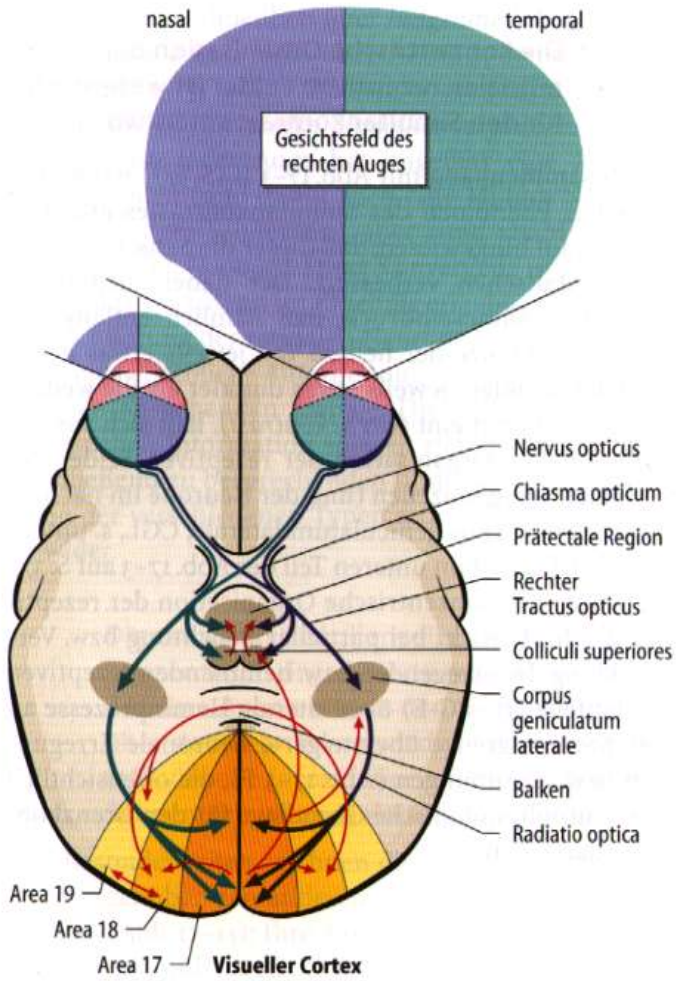
Bildverarbeitung
Thema 1: Das menschliche Sehen

D. Schlesinger – TUD/INF/KI/IS

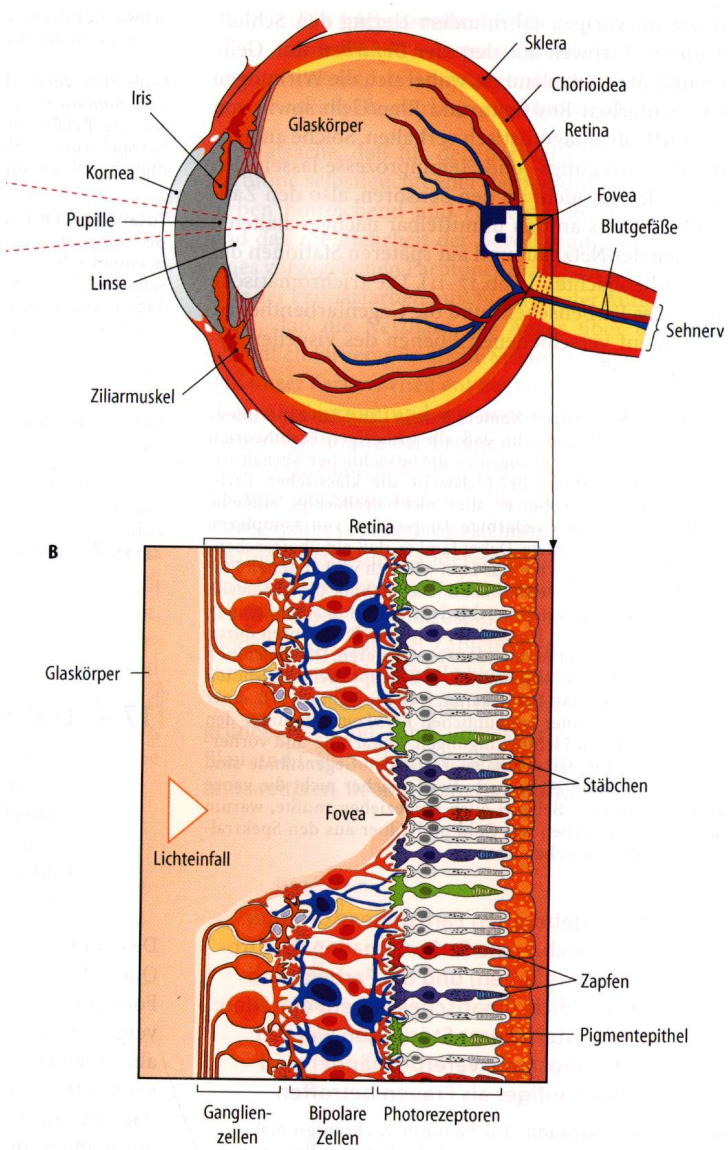
1. Hierarchie der Verarbeitung
2. Das Auge
   - Wahrnehmung der Farben
   - Räumliche Auflösung
   - Sakkaden
   - Optische Täuschungen

Hierarchie der Verarbeitung



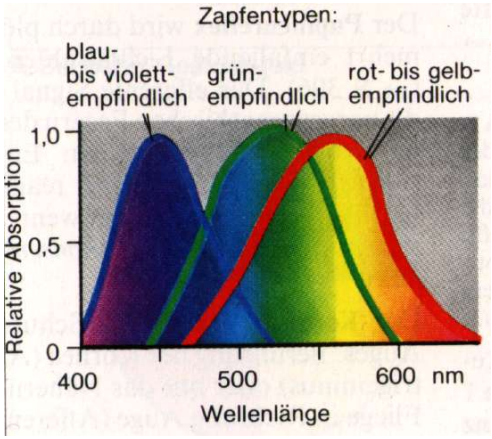
- Die Verarbeitung ist hierarchisch aufgebaut
- Die Sehnerven tauschen in der Sehkreuzung (chiasma opticum) die Hälfte der Nervenfasern, so dass die linken Gesichtshälften zur rechten Hemisphäre projizieren und umgekehrt
- Erhaltung der Topologie in früheren Schichten
- Rückkopplung

Das Auge

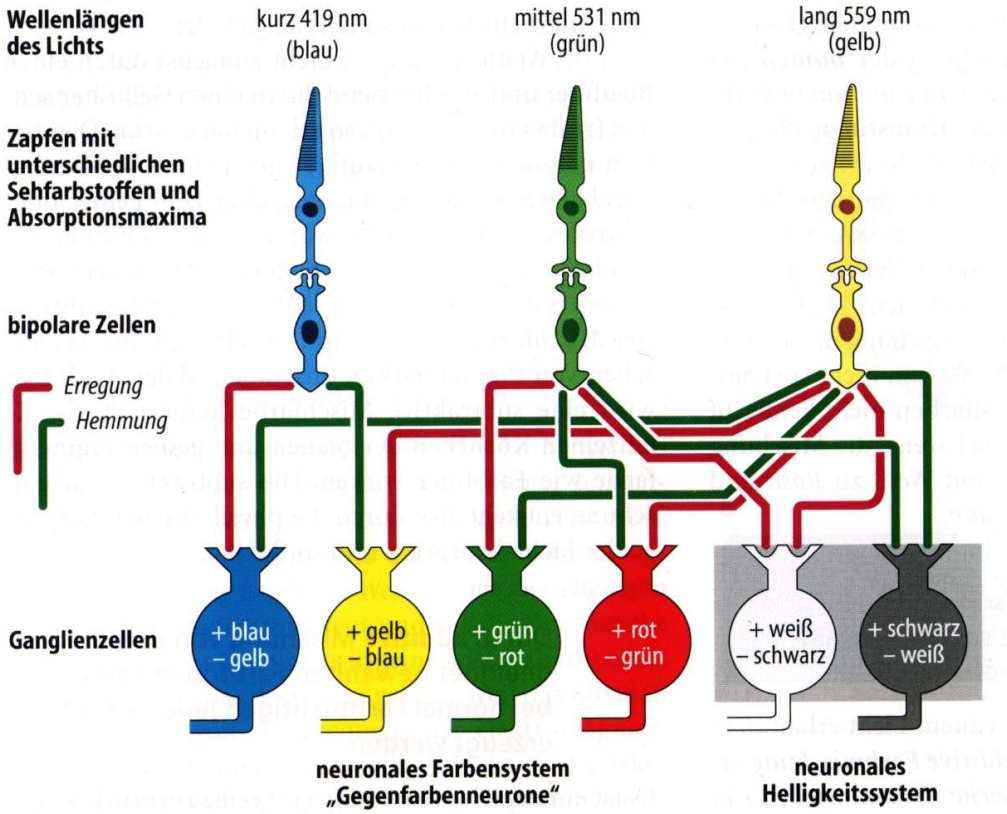


- Die Netzhaut enthält unterschiedliche Sensortypen: Zäpfchen (6 Mio.) und Stäbchen (120 Mio.)
- Licht muss zuerst die Neuronenschicht durchqueren bevor es auf die Fotosensoren trifft, nur in der fovea centralis werden diese unmittelbar von den Lichtstrahlen getroffen
- Retina $\rightarrow$ Ganglienzellen (1 Mio.) $\rightarrow$ Sehnerv $\rightarrow$ ...
- Wahrnehmung der Farben (Vergleich mit dem Ohr)
- Räumliche Auflösung (Vergleich mit der Kamera)
- Sakkaden

Wahrnehmung der Farben



Was ist Licht? –
Spektrum, d.h. eine
Funktion der Wellenlänge



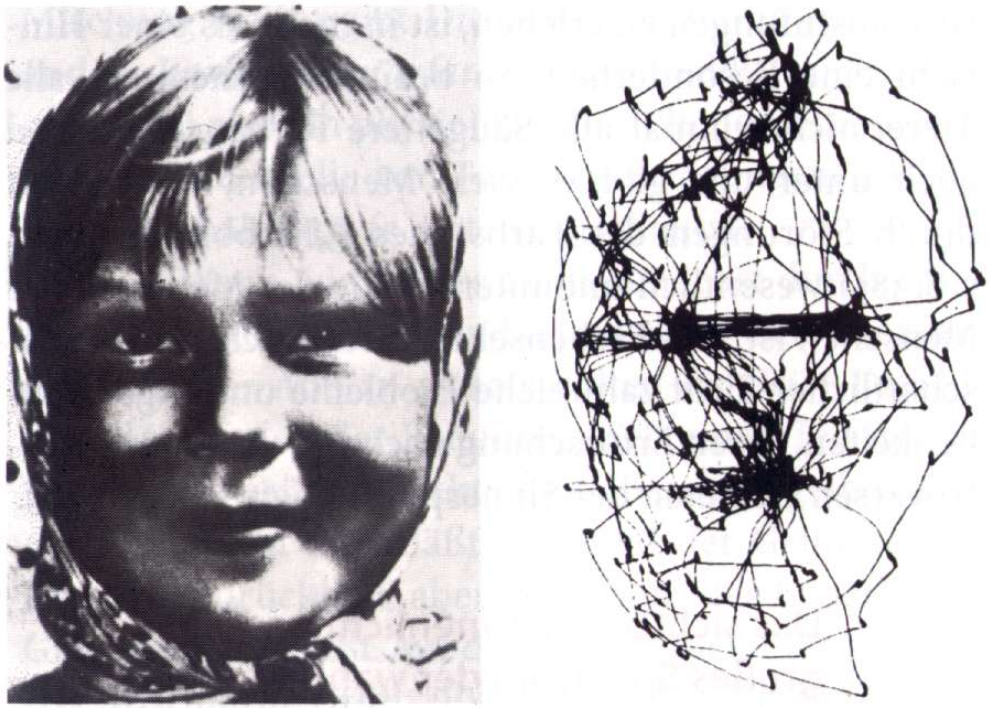
Räumliche Auflösung

.

Räumliche Auflösung

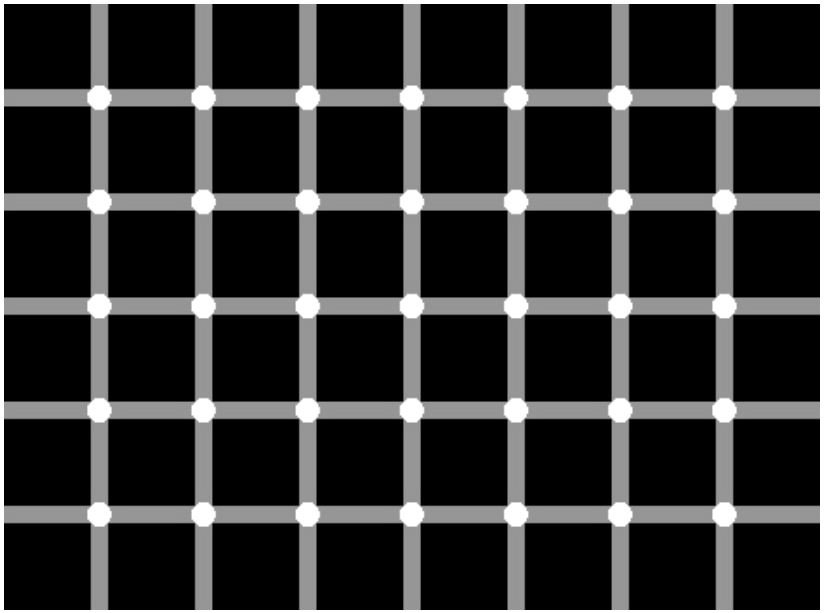
In Fovea ist die Dichte viel höher
Die Information ist im Auge bereits vorverarbeitet (Vergleiche: 1 MB JPEG-Bild –)
Kein Standbild, sondern "Video"
Abtasten der Szene mittels Sakkaden

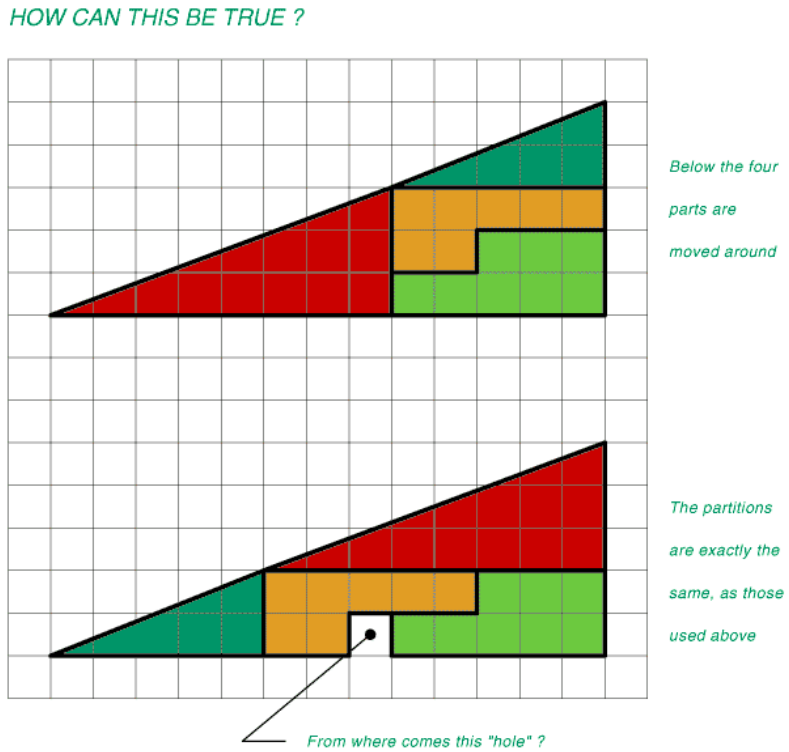
Sakkaden

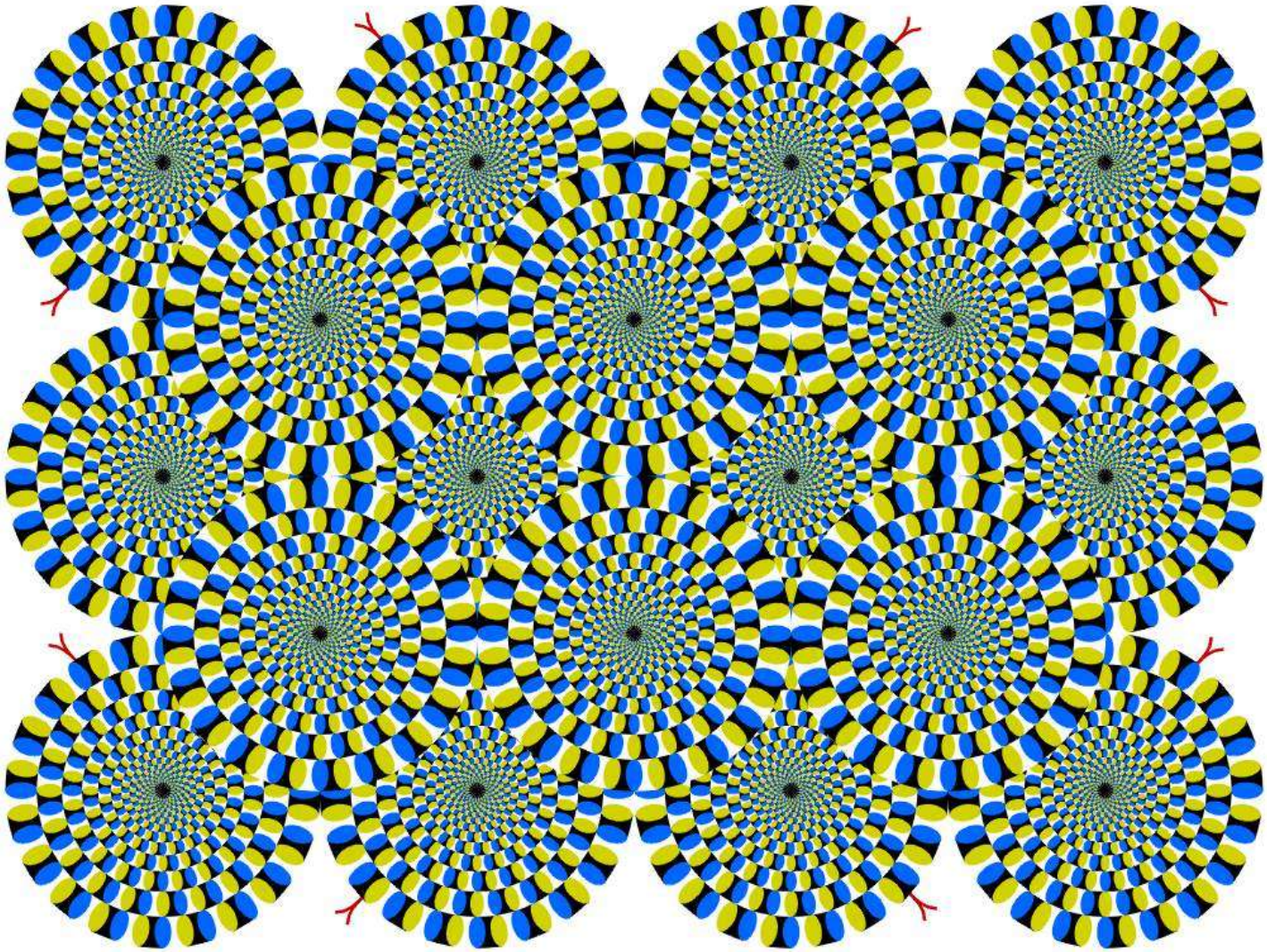


Augenbewegungen wechseln sich mit Fixationsperioden ab. Bei konjugierten Augenbewegungen bewegen sich die Augen nie gleichmäßig, sondern springen in Sakkaden (von ca. 15-100 ms Dauer) von einem Fixationspunkt zum nächsten, große Sakkaden werden oft von Kopfbewegungen begleitet. Sakkaden werden durch Konturen oder Stellen geführt, die für die Bedeutung des Gesehenen besonders wichtig sind (z.B. Augen, Mund).

Optische Täuschungen





Gibt es optische Täuschungen in Computer Vision?
Ja – schlecht gestellte Probleme.

Optische Täuschungen