

Einführung in die Neuropsychologie



September 2023

R. Möller

Verhaltenstherapeut und Neuropsychologe in Weiterbildung

Inhalt

1. Definition
2. Kognitive Funktionsbereiche
3. Zusammenhang zwischen neuropsychologischen Störungen und Hirnstrukturen
4. Diagnostik
5. Therapie
6. Arbeit klinischer NeuropsychologInnen

1. Definition

Neuropsychologie ist...

- "...eine wissenschaftliche Disziplin, die sich mit den **zentralnervösen Grundlagen des menschlichen Verhaltens und Empfindens** beschäftigt ." (Hartje & Poeck, 2002)
- ...ein interdisziplinäres Fachgebiet

1. Definition

Zwei Hauptbereiche:

- Experimentelle Neuropsychologie
- klinische Neuropsychologie



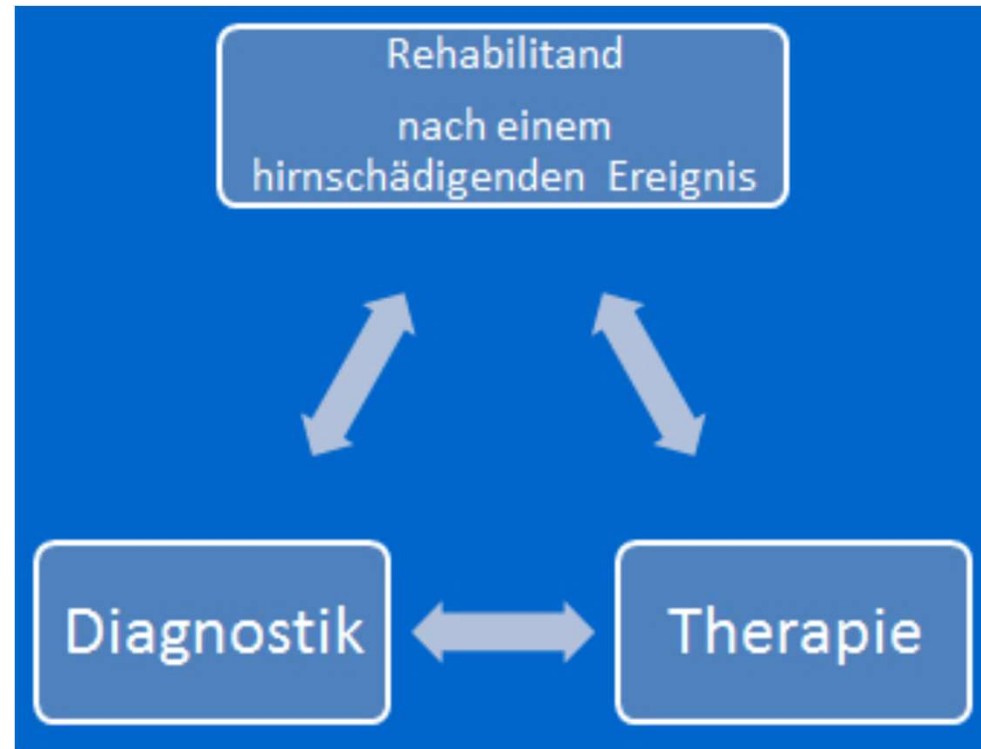
1. Definition

Klinische Neuropsychologie:

- eigenständiges wissenschaftliches Anwendungsfach
- verwendet Ergebnisse der ***experimentellen Neuropsychologie***
- mit Erkenntnissen und Methoden der ***allgemeinen und klinischen Psychologie***

1. Definition

Hauptaufgaben klinischer Neuropsychologen:



2. Kognitive Funktionsbereiche

- Basale und höhere Wahrnehmungsleistungen
- Orientierung
- Aufmerksamkeitsleistungen
- Gedächtnisleistungen
- Exekutive Funktionen
- visuell-räumliche Fähigkeiten (Visuo-Perzeption, -kognition, -konstruktion)

2. Kognitive Funktionsbereiche

- Prämorbides und aktuelles Intelligenzniveau
- Antrieb, Affektivität und Persönlichkeit
- Sozialverhalten
- Krankheitseinsicht und Krankheitsverarbeitung

3. Neuropsychologische Störungen und Hirnstrukturen

Topische Bedeutung von Hirnfunktionsstörungen:

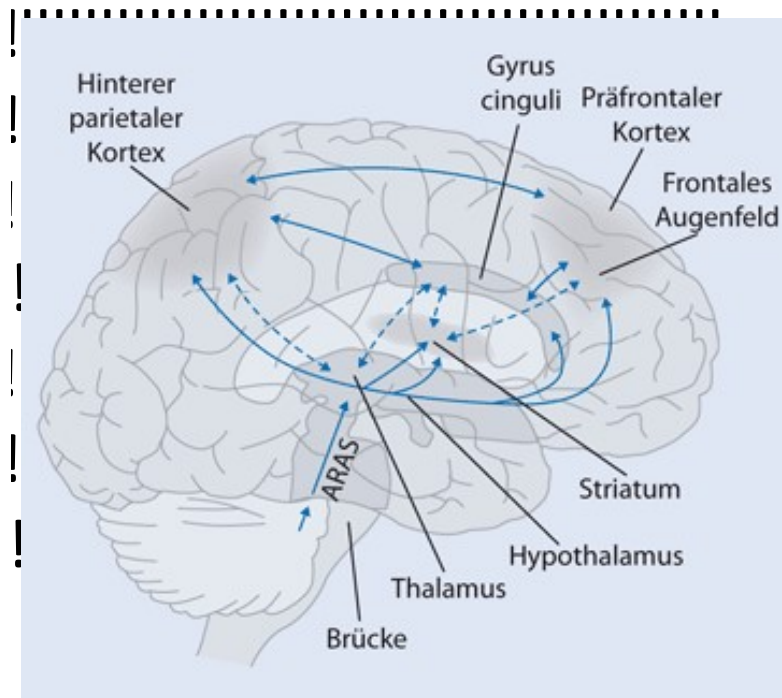
- Großhirnrinde gilt als „Hauptsitz“ kognitiver Leistungen (mit 4 Hirnlappen 40% der gesamten Hirnmasse)
- Leistungsfähigkeit eines Gehirns weniger bestimmt durch die Masse vielmehr durch Dichte der Verknüpfungen von Nervenzellen

3. Neuropsychologische Störungen und Hirnstrukturen

Drei Grundlegende Funktionseinheiten des Gehirns (n. Luria):

1. Steuerung von Tonus und Wachheit (Aktivierung):

- Hirnstamm und Thalamus (ARAS), parietaler und präfrontaler Kortex



3. Neuropsychologische Störungen und Hirnstrukturen

Drei Grundlegende Funktionseinheiten des Gehirns (n. Luria):

2. Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Umweltreizen (Orientierung)

- Hippocampus, Mandelkerne, basales Vorderhirn, temporo-okzipitaler Kortex

3. Programmierung, Steuerung und Kontrolle menschlicher (psychischer) Tätigkeit, menschlicher Handlungs- und Verhaltensweisen

- (Prä)frontaler Kortex, posteriore Anteile des Kleinhirns

3. Neuropsychologische Störungen und Hirnstrukturen

Aber:

- Informationsverarbeitung erfolgt über **Assoziationsareale**, d.h. verschiedene Strukturen des Gehirns sind beteiligt
- Eine **Störung der Assoziationsareale** oder eine **Störung der Verbindungswege** kann ebenfalls zu spezifischen Hirnfunktionsstörungen führen (z.B. Split-Brain)
- Informationsverarbeitung wird auch beeinflusst durch **emotionale und motivationale Zustände**
 - Kognitive Funktionen sind abhängig von affektiven Zuständen!

4. Diagnostik

- Feststellung und Beschreibung des aktuellen kognitiven und affektiven Zustandes
- Objektivierung von Funktionsbeeinträchtigungen und den daraus resultierenden sozialen und beruflichen Konsequenzen
- Beurteilung von Rehabilitationsmöglichkeiten, Planung von Rehabilitationsmaßnahmen
- Verlaufsuntersuchungen
- Darstellung der Untersuchungsergebnisse im Befund oder Gutachten

4. Diagnostik

- **Verfahren**
 - Exploration
 - Verhaltensbeobachtung
 - Standardisierte psychometrische Untersuchung
 - Interviews zur Selbst- und Fremdeinschätzung
 - Bildgebung

4. Diagnostik

- **Diagnostik nur unter Einbezug von:**
 - Aggravations- oder Simulationstendenzen
 - Kooperationsfähigkeit und -bereitschaft
 - emotionalen Störungen / Persönlichkeit
- **Dauer (ca.):**
 - Screening kognitiver Funktionen: 1-1,5 h
 - Berufs- bzw. Erwerbsfähigkeit: 3-4 h
 - Demenzdiagnostik: 3 h

4. Diagnostik

- **Kritisch:**
 - Einnahme von zentral wirksamer Medikamente
 - Nebenwirkungen von Levetiracetam (Keppra[®]) – Auswahl:
 - **Müdigkeit**
 - **Schläfrigkeit**
 - Schlafstörungen
 - **Konzentrationsstörungen**
 - Übermäßige Bewegungsaktivität, Nervosität
 - Unruhe
 - Depressionen, Stimmungsschwankungen, Selbstmordgedanken
 - **Gedächtnisstörungen**
 - Aggressives Verhalten
 - Sehstörungen (Doppeltsehen, Verschwommenes Sehen)

4. Diagnostik

- **Kritisch:**
 - Einnahme von zentral wirksamer Medikamente
 - prämorbidie Leistungsvoraussetzungen
 - Einschränkungen des Instruktionsverständnisses und der Fähigkeit zur Aufgabenbearbeitung
 - Schwankungen der Leistungsfähigkeit (bedingt durch Tageszeit und Belastbarkeit)
 - deutlich überlagernde psychische/psychiatrische Symptome (z.B. Depression (Livingston et al., 2020))
 - mangelnde Kooperationsbereitschaft / Motivation

4. Diagnostik

Funktionsbereiche mit Beispielen:

1. Aufmerksamkeit
2. Gedächtnis
3. Exekutive Fähigkeiten
4. Neglect

4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

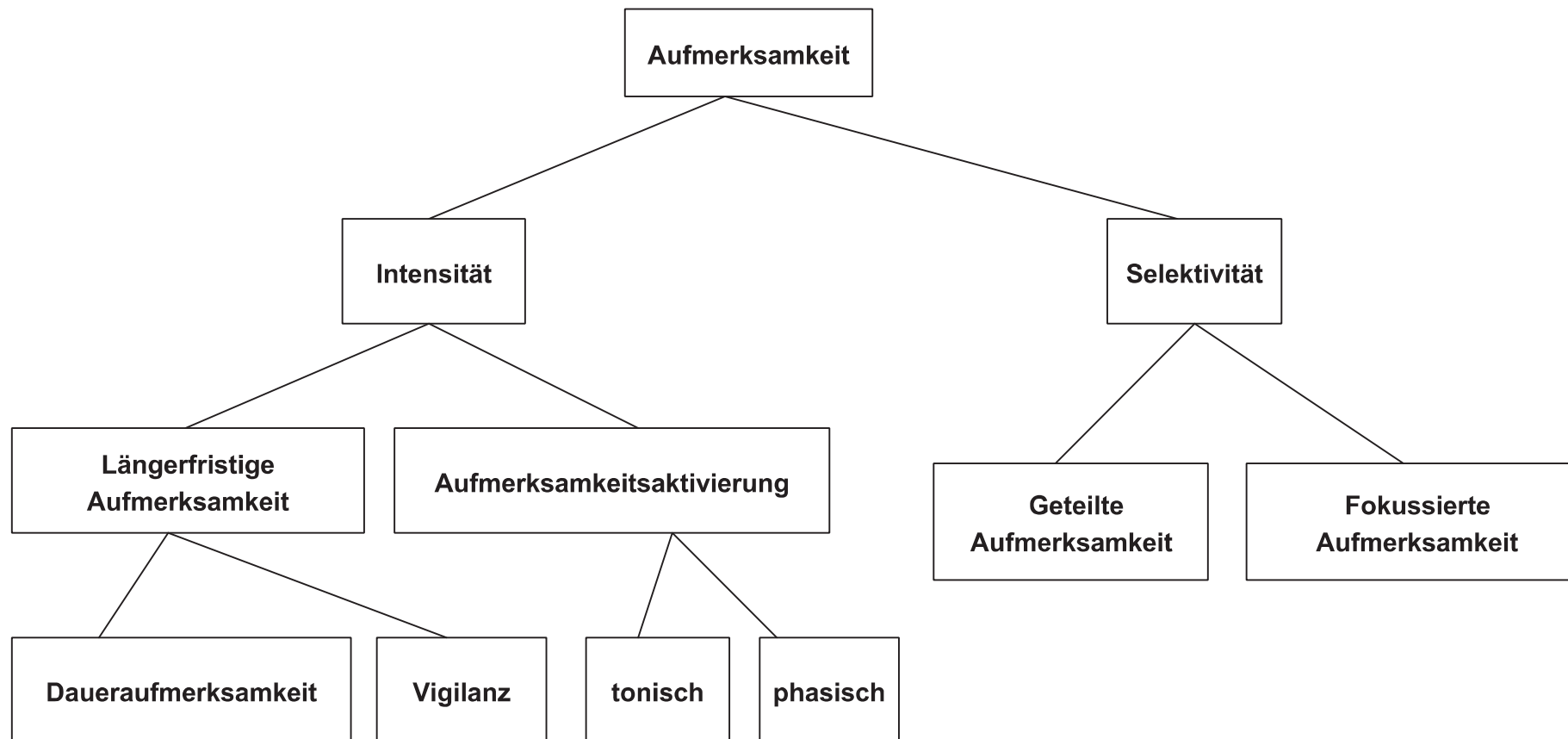
Aufmerksamkeitsstörungen:

- sind bei ca. 80 % unserer Patienten zu beobachten
- Beurteilung der Aufmerksamkeit steht am Anfang jeder neuropsychologischen Untersuchung



4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

Aufmerksamkeitskomponenten:



4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

Aufmerksamkeitsaktivierung (Alertness):

- Tonische Alertness:
 - Zustand allgemeiner Wachheit, physiologischen Zustand des Organismus, abhängig von der Tageszeit
- Phasische Alertness:
 - Fähigkeit zur Anhebung der Wachheit (Reaktionsbereitschaft) im Hinblick auf ein zu erwartendes Ereignis

4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

Aufmerksamkeitsaktivierung (Alertness):

- Untersuchungsparadigma:
 - Erfassung der Reaktionsgeschwindigkeit anhand einfacher visueller oder auditiver Reaktionsanforderungen (z.B. TAP- Alertness)

4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

Alertness

Bei dem folgenden Versuch wird die Reaktionszeit bestimmt: Ihre Aufgabe ist es, so schnell wie möglich auf die Taste zu drücken, wenn das folgende Kreuz auf dem Bildschirm erscheint:



Taste drücken (abbrechen mit X)

4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

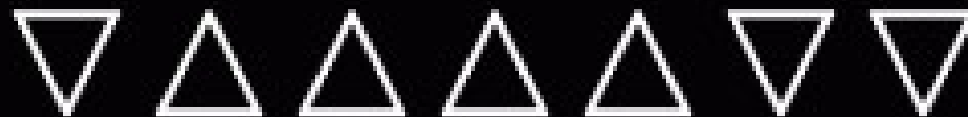
Längerfristige Aufmerksamkeitszuwendung:

- Daueraufmerksamkeit:
 - Aufmerksamkeit muss über lange Zeiträume ununterbrochen zugewandt sein, bei hoher Reizfrequenz
- Vigilanz:
 - Längerfristige Aufmerksamkeitszuwendung unter extrem monotonen Bedingungen

4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

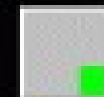
Sie werden anschließend eine Reihe mit 7 Dreiecken sehen, die über den Bildschirm springt. Dabei können unterschiedlich viele Dreiecke mit der Spitze nach unten zeigen.

Zum Beispiel:



Immer dann, wenn genau 3 Dreiecke mit der Spitze nach **UNTEN** zeigen, drücken Sie möglichst rasch die grüne Taste.

Drücken Sie jetzt die grüne Taste um das zu üben!



4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

Selektive (fokussierte) Aufmerksamkeit:

- Fähigkeit, Aufmerksamkeit auf bestimmte Reize zu fokussieren und andere zu ignorieren
- Untersuchungsparadigma:
 - Wahl-Reaktionsaufgaben (z.B. TAP-Go/Nogo)
 - Untersuchung für Interferenzanfälligkeit (z.B. Farbe-Wort-Interferenztest/Stroop)

4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

Go/Nogo

Bei der folgenden Untersuchung erscheinen hintereinander die folgenden Kreuze:

Ihre Aufgabe ist es, so schnell wie möglich die Taste zu drücken, wenn das folgende Kreuz erscheint:



Bitte drücken Sie nur bei diesem Kreuz.

Taste drücken (abbrechen mit X)

4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

ROT GELB ROT GRÜN BLAU
GELB BLAU GRÜN ROT GELB
GELB ROT GELB GRÜN BLAU
ROT GRÜN BLAU GELB ROT
BLAU ROT GELB ROT GRÜN
GRÜN BLAU ROT ROT BLAU

- Stroop-Effekt -

4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

Geteilte Aufmerksamkeit:

- Fähigkeit, zwei oder mehrere Reize gleichzeitig beachten bzw. darauf reagieren zu können
- Untersuchung:
 - Bearbeitung zweier Aufgaben gleichzeitig (z.B. TAP
Geteilte Aufmerksamkeit

4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

Geteilte Aufmerksamkeit / Doppelaufgabe

Bei diesem Test haben Sie 2 Aufgaben:

1. Aufgabe:

Sie sehen auf dem Bildschirm ein Feld in dem abwechselnd mehrere Kreuze gleichzeitig aufleuchten. Wenn vier dieser Kreuze ein kleines Quadrat bilden, drücken Sie bitte so schnell wie möglich auf die Taste.

Beispiel:

×	.	×	.
×	.	×	×
.	.	×	×
.	×	.	.

2. Aufgabe:

In dieser Aufgabe hören Sie abwechselnd einen hohen und einen tiefen Ton. Sie sollen entdecken, wenn der gleiche Ton zweimal hintereinander zu hören ist. Bitte drücken Sie dann so schnell wie möglich auf die Taste.

Taste drücken (abbrechen mit X)

4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

- Aufmerksamkeitsfunktionen sind in weit verzweigten kortikalen und subkortikalen Netzwerken repräsentiert
 - Läsion links: Probleme bei der Selektion
 - Läsion rechts: Störung der Intensität
 - Läsion frontal: Probleme bei der Aufmerksamkeitsteilung

4. Diagnostik - Aufmerksamkeit

Probleme von Patienten mit Aufmerksamkeitsstörungen:

- allgemeine Verlangsamung
 - erhöhte Ablenkbarkeit
 - schnellere Ermüdbarkeit
-
- Aufmerksamkeit ist Basisleistung und Grundlage für viele weitere Hirnleistungen wie z.B. das Gedächtnis

4. Diagnostik - Gedächtnis



4. Diagnostik - Gedächtnis

- Gedächtnisdefizite sind nach Aufmerksamkeitsstörungen die zweithäufigste neuropsychologische Einschränkung
- Läsionen
 - des Hippocampus
 - der Mandelkerne (Corpora Amygdaloidea)
 - basales Vorderhirn
 - Temporookzipitale Schädigungen

4. Diagnostik - Gedächtnis

- Läsionen
 - Bei unilateralen Schädigungen im Limbischen System: umschriebene Lern- und Gedächtnisstörungen
 - Schädigung bilateral: Amnesie

4. Diagnostik - Gedächtnis

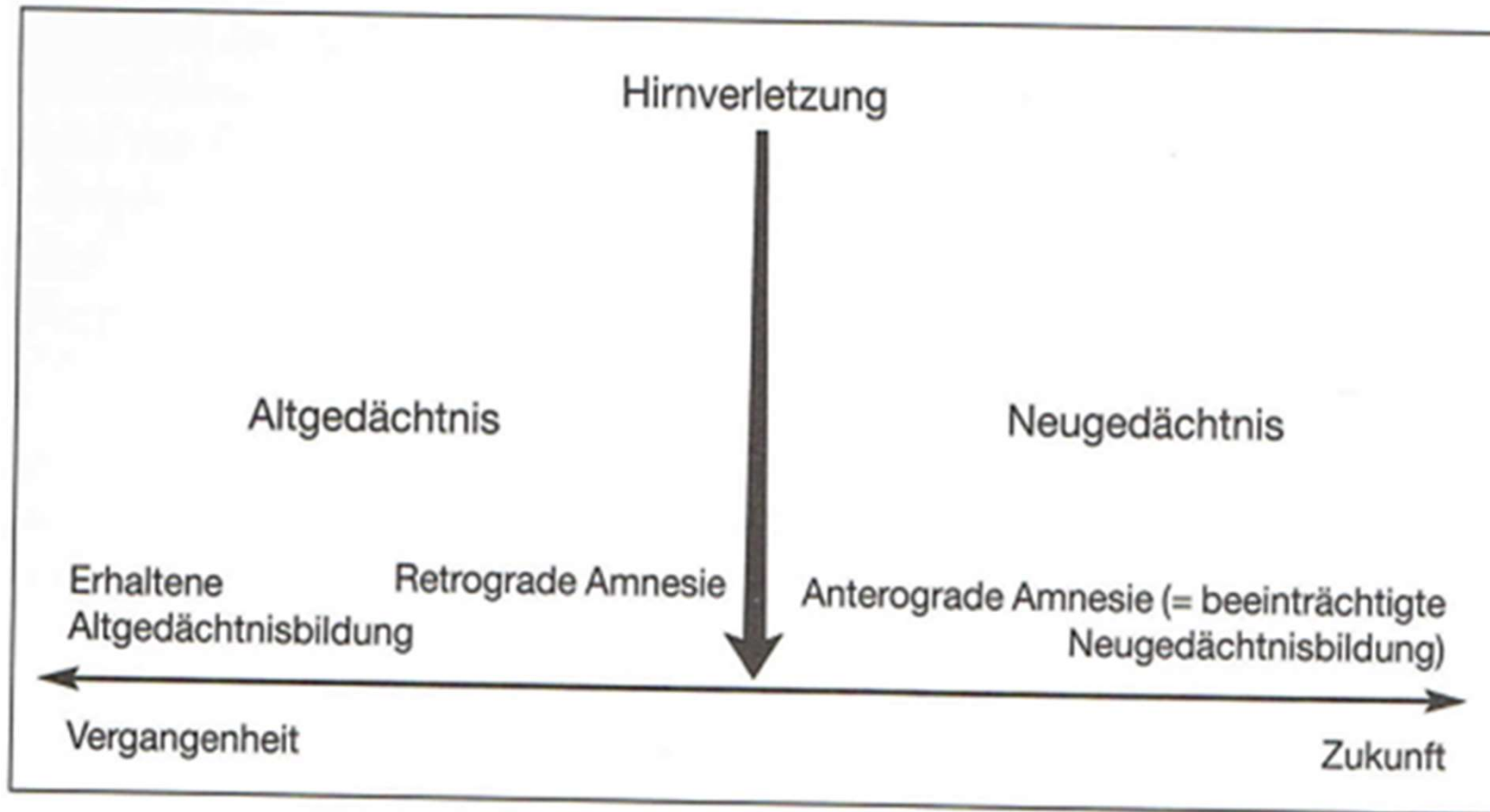


Abbildung 4: Veranschaulichung von anterogradem und retrogradem Gedächtnis und ihren Störungen. Der Mittelpfeil bezieht sich auf den Zeitpunkt, von dem aus gemessen wird. Dieser kann durch einen plötzlich eintretenden Hirnschaden oder durch ein psychisches Trauma bestimmt sein.

4. Diagnostik - Gedächtnis

1. Neugedächtnis:

- Kurzzeitgedächtnis:
 - Merkspanne (Kapazität): kurzfristiges Behalten verbaler und figuraler Inhalte
 - Arbeitsgedächtnis: mentales Manipulieren dieser kurzfristig gehaltenen Inhalte
 - im KZG enthaltene Informationen werden durch einen Konsolidierungsprozess ins Langzeitgedächtnis übertragen
 - Lernfähigkeit
 - unmittelbare und verzögerte Reproduktion verbaler und figuraler Informationen
- anterograde Gedächtnisstörung

4. Diagnostik - Gedächtnis

2. Altgedächtnis:

- Implizites Gedächtnis (unbewusst)
 - prozedurales Gedächtnis (automatisierte Handlungsrouinen, z.B. Fahrradfahren, Autofahren, Klavier spielen) → auch bei schweren Gedächtnisstörungen meist erhalten
- Deklaratives Gedächtnis (bewusst)
 - Semantisches Gedächtnis (erlernt): allgemeine Kenntnisse, und Faktenwissen (Bildung), auch autobiographische Daten
 - Episodisches Gedächtnis (erlebt): Erinnerungen an persönliche Erlebnisse

→ retrograde Gedächtnisstörung

4. Diagnostik - Gedächtnis

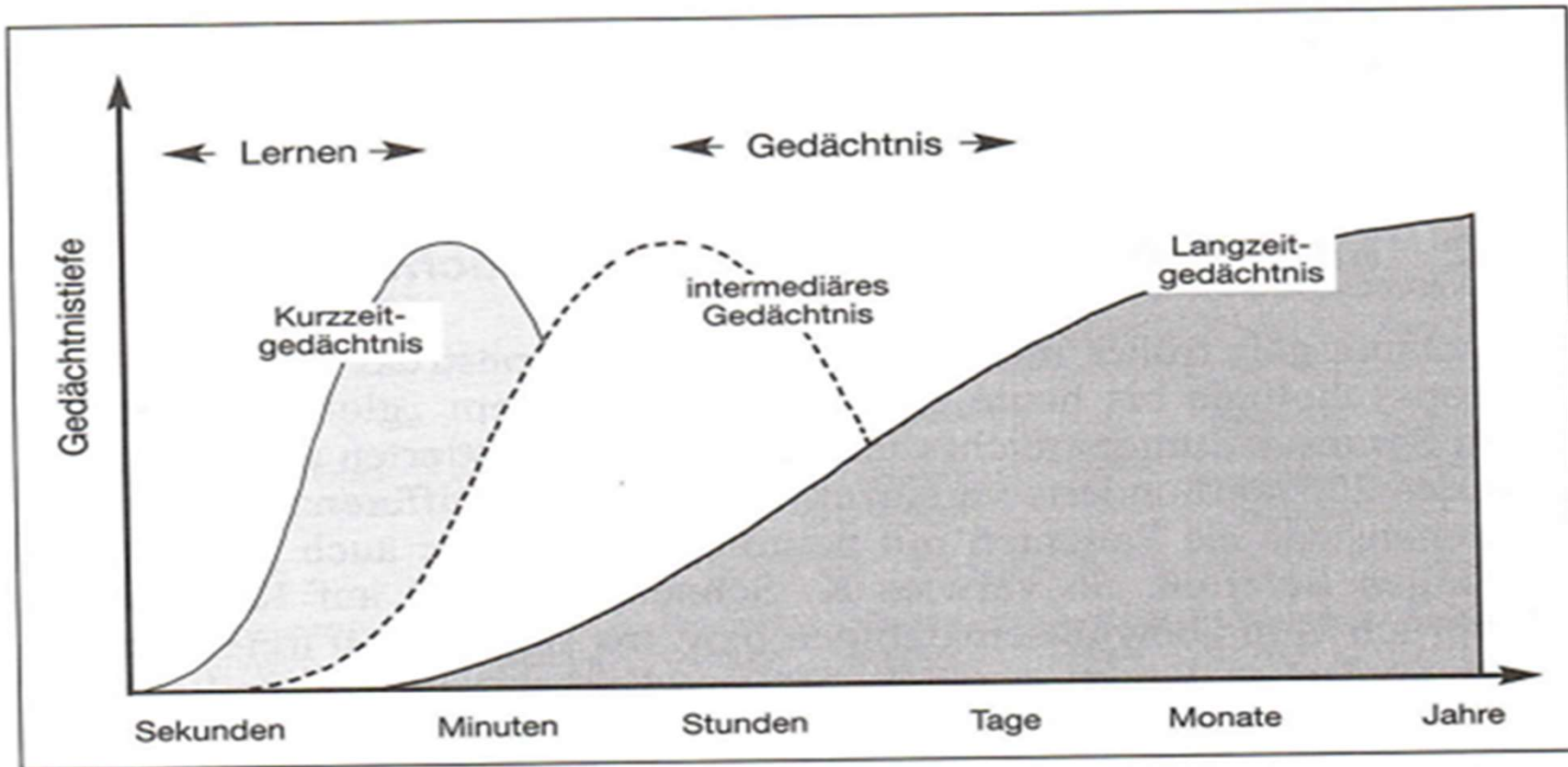


Abbildung 1: Beziehung zwischen Verarbeitungstiefe und Verarbeitungsdauer. Die Grundeinteilung ist in ein im Sekunden- bis Minutenbereich liegendes Kurzzeitgedächtnis und ein zeitlich jenseits hiervon liegendes Langzeitgedächtnis. Ein dazwischen liegendes intermediäres Gedächtnissystem wird nur von einer Minderheit von Wissenschaftlern angenommen.

4. Diagnostik - Gedächtnis

- VLMT (Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest)

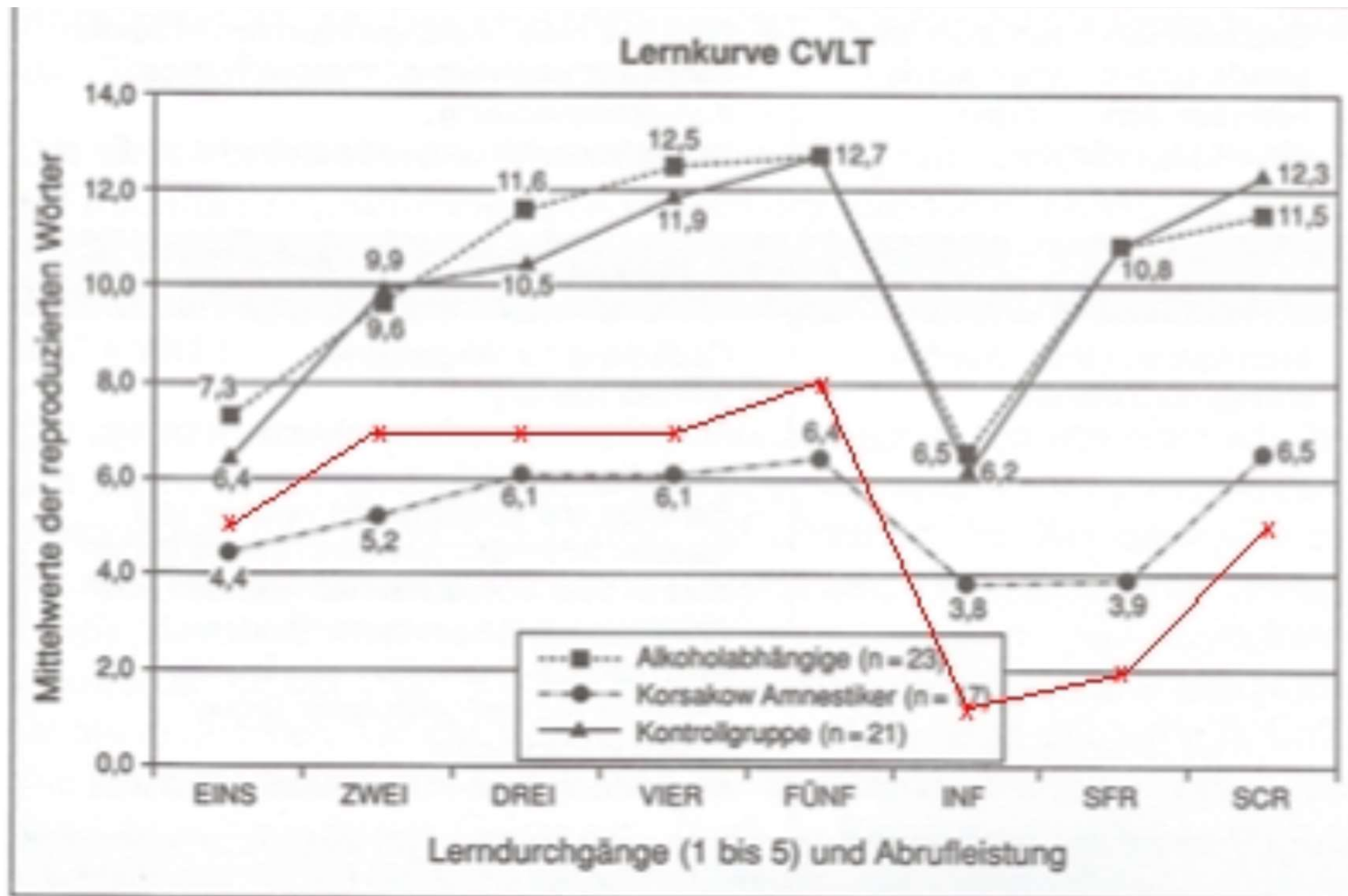
Lernversuche										
Liste A	DG1	DG2	DG3	DG4	DG5	Liste B	I	DG6	DG7	W
Trommel	1	1	1	1	1	Tisch	1			
Vorhang	2	2	1	1	1	Förster	2			
Glocke		1	1	1	1	Vogel				
Kaffee						Schuh				
Schule	3	1	1	1	1	Ofen	5	1	1	
Eltern	5	1	1	1	1	Berg			2	
Mond				1		Handtuch				
Garten						Brille	4			
Hut						Wolke				
Bauer						Boot				
Nase						Lamm				
Truthahn						Gewehr				
Farbe					1	Bleistift				
Haus	4	1	1		1	Kirsche				
Fluss		3	1	1	1	Arm	3			
			Hof	See			Hut	Tafel	Leses	
							Wald	weines	Platze	
								Kuhre	Tafel	

Richtige	5	7	7	7	8	Richtige	5	1	2	5
FP			1	1		FP		III	III	
P						P				
	PR 30-45				PR 15	In		6		
Σ DG 1-5 34	PR 15	Σ FP 2		Σ P 0		Σ In 0		DG5-DG6	PR 25	
						DG5-DG7	PR < 5	W-F	PR < 5	

PR 40-45 PR < 5 PR < 5 PR < 5

4. Diagnostik - Gedächtnis

- Beispiel Korsakow-Syndrom

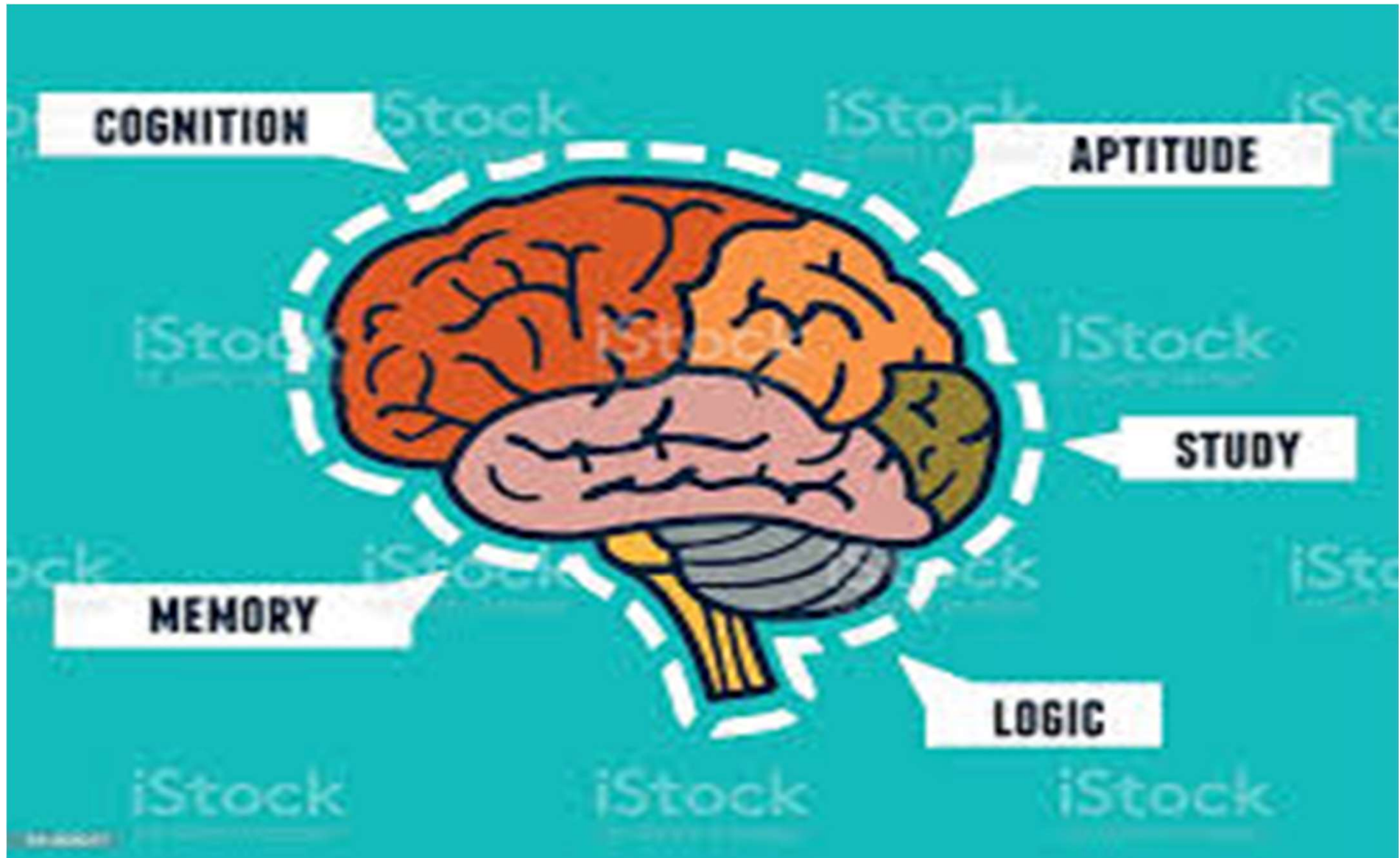


4. Diagnostik - Exekutive

Definition

- Goldenberg (2007):
 - „...Annahme einer übergeordneten Instanz, die andere Komponenten der kognitiven Architektur überwacht und steuert...“
 - „...Selbstkontrolle des Denkens und Handelns (als) Aufgabe der zentralen Kontrolle.“
- Cramon & Schubotz (2005):
 - „Orchestrierung komplexen Verhaltens, besonders dann, wenn zielgerichtetes Verhalten die Verarbeitung widersprüchlicher und interferierender Informationen verlangt.“

4. Diagnostik - Exekutive



4. Diagnostik - Exekutive

Kognitive Funktionen:

- Handlungsplanung, -initiierung, -steuerung und –
überwachung, -korrektur (wenn notwendig), -optimierung
- Fähigkeit zum vorrausschauenden, schlussfolgernden
Denken
- Problemlösendes Denken
- Kognitive Flüssigkeit und Flexibilität
- Arbeitsgedächtnisleistungen
- Abstraktionsfähigkeit
- Interferenzkontrolle (Fähigkeit, irrelevante Reize
auszublenden)

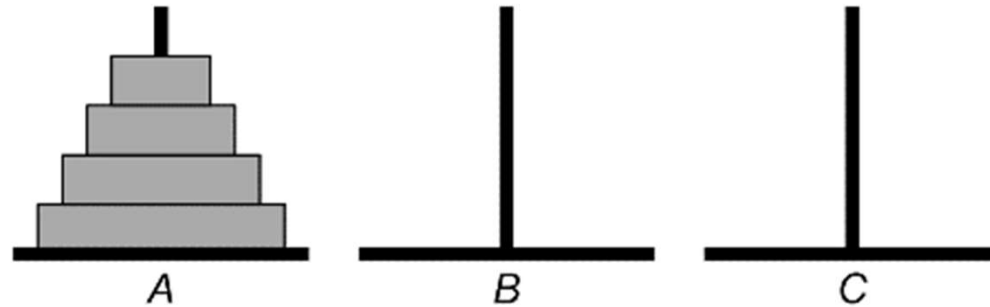
4. Diagnostik - Exekutive

Auffällige Verhaltensweisen bei exekutiven Störungen:

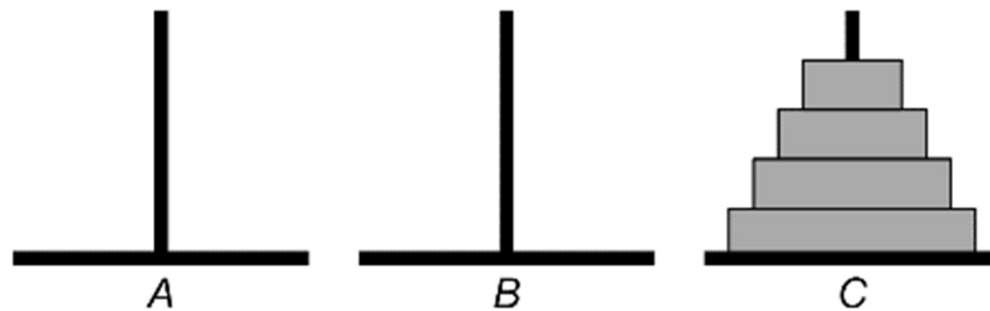
- Missachten von Regeln oder Instruktionen
- Erhöhte Impulsivität, mangelnde Fähigkeit zur Selbststeuerung/Impulskontrolle
- Emotionale Verflachung/Interessenlosigkeit oder Gleichgültigkeit
- Unorganisiertes, wenig zielgerichtetes Verhalten
- Distanzlosigkeit/Störungen im Sozialverhalten (z.B. häufiges Unterbrechen, anzüglicher Humor)
- Fehlende Fähigkeit zum Perspektivwechsel
- Anosognosie

4. Diagnostik - Exekutive

Ausgangszustand:



Endzustand:



4. Diagnostik - Neglect

Definition (Karnath, 1997)

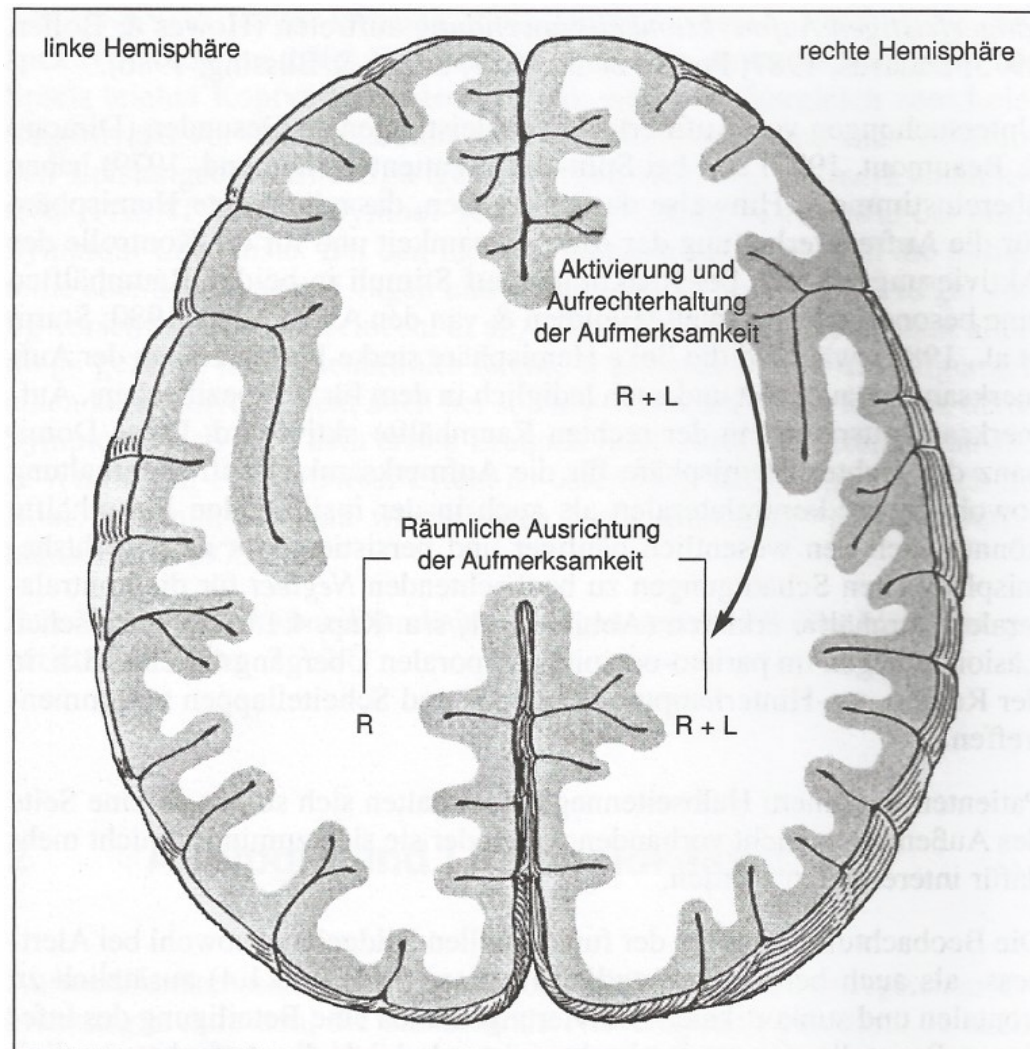
- „Mit dem Begriff Neglect wird bei hirngeschädigten Patienten eine Verhaltensstörung bezeichnet, die vor allem durch das **Nichtbeachten von Reizen auf der zur Läsion kontralateralen Seite** charakterisiert ist“

4. Diagnostik - Neglect

- Neglectsyndrome treten häufiger nach Schädigung der rechten Hemisphäre auf
- Deutlich seltener bei Schädigungen der linken Hämisphäre

4. Diagnostik - Neglect

- Rechtshemisphärische Dominanz:



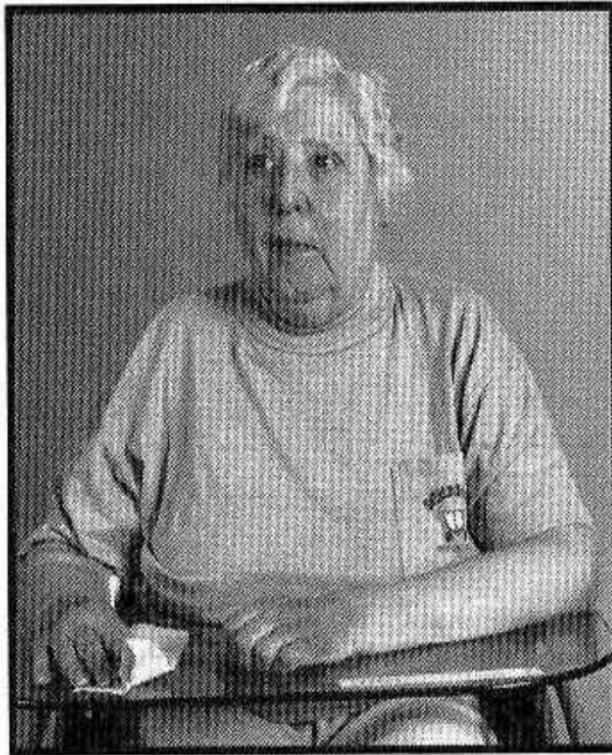
4. Diagnostik - Neglect

- Abweichung des Kopfes und der Augen zur ipsiläsionalen Seite
- Beschränkung der Erkundung durch Augen und Hände auf die ipsiläsionale Seite (z.B. Personen oder Gegenstände werden übersehen)
- Vernachlässigung der eigenen kontraläsionalen Körperhälfte
- Vermitteln den Eindruck einer halbseitigen Lähmung, Kraft und Beweglichkeit der Extremitäten sind jedoch oft ungestört

4. Diagnostik - Neglect

- **Probleme im Alltag:**
 - An- und Auskleiden
 - Körperpflege
 - Rollstuhlnavigation
 - Lesen von Texten aber auch der Analoguhr
 - räumlich-topographische Orientierung
- Oft ein multimodales Phänomen: Manifestation visuell, taktil, auditiv und motorisch
- Komorbidität
 - Homonyme Hemianopsie
 - Anosognosie
 - Depression

4. Diagnostik - Neglect



rechts

links



rechts

links

4. Diagnostik - Neglect

Untersuchung:

- Verhaltensbeobachtung
- Abstreichaufgaben (z.B. aus NET, Bells Test)
- Ab-/ Zeichnen (z.B. NET, Uhrentest, ROCF)
- Fingerperimetrische Untersuchung
- Computergestützte Diagnostik (TAP-Neglect)

4. Diagnostik - Neglect

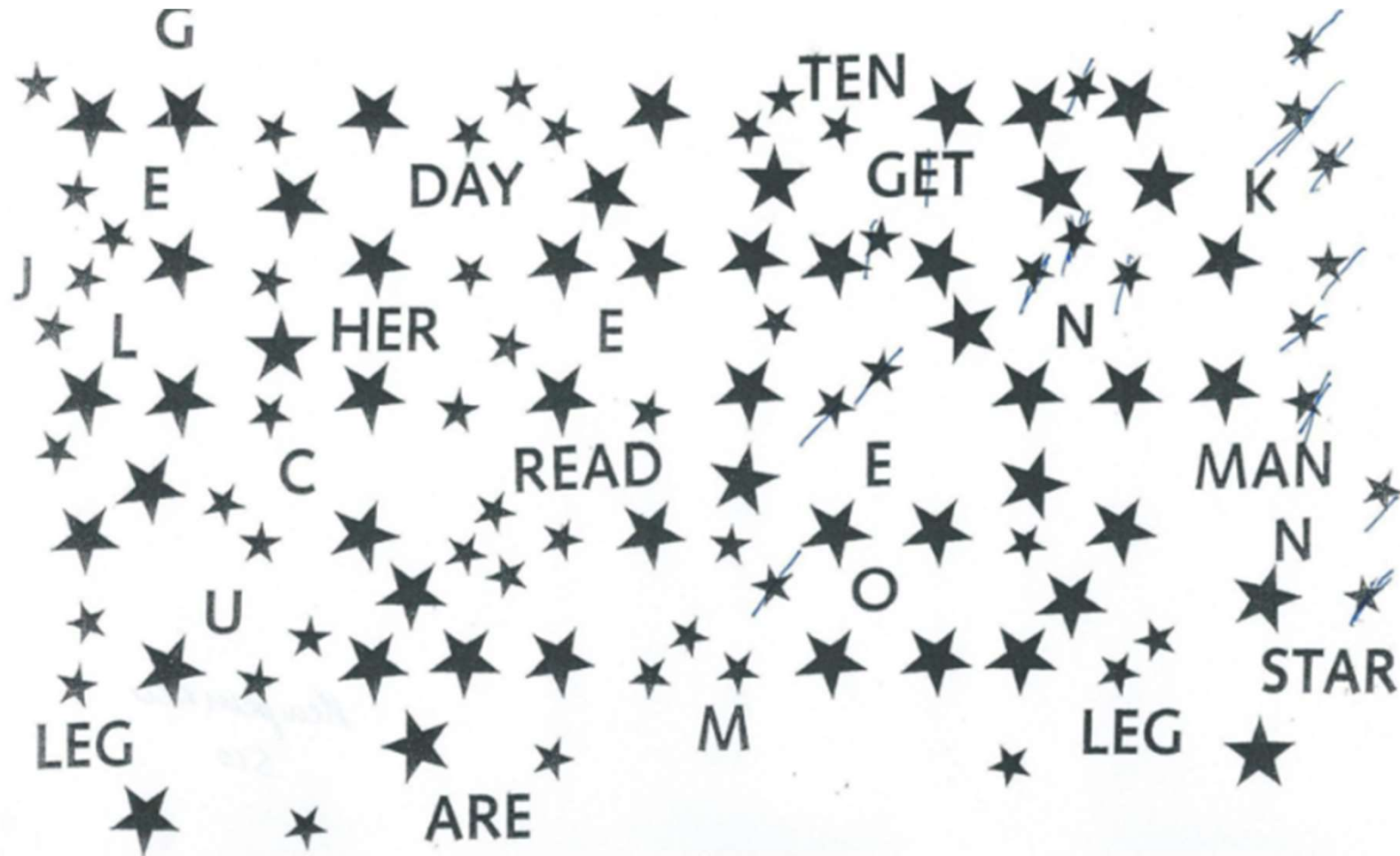
Untersuchung: Awareness



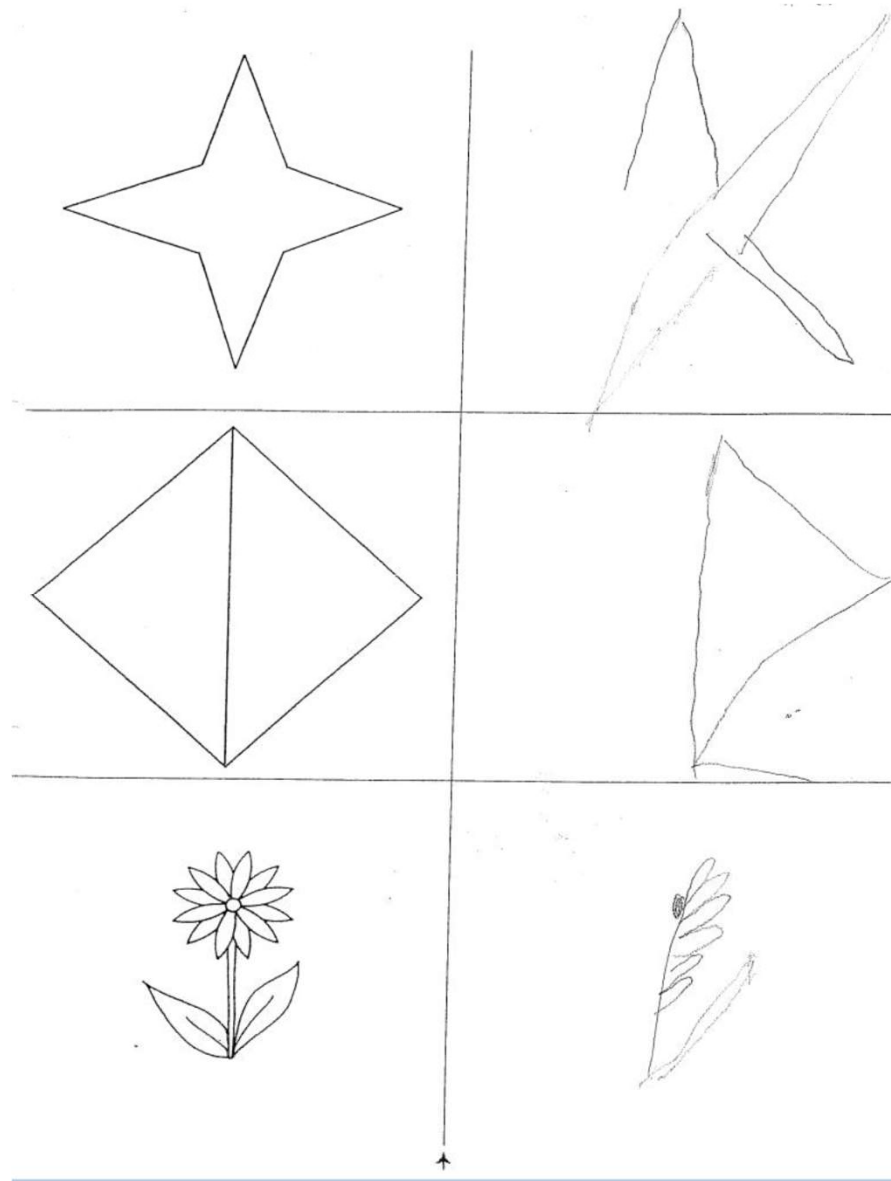
Anton Raderscheidt, Selbstportrait, 2, 4, 6 und 9 Monate nach rechtshemisphärischem Schlaganfall

aus: Posner, M.I. & Raichle, M.E. (1996). Bilder des Geistes. Heidelberg: Spektrum

4. Diagnostik - Neglect



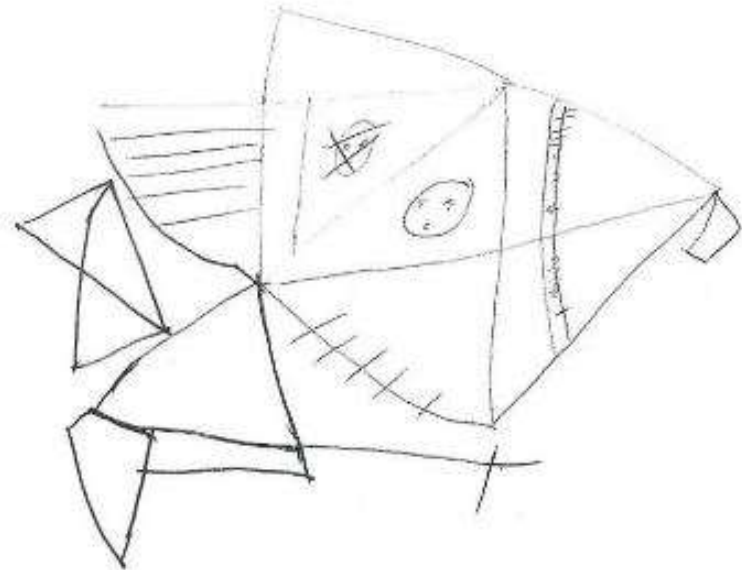
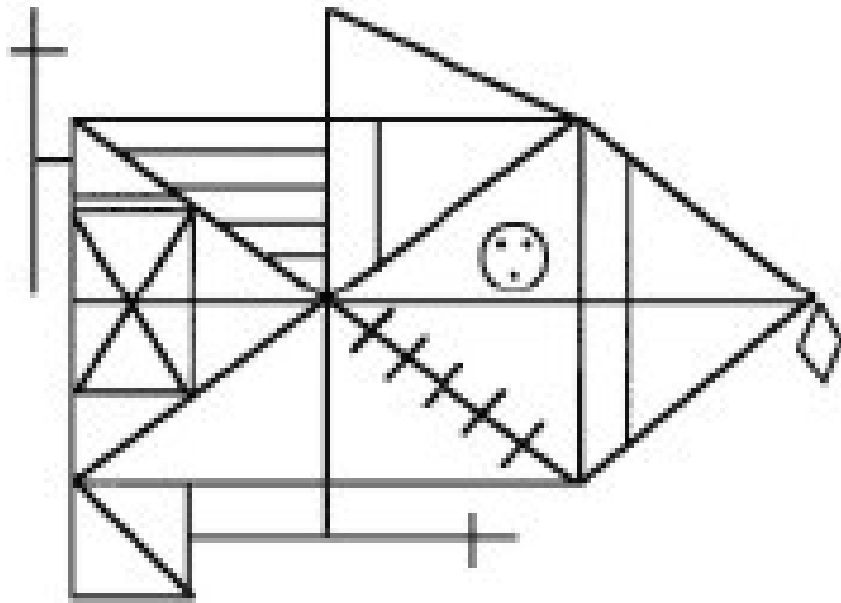
4. Diagnostik - Neglect



4. Diagnostik - Neglect



4. Diagnostik - Neglect



4. Diagnostik - Neglect

Therapie bei Neglect

- Visuelles Explorationstraining
- durch Darbietung von Hinweisreizen („cueing“) kann der Neglect teilweise oder ganz kompensiert werden
- Optokinetische Stimulation

5. Therapie

1. Neuropsychologische Interventionen
2. Psychotherapeutische Interventionen
3. Beratung und Aufklärung der Angehörigen

5. Therapie

Neuropsychologischer Interventionen:

- Restitution
 - Wiederherstellung geschädigter Funktionen
- Kompensation
 - Ersatzstrategien, Nutzung erhaltener Funktionen
- Adaptation
 - Anpassung der Umweltbedingungen an die bleibenden Einschränkungen

6. Arbeit klinischer Neuropsychologen

Neuropsychologie in Phase B:

- Pat. mit schwersten neurologischen Krankheitsbildern, überwiegend bettlägerig, gestörter Bewusstseinslage – intensivmedizinische Überwachung (TK / PEG)
- im Fokus der NP Therapie:
 - Kontaktaufnahme zur Umwelt sowie die Förderung basaler sensorischer und motorischer Funktionen
 - Förderung der Wachheit, Belastbarkeit, Kommunikations- und Handlungsfähigkeit (interdisziplinär)
 - Veränderungsmessung

6. Arbeit klinischer Neuropsychologen

Neuropsychologie in Phase B:

- Angehörigenarbeit:
 - Entwicklung eines Verständnisses für die Erkrankung und besondere Spezifik der neuropsychologischen Defizite
 - Beratung beim Umgang mit dem betroffenen Angehörigen
 - Unterstützung bei der Bewältigung der neuen familiären und sozialen Belastungssituation
 - Informationen über ambulante Nachbetreuung / Selbsthilfegruppen

6. Arbeit klinischer Neuropsychologen

Neuropsychologie in Phase C:

- Patienten sind:
 - überwiegend bewusstseinsklar
 - sitzmobilisiert
 - kommen einfachen Aufforderungen nach
 - keine intensivmedizinische Überwachung mehr
 - Vigilanz und Belastbarkeit deutlich verbessert
 - Fähigkeit 30 Min. aktiv mitzuarbeiten

6. Arbeit klinischer Neuropsychologen

Neuropsychologie in Phase C:

- Ziel ist die Erlangung der Selbständigkeit bei basalen Alltagsaktivitäten
- Störungsspezifische neuropsychologische Therapien rücken in den Mittelpunkt, begleitet durch psychotherapeutische Gespräche
- Einschätzung der Alltagskompetenz und weiterer Rehabilitationsmaßnahmen

6. Arbeit klinischer Neuropsychologen

Neuropsychologie in Phase D / AHB:

- Patienten sind bei basalen Verrichtungen selbständig
- Weitgehend selbständige Lebensführung und/oder Wiederaufnahme der Erwerbstätigkeit
- Beurteilung der Chancen einer Reintegration in Beruf und Alltag stehen im Vordergrund (ggf. Beratung zur Fahreignung)

6. Arbeit klinischer Neuropsychologen

Neuropsychologie in Phase D / AHB:

- Psychotherapeutische Interventionen zielen auf:
 - die Unterstützung im Prozess der Krankheitsverarbeitung
 - die Behandlung von Verhaltensstörungen
 - den Umgang mit Risikoverhaltensweisen
 - die Erarbeitung realistischer Perspektiven
- Begleitend zur Einzeltherapie:
 - störungsspezifische Gruppenangebote, Entspannungsgruppen (Autogenes Training, PMR)
 - Gesundheitsseminare (Stressbewältigung, Rauchentwöhnung)

Vielen Dank

Gibt es Fragen?