

HASOMED RehaCom®

Kognitive Therapie und Hirnleistungstraining



Daueraufmerksamkeit



Computergestützte kognitive Rehabilitation

by Hasomed GmbH

Wir freuen uns, dass Sie sich für RehaCom entschieden haben.

Unser Therapiesystem RehaCom vereint erprobte und innovative Methodiken und Verfahren zur kognitiven Therapie und zum Training von Hirnleistung.

RehaCom hilft Betroffenen mit kognitiven Störungen unterschiedlichster Genese bei der Verbesserung solcher wichtiger Fähigkeiten wie Aufmerksamkeit, Gedächtnis oder Exekutivfunktionen.

Seit 1986 arbeiten wir am vorliegenden Therapiesystem. Unser Ziel ist es, Ihnen ein Werkzeug an die Hand zu geben, das durch fachliche Kompetenz und einfache Handhabung Ihre Arbeit in Klinik und Praxis unterstützt.

HASOMED Hard- und Software für Medizin Gesellschaft mbH
Paul-Ecke-Str. 1
D-39114 Magdeburg

Tel: +49-391-6107650
www.rehacom.hasomed.de

Inhaltsverzeichnis

Teil 1 Trainingsbeschreibung	1
1 Alles auf einen Blick	1
2 Trainingsaufgabe	1
3 Leistungsfeedback	6
4 Schwierigkeitsstruktur	7
5 Trainingsparameter	11
6 Auswertung	13
Teil 2 Theoretisches Konzept	15
1 Grundlagen	15
Trainingsziel	16
2 Zielgruppen	17
3 Literaturverweise	18
Index	21

1 Trainingsbeschreibung

1.1 Alles auf einen Blick

- Indiziert für Patienten/Klienten mit nachlassender Konzentrationsfähigkeit über die Dauer bei höherer kognitiver Belastung.
- Die Ermüdung während des Trainings (≥ 10 Minuten) sollte den Wert 5 auf der subjektiven Belastungsskala (0-10) nicht übersteigen. Bei Überforderung/Abbruch innerhalb der ersten 5 Minuten sollte die Indikation überdacht werden.
- Achtung: Die Aufgabe erfordert verstärkt und konzentriert horizontale Augenbewegungen und könnte im Einzelfall zu Überforderungssymptomen führen (z. B. bei Schleudertrauma)
- Fließbandszenarium mit 9 aufsteigenden Schwierigkeitsleveln (siehe Tabelle) für konkrete und abstrakte Objekte
- Entdeckungsaufgabe mit Aussortieren von fehlerhaften Objekten
 - Training mit konkreten Alltagsobjekten beginnen, dann mittels des Parametermenüs zu abstrakten Objekten wechseln
- Das Aufstiegskriterium ist *Level %* und ist in der Auswertungstabelle des jeweiligen Trainings einsehbar.
- Bei Fehlern unterscheiden sich die Objekte vom Originalobjekt entweder im Merkmal **Kontur** (Umriss), **Farbe** oder **Detail**.
- Bei der Erklärung mit den Patienten/Klienten, diese Fehlermerkmale und Anforderungen an die Exploration besprechen und den Aufmerksamkeitsfokus daraufhin ausrichten.
- In den Leveln 1-5 sind die Fehler schwerer, in den Leveln 6-9 leichter vom Original zu unterscheiden, weil in den höheren Leveln die Laufbandgeschwindigkeit und Fehlerdichte zunehmen und die Exploration durch kürzere Zeitfenster erschwert ist.

1.2 Trainingsaufgabe

Daueraufmerksamkeit

Unter Daueraufmerksamkeit (sustained attention) wird die Fähigkeit verstanden, bei hoher mentaler Beanspruchung die Konzentration für eine bestimmte Aufgabe über einen längeren Zeitraum aufrecht zu erhalten, im Unterschied zur Vigilanz als spezielle Form der Daueraufmerksamkeit unter monotonen Bedingungen.

Aufgabensettings zur längerfristigen Aufmerksamkeitsaktivierung verlangen vom Klienten, sich ununterbrochen einer oder mehreren Informationsquellen zuzuwenden, um kleine Veränderungen bei den Objekten zu entdecken und darauf zu reagieren

(Vergl. Davies et al., 1984), z. B. im Alltag bei einer Überwachungsaufgabe an einem Fließband, als Mitarbeiter/in an der Supermarktkasse oder in der „rush-hour“ im Straßenverkehr. Szenarien für Daueraufmerksamkeit unterscheiden sich von Vigilanzaufgaben in der zunehmenden Häufigkeit der „kritischen/relevanten Ereignisse“, die ein Handeln erfordern.

Das RehaCom-Modul „Daueraufmerksamkeit (SUSA)“ ist sehr ähnlich dem Szenarium „Vigilanz 2 (VIG2)“ als Überwachungsaufgabe an einem Fließband konzipiert. Die Aufmerksamkeitsanforderung in einer „Überwachungsaufgabe“ besteht darin, den Aufmerksamkeitsfokus (Überwachungssignale) und den Aufmerksamkeitspegel (Aufmerksamkeitsintensität bzw. Wachheitsgrad) aufrecht zu halten und innere Ablenkung durch gedankliches Abschweifen oder externe Ablenkung durch auftauchende Ereignisse in der Umgebung zu hemmen. Damit werden über lange Zeiträume Anforderungen an die Regulation der intrinsischen und extrinsischen Aufmerksamkeit (vergl. Sturm, 2005) gestellt :– interne und besonders externe *Aufmerksamkeitsfokussierung* auf „Beobachtung“ mit Hemmung der *Ablenkbarkeit*, *Orientierungsreaktion* bei Auftauchen eines relevanten/kritischen Objektes und Aktivierung von *Alertness*, *selektive Aufmerksamkeit* für die Abweichungen eines fehlerhaften Objektes vom originalen Musterobjekt und Timing der Auswahlreaktion im Auswahlrahmen. Mit zunehmender Dichte der geforderten Entscheidungen wächst die kognitive Belastung und damit über die Dauer die Anforderung, die konzentrierte Daueraufmerksamkeit ziieldienlich und fehlerfrei einzusetzen.

Beschreibung der Module Vigilanz und Daueraufmerksamkeit

In der Realität erstrecken sich Vigilanzanforderungen über viele Stunden, z. B. in einer Nachtschicht im Werk oder bei stundenlanger nächtlicher Autobahnfahrt. Diese Zeiträume können in einem PC-gestützten Training nicht 1:1 abgebildet werden. Daher wurden die RehaCom-Module „Vigilanz 2“ und „Daueraufmerksamkeit“ als verwandte Aufgabensettings (Fließband) konzipiert, bei denen relativ komprimiert mentale Anstrengungen für Daueraufmerksamkeitsleistungen im Zentrum stehen, die Aufgabenanforderungen aber in entgegengesetzte Richtungen gehen.

Beim Vigilanz-Modul nehmen die Anforderung an die Objektdiskrimination und die Zeitspannen zwischen Objekten mit steigendem Level zu, die Auftretenshäufigkeit relevanter/kritischer Objekte dagegen ab, bis in den höchsten Leveln „Monotoniebedingung“ erreicht wird. Die Abfolge relevanter und nichtrelevanter Objekte, sowie die Zeitspannen zwischen den Objekten sind zufallsgesteuert und lassen kaum automatisierte Erwartung zu. Die Bandgeschwindigkeit wird mit zunehmenden Leveln erhöht, damit die Objekte auch nach Zeiten eines leeren Bildschirms zügig über den Monitor laufen und die Aufmerksamkeitszuwendung immer wieder kurzfristig gefordert wird.

Beim Daueraufmerksamkeits-Modul nehmen die Anforderungen an die Objektdiskrimination (Gegenstände auf dem Fließband) in den höheren Leveln ab,

da gleichzeitig die Bandgeschwindigkeit zunimmt und Auswahlreaktionen in schneller Folge nötig werden, die wenig Zeit für visuelle Informationssuche bei der Objektdiskrimination lassen. Mit aufsteigenden Leveln nehmen prozentual die Häufigkeit der relevanten/kritischen Objekte und damit die Dichte der Entscheidungen zu. Dadurch erhöhen sich die Anforderungen an die mentale Anstrengung und Konzentration. Im Modul Daueraufmerksamkeit sind die Abfolge relevanter und nichtrelevanter Objekte, sowie die Zeitspannen zwischen den Objekten zufallsgesteuert und lassen wenig automatisierte Erwartung zu.

Indikation

Für Patienten/Klienten, die bei intensiverer mentaler Beanspruchung „über die Dauer“ zunehmend einen Konzentrationsabfall bzw. Ermüdung/Erschöpfung beklagen mit zunehmender Fehlerhäufung oder erlebter Überforderung, ist das Training der Daueraufmerksamkeit/Vigilanz indiziert. Vor Trainingsbeginn sollte edukativ mit den Klienten der Inhalt und Sinn des Szenariums besprochen werden. Die Trainingszeiten sollten an die Leistungsgrenze der Klienten angepasst werden und nicht in den „roten Bereich“ der Überforderung/Erschöpfung gehen. In der Voreinstellung läuft ein Level über 10 Minuten bei einer Konsultationszeit von 20 Minuten. Im Einzelfall kann das Training beginnend bei 5 Minuten Leveldauer in 5-Minuten-Schritten auf 15-20 Minuten Konsultationszeit gesteigert werden.

Nebenwirkungen

Die Aufgabe erfordert durch das Fließbandszenarium in der horizontalen Ebene sehr häufige Augenbewegungen, um die auf dem Band anfahrenen Objekte zu explorieren. Bei Patienten/Klienten mit Erschöpfungssyndrom, z. B. nach einem HWS Schleudertrauma kann die hohe Beanspruchung der horizontalen Augenbewegungen zu Unwohlsein, Schwindel oder Kopfschmerz führen. Das Training sollte dann pausiert werden, bis die Genick-Instabilität durch anderweitige Interventionen gebessert ist.

Bei Überforderung/Abbruch in den ersten 5 Minuten sollte die Indikation überdacht und besprochen werden.

Die Erschöpfung durch das Training sollte den Wert 5 auf der subjektiven Belastungsskala (0-10) nicht überschreiten, da erfahrungsgemäß dann die Erholungsdauer („Auffüllen der Energiespeicher“) zunehmend verlängert wird.

Szenarium und Aufgabenbeschreibung

Im Sinne der ökologischen Validität arbeitet der Klient beim RehaCom-Modul **Daueraufmerksamkeit** als „Überwacher“ am Ende eines Fertigungsbandes in einer Fabrik (Getränke- bzw. Konservenherstellung, Möbelfabrik, Elektronikfertigung oder Herstellung von Haushaltsgegenständen). Er hat die Aufgabe, Gegenstände

(Flaschen, Möbel, Elektronikartikel usw.) oder auch deren Verpackung, die an ihm in großen Abständen auf einem Fließband vorbeigleiten, zu prüfen und solche Objekte auszusortieren, die nicht mit dem ständig sichtbaren Originalobjekt übereinstimmen. In den unteren Leveln ist die Bandgeschwindigkeit niedrig und die Objektfolge mittel, um sich an das Fließbandszenario zu gewöhnen. Mit steigendem Level wird aus der anfänglich leichten Daueraufmerksamkeitsaufgabe (mittlere Reizdichte und niedrige Reaktionsdichte) eine schwere Daueraufmerksamkeitsaufgabe mit hoher Reizdichte (Objekte) und sehr kurzen Ereignispausen.

Die Abb. 1 zeigt die Trainingsoberfläche. In der Horizontalen befindet sich das Fließband, auf dem die Gegenstände kontinuierlich von links nach rechts gleiten.

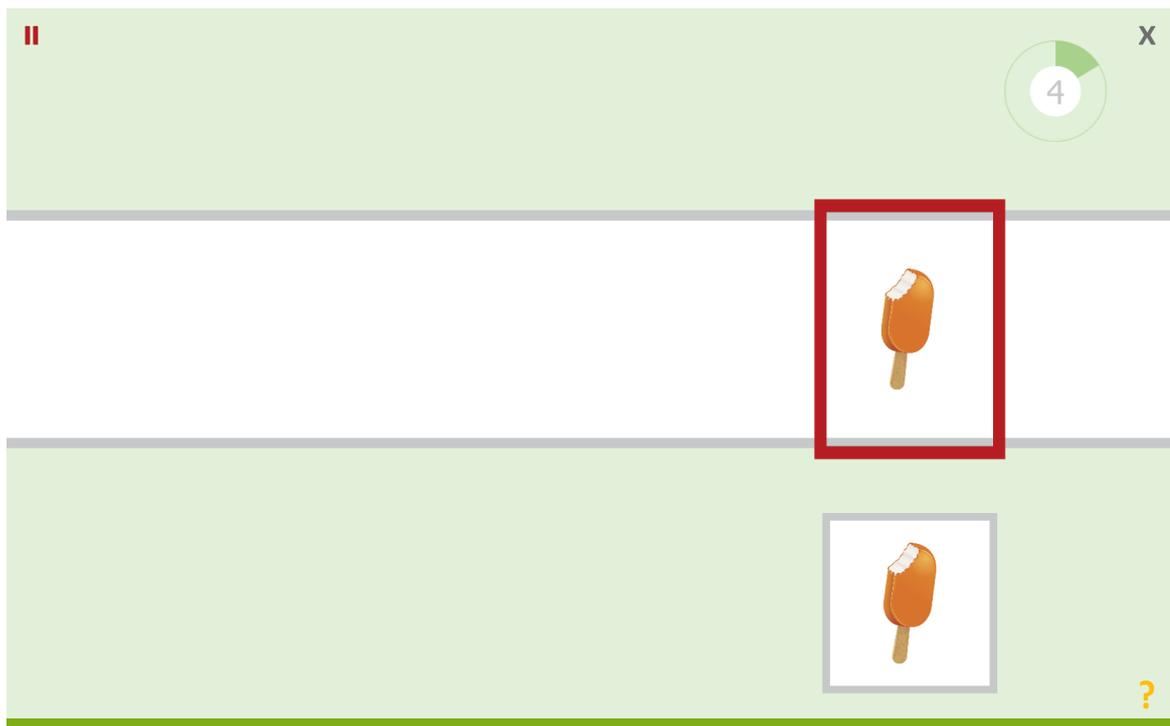


Abb. 1: Trainingsoberfläche im Moment einer Fehlermeldung.
Es wurde reagiert, obwohl kein Unterschied zum Originalbild zu sehen ist.

Bei Patienten mit einer Gesichtsfeldstörung rechts, läuft das Laufband von rechts nach links. Gleichzeitig werden Referenzbild, Auswahlrahmen und Fortschritt links dargestellt (Abb. 2). Einstellung "Gesichtsfeldstörung rechts" über "Klientendaten" -> "Akte" -> "Hemianopsie" im RehaCom-Hauptprogramm. Analog für die Gesichtsfeldstörung links.

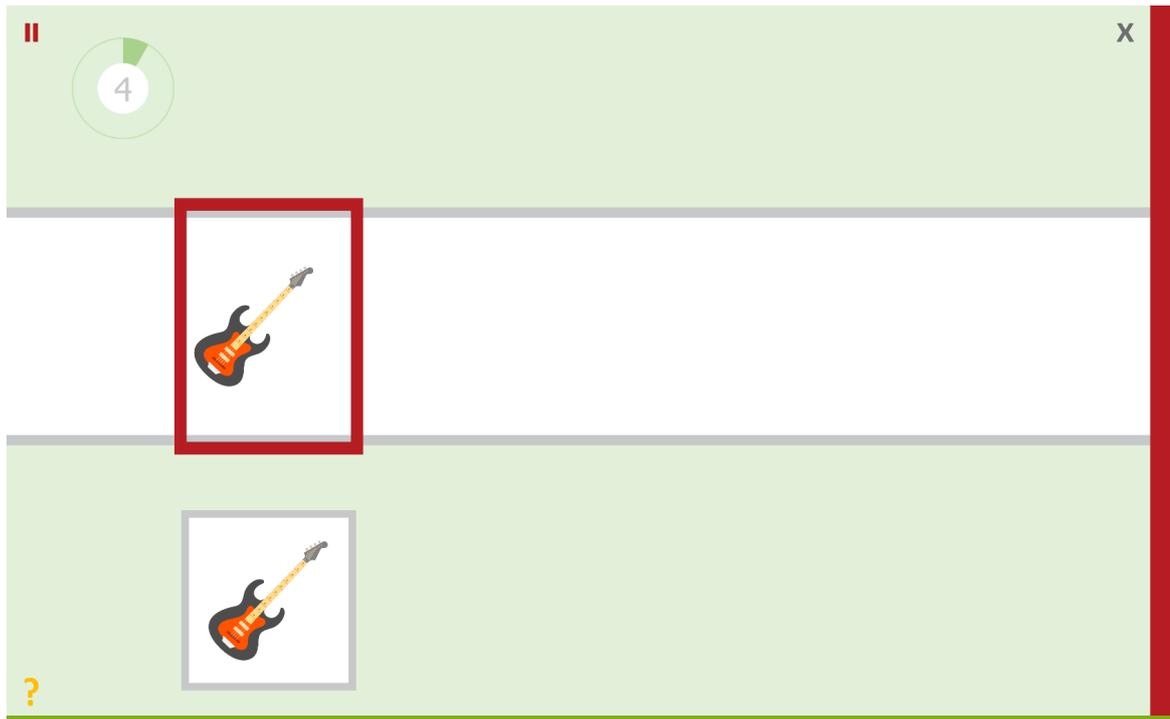


Abb. 2: Trainingsoberfläche im Moment einer Fehlermeldung.
 Hier wurde eine korrekte Gitarre falsch bewertet. Zu sehen ist der rote Rand.
 Ebenso sind der Auswahlrahmen und das Referenzbild links.

Jede Konsultation besteht aus einer oder mehreren Aufgabendurchläufen, je nach Leveldauer und Konsultationsdauer. Jeder Aufgabendurchlauf (z. B. 10 oder 15 Minuten) gliedert sich in zwei Phasen:

- die **Instruktionsphase** und
- die **Arbeitsphase**.

In der **Instruktionsphase** werden dem Klienten die Originalobjekte, d. h. die erwarteten Qualitätsstandards gezeigt (Musterobjekte im grauen Kästchen unterhalb des Auswahlrahmens). Er soll sich die Mustergegenstände/-objekte in ihren Details gut einprägen. Der Klient beendet die Akquisitionsphase durch Drücken der OK-Taste. Es folgt die **Arbeitsphase**.

Am rechten (oder linken) Ende des Fließbandes befindet sich ein Auswahlrahmen, der das Gebiet markiert, in dem ein fehlerhaftes Objekt durch Drücken der OK-Taste entfernt werden muss. Die OK-Taste muss genau dann gedrückt werden, wenn sich das fehlerhafte Objekt im Rahmen befindet. War das Objekt fehlerhaft, verschwindet es vom Fließband. Durch Gelb- oder Rot-Färbung wird dem Klienten ein visuelles Feedback bei übersehenen fehlerhaften Objekten bzw. bei selektierten fehlerfreien Objekten gegeben.

Unter dem Fließband befinden sich stets die Musterobjekte, die den Qualitätsstandard symbolisieren. Unterscheiden sich Gegenstände auf dem Fließband vom Musterobjekt, so sind diese zu entfernen. Die fehlerhaften Objekte sind die „kritischen/relevanten Ereignisse“.

Rechts oder links oben wird durch eine Zahl angezeigt, in welchem [Level](#) aktuell gearbeitet wird. Der umlaufende Rand wird mit fortschreitender [Leveldauer](#) gefüllt.

Die Entscheidungen des Patienten werden durch das Modul bewertet, wobei folgende Fehlerarten unterschieden werden:

- Richtig: ein fehlerhaftes Objekt wurde richtig erkannt und entfernt
- Auslasser: ein fehlerhaftes Objekt wurde übersehen,
- Fehler: ein richtiges Objekt wurde durch Drücken der OK-Taste falsch selektiert.

Die Richtigen, die Auslasser und die Fehler sind die Basis für Levelauf- oder Levelabstieg (siehe Kapitel [Auswertung](#)).

Reaktionen des Klienten im Interstimulusintervall werden zusätzlich registriert und in der Ergebnisauswertung angezeigt, haben jedoch keinen Einfluss auf Levelauf- und abstieg.

Häufige Interstimulusreaktionen sollten supervisorisch beobachtet werden, um die Ursache zu ermitteln. Es können motorische Probleme beim rechtzeitigen Tastendruck sein oder Probleme der visuellen Distanzschätzung zwischen herannahendem Objekt und Auswahlrahmen.

1.3 Leistungsfeedback

Während der Arbeit "am Fließband" stehen ein visuelles und/oder ein akustisches Feedback zur Verfügung. Das [visuelle Feedback](#) wurde bereits beschrieben. Bei aktiviertem [akustischem Feedback](#) (Einstellung über Parametermenü) erklingen verschiedene Töne bei richtigen und falschen Reaktionen.

1.4 Schwierigkeitsstruktur

Das Modul arbeitet adaptiv. Es benutzt eine Anzahl an konkreten Objekten (bspw. Kuchen, Taschenlampe, Werkzeug ...) und abstrakten Mustern. Abstrakte Muster können im [Parametermenü](#) "Bilder" ausgewählt werden.

Die Abweichungen der fehlerhaften Objekte vom Originalobjekt werden durch drei Merkmale kategorisiert, die jeweils noch in mehrere Schwierigkeitsgrade unterteilt sind:

- Die **Farbe** kann sich ändern.
- Die äußere Form (**Kontur**) kann sich unterscheiden.
- Es gibt auch Unterschiede in kleinen **Details** oder Mustern.

Es ändert sich immer nur ein Merkmal in Abweichung vom Original.

Die Objektbilder wurden entsprechend der kritischen Fehlermerkmale Farbe, Kontur und Detail (in der Tabelle mit x gekennzeichnet) und entsprechend dem Schwierigkeitsgrad der Unterscheidbarkeit zwischen Original und Fehler und der visuellen Komplexität der Objektbilder den Levels in absteigender, kaskadierender Schwierigkeit zugeordnet.

Die Komplexität der Entdeckungsaufgabe erhöht sich weiterhin, indem die Anzahl der zu vergleichenden Objekte (Anzahl der Originalobjekte) und die Anzahl der Fehlermerkmale zunehmen. Durch die somit erhöhte Anzahl der Auswahlen (Anzahl Vergleichsobjekte x Anzahl Fehlermerkmale) steigen die Anforderungen an die Regulation der Aufmerksamkeit in der Überwachungsaufgabe.

In der Tabelle werden die möglichen Abstände zwischen zwei Objekten auf dem Fließband angegeben. Der Abstand "1" bedeutet, dass zwei Objekte im Abstand der Breite des Auswahlrahmens aufeinander folgen.

Auch wird die Zeitspanne der „erlaubten“ Unaufmerksamkeit verringert, indem die Darbietungsdauer durch eine erhöhte Bandgeschwindigkeit gesenkt wird.

Level	Anzahl Vergleichsobjekte	Differenzierungsart Objekte			Schwierigkeitsgrad		Fehlobjekte	Anzeigedauer	Abstand Objekte	
		Kontur	Farbe	Detaill	Unterscheidbarkeit	Visuelle Komplexität			Von - Bis	fest
1	1	x	x		schwer	einfach	33%	8 s	1 - 3	2
2	1	x	x	x	schwer	mittel	34%	8 s	1 - 3	2
3	2	x	x		schwer	komplex	36%	7 s	1 - 3	1,7
4	2	x	x	x	mittel	einfach	38%	7 s	1 - 3	1,7
5	2	x	x		mittel	mittel	42%	7 s	1 - 3	1,5
6	2	x	x	x	mittel	komplex	45%	6 s	1,2 - 2,5	1,5
7	3	x	x		leicht	einfach	50%	6 s	1,2 - 2,5	1,5
8	3	x	x	x	leicht	mittel	55%	5 s	1,2 - 2	1,2
9	3	x	x	x	leicht	komplex	60%	5 s	1,2 - 2	1,2

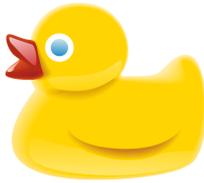
Tab. 1: Schwierigkeitsstruktur.

Nach Abschluss eines Durchgangs (Zeit einstellbar in den [Parametern](#) unter "Leveldauer") berechnet das Modul einen Prozentwert für den Levelauf- bzw. Levelabstieg. Für die Überwachungsaufgabe und die Güte der Leistung sind dabei die Anzahl der „richtigen Entscheidungen“ im Vergleich zur Anzahl der überhaupt möglichen Entscheidungen ausschlaggebend. Dieser Wert wird als „Level %“ dargestellt. Er berechnet sich einerseits aus der Gesamtanzahl kritischer/relevanter Objekte abzüglich der übersehenen Fehlobjekte (= Auslassung). Dadurch ergeben sich die richtigen Selektionen (= Richtige). Andererseits soll auch das fälschliche Aussortieren richtiger Originalobjekte (= Fehler) für die Leistung mit berücksichtigt werden. Die Fehler werden gewichtet (zu einem Drittel) einbezogen, da dieser Fehler auch in der Realität nicht so schwer wiegt wie eine Auslassung (der Kunde hat nur Nachteile, wenn er eine fehlerhafte Ware ausgeliefert bekommt). Von der Anzahl der Richtigen wird daher ein Drittel der Fehler abgezogen. Der so ermittelte Wert (Anzahl kritisch/relevanter Objekte minus Auslassungen minus 1/3 Fehler = Richtige) wird in Relation gesetzt zur Anzahl aller dargebotenen relevanten Objekte. Überschreitet dieser Prozentwert die mit **Level aufwärts** definierte Schwelle (Default: 85%), steigt der Klient in den nächsten Schwierigkeitsgrad auf. Unterschreitet der Prozentwert den mit **Level abwärts** definierten Wert (Default: 70%) wird der Schwierigkeitsgrad reduziert. Befindet sich der Prozentwert zwischen **Level aufwärts** und **Level abwärts**, so wird mit dem gleichen Schwierigkeitsgrad weiter gearbeitet. Die Entscheidung über den Levelauf- bzw. Levelabstieg findet nach jedem vollständig abgeschlossenen Level statt (siehe [Parameter](#) Leveldauer).

Für das Training mit abstrakten Objekten gelten die gleichen Festlegungen der Levelbeschaffenheit.

Beispiele

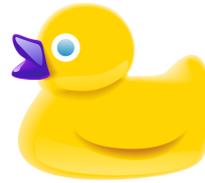
Konkretes Objekt mit leichter Unterscheidbarkeit und geringer Komplexität:



Original



Fehler Kontur



Fehler Farbe



Fehler Detail

Konkretes Objekt mit leichter Unterscheidbarkeit und großer Komplexität:



Original



Fehler Kontur



Fehler Farbe



Fehler Detail

Konkretes Objekt mit schwerer Unterscheidbarkeit und geringer Komplexität:



Original



Fehler Kontur



Fehler Farbe



Fehler Detail

Konkretes Objekt mit schwerer Unterscheidbarkeit und großer Komplexität:



Original



Fehler Kontur



Fehler Farbe



Fehler Detail

Abstraktes Objekt mit leichter Unterscheidbarkeit und geringer Komplexität:



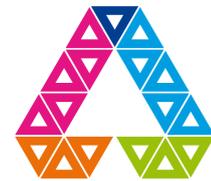
Original



Fehler Kontur



Fehler Farbe



Fehler Detail

Abstraktes Objekt mit leichter Unterscheidbarkeit und großer Komplexität:



Original



Fehler Kontur



Fehler Farbe



Fehler Detail

Abstraktes Objekt mit schwerer Unterscheidbarkeit und geringer Komplexität:



Original



Fehler Kontur



Fehler Farbe



Fehler Detail

Abstraktes Objekt mit schwerer Unterscheidbarkeit und großer Komplexität:



Original



Fehler Kontur



Fehler Farbe



Fehler Detail

1.5 Trainingsparameter

In den Grundlagen RehaCom werden allgemeine Hinweise zu Trainingsparametern und ihrer Wirkung gegeben. Diese Hinweise sollten im Weiteren berücksichtigt werden.

Tutorial überspringen:

Das für den Patienten integrierte Tutorial kann bei Bedarf durch den Therapeuten übersprungen werden. Hierfür kann der untere Eckbutton  oder die Taste 0 (Null) genutzt werden.



Abb. 2: Parameter-Menü

aktueller Schwierigkeitsgrad:

Der Schwierigkeitsgrad ist zwischen 1 und 9 über das Therapeutenmenü einstellbar.

Konsultationsdauer in min:

Empfohlen wird eine Trainingsdauer von 20 bis maximal 30 Minuten, wobei mit 10 Minuten (wie die Leveldauer) begonnen werden sollte. Im Behandlungsverlauf kann die Dauer angepasst werden.

Level aufwärts (%):

Nach einem vollständig durchgeführten Aufgabendurchgang werden die [Level-Prozent](#) ermittelt. Wenn diese den Wert "Level aufwärts" überschreiten, wird in einem höheren Level fortgesetzt. Die Level-Prozent werden folgendermaßen berechnet: Anzahl kritischer/relevanter Objekte minus Auslassungen minus 1/3 Fehler im Verhältnis zur Gesamtanzahl der gezeigten relevanten Objekte.

Level abwärts (%):

Nach einem vollständig durchgeführten Aufgabendurchgang werden die [Level-Prozent](#) ermittelt. Wenn diese den Wert "Level abwärts" unterschreiten, wird in einem niedrigeren Level fortgesetzt. Die Level-Prozent werden folgendermaßen berechnet: Anzahl kritischer/relevanter Objekte minus Auslassungen minus 1/3 Fehler im Verhältnis zur Gesamtanzahl der gezeigten relevanten Objekte.

Leveldauer:

Die Dauer eines einzelnen Aufgabendurchgangs wird definiert. Die Wahl der Leveldauer richtet sich nach dem Status des Klienten. Für noch leistungsschwächere Klienten wird empfohlen, diesen Wert anfangs auf 5 Minuten zu setzen. Nach Leistungsfestigung sollte der empfohlene Default-Wert 10 Minuten wieder eingestellt werden. Für leistungsstarke Klienten wird eine weitere Erhöhung der Dauer empfohlen.

Eingabemethode:

Das Training kann sowohl über (Pult-)Tasten, als auch über Maus und Touch bedient werden. Default ist die Bedienung über die Pulttasten. Wird auf Maus umgestellt, ist zu beachten, dass ein einfacher Linksklick als "OK"-Druck gewertet wird.

Objektabstand fest:

Um zu verhindern, dass der Klient in einen Rhythmus gerät, werden die Items mit veränderlichen Abständen über das Fließband laufen. Bei Auswahl der Option "Objektabstand fest" werden die Objekte immer in einem festen Abstand über das Fließband laufen (Länge des Abstands: siehe Tabelle 1 im Kapitel [Schwierigkeitsstruktur](#)).

Geschwindigkeitsfaktor:

Die Geschwindigkeit der Objekte auf dem Fließband kann angepasst werden, um auf individuelle Bedürfnisse des Klienten einzugehen. Die Voreinstellung ist „1“, eine Erhöhung bedeutet Zunahme der Bandgeschwindigkeit. Die Leistungsfähigkeit von Rechner und Grafikkarte setzt der Geschwindigkeit Grenzen.

Bilder:

Sie haben die Auswahl zwischen konkreten Bildern und abstrakten Objekten.

Feedback akustisch:

Je nach Antwort (falsche oder richtige Entscheidung) wird die Reaktion des Klienten mit einer RehaCom-typischen Tonsequenz bewertet. Dies kann deaktiviert werden.

Feedback visuell:

Der Auswahlrahmen wechselt die Farbe gemäß der Qualität der Entscheidung. (Rot = falsch / Grün = positive Reaktion / Gelb = Auslasser.)

Die Defaults (Standardwerte) sind:

Konsultationsdauer	20 min
Level aufwärts	85 %
Level abwärts	70 %
Leveldauer	10 Minuten
Eingabemode	Pult
Objektabstand fest	aus ([])
Geschwindigkeitsfaktor	1,0
Bilder	konkret
Akustisches Feedback	ein ([X])
Visuelles Feedback	ein ([X])

Tab. 2: Standard Parameter

1.6 Auswertung

In der Grafik sowie in den Tabellen stehen neben den Einstellungen der [Trainingsparameter](#) folgende Informationen zur Verfügung:

Level	aktueller Schwierigkeitsgrad
Objekte gesamt	Summe aller relevanten und irrelevanten Objekte
Anzahl relevante Objekte	Anzahl der fehlerhaften Objekte, die durch den Patienten aussortiert werden müssen
Richtige	Anzahl der richtig aussortierten relevanten (fehlerhaften) Objekte
Auslassungen	Anzahl der nicht aussortierten relevanten (fehlerhaften) Objekte.
Fehler	Anzahl der falsch aussortierten korrekten Objekte. (Falsch positiv)
Level [%]	Prozentwert richtiger Entscheidungen nach Formel: (Anzahl kritisch/relevanter Objekte minus Auslassungen minus 1/3 Fehler) im prozentualen Verhältnis zur Gesamtanzahl der gezeigten relevanten Objekte. Dieses Kriterium für den Levelauf- bzw. -abstieg wird nach einem vollständig durchgeführten Aufgabendurchgang angewendet.
Interstimulus-Reaktionen	Anzahl der Reaktionen zwischen zwei Objekten

Richtige [%]	Prozentwert richtig aussortierter relevanter Objekte
Lernzeit [s]	Zeit vom Beginn einer Aufgabe mit Erklärungen bis zum ersten Drücken der OK-Taste zum Beginn der Arbeitsphase in Sekunden
Train.-zeit Aufgabe	Trainingszeit der jeweiligen Aufgabe [h:mm:ss]
Pausen	Anzahl der Unterbrechungen durch den Patienten

Tab. 3: Ergebnisse

Die Darstellung der wichtigsten Werte in einer Tabelle im Auswertungsbereich (siehe Hauptfenster: Ergebnisse) ermöglicht es, mit den Patienten die Leistung inhaltlich zu besprechen und das weitere Training entsprechend anzupassen.

Alle Informationen zur aktuellen bzw. zu allen Trainingskonsultationen können über die jeweiligen Druck-Buttons ausgedruckt werden.

2 Theoretisches Konzept

2.1 Grundlagen

Unter Daueraufmerksamkeit (sustained attention) wird die Fähigkeit verstanden, bei hoher mentaler Beanspruchung und Reizdichte die Konzentration für eine bestimmte Aufgabe über einen längeren Zeitraum aufrecht zu erhalten, im Unterschied zur Vigilanz als spezieller Form der Daueraufmerksamkeit unter monotonen Bedingungen.

Aufgabensettings zur längerfristigen Aufmerksamkeitsaktivierung verlangen vom Klienten, sich ununterbrochen einer oder mehreren Informationsquellen zuzuwenden, um kleine Veränderungen bei den Objekten zu entdecken und darauf zu reagieren (vergl. Davies et al., 1984), z. B. im Alltag bei einer Überwachungsaufgabe an einem Fließband, als Mitarbeiter/in an der Supermarktkasse oder in der „rush-hour“ im Straßenverkehr. Szenarien für Daueraufmerksamkeit unterscheiden sich von Vigilanzaufgaben in der zunehmenden Häufigkeit der „kritischen/relevanten Ereignisse“, die ein Handeln erfordern.

Das RehaCom-Modul „Daueraufmerksamkeit (SUSA)“ ist sehr ähnlich wie das Szenarium „Vigilanz 2 (VIG2)“ als Überwachungsaufgabe an einem Fließband konzipiert. Die Aufmerksamkeitsanforderung in einer „Überwachungsaufgabe“ besteht darin, den Aufmerksamkeitsfokus (Überwachungssignale) und den Aufmerksamkeitspegel (Aufmerksamkeitsintensität bzw. Wachheitsgrad) aufrechtzuerhalten und innere Ablenkung durch gedankliches Abschweifen oder externe Ablenkung durch auftauchende Ereignisse in der Umgebung zu hemmen. Damit werden über lange Zeiträume Anforderungen an die Regulation der intrinsischen und extrinsischen Aufmerksamkeit (vergl. Sturm, 2005) gestellt :– interne und besonders externe *Aufmerksamkeitsfokussierung* auf „Beobachtung“ mit Hemmung der *Ablenkbarkeit*, *Orientierungsreaktion* bei Auftauchen eines relevanten/kritischen Objektes und Aktivierung von *Alertness*, *selektive Aufmerksamkeit* für die Abweichungen eines fehlerhaften Objektes vom originalen Musterobjekt und Timing der Auswahlreaktion im Auswahlrahmen. Mit zunehmender Dichte der geforderten Entscheidungen wächst die kognitive Belastung und damit über die Dauer die Anforderung, die konzentrierte Daueraufmerksamkeit ziieldienlich und fehlerfrei einzusetzen.

Auf der Basis empirischer Untersuchungen geht man davon aus, dass **Aufmerksamkeit** kein einheitliches Konstrukt ist. Entsprechend der Aufmerksamkeitstaxonomie von [Sturm](#) (1996 und 2015), die eine Erweiterung des Modells von [Van Zomeren](#) und [Brouwer](#) (1994) darstellt, werden den Dimensionen der Intensität und Selektivität die Bereiche

- Intensität
 - Aufmerksamkeitsaktivierung
 - Daueraufmerksamkeit
 - Vigilanz
- Selektivität

- Selektive oder fokussierte Aufmerksamkeit
- Visuell-räumliche Aufmerksamkeit mit Wechsel Aufmerksamkeitsfokus
- Geteilte Aufmerksamkeit

zugeordnet und mit Aufgaben-Paradigmen verbunden.

Störungen der Daueraufmerksamkeit/Vigilanz gehören mit den Symptomen Ermüdung/Erschöpfung zu den häufigsten Aufmerksamkeitsstörungen.

Als Aspekte der Aufmerksamkeitsintensität werden Alertness und Daueraufmerksamkeit (sustained attention) in überlappenden neuronalen Netzwerken vorwiegend rechtsseitig prozessiert, während selektive Aufmerksamkeit vorwiegend linksseitig prozessiert wird (für ausführliche Darstellungen vergl. [Sturm](#) (2005) und [Fimm](#) (2012)).

Durch das Aufgabensetting der Module Vigilanz und Daueraufmerksamkeit werden intrinsische und extrinsische Prozesse sowohl der Aufmerksamkeitsintensität als auch der selektiven Aufmerksamkeit angesprochen.

Der Verlust der Aufmerksamkeitsfokussierung (zielgerichtete Selektivität) durch Zuwendung zu internen und externen irrelevanten Reizen, Bildern, Gedanken (= Ablenkbarkeit) ist im Modul Vigilanz durch die Monotoniebedingung besonders kritisch.

Mnestische Anforderungen werden dadurch minimiert, dass die zu vergleichenden Musterobjekte während der Aufgabe ständig sichtbar sind. Die Motivation des Patienten zur Arbeit mit dem Modul wird durch ein realitätsorientiertes Szenarium gefördert.

Die Abschnitte [Trainingsziel](#) sowie [Zielgruppen](#) liefern weitere Informationen.

2.1.1 Trainingsziel

Neuere Forschungsergebnisse sprechen für differentielle Trainingsansätze, welche gezielt **spezifische Aufmerksamkeitsstörungen** behandeln, da unspezifische und wenig theoriegeleitete Aufmerksamkeitstrainings nicht in allen Aufmerksamkeitsbereichen erfolgreich sind ([Gray & Robertson](#), 1989; [Sohlberg & Mateer](#), 1987; [Poser et al.](#), 1992; [Sturm et al.](#), 1994; [Sturm et al.](#), 1997).

Die Trainingsmodule streben entweder eine *Förderung der Vigilanz* oder der *Daueraufmerksamkeit* an. In der Trainingsaufgabe werden in zeitlicher Folge sukzessiv gleichartige visuelle Objekte (Originalmuster) dargeboten. In dieses Reizkontinuum werden je nach Parametrisierung für die Vigilanz zunehmend seltener werdende und für die Dauerkonzentration zunehmend häufiger auftretende abweichende Objekte (Fehlobjekte) eingebettet. Entdeckungsanforderungen werden unterschiedlich durch die Komplexität des Stimulusmaterials und den Wechsel der Objekte gestellt. Dabei gilt es, die *Motivation* des Patienten durch Vermeidung von Überforderung in der Dauerbelastung während des Trainings *aufrechtzuerhalten*.

Ziel des Trainings der Daueraufmerksamkeit ist das Vermindern von Schwierigkeiten der Regulierung der *Aufmerksamkeitsintensität*, im vorliegenden Szenarium im Bereich der visuellen Daueraufmerksamkeit - d. h. Ziel ist die *Aufrechterhaltung der Konzentration in reizintensiven Beobachtungssituationen über eine längere Dauer*.

Die Erfahrung zeigt, dass Leistungsverbesserungen nach einem computergestützten Training einzelner oder mehrerer Aufmerksamkeitskomponenten insbesondere in der *Postakutphase* nach einer Hirnverletzung stabiler messbar und beurteilbar sind, d. h. nach 3-4 Monaten. In der Akutphase ist PC-gestütztes kognitives Training je nach Schweregrad mit therapeutischer Begleitung ebenfalls sinnvoll, wenn die Grundbedingungen (Wachheit, Fähigkeit zur Aufmerksamkeitsfokussierung und Konzentration > 10 Minuten, einhändige Bedienung der Eingabetasten, in einer Arbeitsposition verbleiben können) gegeben sind.

Neben dem Funktionstraining bietet die Arbeit mit dem Computer durch *systematische Leistungsrückmeldung* für den Patienten die Chance, die Selbstwahrnehmung zu verbessern und somit **Aufmerksamkeitsressourcen** optimal zu verteilen. Therapeutisch ist es günstig, dass neben der Konfrontation mit bestehenden Defiziten Informationen vermittelt und individuelle *Coping- und Kompensationsstrategien* entwickelt werden; beispielsweise die Vermeidung bestimmter Stressoren oder die Nutzung externer Hilfen beim Umgang mit spezifischen Anforderungssituationen. Hier sollten auch die Angehörigen mit einbezogen werden.

Die Verbesserung der Aufmerksamkeit bietet eine Basis für Trainingsziele hinsichtlich anderer *kognitiver Funktionen* und ist bei der Behandlung von *Gedächtnisstörungen* von elementarer Bedeutung (Informationsaufnahme als Voraussetzung zur Speicherung).

Auf der Grundlage von Ergebnissen der Eingangs- bzw. der Verlaufsdagnostik sollte fachlich fundiert entschieden werden, ob das Trainingsmodul **Daueraufmerksamkeit** (SUSA) alleine, in Kombination mit **Vigilanz** (VIG2) oder mit anderen Modulen kombiniert angewendet wird (z. B. **Aufmerksamkeit und Konzentration** (AUFM), **Geteilte Aufmerksamkeit** (GEAU) usw.).

2.2 Zielgruppen

Aufmerksamkeitsstörungen stellen die häufigsten neuropsychologischen Leistungsdefizite nach erworbener Hirnschädigung unterschiedlicher Lokalisation und Genese dar ([Van Zomeren & Brouwer, 1994](#)). Sie kommen bei ca. 80 % der Patienten nach Schlaganfall, Schädel-Hirn-Trauma, Tumor-OP, Blutungen oder diffusen hirnorganischen Beeinträchtigungen (z. B. infolge chronischen Alkoholabusus oder Intoxikationen) sowie bei anderen Erkrankungen des ZNS vor.

Konzeptuell wird von verschiedenen [Aufmerksamkeitsfunktionen](#) ausgegangen, die selektiv gestört sein können. Diffuse Hirnschädigungen nach traumatischen oder

hypoxischen Ätiologien ziehen häufig *unspezifische Aufmerksamkeitsdefizite* wie rasche Ermüdung, erhöhtes Schlafbedürfnis und einen allgemeinen Initiativeverlust nach sich, während nach lokalisierten Insulten, z. B. vaskulärer Genese, oft *spezifische Aufmerksamkeitsdefizite* zu beobachten sind. Grundsätzlich können Insulte jeglicher Cortexareale zu Beeinträchtigungen der Aufmerksamkeit führen. Insbesondere nach Läsionen des Hirnstamms im Bereich der *Formatio reticularis* und parietalen rechtsseitigen Läsionen sind Störungen der *phasischen* oder *tonischen Alertness* sowie der *Vigilanz* zu beobachten, während linksseitige Parietalinsulte eher die *selektiven Aufmerksamkeitsleistungen* beeinträchtigen; insbesondere bei Aufgaben, in denen Entscheidungen zwischen mehreren Reiz- oder Reaktionsalternativen getroffen werden müssen (Covert Shift of Attention) (vgl. [Sturm, 1990](#)).

Unter der Annahme *spezifischer Defizite* verschiedener Aufmerksamkeitsaspekte sollte auch die *spezifische Trainierbarkeit* dieser Funktionen postuliert werden. Vorliegendes Modul ist insbesondere geeignet bei *Störungen der tonischen Aufmerksamkeitsbereiche* [Vigilanz und Daueraufmerksamkeit](#).

Unter der Prämisse maximaler Spezifität und um eine möglichst hohe Effizienz des Trainings zu erreichen, sollte der Erstellung des Therapieplans mit computerunterstützten Verfahren eine *differenzierte neuropsychologische Diagnostik* vorausgehen.

Es liegen zahlreiche Untersuchungsergebnisse zur Evaluation von RehaCom-Modulen vor, einige verwenden mehrere Trainingsmodule gleichzeitig.

Vigilanz wurde in folgenden Studien an Patienten mit vaskulärer Hirnschädigung, Schädel-Hirn-Trauma und Demenz evaluiert: [Friedl-Francesconi \(1995\)](#), [Höschel et al. \(1996\)](#), [Liewald, \(1996\)](#), [Pretz et al. \(1992\)](#), [Regel & Fritsch \(1997\)](#). Es ergaben sich Verbesserungen der kognitiven Leistungen in den erhobenen Tests (Prä-Post-Vergleiche) und zum Teil alltagsrelevante Transfereffekte.

2.3 Literaturverweise

Ben-Yishay, Y., Piasezky, E. & Rattock, J. (1987): A systematic method for ameliorating disorders in basic attention. In: Meier, M., Benton, A. & Diller, L. (Ed.): Neuropsychological rehabilitation. Edinburgh, London: Churchill Livingstone.

Brickenkamp, R. & Karl R. (1986): Geräte zur Messung von Aufmerksamkeit, Konzentration und Vigilanz. In: Brickenkamp, R. (Hrsg.). Handbuch apparativer Verfahren in der Psychologie. Göttingen: Hogrefe.

Broadbent, D. (1958): Perception and communication. London: Pergamon Press.

Cramon, D.Y. v. (1988): Lern- und Gedächtnisstörungen bei umschriebenen zerebralen Gewebläsionen. In: Schönpflug, W. (Hrsg.). Bericht über den 36. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Berlin.

Cramon, D.Y. v.; Mai, N. & Ziegler, W. (Hrsg.) (1993): Neuropsychologische Diagnostik. Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft mbH.

Fimm, B. (1997): Microanalyse von Aufmerksamkeitsprozessen. In: Gauggel, S. & Kerkhoff, G. (Hrsg.): Fallbuch der Klinischen Neuropsychologie. Praxis der Neurorehabilitation. Göttingen: Hogrefe. S. 25-38.

Fimm, B. & Zimmermann, P. (2012). TAP Manual zur Testbatterie von Aufmerksamkeitsstörungen Version 2.2

Friedl-Francesconi, H. (1995): "Leistungsinseln" bei Demenzpatienten. Diagnostische und therapeutische Möglichkeiten der Neuropsychologie. In: Hinterhuber, H. (Hrsg.): Dementielle Syndrome. Innsbruck: Integrative Psychiatrie VIP, S. 86-91.

Gray, J. & Robertson, I.H. (1989): Remediation of attentional difficulties following brain injury: three experimental single case studies. *Brain Injury*, 3, S. 163-170.

Höschel, K. (1996): Effektivität eines ambulanten neuropsychologischen Aufmerksamkeits- und Gedächtnistrainings in der Spätphase nach Schädel-Hirn-Trauma. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 7 (2), S. 69-82.

Keller, I. (1997): Aufmerksamkeitsstörungen. In: Gauggel, S. & Kerkhoff, G. (Hrsg.): Fallbuch der Klinischen Neuropsychologie. Praxis der Neurorehabilitation. Göttingen: Hogrefe. S. 39-47.

Keller, I. & Grömminger, O. (1993): Aufmerksamkeit. In: Cramon, D.Y. von; Mai, N. & Ziegler, W. (Hrsg.): Neuropsychologische Diagnostik. Weinheim: VCH.

Liewald, A. (1996): Computerunterstütztes kognitives Training mit Alkoholabhängigen in der Entgiftungsphase. Dissertation an der medizinischen Fakultät der Eberhard-Karls-Universität Tübingen.

Mackworth, N.H. (1948). The breakdown of vigilance during prolonged visual search. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1, 6-21.

Niemann, T. & Gauggel, S. (1997): Computergestütztes Aufmerksamkeitstraining. In: Gauggel, S. & Kerkhoff, G. (Hrsg.): Fallbuch der Klinischen Neuropsychologie. Praxis der Neurorehabilitation. Göttingen: Hogrefe. S. 48-59.

Posner, M. & Rafal, R. (1987). Cognitive theories of attention and the rehabilitation of attentional deficits. In: Meier, M., Benton, A. & Diller, L. (Ed.). *Neuropsychological Rehabilitation*. Edinburgh, London: Churchill Livingstone.

Poeck, K. (1989). (Hrsg.). *Klinische Neuropsychologie*. Stuttgart, New York: Thieme-Verlag.

Preetz, N. (1992): Untersuchung zur Validierung eines computergestützten neuropsychologischen Gedächtnis- und Konzentrations-Trainingsprogrammes für zerebralgeschädigte Patienten an einer Klinik für neurologische und orthopädische Rehabilitation. Dissertation an der Medizinischen Akademie Magdeburg.

Regel, H. & Fritsch, A. (1997): Evaluationsstudie zum computergestützten Training psychischer Basisfunktionen. Abschlußbericht zum geförderten Forschungsprojekt. Bonn: Kuratorium ZNS.

Regel, H., Krause, A. & Krüger, H. (1981): Konfigurationsfrequenzanalytische Einschätzung einiger psychometrischer Verfahren zur Hirnschadensdiagnostik. *Psychiatrie, Neurologie, medizinische Psychologie* 33, S. 347.

Saring, W. (1988). Aufmerksamkeit. In: Cramon, D. v. & Zihl, J. (Hrsg.). *Neuropsychologische Rehabilitation*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag.

Sohlberg, M.M. & Mateer, C.A. (1987): Effectiveness of an Attention Training Program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 9, S. 117-130.

Sturm, W. (1990): Neuropsychologische Therapie von hirnschädigungsbedingten Aufmerksamkeitsstörungen. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 1 (1), S. 23-31.

Sturm, W., Dahmen, W., Hartje, W. & Wilmes, K. (1983): Ergebnisse eines Trainingsprogramms zur Verbesserung der visuellen Auffassungsschnelligkeit und Konzentrationsfähigkeit bei Hirngeschädigten, *Arch. Psychiatr. Nervenkr.*, 233, S. 9-22.

Sturm, W.; Hartje, W.; Orgaß, B. & Willmes, K. (1994): Effektivität eines computergestützten Trainings von vier Aufmerksamkeitsfunktionen. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 1, S. 15-28.

Sturm, W.; Willmes, K. & Orgaß, B. (1997): Do Specific Attention Deficits Need Specific Training? *Neuropsychological Rehabilitation*, 7 (2), S. 81-103.

Van Zomeren, A.H. & Brouwer, W.H. (1994): *Clinical Neuropsychology of Attention*. Oxford: Oxford University Press.

Zimmermann, P. & Fimm, B. (1993): Neuropsychologische Testbatterie zur Erfassung von Aufmerksamkeitsdefiziten. Freiburg: Psychologisches Institut der Universität.

Index

- A -

Ablenkbarkeit 15
abstrakte Objekte 7
aktueller Schwierigkeitsgrad 11
Alltagsnähe 16
Arbeitsphase 1
Ätiologie 17
Aufmerksamkeit 15
Aufmerksamkeitsfunktionen 17
Aufmerksamkeitsmodelle 15
Aufmerksamkeitsparameter 15
Aufmerksamkeitsprüfung 15
Aufmerksamkeitsressourcen 15, 16
Aufmerksamkeitsstörungen 15, 16, 17
Aufmerksamkeitstheorien 15
Aufmerksamkeitstraining 16
Auswertung 13

- B -

Bedienmodus 1
Begriffsdefinition 15

- C -

cerebrale Dysfunktionen 15
cerebrale Insulte 15
Coping 16
Cortexareale 17

- D -

Daueraufmerksamkeit 16
Diagnostik 17

- E -

Ermüdung 17
Evaluationsstudien 17
externe Faktoren 15

- F -

Feedback 16
Feedback akustisch 11
Feedback visuell 11
Fehlerarten 1
Fehlermeldung 1
Fehlerstop 6
Filtertheorie 15
Fließband 1
Fokussierung der Aufmerksamkeit 15

- G -

Gedächtnisstörungen 16
gerichtete Aufmerksamkeit 15
Geschwindigkeitsfaktor 11
Grundlagen 15

- H -

Hirnschädigungen 17

- I -

Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit 15
Informationsverarbeitungskapazität 15
Initiativeverlust 17
Interventionen 15

- K -

kognitives Training 15
Kompensationsstrategien 16
konkrete Objekte 7
Konzentrationsfähigkeit 15
Konzentrationsstörungen 15
Krankheitsverlauf 15

- L -

Leistungsfeedback 6
Lernphase 1
Level abwärts 11
Level aufwärts 11

Leveldauer 11
Levelstruktur 7
Levelverlauf 13
Levelwechsel 7
Listen 13
Literaturverweis 18

- N -

Neuropsychologische Diagnostik 15
Nichtbeachtung irrelevanter Informationen 15

- O -

Objektdifferenzierung 7
Objekttyp 11
Organismusvariablen 15
Orientierungsreaktion 15

- P -

phasische Aktivierung 15

- Q -

Qualitätskontrolleur 1

- R -

Realitätsnähe 1
Rehabilitation 15
RehaCom-Verfahren 16

- S -

Schwierigkeitsstruktur 7
selektive Aufmerksamkeit 15, 16
Spezifität des Trainings 17
Spezifität von Aufmerksamkeitsstörungen 15, 16,
17

- T -

theoretische Grundlagen 15
Therapieevaluation 15
tonische Aktivierung 15

tonische Aufmerksamkeit 16
Training Daueraufmerksamkeit 1
Training Vigilanz 1
Trainingsaufgabe 1
Trainingsdauer/Kons. in min 11
Trainingseffizienz 17
Trainingsparameter 11, 13
Trainingsstrategie 13
Trainingsziel 16

- U -

Übersicht 1
Übung 15

- V -

Verarbeitungskapazität 15
Verlaufsdatenanalyse 13
Vigilanz 15, 16
Vorbereitungsphase 1
Vulnerabilität 15

- W -

Wahrnehmung 15

- Z -

Zielgruppen 17