# RehaCom<sup>®</sup>

Kognitive Therapie und Hirnleistungstraining









#### Computergestützte kognitive Rehabilitation

by Hasomed GmbH

Wir freuen uns, das 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 Bertoffenen mit kognitiven Störungen unterschiedlichster Genese bei der Verbesserung solch 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 GmbH Paul-Ecke-Str. 1 D-39114 Magdeburg

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

## Inhaltsverzeichnis

Teil 1	Trainingsbeschreibung	1
1	Trainingsaufgabe	1
2	Leistungsfeedback	2
3	Schwierigkeitsstruktur	3
4	Trainingsparameter	4
5	Auswertung	7
Teil 2	Theoretisches Konzept	8
1	Grundlagen	8
	~· ~·· ~· ~ ~ ~ ~ ~ · · · · · · · · · ·	
	Trainingsziel	10
2		10
	Trainingsziel	10 12

#### 1 Trainingsbeschreibung

#### 1.1 Trainingsaufgabe

Um eine hohe ökologische Validität zu erzielen, arbeitet der Patient beim RehaCom-Modul Vigilanz als Qualitätskontrolleur 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.), die an ihm auf einem Fließband vorbeigleiten, zu prüfen und solche Objekte, die nicht mit dem ständig sichtbaren Qualitätsstandard übereinstimmen, vom Fließband zu entfernen.

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

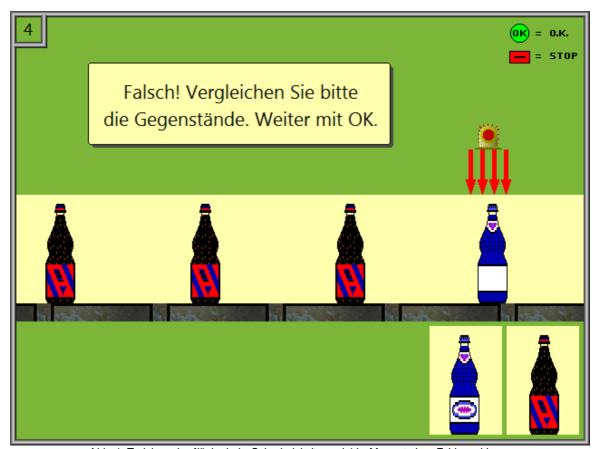


Abb. 1: Trainingsoberfläche beim Schwierigkeitsgrad 4 im Moment einer Fehlermeldung. Es wurde übersehen, dass das Etikett unbedruckt ist.

Jede Konsultation besteht aus einer Anzahl von Aufgaben. Jede Aufgabe gliedert sich in zwei Phasen:

- die Vorbereitungs- und
- die Arbeitsphase.

In der *Vorbereitungsphase* werden dem Patienten die Qualitätsstandards gezeigt. Er wird darauf hingewiesen, sich das oder die Objekt(e) in ihren Details gut zu betrachten und einzuprägen. Der Patient beendet die Vorbereitungsphase durch Drücken der OK-Taste. Es folgt die *Arbeitsphase.* 

Am Ende des Fließbandes auf der rechten Seite befinden sich 4 Pfeile, die das Gebiet markieren, in dem ein fehlerhaftes oder falsches Objekt durch Drücken auf die OK-Taste entfernt werden muss. Der Patient muss das falsche Objekt erkennen und in dem Moment die OK-Taste drücken, wenn es sich unter den Pfeilen befindet. Der Gegenstand verschwindet dann vom Fließband.

Unter dem Fließband befinden sich ständig sichtbar die Objekte, die den Qualitätsstandard symbolisieren. Unterscheiden sich Gegenstände auf dem Fließband vom Standard-Objekt bzw. von den Standard-Objekten, so sind sie zu entfernen.

Über den Pfeilen, die das Gebiet markieren, in dem das fehlerhafte Objekt entfernt werden muss, befindet sich eine Lampe, die durch grün- bzw. rot-Färbung ein visuelles <u>Feedback</u> zu einer richtigen bzw. falschen Entscheidung liefert. Wiederum darüber befindet sich der Hinweis, welche Tasten für die Arbeit mit dem Modul **Vigilanz** benutzt werden. Es kommen lediglich die OK-Taste zur Selektion fehlerhafter Objekte und die rote "-"-Taste (Trainingsunterbrechung durch den Patienten) zum Einsatz.

Links oben zeigt eine Zahl, in welchem <u>Schwierigkeitsgrad</u> aktuell gearbeitet wird.

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

- ein fehlerhaftes Objekt wurde übersehen,
- ein richtiges Objekt wurde durch Drücken der OK-Taste falsch selektiert.

Die Fehler sowie die Fehlerart werden registriert und sind die Basis für das adaptive Trainingsverhalten des Moduls **Vigilanz**.

#### 1.2 Leistungsfeedback

Während der Arbeit "am Fließband" stehen ein visuelles und/oder ein akustisches Feedback zur Verfügung. Das <u>visuelle Feedback</u> wurde bereits beschrieben. Bei aktiviertem <u>akustischem Feedback</u> erscheinen verschiedene Töne bei richtigen und falschen Reaktionen.

Der <u>Fehlerstopp</u> ist besonders für leistungsschwache Patienten zu empfehlen. Bei falschen Entscheidungen stoppt das Fließband. Der Patient hat die Möglichkeit, durch den Vergleich der Objekte auf dem Fließband mit dem Qualitätsstandard

Fehlerursachen zu ermitteln. Das Fließband wird mit dem Drücken der OK-Taste wieder eingeschaltet und die Arbeit geht weiter.

#### 1.3 Schwierigkeitsstruktur

Das Modul arbeitet adaptiv. Es benutzt 5 Grafik-Pools mit konkreten Gegenständen (Möbel, Flaschen, Gläser, kleine und große Haushaltsgegenstände) und 3 Pools mit abstrakten Objekten (Symbole, geometrische Figuren). Es existieren zu jedem Objekt 3 Verfremdungen (leicht, mittel, schwer), welche schwierigkeitsspezifisch als falsche Objekte Verwendung finden.

Die Schwierigkeit der Aufgabe erhöht sich, indem zum einen die Anzahl der zu vergleichenden Objekte (Anzahl der Qualitätsstandards) zunimmt und zum anderen die Unterschiede zum Standard durch differenzierte Änderungen am Gegenstand immer geringer werden.

Bei der Festlegung der Schwierigkeitsgrade muss zwischen der Behandlung von abstrakten Objekten und konkreten Gegenständen unterschieden werden. Für beide Klassen existieren 15 Schwierigkeitsgrade, die in der folgenden Tabelle dokumentiert sind:

Schwierigkeitsgrad	Differenzierbarkeit	Anzahl Standardobjekte
1	leicht	1
2	mittel	1
3	schwer	1
4	leicht	2
5	mittel	2
6	schwer	2
7	leicht	3
8	mittel	3
9	schwer	3
10	leicht	4
11	mittel	4
12	schwer	4
13	leicht	5
14	mittel	5
15	schwer	5

Tab. 1: Schwierigkeitsstruktur.

Nach Abschluss einer Aufgabe (Bearbeitung einer mit Objektanzahl festgelegten Anzahl von Objekten) berechnet das Modul den Anteil der richtigen Entscheidungen in Relation zur Objektanzahl als Prozentwert. Überschreitet dieser Prozentwert die mit Level aufwärts definierte Schwelle, so wird im nächsten Schwierigkeitsgrad weiter gearbeitet. Unterschreitet der Prozentwert den mit Level abwärts definierten Wert, so wird bei der nächsten Aufgabe um einen Schwierigkeitsgrad

zurückgeschaltet. Befindet sich der Prozentwert zwischen *Level aufwärts* und *Level abwärts*, so wird mit dem gleichen Schwierigkeitsgrad weiter gearbeitet. Die Leistung muss noch gefestigt werden.

Weiterhin ist es wichtig, auf die Unterschiede des Trainings mit konkreten Gegenständen und abstrakten Objekten hinzuweisen. Das Training mit abstrakten Objekten ist im allgemeinen gegenüber der Arbeit mit konkreten Gegenständen einfacher. Der Wechsel des Trainings zwischen konkretem und abstraktem Material sollte bei der Interpretation der Trainingsergebnisse unbedingt berücksichtigt werden.

#### 1.4 Trainingsparameter

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



Abb. 2: Parameter-Menü

#### aktueller Schwierigkeitsgrad:

Der Schwierigkeitsgrad ist zwischen 1 und 15 über das Therapeutenmenü einstellbar.

#### Trainingsdauer/Kons. in min:

Empfohlen wird eine Trainingsdauer von 20-30 Minuten.

#### Level aufwärts (%):

Der prozentuale Anteil der richtigen Entscheidungen bezogen auf die Gesamtanzahl der gezeigten Objekte, bei dessen *Überschreitung* der Schwierigkeitsgrad erhöht wird, wird festgelegt.

#### Level abwärts (%):

Der prozentuale Anteil der richtigen Entscheidungen bezogen auf die Gesamtanzahl der gezeigten Objekte, bei dessen *Unterschreitung* der Schwierigkeitsgrad verringert wird, wird eingestellt.

#### Objektanzahl:

Die Anzahl der Objekte, die während einer Aufgabe auf dem Fließband erscheinen, wird definiert. Die Wahl der Objektanzahl richtet sich nach dem Status des Patienten. Für leistungsschwache Patienten wird empfohlen, die Objektanzahl anfangs auf 50 zu setzen. Nach Leistungsfestigung sollte der empfohlene Defaultwert 100 wieder eingestellt werden. Für leistungsstarke Patienten wird eine Erhöhung der Objektanzahl auf bis zu 250 empfohlen. Dabei sollte jedoch zugleich die Geschwindigkeit des Fließbandes auf "schnelf" gesetzt werden.

#### Anteil falsche Objekte:

Der prozentuale Anteil der falschen/fehlerhaften Objekte bezogen auf die Objektanzahl ist zwischen 5 und 50% einstellbar.

Um *Vigilanzbedingungen* zu erhalten, dürfen in Relation zur Objektanzahl nur wenige falsche/fehlerhafte Objekte erscheinen. Als Standard-Parameter wurden 10% validiert. Die falschen Objekte werden stochastisch in die Folge der richtigen Objekte eingereiht.

Mit der Verringerung des prozentualen Anteils falscher Objekte verschiebt sich der Trainingsinhalt mehr zu Anforderungen im Sinne der Vigilanz, mit der Erhöhung mehr im Sinne der Dauerkonzentration. Der Therapeut hat damit die Möglichkeit, beide Kategorien zu trainieren.

Soll die *Dauerkonzentration* trainiert werden, wird der Anteil falscher Objekte mit 50% empfohlen.

#### Objekttyp:

Die Objekttypen "konkret" und "abstrakt" können gewählt werden (siehe Schwierigkeitsstruktur). Im allgemeinen wird die Arbeit mit dem Objekttyp "konkret" empfohlen. Hier ist der Realitätsbezug zur Arbeit in einer Fabrik gegeben, der bei vielen Patienten die Motivation zur Arbeit mit einem vom Konstrukt her "langweiligen" Moduls deutlich verbessert. Hat ein leistungsschwacher Patient Probleme bei der Differenzierung der Objekte, so sollte anfangs mit dem Objekttyp "abstrakt" trainiert werden. Nach Leistungsfestigung sollte jedoch zu konkreten Objekten geschaltet werden.

#### Geschwindigkeit:

Die Geschwindigkeit der Objekte auf dem Fließband kann verändert werden. Die normale Geschwindigkeit wirkt mehr im Sinne der Vigilanz. Die schnelle

Geschwindigkeit spricht bei höherer Schwierigkeit verstärkt Komponenten der Dauerkonzentration an.

#### Feedback akustisch:

Bei Aktivierung wird je nach Reaktionsqualität (falsche oder richtige Entscheidung) jede Reaktion des Patienten mit einer RehaCom-typischen Tonsequenz verbunden. Im allgemeinen sollte diese Option eingeschaltet sein. Sie unterbricht jedoch durch ein sich heraushebendes Signal die Arbeit. Für leistungsstarke Patienten sollte das akustische Feedback deshalb inaktiviert werden. Gleiches ist zu empfehlen, wenn mehrere Patienten in einem Raum arbeiten und durch das akustische Feedback Interferenzen entstehen können.

#### Feedback visuell:

Das visuelle Feedback sollte im allgemeinen eingeschaltet sein. Eine rote oder grüne Lampe signalisiert die Qualität der Entscheidung.

#### Feedback Text/ Autostopp:

Bei Aktivierung stoppt das Band bei jedem Fehler und ermöglicht dem Patienten eine differenzierte Fehleranalyse. Der Patient setzt das Training mit Drücken der OK-Taste fort. Besonders zu Beginn der Arbeit mit **Vigilanz** unterstützt der Autostopp das Verständnis für das Training. Die spezifischen Differenzen zwischen den Standardobjekten und den fehlerhaften Gegenständen können durch den Patienten besser erkannt werden. Die Abschaltung dieser Option erschwert für leistungsstärkere Patienten die Arbeit mit dem Modul.

Besonders hohe Anforderungen an leistungsstarke Patienten entstehen, wenn **alle Feedback-Optionen ausgeschaltet** werden. Er erfährt erst nach Abschluß einer Aufgabe, wie gut er gearbeitet hat. Diese Option wird von vielen Patienten als zusätzlicher Stressor empfunden. Die Vigilanz wird völlig "monoton" ohne irgend ein unterbrechendes Signal trainiert.

Mit den Parametern Objektanzahl und Geschwindigkeit wird abhängig von der Computerleistung die voraussichtliche Dauer einer Aufgabe berechnet und gezeigt. Der Therapeut kennt damit den ungefähren Zeitbedarf für eine Aufgabe. Beim ersten Start des Moduls **Vigilanz** ermittelt der Computer an Hand der vorhandenen Technik (Prozessorleistung, Grafikkarte usw.) die Zeit, die ein Objekt benötigt, um den Bildschirm von links nach rechts zu überqueren. Diese Zeit wird gespeichert und daraus die mittlere Aufgabendauer berechnet. Sie verlängert sich, wenn der Patient Fehler macht oder eine Arbeitspause einlegt.

Beim Neudefinition eines Trainings setzt das System automatisch folgende Standardwerte:

Trainingsdauer	20 min
Level aufwärts	99 %
Level abwärts	96 %

Falsche Objekte 10 % (Training der Vigilanz)

Objektanzahl 100
Objekttyp konkret
Geschwindigkeit normal
Akustisches Feedback ein ([X])
Visuelles Feedback ein ([X])
Autostopp ein ([X])

Tab. 2: Standard Parameter

#### 1.5 Auswertung

Die vielfältigen Möglichkeiten der Datenanalyse zur Festlegung der weiteren Trainingsstrategie werden in den Grundlagen RehaCom beschrieben.

In der Grafik sowie in den Tabellen stehen neben den Einstellungen der <u>Trainingsparameter</u> folgende Informationen zur Verfügung:

Level aktueller Schwierigkeitsgrad

Fehler Anzahl der Fehler

Auslassungen Anzahl der Auslassungen

Zwischen Objekten Anzahl der Reaktionen zwischen zwei Objekten Akquisitionszeit Zeit vom Beginn einer Aufgabe bis zum ersten

Drücken der OK-Taste [s]

Bandlaufzeit Bandlaufzeit [mm:ss]

Train.-zeit Aufgabe Trainingszeit der jeweiligen Aufgabe [h:mm:ss]
Pausen Anzahl der Unterbrechungen durch den Patienten

Tab. 3: Ergebnisse

Das ermöglicht es, den Patienten auf bestimmte Defizite hinzuweisen.

Spezifische Informationen zur aktuellen bzw. zu allen Trainingskonsultationen können gedruckt werden.

#### 2 Theoretisches Konzept

#### 2.1 Grundlagen

Unter dem Begriff *Aufmerksamkeit* werden Funktionen zusammengefasst, durch welche externe und interne Ereignisabfolgen eine geordnete inhaltliche und zeitliche Struktur erhalten. Sie ermöglichen dem wachen, orientierten Organismus, sich durch Selektion und Integration relevanter Informationen aus verschiedenen Wahrnehmungsmodalitäten zu jedem Zeitpunkt ein Bild der vorliegenden Lebenssituation zu schaffen.

Broadbent (1958) ging in seiner "Flaschenhals- oder Filtertheorie" von einer begrenzten Verarbeitungsapazität für auf den Organismus eintreffende sensorische Informationen aus, so dass bei der Reaktion auf selektierte Stimuli eine Unterdrückung simultan auftretender Reize erfolgt. Aus heutiger Sicht existieren modalitätsspezifisch mehrere Eingangskanäle, wo Informationen gefiltert werden müssen. Sternberg (1969) (vgl. Keller & Grömminger, 1993) unterscheidet in seinem handlungsorientierten Aufmerksamkeitsmodell vier Phasen:

- 1. Wahrnehmung,
- 2. Identifikation der relevanten Reize,
- 3. Wahl der Reaktion und
- 4. Starten eines motorischen Programms als Reaktion auf den Reiz.

Diese Prozesse laufen teilweise automatisiert ab. Bei der Erfassung spezifischer Situationsaspekte werden aktive Analyseprozesse in Gang gesetzt. Automatisierte Prozesse laufen mit wenig Kapazität parallel ab, während alle anderen eine serielle Verarbeitung, die mit größerer Aufmerksamkeitskapazität ablaufen und somit langsamer zu bewältigen sind, erfordern.

Die Fähigkeit zur *gerichteten Aufmerksamkeit* stellt eine grundlegende Voraussetzung für eine allgemeine Leistungsfähigkeit hinsichtlich verschiedener kognitiver Anforderungen dar. Durch *Aufmerksamkeits- und Konzentrationsstörungen*, welche sich in reduzierter *Aufnahme- und Verarbeitungskapazität*, reduzierter *Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit*, rascher *Ermüdbarkeit* vor allem unter Belastung, aber auch erhöhter *Ablenkbarkeit* äußern können, werden intellektuelle und praktische Tätigkeiten in erheblichem Maße beeinträchtigt.

Auf der Basis empirischer Untersuchungen kann davon ausgegangen werden, dass *Aufmerksamkeit* kein einheitliches Konstrukt ist. Vielmehr werden vier weitgehend voneinander unabhängige *Aufmerksamkeitsaspekte* unterschieden (vgl. <u>Fimm</u>, 1997; vgl. <u>Sturm</u>, 1990; <u>Sturm et al.</u>, 1994, <u>Zimmermann & Fimm</u>, 1993):

- 1. phasische Aktivierung/ Alertness
- 2. selektive Aufmerksamkeit
- 3. geteilte Aufmerksamkeit

4. tonische Aktivierung/ Alertness, Vigilanz

**Phasische Aktivierung** ist definiert als die Fähigkeit, auf einen Warnreiz hin rasch das Aktivierungsniveau für eine nachfolgende Reaktionssituation zu steigern (Reaktionsbereitschaft, Alertness), während ein über längere Zeit relativ stabiles Aufmerksamkeitsniveau als **tonische Aktivierung** bezeichnet wird.

Die **selektive Aufmerksamkeit** bezeichnet die Fokussierung auf bestimmte Aspekte einer Aufgabe, die es ermöglicht, schnell auf relevante Reize zu reagieren und gleichzeitig irrelevante Reize zu ignorieren.

Aufgaben, die eine **geteilte Aufmerksamkeit** erforderlich machen, beinhalten mindestens zwei Reizquellen, welche parallel beachtet werden müssen, um auf relevante simultan oder sequentiell auftretende Reize zu reagieren.

Zielvariable des Übungsmoduls ist die *Vigilanz*. Dieses Konstrukt bezeichnet die Fähigkeit, in monotonen Reizsituationen die Aufmerksamkeit über längere Zeiträume aufrechtzuerhalten. Bei hoher zeitlicher Reizdichte relevanter Stimuli spricht man von *Daueraufmerksamkeit*. Brickenkamp (1986) operationalisierte den Begriff der Vigilanz für die apparative Testung wie folgt: Vigilanz kennzeichnet die Funktionsbereitschaft des Organismus, auf zufällige, schwellennahe und selten auftretende Ereignisse zu reagieren.

Die Aufmerksamkeit gegenüber relevanten Umweltreizen ist von *internen Organismusvariablen* (physiologischer Status, kognitive Prozesse, Emotionen) und *äußeren Faktoren* (Reizintensität, Kontrast, Farbigkeit, Konturierung, räumliche Beziehung usw.) abhängig. Durch besonders intensive oder neuartige Reize (mit hohem Informationsgehalt) kann automatisch, d.h. unwillkürlich, die Aufmerksamkeit durch eine *Orientierungsreaktion* fokussiert werden). Kognitive Prozesse modulieren den aktuellen Aufmerksamkeitsstatus durch Gedanken, Motivationen und Interessen. Insbesondere die *Selektivität der Aufmerksamkeit* wird ständig durch emotionale Bewertungen gesteuert und durch motivationale Prozesse aufrechterhalten oder nicht.

Empirische Untersuchungen an Gesunden mit lateralisiert dargebotenem Stimulusmaterial sowie an Split-Brain Patienten legen eine besondere Relevanz der rechten Hemisphäre bezüglich Kontrolle und Aufrechterhaltung elementarer Aktivierungsprozesse nahe (vgl. Sturm et al., 1994), obgleich alle neurologischen Patienten von Aufmerksamkeitsstörungen unterschiedlicher Art und Ausprägung betroffen sein können.

Wegen der Beteiligung zahlreicher Hirngebiete- und Strukturen weist das Aufmerksamkeitssystem eine besondere *Vulnerabilität* gegenüber jeglichen cerebralen Insulten und Dysfunktionen auf.

In der psychologischen Leistungsdiagnostik, insbesondere in der klinisch-

neuropsychologischen Diagnostik, haben *Tests zur Aufmerksamkeitsprüfung* einen festen Platz. Diagnostisch lassen sich die zu Anfang genannten Aufmerksamkeitsbereiche durch unterschiedliche Aufgaben abgrenzen. Neben Papier- und Bleistift-Tests bietet die *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung* nach Zimmermann & Fimm (1989) ein differenziertes Bild gestörter Funktionen. Aufmerksamkeitsstörungen bei Kindern werden nach dem diagnostischen und statistischen Manual psychischer Störungen (DSM III) als eine entwicklungsinadäquate Unaufmerksamkeit, Impulsivität und Hyperaktivität definiert (Lauth & Schlottke, 1988).

In der diagnostischen Praxis erfolgt die Einschätzung der Aufmerksamkeit meist durch "Oberflächenparameter" wie

- die benötigte Zeit,
- die Anzahl und Art der Fehler,
- die Fehlerentwicklung in Abhängigkeit von der Zeit oder
- die bearbeitete Menge des vorgelegten Materials bei der Bewältigung definierter Aufgaben.

Die Vorteile eines solchen diagnostischen Vorgehens liegen in der Gewinnung von Messgrößen, die sowohl intra- (Krankheitsverlauf, Therapieevaluation) als auch interindividuelle Vergleiche (Orientierung an den Werten einer Standardgruppe) ermöglichen.

Besonders im letzten Jahrzehnt haben die Bemühungen, auch bei erwachsenen Patienten Störungen der Aufmerksamkeit durch kognitives Training zu beeinflussen, deutlich zugenommen (Säring, 1988; Sturm, 1983, 1990, 1997; Sturm et al., 1994). Gerade nach cerebraler Schädigung besteht ein großer Rehabilitationsbedarf, da 80% der Hirnschädigungen zu Aufmerksamkeits- und Konzentrationstörungen führen (Poeck, 1989, Van Zomeren & Brouwer, 1994).

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 (<u>Gray & Robertson</u>, 1989; <u>Sohlberg & Mateer</u>, 1987; <u>Poser et al.</u>, 1992; <u>Sturm et al.</u>, 1994; <u>Sturm et al.</u>, 1997).

Zielvariablen sind bei der <u>Vigilanz</u> vor allem Defizite *tonischer*Aufmerksamkeitsleistungen, im Spezialfall der visuellen Vigilanz die

Aufrechterhaltung von Wachsamkeit in reizarmen Beobachtungssituationen
(beispielsweise die kontinuierliche Beobachtung eines Radarschirms durch einen

Fluglotsen oder die Überwachung einer industriellen Anlage).

Durch die vorliegende Trainingsaufgabe wird auch eine Reaktionsunterdrückung bei irrelevanter Informationen geübt.

Das <u>Trainingsmodul</u> strebt eine *Stabilisierung der Vigilanz bzw. der*Daueraufmerksamkeit an. In der Trainingsaufgabe werden in einer monotonen
Folge gleichartige optische Signale dargeboten. In dieses Reizkontinuum werden je
nach Parametrisierung für die Vigilanz einzelne, relativ selten und für die
Dauerkonzentration häufig auftretende, andersartige bzw. abweichende Objekte
eingebettet. Anforderungen werden zugleich an den Umfang des Stimulusmaterials
(steigende Anzahl zu beachtender Elemente) und Flexibilität der
Aufmerksamkeitsfokussierung (Wechsel der Aufgaben) gestellt. Dabei ist es
besonders problematisch, die *Motivation* des Patienten während des Trainings
aufrechtzuerhalten.

Mnestische Anforderungen werden dadurch minimiert, dass die zu vergleichenden Objekte während der Aufgabe ständig sichtbar sind. Die Motivation des Patienten zur Arbeit mit dem Modul wird durch eine realitätsnahe Aufgabenkonstruktion gefördert.

Die Erfahrung zeigt, dass Leistungsverbesserungen nach einem computergestützten Training einzelner oder mehrerer Aufmerksamkeitskomponenten insbesondere in der *Postakutphase* nach dem Insult zu erwarten 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 Verlaufsdiagnostik sollte entschieden werden, ob das Trainingsmodul **Vigilanz** (VIGI) alleine 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, 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 rechtseitigen 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-Modul 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), Preetz 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.

Das Modul unterstützt die Anwendung bei Kindern, indem bis zu einem Alter von 14 Jahren kindgerechte Instruktionen verwendet werden. Für die Bedienung wird dann ein Touchscreen empfohlen.

#### 2.3 Literaturverweise

Ben-Yishay, Y., Piasetzky, 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 Gewebsläsionen. 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.

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.

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 Rehabilation. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag.

Sohlberg, M.M. & Mateer, C.A. 81987): 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 abstrakte Objekte aktueller Schwierigkeitsgrad Alltagsnähe 10 Anteil falscher Objekte Arbeitsphase Ätiologie 12 Aufmerksamkeit Aufmerksamkeitsfunktionen 12 Aufmerksamkeitsmodelle Aufmerksamkeitsparameter Aufmerksamkeitsprüfung Aufmerksamkeitsressourcen 8, 10 Aufmerksamkeitsstörungen 8, 10, 12 Aufmerksamkeitstheorien Aufmerksamkeitstraining 10 Auswertung Autostop

## - B -

Bedienmodus 1
Begriffsdefinition 8

## - C -

cerebrale Dysfunktionen 8
cerebrale Insulte 8
Coping 10
Cortexareale 12

## - D -

Daueraufmerksamkeit 10 Diagnostik 12

#### - E -

Ermüdung 12

Evaluationsstudien 12 externe Faktoren 8

## - F -

Feedback 10
Feedback akustisch 4
Feedback Text 4
Feedback visuell 4
Fehlerarten 1
Fehlermeldung 1
Fehlerstop 2
Filtertheorie 8
Fließ band 1
Fokussierung der Aufmerksamkeit 8

## - G -

Gedächtnisstörungen 10
gerichtete Aufmerksamkeit 8
Geschwindigkeit des Fließbandes
Grafikpool 3
Grundlagen 8

## - H -

Hirnschädigungen 12

## - | -

Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit 8
Informationsverarbeitungskapazität 8
Initiativeverlust 12
Interventionen 8

## - K -

kognitives Training 8
Kompensationsstrategien 10
konkrete Objekte 3
Konzentrationsfähigkeit 8
Konzentrationsstörungen 8
Krankheitsverlauf 8

#### - L -

Leistungsfeedback 2
Level abwärts 4
Level aufwärts 4
Levelverlauf 7
Levelwechsel 3
Listen 7
Literaturverweis 13

## - N -

Neuropsychologische Diagnostik 8 Nichtbeachtung irrelevanter Informationen 8

## **-** O -

Objektanzahl 4
Objektdifferenzierung 3
Objektgeschwindigkeit 4
Objekttyp 4
Organismusvariablen 8
Orientierungsreaktion 8

## - P -

phasische Aktivierung 8

## - Q -

Qualitätskontrolleur 1

## - R -

Realitätsnähe 1 Rehabilitation 8 RehaCom-Verfahren 10

## - S -

Schwierigkeitsstruktur 3
selektive Aufmerksamkeit 8, 10
Spezifität des Trainings 12
Spezifität von Aufmerksamkeitsstörungen

## - T -

theoretische Grundlagen Therapieevaluation tonische Aktivierung tonische Aufmerksamkeit 10 Training Daueraufmerksamkeit Training Vigilanz Trainingsaufgabe Trainingsdauer/Kons. in min Trainingseffizienz 12 Trainingsparameter 4, 7 Trainingsstrategie 7 Trainingsziel

## - U -

Übung 8

## - V -

Verarbeitungskapazität 8
Verlaufsdatenanalyse 7
Vigilanz 8, 10
Vorbereitungsphase 1
Vulnerabilität 8

## - W -

Wahrnehmung 8
wahrscheinliche Dauer einer Aufgabe 4

#### - Z -

8, 10, 12

Zielgruppen 12