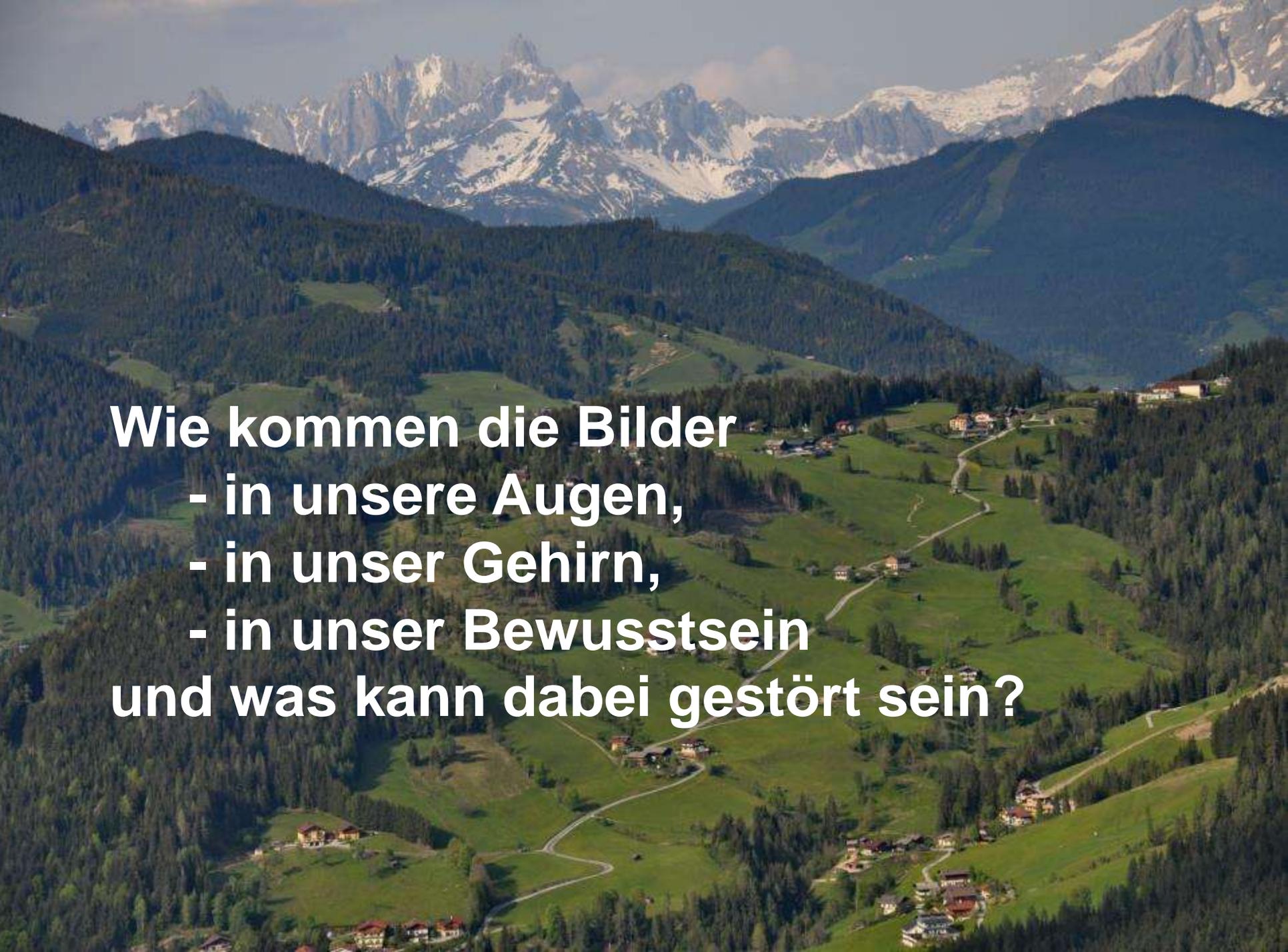




**CVI aus  
neuroophthalmologischer Sicht**

**Hildegard Gruber**

**Interdisziplinäre Sensibilisierung zum Thema CVI, Wien, 8.u.9.4.2016**



**Wie kommen die Bilder**  
**- in unsere Augen,**  
**- in unser Gehirn,**  
**- in unser Bewusstsein**  
**und was kann dabei gestört sein?**



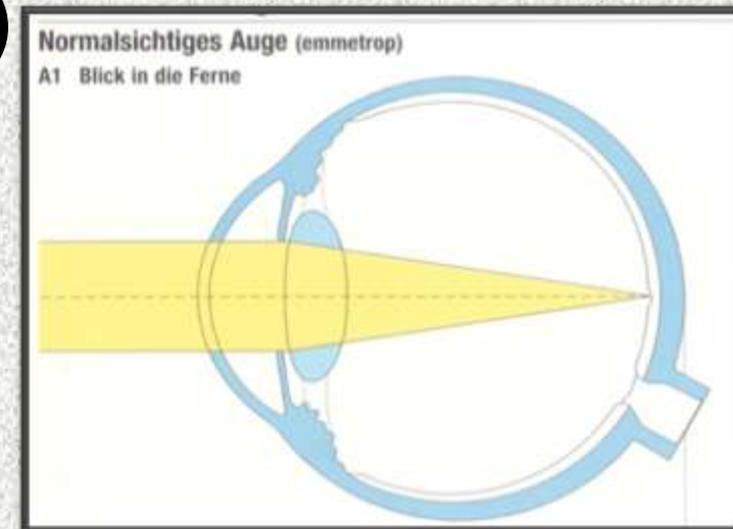
**Elektromagnetische Wellen werden von allen Oberflächen reflektiert, durch unsere optischen Medien gebrochen und in der Netzhaut in Nervenimpulse umgewandelt.**

# Physik – Optik: Lichtbrechung

**Brechende Medien:**

**Hornhaut (starres Objektiv) und Linse (Zoom-Objektiv)  
= Sammellinse erzeugt umgekehrtes, verkleinertes Bild  
auf der Netzhaut (Film)**

**Stimmen Achsenlänge (Brennweite)  
und Brechkraft von Hornhaut  
und Linse (Dioptrien) überein,  
entsteht ein scharfes Bild auf  
der Netzhaut**



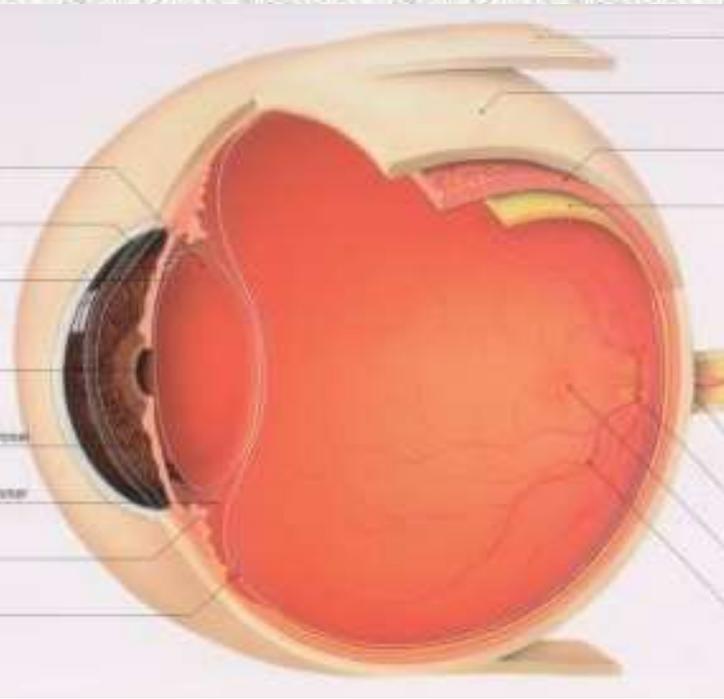
# wenn nicht - Brechungsfehler Refraktionsanomalien

Die Brechkraft des Auges stimmt nicht mit der  
Bulbuslänge überein:

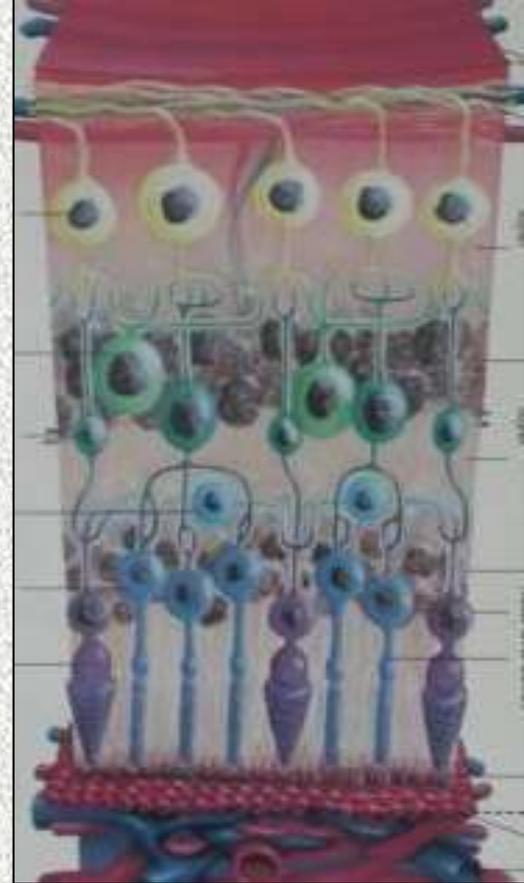
- Hypermetropie - Weitsichtigkeit
- Myopie - Kurzsichtigkeit
- Astigmatismus- Hornhautverkrümmung
- Akkommodationsstörungen

Wir brauchen eine Brille, um  
eine scharfe Abbildung auf der Netzhaut zu erzeugen.





# Physiologie



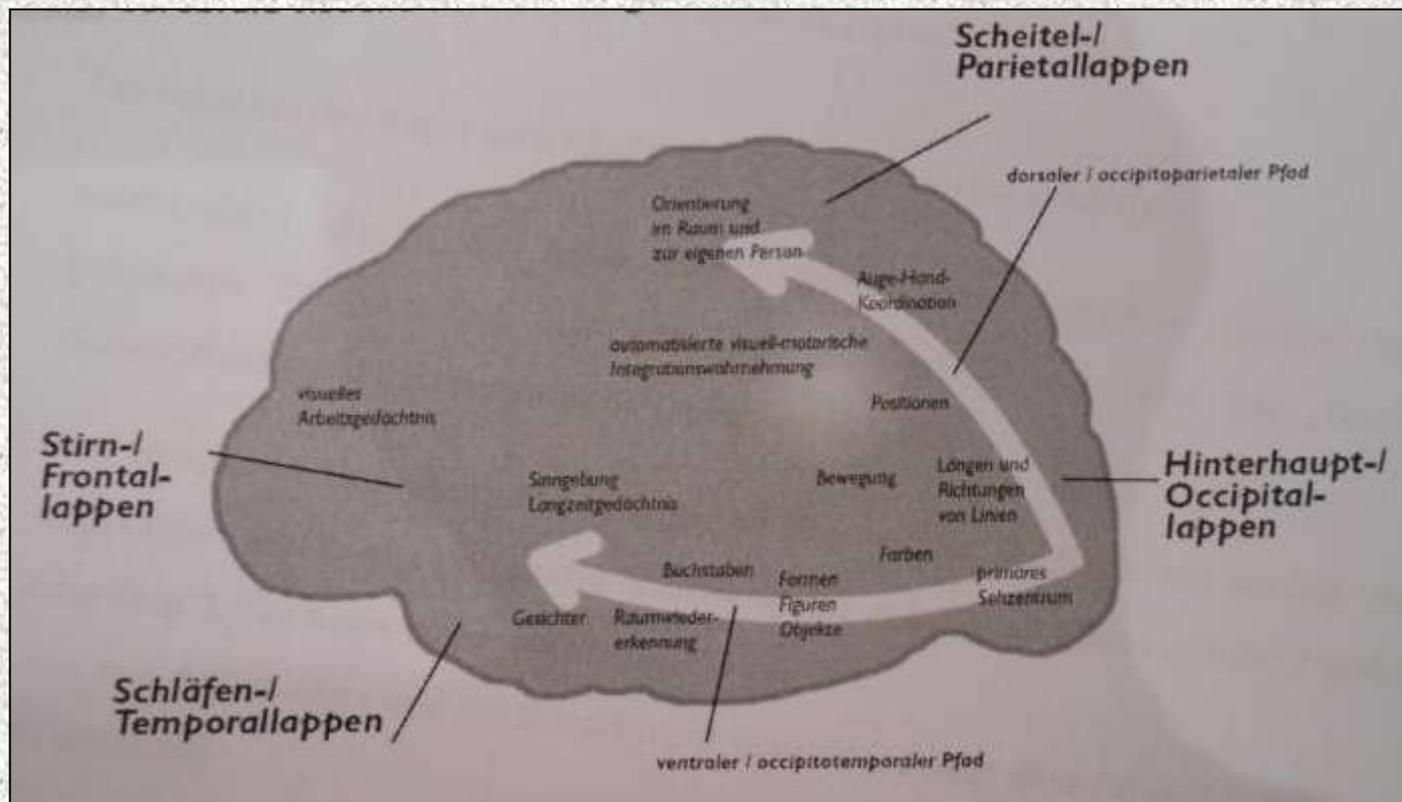
**Elektromagnetische Wellen werden in den Fotorezeptoren (Zapfen für Farbe, Stäbchen für hell-dunkel) über einen chemischen Prozess in einen Nervenreiz umgewandelt und über den Sehnerv an das Gehirn geleitet**



# Cerebrale visuelle Weiterverarbeitung

Scheitellappen, dorsaler oder occipitoparietaler Pfad,  
Wo-Pfad = Raumwahrnehmung

Schläfenlappen, ventraler oder occipitotemporaler Pfad,  
Wer- oder Was-Pfad = Objektwahrnehmung



# **CVI**

**Cerebral Visual Impairment**

**Cerebrale visuelle (Wahrnehmungsstörungen)**

**Informationsverarbeitungsstörungen**

**Störung von Funktionen der Wahrnehmung:**

- **bei normaler Intelligenz und ungestörten Sinnesleistungen**
- **mit umschriebenen Entwicklungsstörungen (OA)**
- **als Teil einer komplexen Entwicklungsstörung (CP)**
- **mit Intelligenzminderungen und Lernstörungen**

# Wahrnehmung

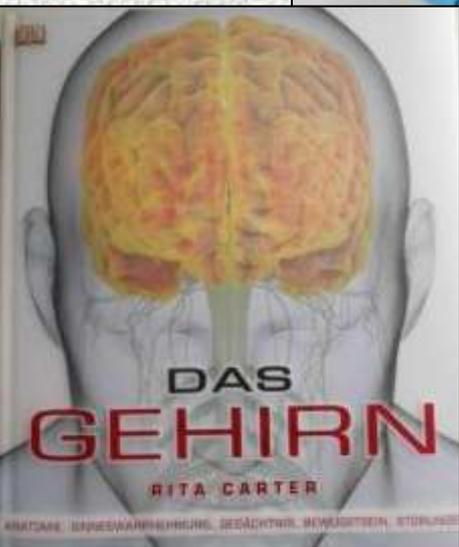
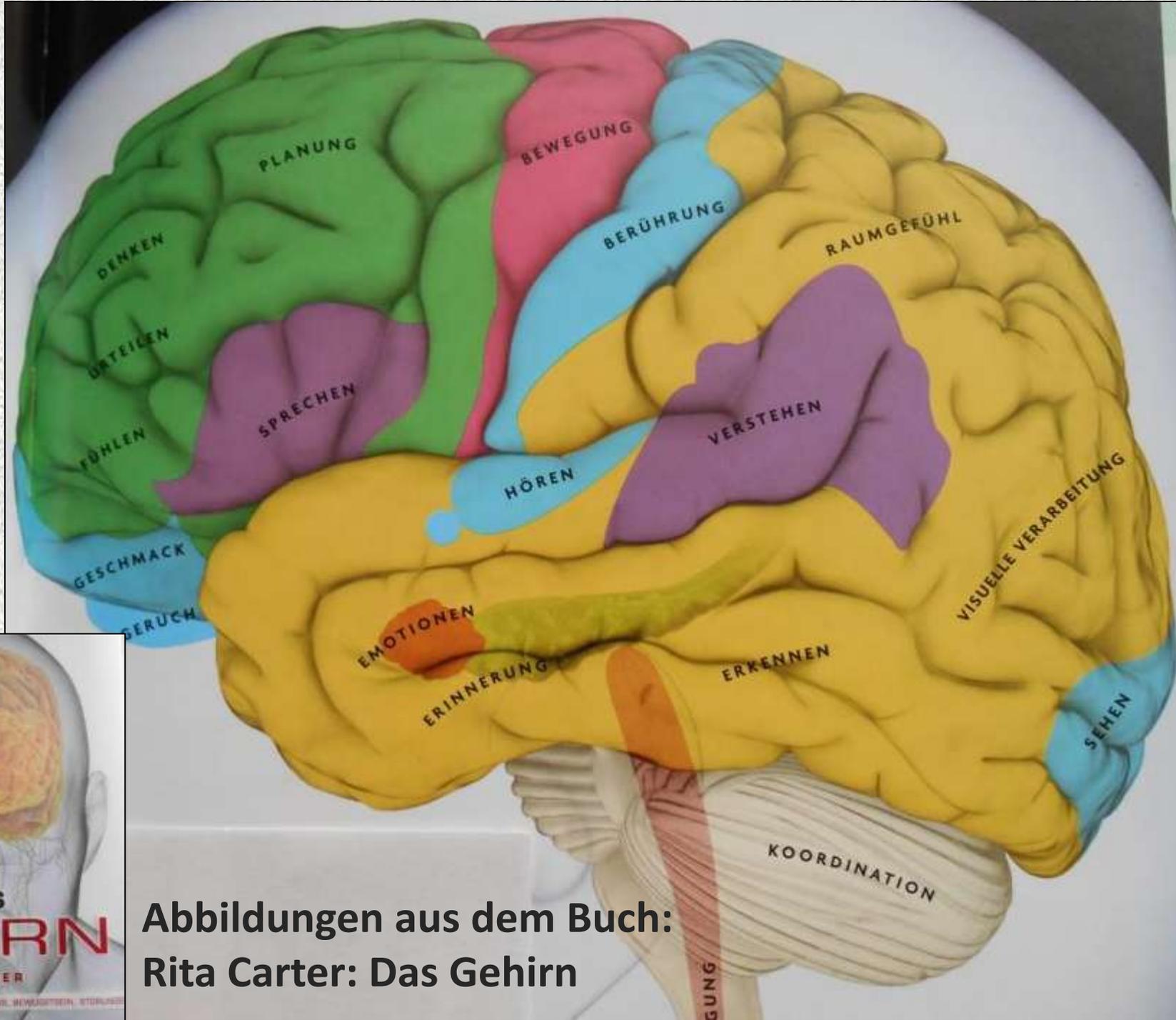


**Abhängig von:**

- **Vigilanz (Wachheit)**
- **Selektiver Aufmerksamkeit**
- **Gedächtnis (Arbeitsspeicher, Langzeit-Gedächtnis)**
- **Emotionen**

**Wahrnehmung, Motivation, Gedächtnis und  
Aufmerksamkeit = Grundlagen fürs Lernen  
und für unsere Handlungen**

Rosenkötter



Abbildungen aus dem Buch:  
Rita Carter: Das Gehirn

# Ursachen der cerebralen visuellen Wahrnehmungsstörungen

Perinatale Schädigungen (Hypoxie, Asphyxie, Hirnblutungen, Infektionen)

Periventrikuläre Leukomalazie (PVL) bei Frühgeburt

Tumore

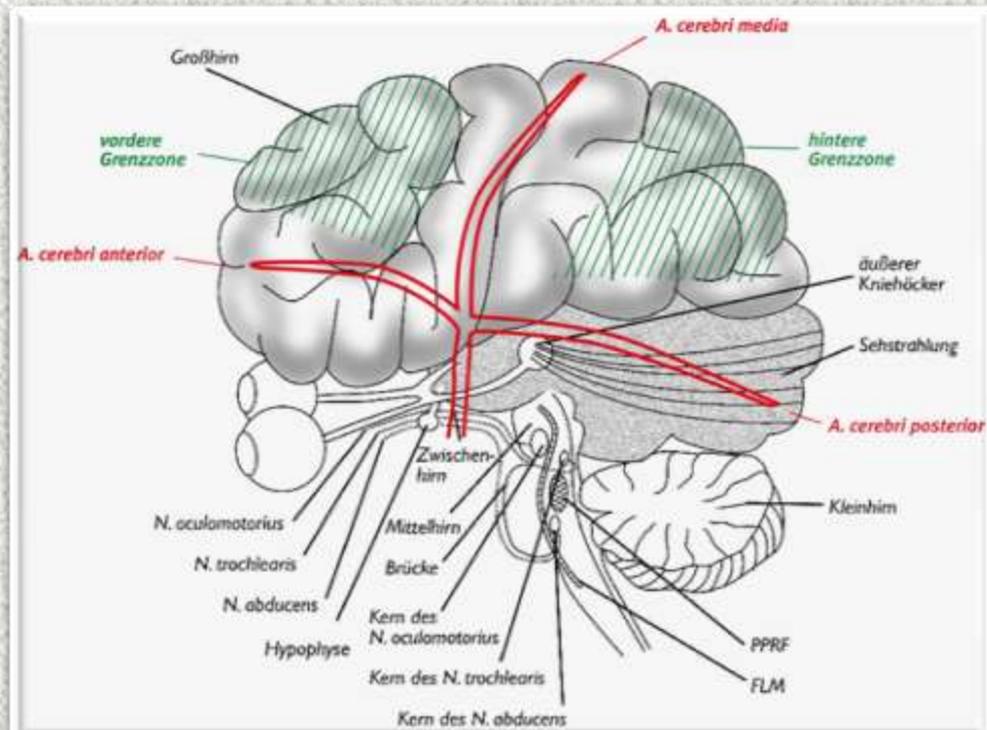
Schädel-Hirn-

Traumata

Epilepsie

Hypoxische

Schädigungen!



# Aufmerksamkeit



**„Scheinwerferkegel auf der Bühne“**

# Aufmerksamkeit



**Verlust der Aufmerksamkeit = Neglekt (meist links)**

**Balint-Syndrom = beidseitiger Neglekt**

# Gedächtnis



**Arbeitsgedächtnis: kurzfristige Bearbeitung und Lösung einer Aufgabe**

**Langzeitgedächtnis: Speicherung all unserer Erfahrungen und des Erlernenen**

# **Crowding**

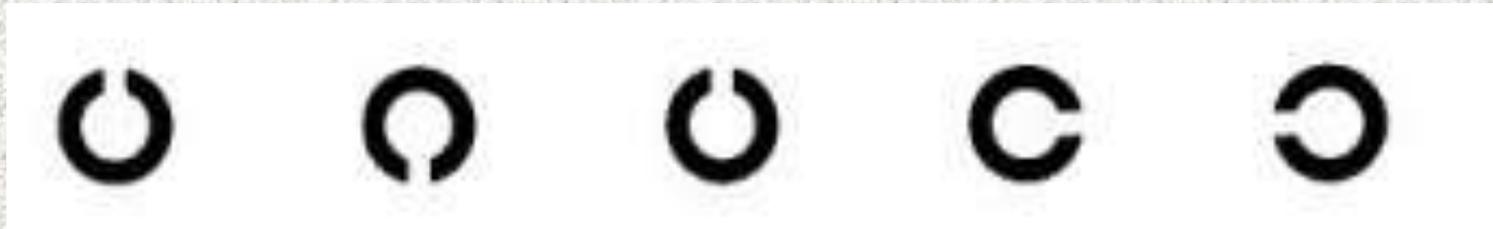
**Neuronale Kontureninteraktion**

**Reifung bei normal entwickelten Kindern bis zum 10. LJ**

**Wie viele Hunde haben einen Knochen im Maul?**



# Crowding – Trennschwierigkeiten



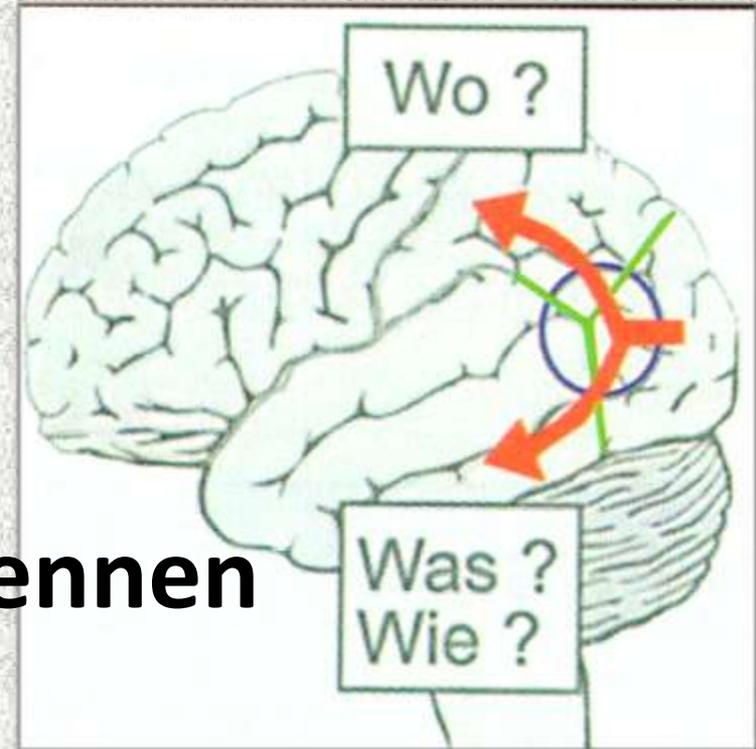
**Einzeloptotypen (-sehzeichen) gleicher Größe werden besser erkannt als Reihenoptypen**

# Visuelle Raumwahrnehmung

**Occipito-parietaler Pfad,  
Dorsaler – Wo? – Pfad**

**Visuelles (Wieder-)Erkennen**

**Occipito-temporaler Pfad,  
Ventraler – Was? Wie? – Pfad**



Schiefer, U., Wilhelm, H.,  
Zrenner, E., Burk, A.:  
Praktische  
Neuroophthalmologie

# Okzipitotemporale Verarbeitung

## Störungen des visuellen Erkennens

Farbe

Achromatopsie

Formen/Figuren

Formagnosie

Objekte

Objektagnosie

Buchstaben

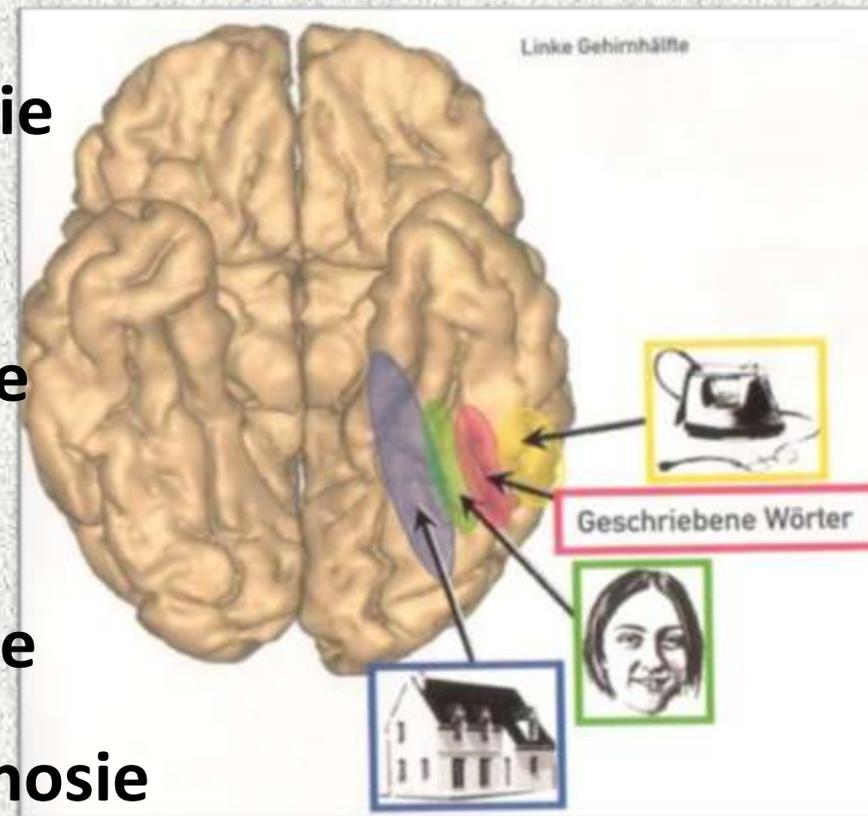
Alexie

Gesichter

Prosopagnosie

Orte

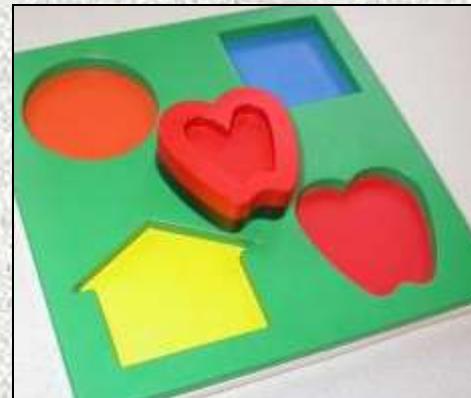
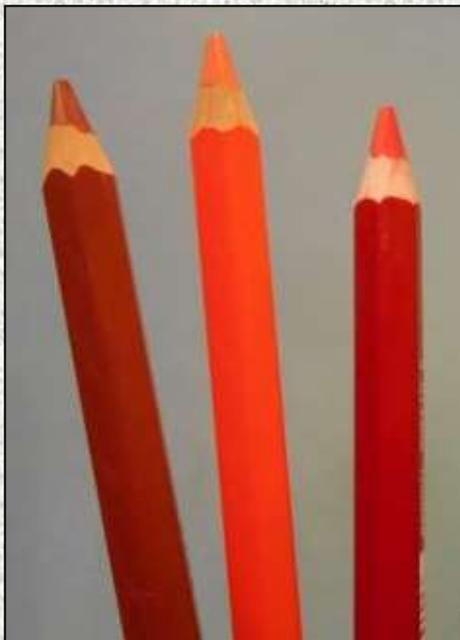
Topographagnosie



# Farbe

Verlust der  
Farbwahrnehmung

Farbagnosie: Verlust der  
Bedeutung der Farben

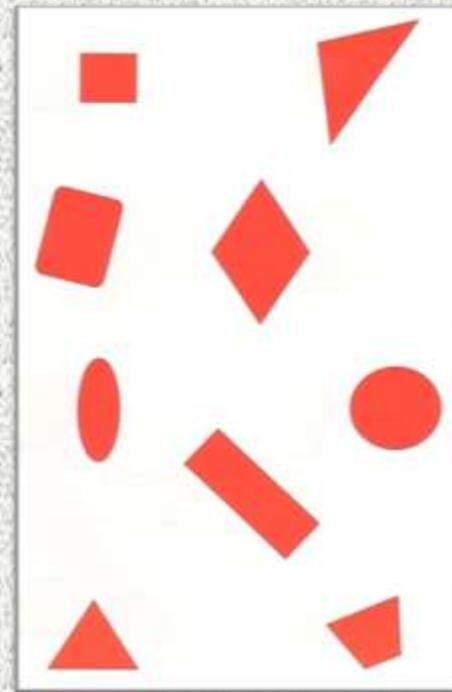


LEA-Puzzle

# Formen, Figuren, Objekte

Defizite in der visuellen Analyse, in der Identifikation, in der Bedeutung.

Andere Sinne werden zu Hilfe genommen.



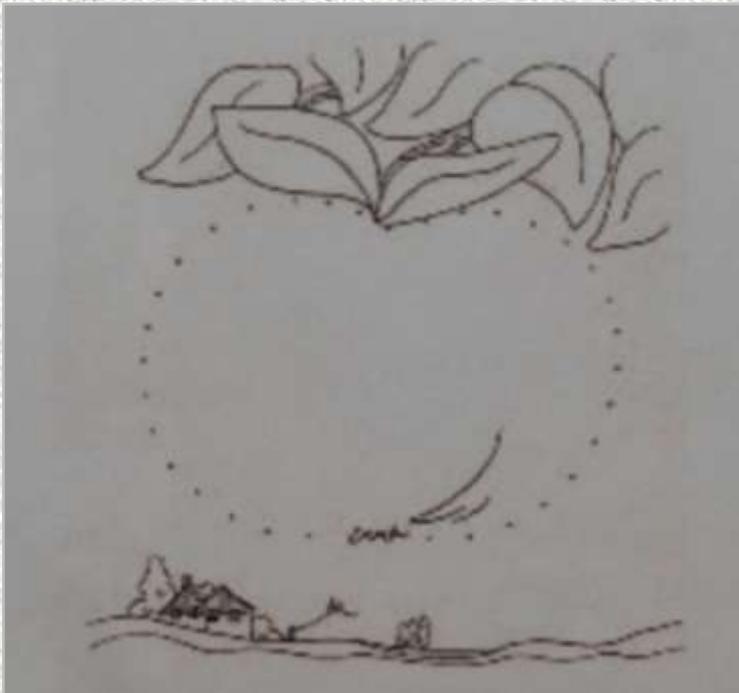
# Objektkonstanz

Fähigkeit, Objekte aus unterschiedlichen Richtungen zu erkennen



# Gestalt schließen

**Fähigkeit, gestrichelte/unvollständige/teilweise verdeckte Linien zu einer vollständigen Figur zu ergänzen**

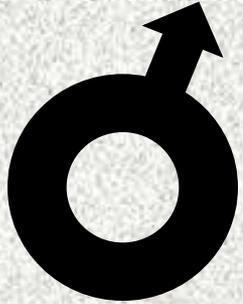


# Figur-Hintergrund

Objekte können nicht voneinander und vom Hintergrund unterschieden werden



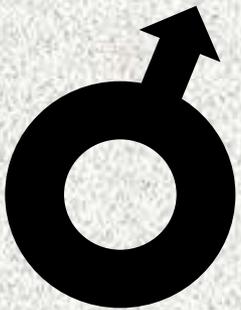
# Figur-Hintergrund



Wo  
ist  
der  
Käse?



**Figur-  
Hintergrund**



**Wo ist  
mein Hut?**



**Figur-  
Hintergrund**



**Ich habe  
nichts  
anzuziehen**



# Abstrakte Zeichen - Alexie

Buchstaben, Zahlen



# Gesichtserkennung

**Menschen mit Prosopagnosie orientieren sich an Stimme, Auftreten, Statur, Bewegungsmuster, Frisur...**



# Soziale Wahrnehmung



**Mimik, Emotionen**

# Okzipitoparietale Verarbeitung

## Raumwahrnehmungsstörungen

Räumlich-perzeptive

Wahrnehmung

Räumlich-kognitive

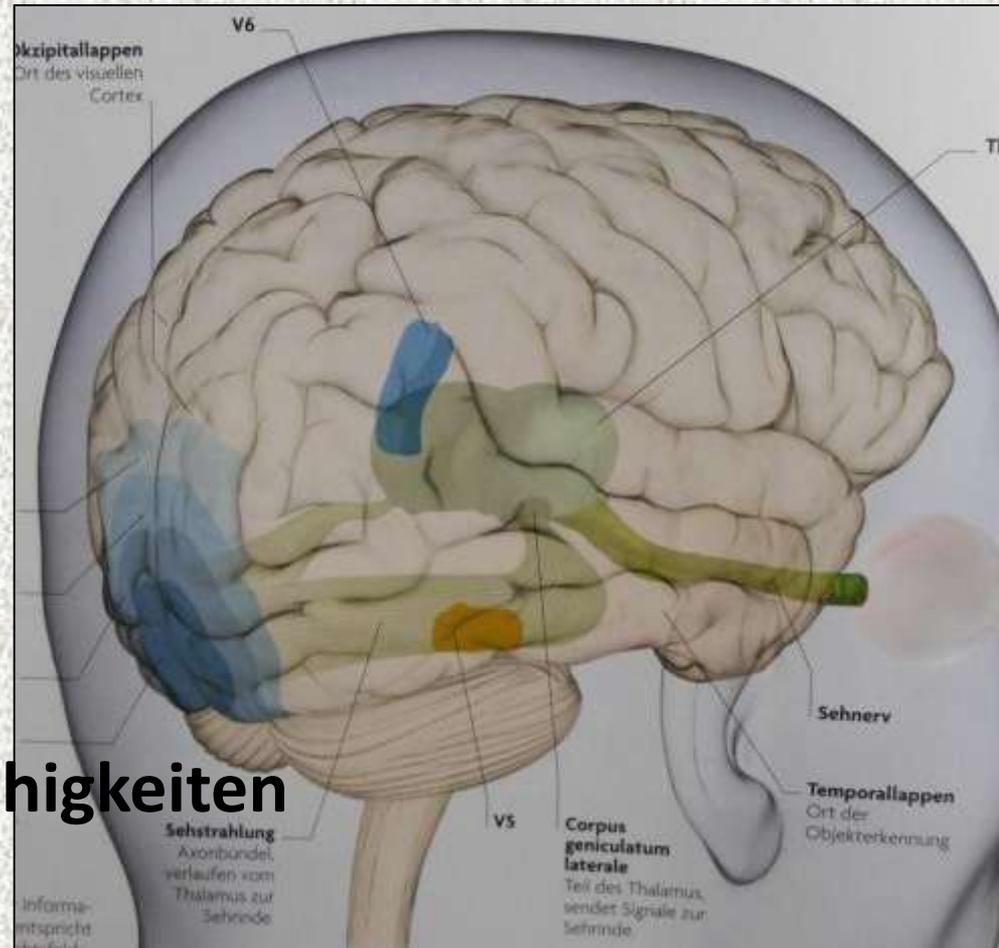
Verarbeitung

Visuomotorische und

visuokonstruktive Fähigkeiten

Räumlich-topografische

Orientierungsleistungen



# Räumlich-perzeptive Wahrnehmung

Fähigkeit zur Einschätzung von Entfernung, Größe, Lage, Richtung, Neigungswinkel zu anderen Objekten und zur eigenen Person



# Räumlich-perzeptive Wahrnehmung

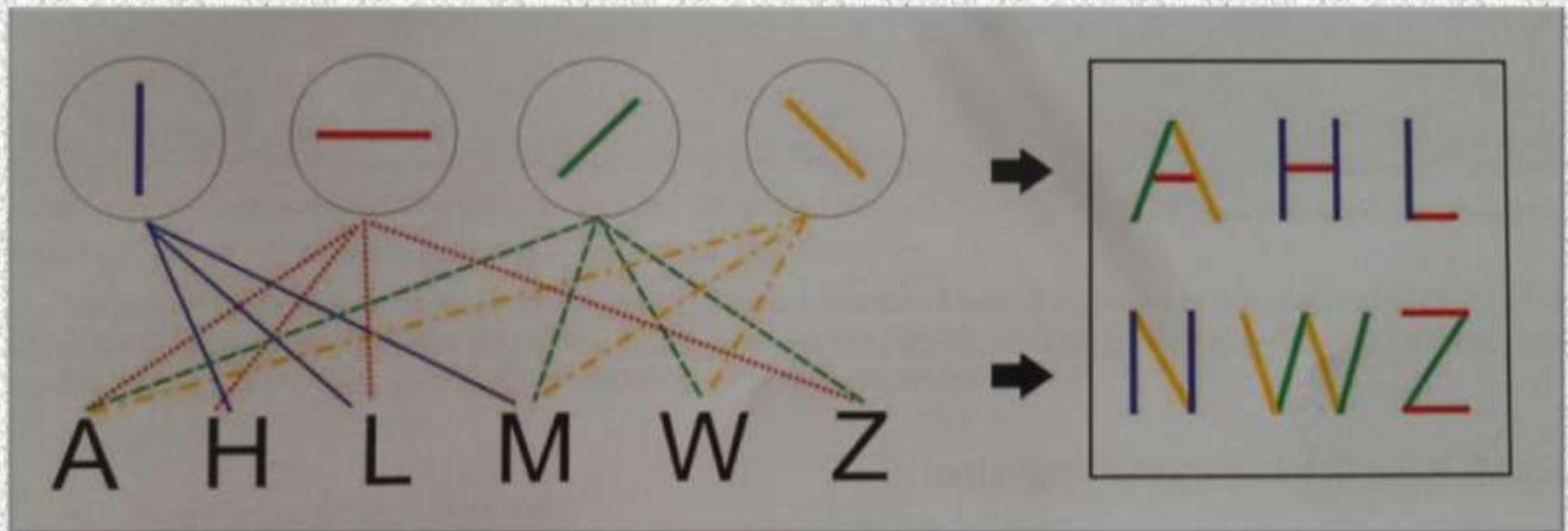
Größe/Höhe/Länge/Tiefe



Entfernungen/  
Tiefenwahrnehmungen

# Räumlich-perzeptive Wahrnehmung

Buchstaben und Zahlen bestehen aus senkrechten, waagrechten und schrägen Strichen sowie aus Rundungen: b d p q





# Räumlich-kognitive Verarbeitung

Transformation von räumlichen Informationen  
(Drehung, Spiegelung, Maßstabtransformation)



# Visuomotorische und visuokonstruktive, visuographomotorische Fähigkeiten

Auge-Hand-Koordination, Auge-Fuß-Koordination

schreiben, zeichnen, basteln



# Räumlich-topografische Orientierungsleistungen

**Orientierung im Raum,  
am eigenen Körper,  
Erfassen geografischer  
Relationen**



**Blindentechicken**

# Beidseitiger Neglekt Balint Syndrom



**Verlust der visuellen Aufmerksamkeit,  
der Reizentdeckung, der visuellen Exploration  
und der visuellen Orientierung im Gesichtsfeld**

# Okulomotorische Apraxie



**Spasmus der visuellen  
Fixation**

**Unfähigkeit, Sakkaden  
zu peripheren visuellen  
Blickzielen durchzuführen**

# Simultanagnosie

**Die Aufmerksamkeit ist auf ein einziges Objekt eingeschränkt. Unfähigkeit, die anderen Objekte im Raum zu einem Gesamtbild zu integrieren.**



# Körperschema - Ankleideapraxie



# Ankleideapraxie



# Körperschemastörung

## Autotopagnosie

**gestörte Orientierung  
in Bezug auf den  
eigenen Körper**

