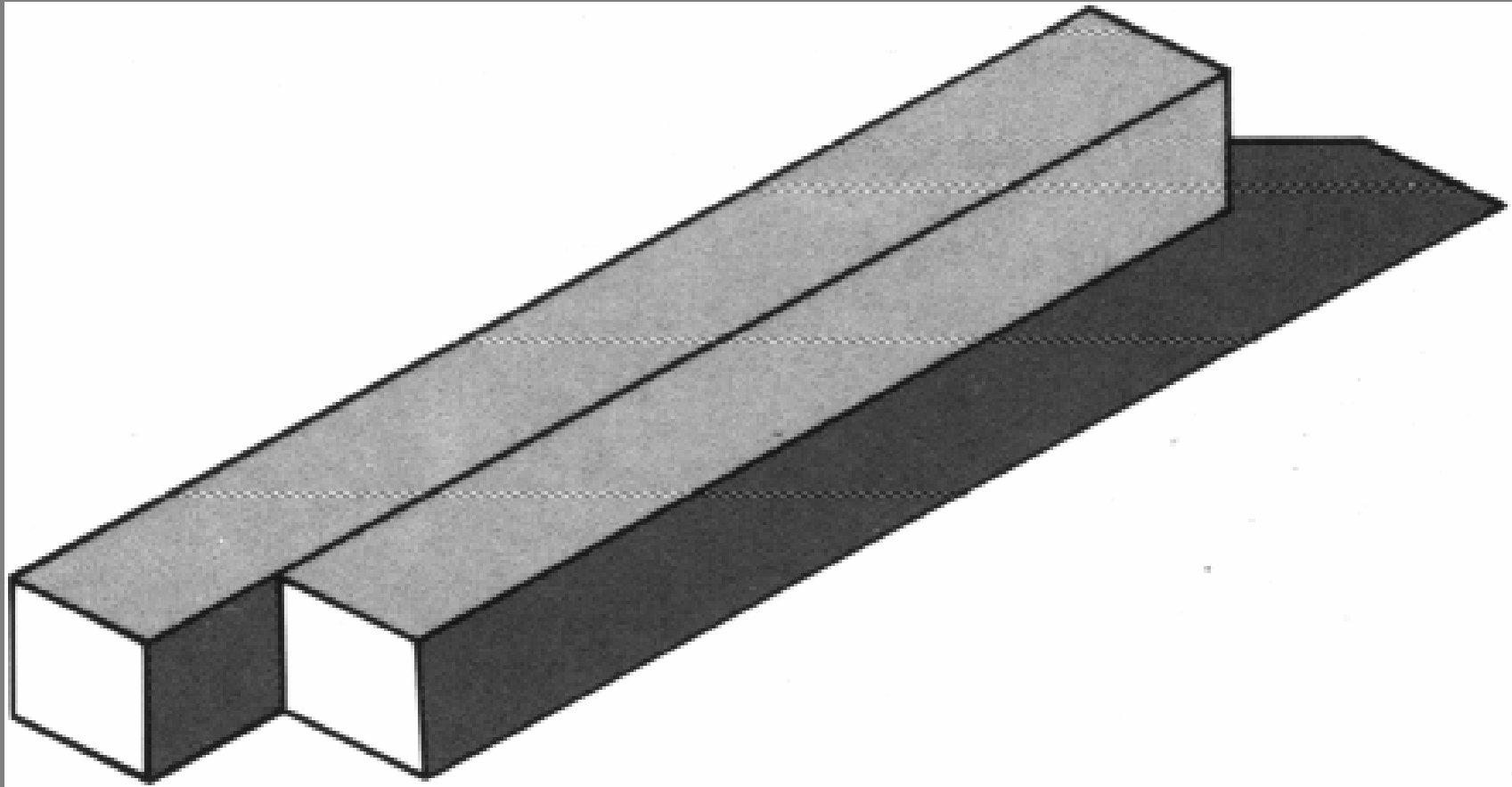
© 2006 Aude Oliva

Quelle: <http://cvcl.mit.edu/hybridimage.htm>



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Unmögliche Objekte: ein oder zwei Balken?



Quelle: „Das verzauberte Auge“, B. Ernst, Taco



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Wahrnehmung
ist von der
Orientierung
abhängig



Margret
Thatcher;
ehemalige
Premier-
ministerin
von Groß-
britannien
und Nord-
irland



Quelle:
„Wahrnehmung“,
I. Rock,
Spektrum der
Wissenschaft



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Was ist dargestellt?

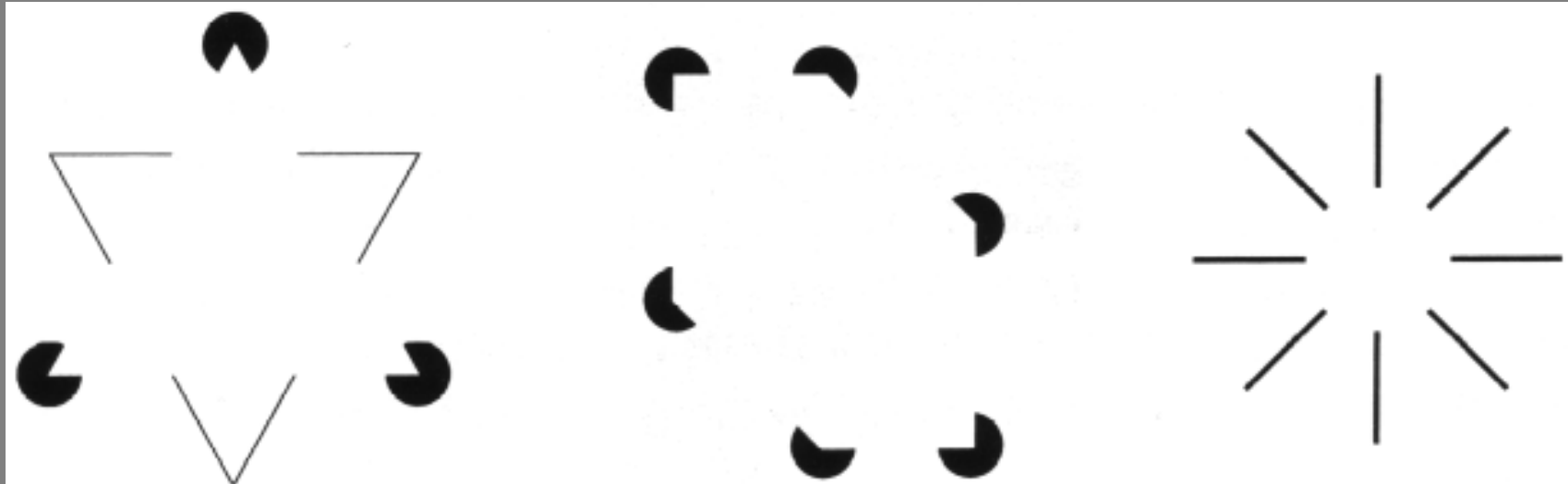


Quelle: „Wahrnehmung“, I. Rock, Spektrum der Wissenschaft



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

optische Täuschungen:



Scheinkonturen

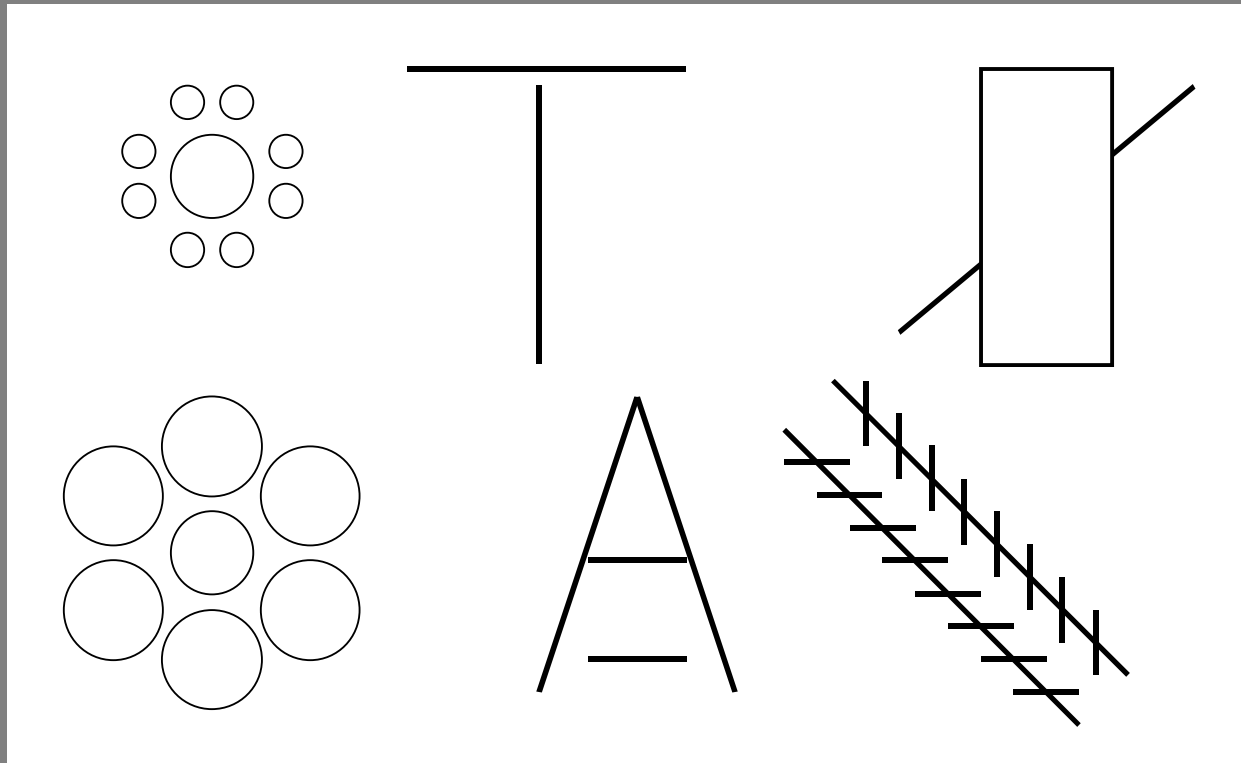
Die Ursache für optische Täuschungen ist vielfach unbekannt. Die Täuschungen sind unabhängig vom Denken und verschwinden auch nicht, wenn sie „erkannt“ sind.

(**Eine** mögliche Ursache: Informationsverdichtung von den Sensorzellen zu den Nervenfasern im optischen Nerv im Verhältnis ca. 80:1).



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

optische Täuschungen:



Täuschungen bzgl. Größe, Länge, Fortsetzung und Parallelität

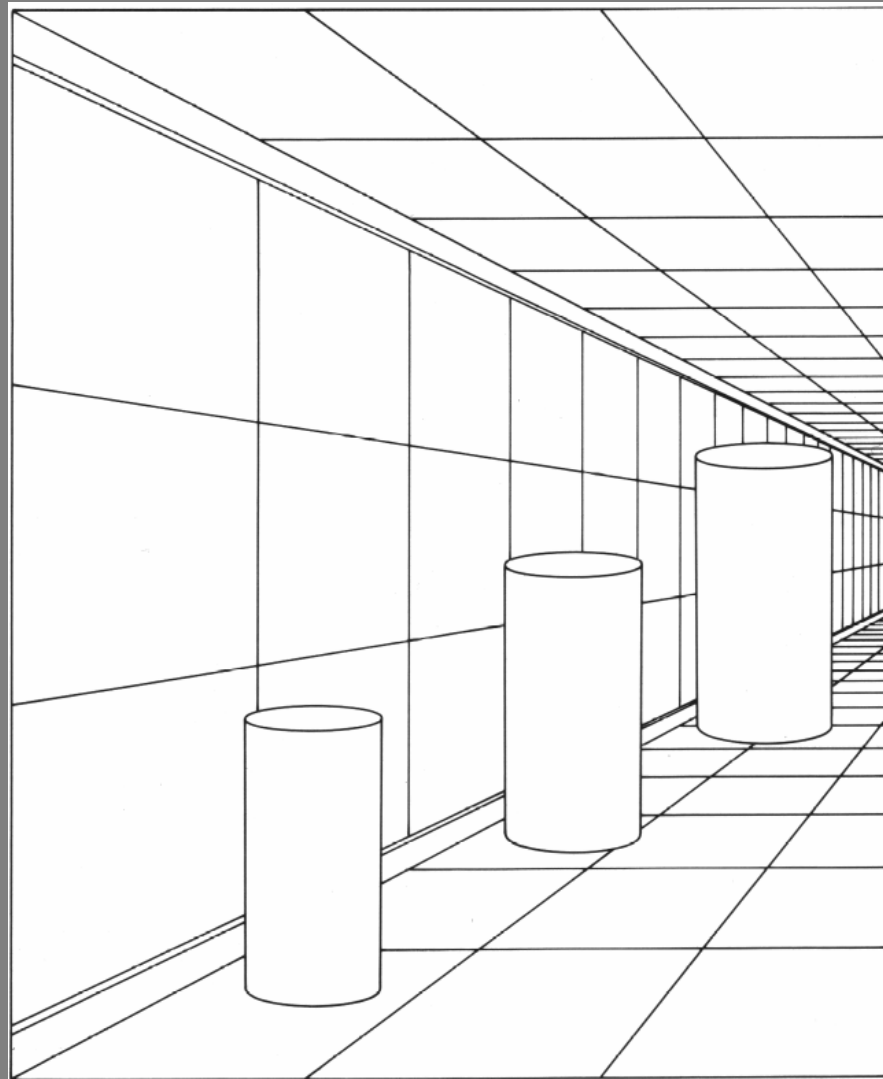


Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

optische Täuschungen:

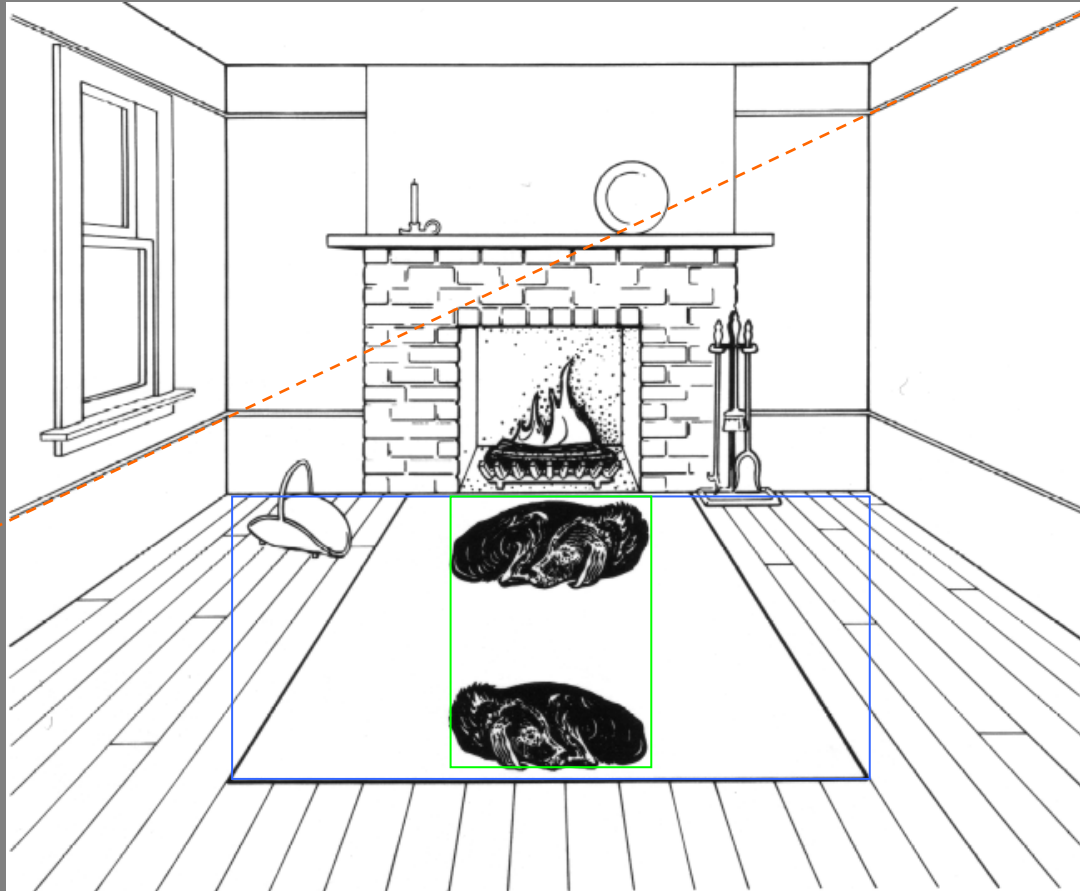
Korridor-Täuschung

Quelle: „Wahrnehmung“, I. Rock,
Spektrum der Wissenschaft



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

optische Täuschungen: Sammlung einiger wichtiger Täuschungen



Die Hunde sind gleich groß, die vordere Teppichkante ist genau so lang wie die Unterkante der Rückwand, die Wandleisten links unten und rechts oben liegen auf einer Linie

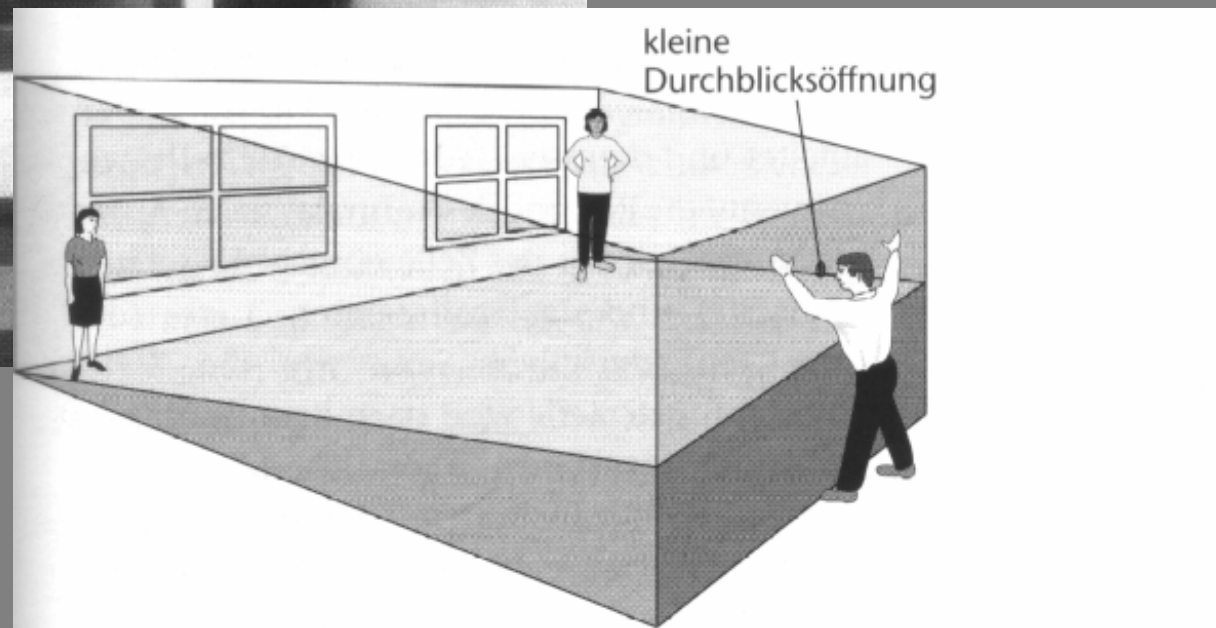
Quelle: „Wahrnehmung“, I. Rock, Spektrum der Wissenschaft



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung



Der Ames'sche Raum



Quelle: Goldstein E. B.,
„Wahrnehmungspsychologie“,
Spektrum Akademischer Verlag



Computer Vision; Kap. 2: Visuelle Wahrnehmung

Objekterkennungs-Paradoxon:

Um ein noch unbekanntes Objekt in einer noch unbekanntenen Szene zu identifizieren, muss das Objekt extrahiert, beschrieben und mit früher abgespeicherten (bekannten) Beschreibungen verglichen werden. Das unbekannte Objekt kann jedoch erst extrahiert werden, wenn seine Identität bekannt ist.

