

# Seminar Visuelle Neurowissenschaften

## Neuropsychologie

10.07.2006

Karnath, H.-O. & Thier, P. (2003). Neuropsychologie. 2. Auflage. Springer-Verlag, Heidelberg (Kap. 1, 5, 6, 7, 19)

Zeki, S. (1991). Cerebral Akinetopsia. *Brain*, **114**, 811-824

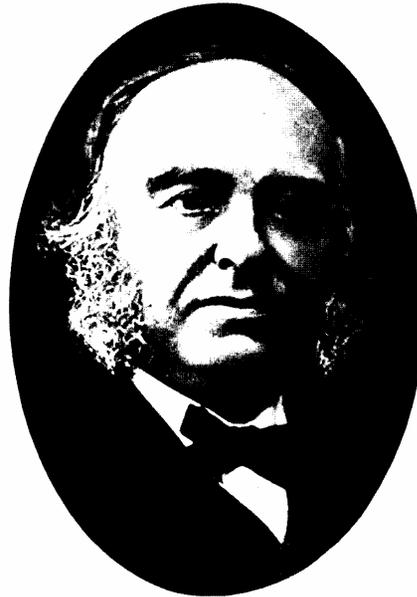
Cowey, A. & Stoerig, P. (1991). The neurobiology of blindsight. *TINS*, **6**, 761-788.

# Pioniere der modernen Neuropsychologie:

Franz-Josef Gall  
(1758-1828):  
Erfinder der Phrenologie



Pierre Paul Broca  
(1824-1880):  
Neuropsychologie von  
Sprachstörungen



Carl Wenicke  
(1848-1905):  
Konzept der  
Leitungsstörungen



Henry Hécaen (1912-1983):  
“Internationale Neuro-  
psychologische Symposien”,  
Begründer der Zeitschrift  
“Neuropsychologia”



# Schädigungen im visuellen System:

- **Negativsymptome:** Funktionsausfälle infolge von Schädigungen im visuellen System
- **Positivsymptome:** visuelle Reizerscheinungen ohne externe Entsprechung,  
aufgrund von Schädigungen im visuellen System oder Hirnstamm (cholinerge u. serotoninerge Projektionen)  
auch bei
  - Migräne (Flimmerskotom)
  - Parkinson
  - Alzheimer
  - Schizophrenie
  - Epilepsie
  - Intoxikation

# Schädigungen im visuellen System:

## Wahrscheinlich involvierte Strukturen:

- Retina bis striärer Kortex (V1)
- V2, V3
- V2, V4
- V5 / MT
- Mediobasaler okzipitaler Kortex (IT)

## Formen visueller Reizerscheinungen:

Einfache Lichterscheinungen

Strukturierte Muster

Farbige Erscheinungen oder Muster

Bewegte Erscheinungen

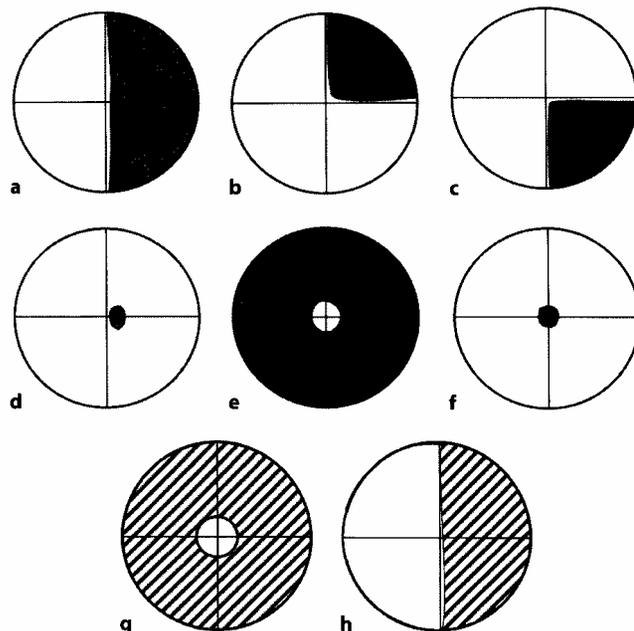
Gesichter, Tiere, komplexe Objekte



# Homonyme Gesichtsfeldstörungen:

Beinträchtigungen der visuellen Wahrnehmung im kontralateralen Gesichtsfeld aufgrund von Ausfällen im postchiasmatischen Anteil der Sehbahn.

Formen homonymer Gesichtsfeldausfälle:



■ **Abb. 8.4a-h.** Formen homonymer Gesichtsfeldausfälle (*dunkle Bereiche; beidäugige Gesichtsfelder*): **a-d** unilaterale Ausfälle (**a** Hemianopsie; **b, c** Quadrantenanopsie oben bzw. unten; **d** parazentrales Skotom); **e** bilaterale Hemianopsie (Röhrengesichtsfeld); **f** Zentralskotom; **g, h** bilaterale bzw. unilaterale zerebrale Amblyopie (*schraffierte Bereiche*)

Relative Auftretenshäufigkeit:

Einseitige Ausfälle (n=634)

- Hemianopsien : 65,2%
- Quadrantenanopsien: 16,1%
- Parazentrale Skotome: 7,7%
- Hemiamblyopie: 11,0%

Bilaterale Ausfälle (n=80)

- Hemianopsien : 53,8%
- Quadrantenanopsien: 10,0%
- Parazentrale Skotome: 13,7%
- Zentralskotome: 12,5%
- Amblyopien: 10,0%

# Blindsehen / Blindsight:

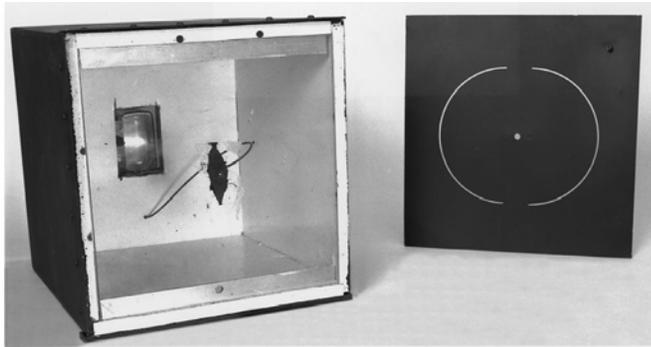
David Ferrier (1886): “It is manifestly absurd to establish an antithesis between “cortical” and any other form of blindness”

Gordon Holmes (1918): “Severe lesions of the visual cortex produce complete blindness in the corresponding portions of the visual field”

- Homonymer Gesichtsfeldausfall aufgrund Läsion oder Denervation des V1.
- Patient kann auch in hemianopem Feld meist noch hochkontrastige oder schnell bewegte Muster wahrnehmen.
- Häufig Verbesserung nach Training; fMRT-Aktivität bei “blindseherfahrenen” Patienten auch in ventralen Arealen

# Blindsehen / Blindsight:

Antworten auf After-Images  
von zwei Patienten mit  
rechtsseitiger Hemianopsie:

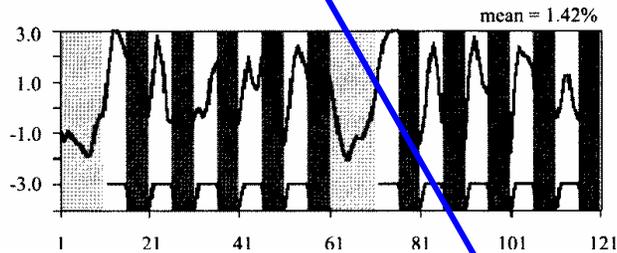
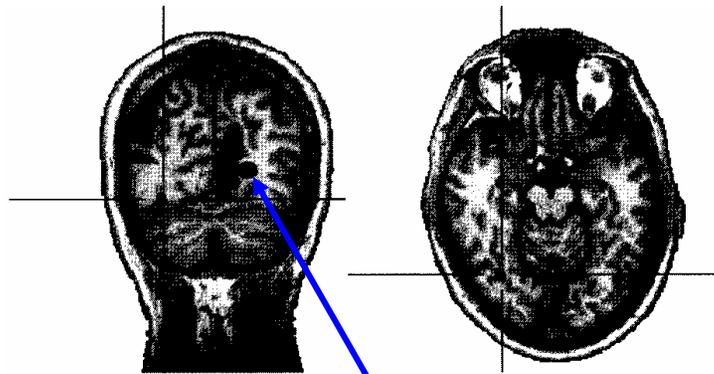


Stimuli	Displayed		Drawings of seen after images		Stimuli	Displayed		Drawings of seen after images	
	Intact Field	Blind Field	T.P.	G.Y.		Intact Field	Blind Field	T.P.	G.Y.
1					13				
2					14				
3					15				
4					16				
5					17				
6					18				
7					19				
8					20				
9					21				
10					22				
11 + 12					23				
					24				

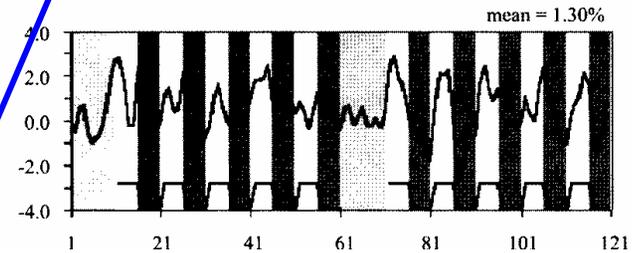
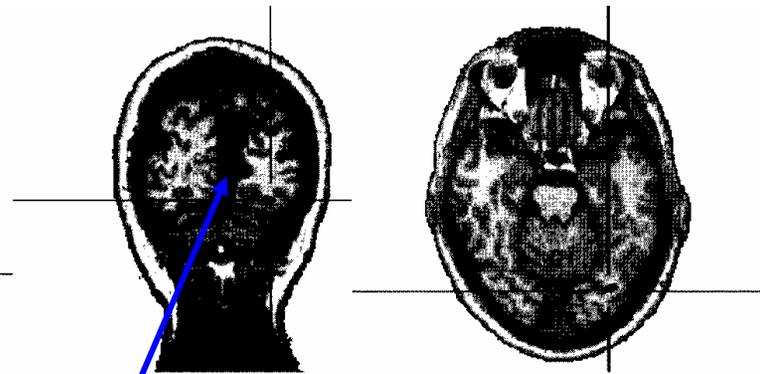
Marcel, A.J. (1998). Brain, 121, 1565-1588

# fMRT-Aktivität bei "blindseherfahrenden" Patienten:

fMRT-Aktivität auf Farbreize,  
okzipito-temporal  
in normalem Halbfeld:



fMRT-Aktivität auf Farbreize,  
okzipito-temporal  
in hemianopem Feld:



Läsion

# Blindsehen / Blindsight:

Wahrnehmung im hemianopen Feld:

Patienten mit Hemianopsie sind in der Lage, Lichtreize im blinden Gesichtsfeld zu detektieren.

Sie können auf Reize im blinden Gesichtsfeld zeigen und Sakkaden in das blinde Gesichtsfeld auszuführen.

“Direkte” Erfassung von Sehleistungen (Forced-Choice):

Gemessene Schwellwerte (abhängig von Schweregrad der Läsion):	<b>Funktion</b>	<b>Normales Feld</b>	<b>Blindes Feld</b>
	Entdeckung	1 cd / m <sup>2</sup>	3-10 cd / m <sup>2</sup>
	Orientierung	2-3°	10°
	Wellenlänge	3-6 nm	20-30 nm

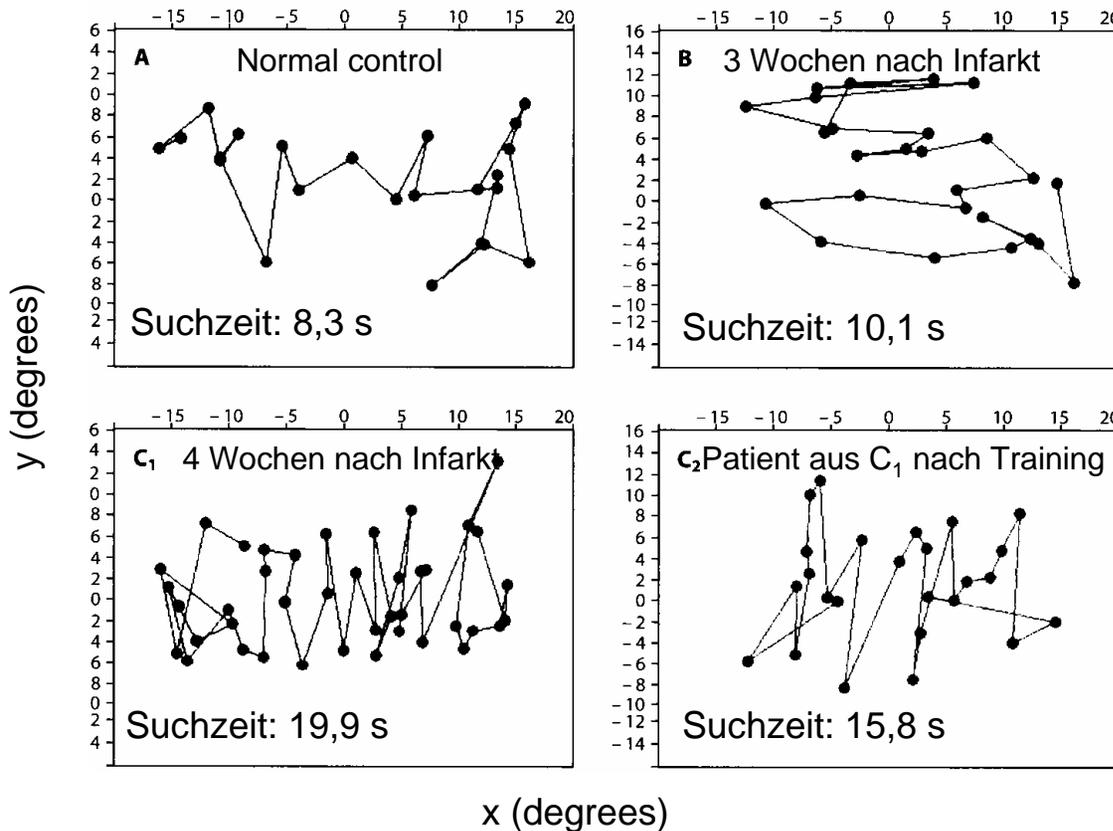
Indirekte Untersuchungsverfahren:

- perzeptuelle Vervollständigung

# Funktionelle Folgen von Gesichtsfeldeinbußen:

Patienten mit kompletter Hemianopsie zeigen dennoch häufig keine starken Einbußen in der visuell-räumlichen Wahrnehmung (anders bei zusätzlichen Schädigungen im parietalen Kortex).

## Blickbewegungen bei rechtsseitiger Hemianopsie:

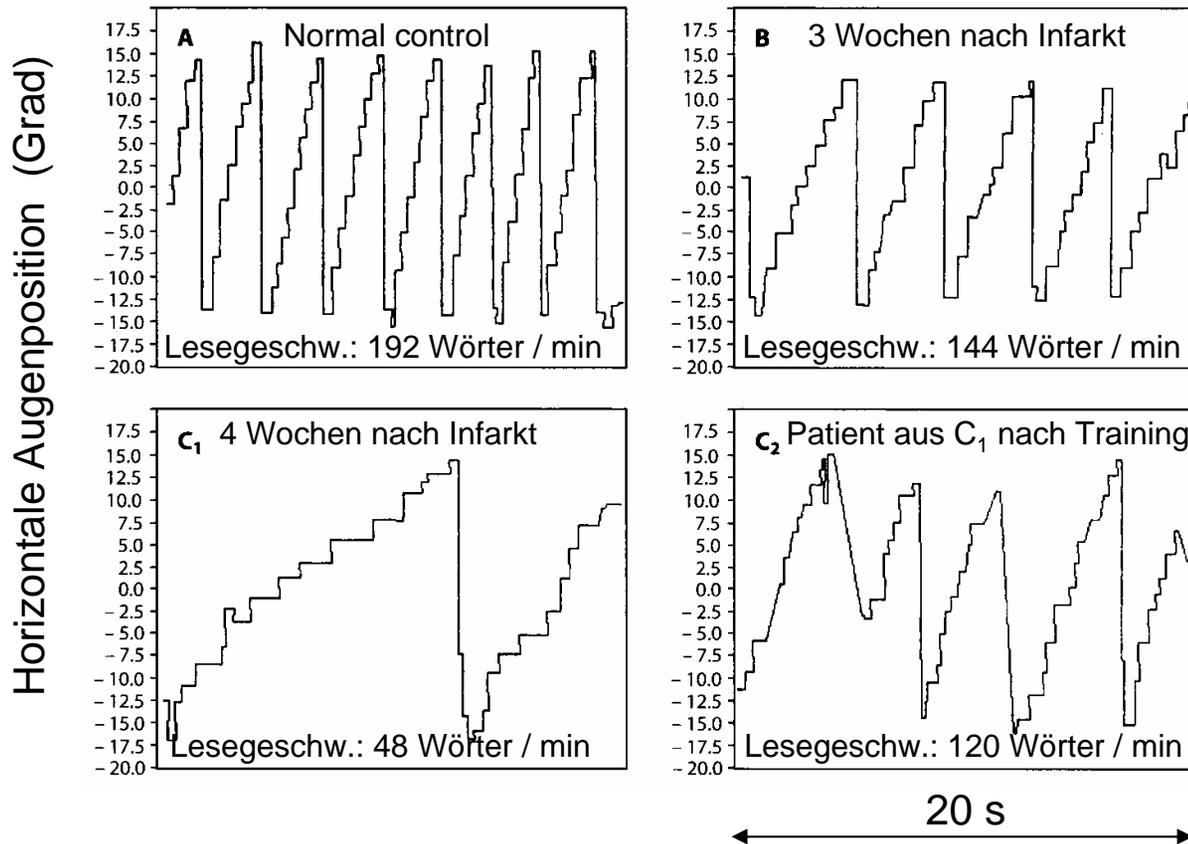


# Gesichtsfeld und Lesen:

## Effizientes Lesen:

- erfordert zentralen Gesichtsfeldausschnitt von ca.  $8^\circ$  Durchmesser
- bei Leserichtung von links: 3-4 Buchstaben links und 15 Buchstaben rechts von der Fovea.
- durchschnittliche Fixationsdauer 200-250 ms

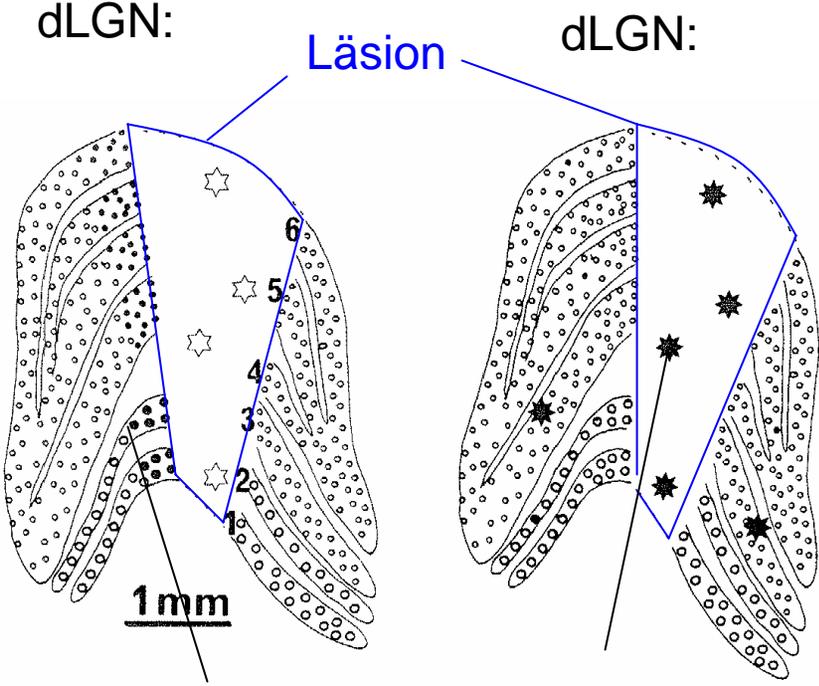
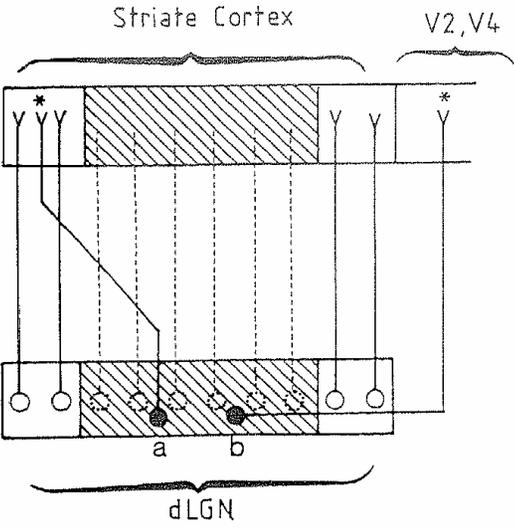
## Lesegeschwindigkeit bei rechtsseitiger Hemianopsie:



## Blindsight in Monkeys:

- Fähigkeit, Lichtreize zu entdecken, bleibt trotz bilateraler Läsion in V1 erhalten.
- Indirekte Bahnen von SC oder LGN zu extra-striären Arealen wahrscheinlich noch intakt und für Reizverarbeitung verantwortlich.
- Retinotop korrespondierende Region in LGN degeneriert innerhalb von Wochen in Folge von Läsionen in V1;
- 8 Jahre nach Schädigung: Zellverlust in LGN von 50 bis 80%

# Zell-Degeneration in dLGN infolge V1-Läsion:



retrogrades labeling aus V1

retrogrades labeling aus V4

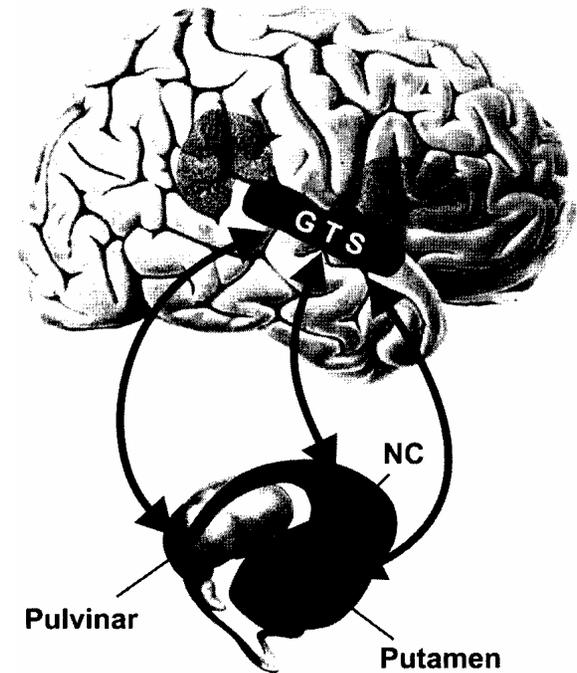
- 1,2: magnocellular layers
- 3,4,5,6: parvocellular layers

## Zerebrale Blindheit:

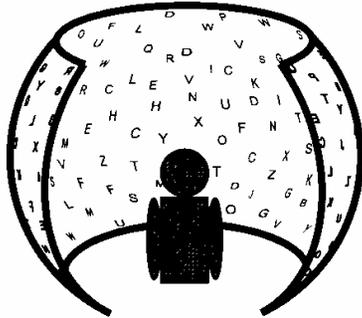
- Vollständiger Verlust aller Sehfunktionen bei Zerstörung beider genikulostriärer Projektionen
- 70-75% der Patienten zeigt Spontanerholung innerhalb von 2-3 Monaten: zunächst werden bewegte / flickernde Reize besser wahrgenommen, dann Farben

# Neglect:

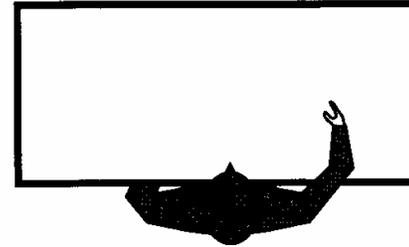
- Supramodale Störung, bei welcher Gegenstände auf kontraläsionaler Seite nicht beachtet werden.
- Tritt meist nach Schlaganfall auf rechter, nicht sprach-dominanter Hemisphäre auf.
- Neglect kann visuell, taktil und motorisch sein.
- Lässt sich durch Darbietung von Hinweisreizen kompensieren
- Meist oberer Temporallappen (GTS) betroffen



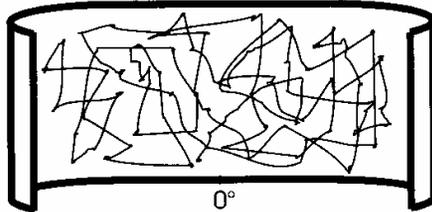
# Suchpfade eine Patienten mit linksseitigem Neglect:



Untersuchungs-  
situation

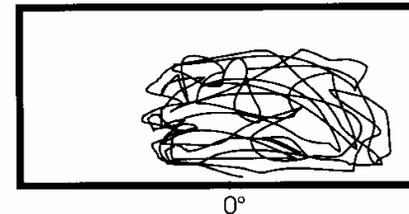


visuelle Exploration:

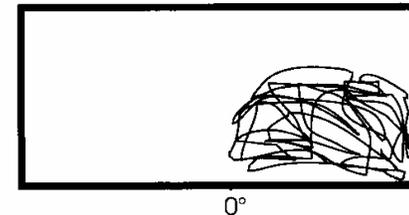
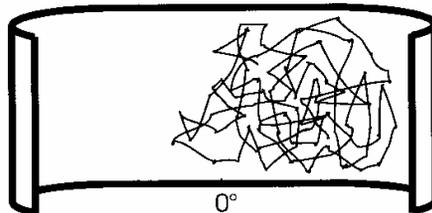


taktile Exploration:

Normal-  
person



Neglect-  
Patient



## Akinetopsie / Bewegungsblindheit:

- Josef Zihl, Detlev von Cramon, Norbert Mai (1983): Patientin mit bilateraler extra-striärer Läsion zeigt spezifisches Defizit in der Wahrnehmung von bewegten Objekten.
- Visuelle Verarbeitung bis in V1 intakt
- Visuelle evozierte Potentiale in Okzipitalregion unauffällig
- Zellen in Areal MT zeichnen sich durch Richtungs- und Geschwindigkeitsselektivität aus.

## Zusammenfassung:

- Schädigungen im visuellen System können zu Positiv- und Negativsymptomen führen.
- Läsionen im postchiasmatischen Anteil der Sehbahn führen zu Beeinträchtigungen der visuellen Wahrnehmung im kontralateralen Gesichtsfeld (homonyme Gesichtsfeldstörungen).
- Patienten mit Hemianopsie sind in der Lage, auch im blinden Gesichtsfeld auf visuelle Reize zu reagieren (blindsight).
- Infolge eines Schlaganfalls im rechten oberen Temporallappen verlieren Patienten die Fähigkeit, auf Gegenstände auf der kontralateralen Seite zu reagieren (Neglect).