

# HASOMED RehaCom®

Kognitive Therapie und Hirnleistungstraining



Raumoperationen 3D



## **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 GmbH  
Paul-Ecke-Str. 1  
D-39114 Magdeburg

Tel: +49-391-6107650  
[www.rehacom.de](http://www.rehacom.de)

# Inhaltsverzeichnis

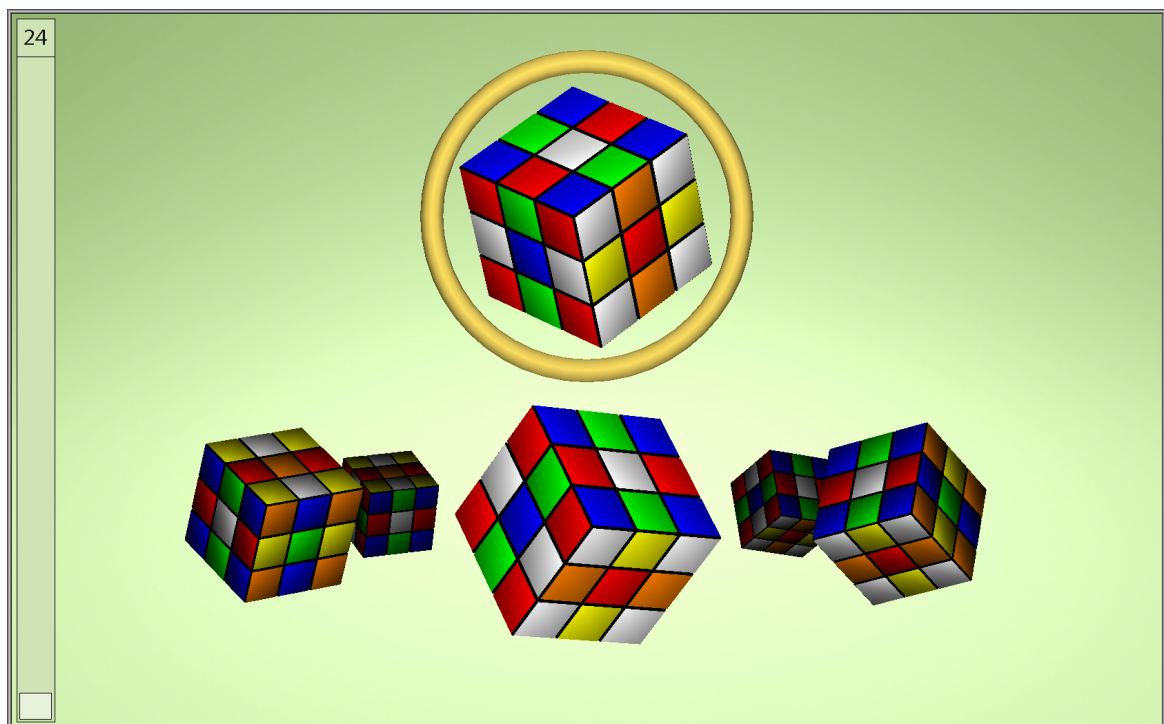
|                                                |           |
|------------------------------------------------|-----------|
| <b>Teil 1 Trainingsbeschreibung</b>            | <b>1</b>  |
| 1 Trainingsaufgabe .....                       | 1         |
| 2 Leistungsfeedback .....                      | 2         |
| 3 Schwierigkeitsstruktur .....                 | 2         |
| 4 Trainingsparameter .....                     | 3         |
| 5 Auswertung .....                             | 5         |
| 6 Systemvoraussetzungen / Fehlerbehebung ..... | 6         |
| <b>Teil 2 Theoretisches Konzept</b>            | <b>8</b>  |
| 1 Grundlagen .....                             | 8         |
| 2 Trainingsziel .....                          | 10        |
| 3 Zielgruppen .....                            | 11        |
| 4 Literaturverweise .....                      | 12        |
| <b>Index</b>                                   | <b>15</b> |

# 1 Trainingsbeschreibung

## 1.1 Trainingsaufgabe

In der oberen Bildschirmhälfte wird ein dreidimensionales Objekt angezeigt, das der Patient von allen Seiten betrachten kann. In der unteren Bildschirmhälfte befinden sich 3, 4, 5 oder 6 Körper, die sich einander ähneln, von denen aber nur ein Körper exakt dem Körper oben gleicht. Auch die Körper unten kann der Patient von allen Seiten betrachten.

Aufgabe des Patienten ist es, den Körper unten zu finden, der dem Körper oben exakt gleicht. Insgesamt stehen als Trainingsmaterial 432 3D-Körper in 67 Gruppen zur Verfügung.



Training

Der selektierte Körper ist immer von einem Ring umschlossen. Dieser Körper kann mit Bewegung der Maus in alle Richtungen gedreht werden. Durch Betätigung der Cursortasten "Hoch" und "Runter" kann der Selektionsring zwischen der oberen und unteren Bildschirmhälfte bewegt werden. Befindet sich der Selektionsring in der unteren Bildschirmhälfte, kann mit den Cursortasten "Links" und "Rechts" ein anderer Körper zum visuellen Vergleich gewählt werden.

Mit der "Plustaste" kann der selektierte Körper vergrößert dargestellt und gedreht werden. Mit erneuten Drücken der "Plustaste" wird die Vergrößerungsfunktion wieder deaktiviert und in den Standardtrainingsmodus zurückgeschaltet.

Nach der Auswahl eines Körpers durch den Patienten

- bewertet das System die Entscheidung, indem das grüne Feld "RICHTIG" bzw. das rote Feld "FALSCH" aufleuchtet und
- verändert sich eine Leistungssäule (in Abbildung 1 oben) entsprechend der Reaktionsqualität.

Erreicht die Leistungssäule im Verlauf des Trainings ihr Maximum bzw. verschwindet sie, so wird zum nächsten bzw. vorhergehenden Schwierigkeitsgrad geschaltet. Zuvor erfolgt eine verbale Leistungsbewertung mit einem Hinweis, ob die Schwierigkeit erhöht oder verringert wird (siehe [Leistungsfeedback](#)).

Als Aufgabe wird im Weiteren die Präsentation der Körper, die Auswahl eines Körpers durch den Patienten und die anschließende Bewertung der Entscheidung bezeichnet. Das Modul kann auch ohne RehaCom-Pult benutzt werden.

## 1.2 Leistungsfeedback

Bei einer richtigen Lösung wird das grüne Fenster "RICHTIG" angezeigt und der Selektionsring verfärbt sich grün. Kurz danach wird die nächste Aufgabe präsentiert. Bei einer falschen Entscheidung leuchtet das rote Fenster "FALSCH" auf und der Selektionsring verfärbt sich rot. Bei einer falschen Reaktion kann der Patient seine Wahl überprüfen, indem er weiterhin alle Körper drehen kann. Der Selektionsring bleibt solange rot gefärbt, bis der Patient den Selektionsring auf den richtigen Körper gesteuert hat. Nach Drücken der OK-Taste wird die nächste Aufgabe gezeigt.

Auf die Funktion des [Leistungsbalkens](#) wurde bereits hingewiesen. Links neben dem Leistungsbalken befindet sich eine Zahl, die den aktuellen Schwierigkeitsgrad anzeigt.

## 1.3 Schwierigkeitsstruktur

Das Modul arbeitet adaptiv. Insgesamt wurden 24 Level validiert. Innerhalb des Trainings variiert die Schwierigkeit, indem 3, 4, 5 oder 6 Vergleichskörper benutzt werden. Eine weitere Schwierigkeitsmodifikation wird erreicht, indem das Training mit einfachen Körpern und Formen beginnt, später zusammengesetzte Objekte mit und ohne Richtungshinweis benutzt werden. Ein Richtungshinweis kann eine bestimmte Farbe oder ein markanter Punkt auf einem Objekt sein, welcher auf allen Vergleichskörpern gleich ist. In den höchsten Schwierigkeitsgraden nimmt die Komplexität der Körper stark zu. Die 6 Schwierigkeitsgrade werden folgendermaßen differenziert:

| Schwierigkeits-<br>ebene | Schwierigkeits-<br>grad | Beschreibung                              |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|
| 1                        | 1-4                     | einfache Objekte mit gleicher Grundfläche |
| 2                        | 5-8                     | einfache zusammengesetzte Objekte         |

|   |       |                                                         |
|---|-------|---------------------------------------------------------|
| 3 | 9-12  | zusammengesetzte Objekte mit Richtungshinweis           |
| 4 | 13-16 | zusammengesetzte Objekte ohne Richtungshinweis          |
| 5 | 17-20 | komplexe zusammengesetzte Objekte mit Richtungshinweis  |
| 6 | 21-24 | komplexe zusammengesetzte Objekte ohne Richtungshinweis |

Tabelle 1: Schwierigkeitsebenen

| Schwierigkeitsgrad | Anzahl der Vergleichskörper | Schwierigkeitsebene |
|--------------------|-----------------------------|---------------------|
| 1                  | 3                           | 1                   |
| 2                  | 4                           | 1                   |
| 3                  | 5                           | 1                   |
| 4                  | 6                           | 1                   |
| 5                  | 3                           | 2                   |
| 6                  | 4                           | 2                   |
| 7                  | 5                           | 2                   |
| 8                  | 6                           | 2                   |
| 9                  | 3                           | 3                   |
| 10                 | 4                           | 3                   |
| 11                 | 5                           | 3                   |
| 12                 | 6                           | 3                   |
| 13                 | 3                           | 4                   |
| 14                 | 4                           | 4                   |
| 15                 | 5                           | 4                   |
| 16                 | 6                           | 4                   |
| 17                 | 3                           | 5                   |
| 18                 | 4                           | 5                   |
| 19                 | 5                           | 5                   |
| 20                 | 6                           | 5                   |
| 21                 | 3                           | 6                   |
| 22                 | 4                           | 6                   |
| 23                 | 5                           | 6                   |
| 24                 | 6                           | 6                   |

Tabelle 2: Schwierigkeitsstruktur

## 1.4 Trainingsparameter

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

Parameter-Menü

***Konsultationsdauer in min:***

Empfohlen wird eine Trainingsdauer von 25-30 Minuten.

***Level aufwärts:***

Der nächste Schwierigkeitsgrad wird eingestellt, wenn die Leistungssäule ihr Maximum erreicht. Die mit "Level aufwärts" vorgegebene Anzahl von Aufgaben muss in Folge richtig gelöst werden. Falsche Reaktionen führen zum Absinken der Leistungssäule. Sie müssen durch richtige Entscheidungen kompensiert werden.

***Level abwärts:***

Zum nächst niedrigeren Level wird geschaltet, wenn die mit "Level abwärts" vorgegebene Anzahl von Aufgaben in Folge falsch gelöst wurde bzw. die Leistungssäule verschwindet.

***Geschwindigkeit Mausbewegung:***

Die einzelnen 3D-Körper werden während des Trainings durch Bewegungen der Maus um die eigene Achse gedreht. Über die Parameter "schnell", "mittel", "langsam" kann die Sensibilität der Maus eingestellt werden. Eine Mausbewegung mit dem Parameter "schnell" hat eine höhere Rotation des Körpers zur Folge, als die gleiche Mausbewegung bei eingestelltem Parameter "langsam".

***Drehrichtung Körper:***

Während des Trainings sind die Vergleichskörper in einem Kreis im dreidimensionalen Raum angeordnet. Die Auswahl eines neuen Vergleichskörpers

erfolgt mit den Cursortasten "links" und "rechts". Je nach Einstellung dreht sich der gesamte Kreis bei Drücken der Cursortaste "links" nach links (bei Einstellung "in Pfeilrichtung") oder nach rechts (bei Einstellung "entgegen Pfeilrichtung").

Bei Neudefinition eines Patienten setzt das System automatisch folgende Default-Werte:

|                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| Akt. Schwierigkeitsgrad      | 1                |
| Konsultationssdauer          | 30 min           |
| Level aufwärts               | 15               |
| Level abwärts                | 5                |
| Geschwindigkeit Mausbewegung | mittel           |
| Drehrichtung Körper          | in Pfeilrichtung |

## 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 [Trainingsparametern](#) folgende Informationen zur Verfügung:

|                      |                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------|
| Level                | aktueller Schwierigkeitsgrad                        |
| Richtige             | Anzahl der richtigen Lösungen im Level              |
| Fehler               | Anzahl der falschen Lösungen im Level               |
| Körper in Level      | Anzahl der Vergleichskörper im Level (3,4,5 oder 6) |
| Körper geprüft       | Anzahl der geprüften Vergleichskörper               |
| Körper geprüft %     | Anzahl geprüfter Körper im Level in %               |
| Quartil 1 Reak.-zeit | Reaktionszeit Quartil 1 in s                        |
| Median Reak.-zeit    | Median über alle Reaktionszeiten in s               |
| Quartil 3 Reak.-zeit | Reaktionszeit Quartil 3 in s                        |
| Train.-zeit Aufgabe  | effektive Trainingszeit der Aufgabe in h:mm:ss      |
| Pausen               | Anzahl der Unterbrechungen durch den Patienten      |

Es folgen die Werte Reaktionszeit Quartil1, Reaktionszeit Median und Reaktionszeit Quartil3, als Quartile 1 und 3 sowie als Median der Reaktionszeiten in Sekunden.

Die Reaktionszeit beschreibt die Dauer vom Aufgabenstart bis zur Auswahl eines Körpers durch den Patienten. Es werden nur die Reaktionszeiten in die Statistik aufgenommen, die bei richtigen Lösungen gemessen wurden.

Durch eine detaillierte Auswertung des Trainings wird es möglich, den Patienten auf bestimmte Defizite hinzuweisen und Schlussfolgerungen für das weitere Training zu ziehen.



## 1.6 Systemvoraussetzungen / Fehlerbehebung

### Systemvoraussetzungen:

Für das Modul "Raumoperation 3D" sollten folgende Systemvoraussetzungen mindestens erfüllt werden:

- Prozessor Pentium 500 MHz
- 64 Megabyte Arbeitsspeicher
- Grafikkarte mit 16 bit Farbtiefe
- Grafikkarte mit 16 Megabyte Speicher

### Hinweise zum Umgang mit dem DirectX-Diagnoseprogramm "DXDiag"

Bitte stellen Sie zuerst sicher, dass auf Ihrem PC mindestens die DirectX-Version 9c installiert ist. Dazu öffnen Sie die Datei DXDiag.exe im Verzeichnis "Windows\System32" (Windows XP), "WinNT\System32" (Windows 2000) bzw. im Verzeichnis "Windows\System" (Windows 98/ME). Alternativ dazu genügt es bei vielen Windowsinstallationen "dxdiag" (ohne Anführungszeichen) in das Feld "Ausführen ..." des START-Menüs einzugeben und auf OK zu klicken.

Auf der Karteikarte "System" des DirectX-Diagnoseprogramms kann die DirectX-Version abgelesen werden. Falls eine Version angezeigt wird, die kleiner ist als die Version 9c, kann von der RehaCom-CD die aktuelle DirectX-Version installiert werden.

Wechseln Sie auf die Karteikarte "Anzeige". Im Feld "Gerät" können Sie die Geräteeigenschaften Ihrer Grafikkarte ablesen. Im Feld "DirectX-Funktionen" müssen die "DirectDraw-Beschleunigung" und die "Direct3D-Beschleunigung" aktiviert sein. Falls diese DirectX-Funktionen deaktiviert sind, müssen Sie einen neuen Grafikkartentreiber aus dem Internet herunterladen und installieren. Sollten diese Funktionen sich anschließend nicht aktivieren lassen, muss eine neue Grafikkarte in Ihren Rechner eingebaut werden.

**Ohne diese DirectX-Funktionen ist das Modul "Raumoperation 3D" nicht lauffähig.** Falls Sie eine neue Grafikkarte installieren müssen, empfehlen wir Ihnen Grafikkarten mit einem nvidia - Chipsatz.

Falls sich das Modul "Raumoperation 3D" nicht starten lässt, werden über das Fenster "Fehler im Training" Meldungen angezeigt, weshalb das Training nicht aktiviert werden konnte.

Dabei können folgende Meldungen erscheinen:

#### Fehlermeldung

Error not enough Systemmemory

#### Fehlerbehandlung

Der Arbeitsspeicher ist nicht groß genug. Das Modul "Raumoperation 3D" ist nur lauffähig mit einem Arbeitsspeicher von mindestens 64 MB RAM. Der

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | Arbeitsspeicher muss vergrößert werden.                                                                                                                                                                                                                          |
| Direct3DCreate9 failed!<br>Please install DirectX 9c or higher! | Auf dem Rechner ist eine veraltete DirectX Version installiert. Bitte installieren Sie DirectX 9c von der RehaCom-CD.                                                                                                                                            |
| Your graphic adapter does not support 3D mode!                  | Der 3D-Mode wird von Ihrer Grafikkarte nicht unterstützt. Versuchen Sie einen neuen Grafikkartentreiber aus dem Internet zu laden, oder installieren Sie eine neue Grafikkarte. Bitte beachten Sie den Punkt "Hinweise mit dem DirectX-Diagnoseprogramm DXDiag". |
| Direct3D9.CreateDevice failed!                                  | Bitte installieren Sie einen neuen Grafikkartentreiber.                                                                                                                                                                                                          |
| Device not supports enough Texturewidth/<br>Textureheight       | Ihre Grafikkarte kann Texturen in nicht ausreichender Höhe und Breite darstellen. Bitte installieren Sie eine neue Grafikkarte.                                                                                                                                  |

## 2 Theoretisches Konzept

### 2.1 Grundlagen

Das räumliche Vorstellungsvermögen und die Aufmerksamkeitsleistung werden trainiert. Dies geschieht, indem auf dem Bildschirm mehrere dreidimensionale Körper gezeigt werden, die mit einem Referenzkörper verglichen werden müssen. Alle Körper auf dem Bildschirm können frei gedreht werden, damit ist eine dreidimensionale Betrachtung möglich.

Vielerorts werden räumliche Leistungen immer noch unzureichend untersucht und behandelt. Dabei wurde in mehreren Untersuchungen nachgewiesen, dass das Maß der Selbstständigkeit in lebenspraktischen Dingen sehr stark von der Verbesserung gestörter räumlicher Leistungen abhängt. Folgende räumliche Störungen werden unterschieden:

- Störungen visueller Raumoperationen
- Störungen der visuell- räumlichen Wahrnehmung
- Störungen konstruktiver Leistungen
- Störung der Wahrnehmung der eigenen Körperachse

#### **Störung visueller Raumoperationen**

Die visuellen Raumoperationen umfassen die "Innere Rotation" sowie "Transformationsleistungen". Die "Innere Rotation" ist die Fähigkeit beispielsweise einen Winkel von 45 Grad um 90 Grad zu rotieren. Dagegen ist die "Transformationsleistung" die Fähigkeit die Maßstabsverhältnisse zwischen verschiedenen Linien und Winkeln einzuschätzen.

#### **Störungen konstruktiver Leistungen**

Eine Störung räumlich-konstruktiver Leistungen ist dadurch gekennzeichnet, dass beispielsweise Schwierigkeiten bei Selbsthilfeleistungen wie Ankleiden oder dem fehlerhaften Zusammensetzen einer Gesamtfigur aus Einzelteilen bestehen.

#### **Störungen der visuell- räumlichen Wahrnehmung**

Die Störung der visuell-räumlichen Wahrnehmung umfasst folgende Basisleistungen:

- Einschätzung der subjektiven visuellen Vertikalen bzw. subjektiven visuellen Horizontalen
- Längenschätzung
- Distanzschätzung
- Linienhalbierung
- Winkelschätzung
- Positionsschätzung
- Formschätzung

Eine weitere wichtige Voraussetzung für die Bewältigung alltäglicher Anforderungen

ist eine intakte **Aufmerksamkeitsleistung**. Konzentration und konzentrierte Kontrolle unseres Handelns sind überall dort notwendig, wo wir es nicht mit überlernten Gewohnheitshandlungen zu tun haben. Nur das, worauf die Aufmerksamkeit fällt, kann auch bewusst und dann erinnert werden. Die Aufmerksamkeit ist damit die primäre Ressource der Informationsgesellschaft. Aufmerksamkeit ist ein Auswahlverfahren. Es wird ausgewählt, was man wahrnimmt, was also ins Bewusstsein kommt, und was nicht. Die wenigsten Sinnesreize, die in der Umwelt vorhanden sind, gelangen ins Bewusstsein. Wenn man von Aufmerksamkeit spricht, meint man im allgemeinen die **selektive (gerichtete oder fokussierte) Aufmerksamkeit**. Diese bezeichnet die selektive oder fokussierte Aufmerksamkeit auf relevante Reize bei gleichzeitiger Unterdrückung von Störreizen und entspricht dem Begriff der **Konzentrationsfähigkeit**. Darunter wird die Tatsache verstanden, dass Menschen Informationen gezielt auswählen, ihre geistige Anstrengung unter einer Zielsetzung bündeln und nicht Dazugehöriges außer Acht lassen. Diese Form der Aufmerksamkeit bezeichnet die Fähigkeit, stetig und zielgerichtet einer Aufgabe nachzugehen und konkurrierende Handlungstendenzen (z.B. Tagträumen, eine neue Tätigkeiten aufnehmen) zu unterlassen ([werner stangl's arbeitsblätter](#)).

Auf der Basis empirischer Untersuchungen kann davon ausgegangen werden, dass Aufmerksamkeit kein einheitliches Konstrukt ist. Vielmehr werden 4 weitgehend voneinander unabhängige Aufmerksamkeitsaspekte unterschieden (vgl. [Fimm, 1997](#); vgl. [Sturm, 1990](#); [Sturm et al., 1994](#)):

1. phasische Aktivierung, Alertness
2. selektive Aufmerksamkeit
3. geteilte Aufmerksamkeit
4. tonische Aktivierung, 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.

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.

Vigilanz bezeichnet Aufmerksamkeit über längere Zeiträume mit geringer Reizdichte; bei hoher zeitlicher Reizdichte relevanter Stimuli spricht man von Daueraufmerksamkeit.

Die im Rahmen dieses RehaCom-Trainings besonders relevante 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.

Diese Fähigkeit zur Auswahl und Integration definierter Reize oder Vorstellungsinhalte ist eng mit dem Begriff der Konzentrationsfähigkeit assoziiert; letztere ist definiert als kurzzeitige, mehrere Minuten andauernde, aktive Hinwendung und Einschränkung der Aufmerksamkeit mit selektiver Erfassung relevanter Merkmale der Situation ([vgl. Sturm, 1990](#)).

Für den visuellen Bereich unterscheidet [Posner](#) (1987; vgl. [Fimm, 1997](#))) in Bezug auf die selektive Aufmerksamkeit drei Basismechanismen, die nach umschriebenen Hirnläsionen ebenfalls selektiv beeinträchtigt sein können:

1. Aufmerksamkeit lösen (disengage)
2. Aufmerksamkeit verschieben (move)
3. Aufmerksamkeit fokussieren (engage)

Störungen dieser Basisfunktionen können sich in erhöhter Ablenkbarkeit, Perseverationstendenz oder Neglectphänomenen äußern.

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 ([Fröhlich, 1987](#)). Insbesondere die Selektivität der Aufmerksamkeit wird ständig durch emotionale Bewertungen gesteuert und durch motivationale Prozesse aufrechterhalten oder nicht.

## 2.2 Trainingsziel

Das Modul ist für die Therapie kognitiver Störungen, insbesondere von Funktionen der räumlichen Wahrnehmung geeignet. Ergänzend kann das Modul auch zur Fortsetzung eines Aufmerksamkeitstrainings auf hohem Niveau benutzt werden. Durch die Verwendung nonverbalen Materials kann auch bei Einschränkungen in der Sprache und im Wortverständnis mit dem Modul gearbeitet werden.

Ziel des Moduls Raumoperation 3D ist die Verbesserung der Aufmerksamkeit und Konzentration indem die visuell-räumlichen Basisleistungen wie der Orientierungssinn, das Formgefühl, die Längenschätzung, die Winkelschätzung sowie die Fähigkeit, sich Körperstrukturen in verschiedenen Ebenen vorzustellen und im Gedächtnis behalten zu können, geschult werden.

Mit einer Verbesserung von Defiziten selektiver Aufmerksamkeitsleistungen und der visuell-räumlichen Basisleistungen wird außerdem ein therapeutischer Nutzen bezüglich Störungen der visuomotorischen Koordination erwartet. 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).

Es ist zu erwarten, dass sich die Verbesserung visuell-räumlicher Basisleistungen günstig auf den ADL-Bereich (Activities of Daily Living) auswirkt, da Störungen der Raumwahrnehmung und der Raumoperationen zahlreiche praktische Tätigkeiten behindern.

Anbetracht des Mangels an Methoden zur Diagnose und Behandlung visueller Raumwahrnehmungs- und Raumoperationsstörungen bietet das Modul auch die Möglichkeit einer differenzierteren Erfassung der zugrundeliegenden Störung für oben genannte Basisleistungen sowie der Verlaufskontrolle.

Aufbauend und ergänzend können die RehaCom-Modul Raumoperation (**RAUM**) sowie Aufmerksamkeit und Konzentration (**AUFM**) trainiert werden.

## 2.3 Zielgruppen

Das räumliche Vorstellungsvermögen gehört zu den komplexen kognitiven Leistungen. Dafür sind einerseits basale Aufmerksamkeitsleistungen Voraussetzung, andererseits wurden in vielen Untersuchungen nicht unerhebliche Korrelationen mit der Fähigkeit des abstrakten Denkens gefunden. Bei hochgradiger intellektueller Beeinträchtigung oder bei ausgeprägter Aufmerksamkeitsstörung ist das Training weniger geeignet. Insbesondere in höheren Schwierigkeitsgraden, in denen Details erkannt werden müssen, ist ein intaktes Sehvermögen Voraussetzung.

Die Anwendung des Verfahrens wird bei Patienten mit Aufmerksamkeitsstörungen, diagnostizierten Beeinträchtigungen visuell-räumlicher Wahrnehmungsleistungen und räumlich-konstruktiven Störungen empfohlen. Die visuell-räumlichen Funktionen können von Hirnschädigungen unterschiedlicher Genese (Insult, Hypoxie, SHT, Tumoren) betroffen sein. Aufmerksamkeitsstörungen stellen dagegen 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. Vorliegendes Modul ist insbesondere geeignet bei Störungen der selektiven Aufmerksamkeit.

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 nach 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](#)).

Zu Patienten, die von einem Training der Aufmerksamkeit und räumlichen Funktionen profitieren, gehören sicherlich auch solche mit visuokonstruktiven Störungen, visuellem Neglect, Gesichtsfeldstörungen und mit Beeinträchtigungen der Objektwahrnehmung durch Einbußen elementarer Sehleistungen. Weiterhin beansprucht die Trainingsaufgabe das visuelle Gedächtnis.

Die Anwendung bei Kindern etwa ab dem 8. Lebensjahr ist möglich und wird durch kindgerechte Erklärungen unterstützt. In den ersten Trainingsstunden sollte jedoch ein Therapeut anwesend sein.

## 2.4 Literaturverweise

werner stangl's arbeitsblätter (<http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at>)

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. Livingstone, Edinburgh: Churchill.

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.

Cramon, D. v. (1988). Lern- und Gedächtnisstörungen bei umschriebenen zerebralen Gewebsläsionen. In Schönplflug, W. (Hrsg.). Bericht über den 36. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Berlin.

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

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

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

Lauth, G. W. (1988). Die Vermittlung handlungsorganisierender und handlungsregulierender Komponenten in der Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen. In Schönplflug, W. (Hrsg.). Bericht über den 36.

Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Berlin.

Lauth, G. W. & Schlottke, P.F. (1988). Aufmerksamkeitsstörungen. In Schönplflug, W. (Hrsg.). Bericht über den 36. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Berlin.

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.

Poser, U.; Kohler, J.; Sedlmeier, P. & Strätz, A. (1992): Evaluierung eines neuropsychologischen Funktionstrainings bei Patienten mit kognitiver Verlangsamung nach Schädelhirntrauma. Zeitschrift für Neuropsychologie, 1, 3-24.

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.

Polmin, K.; Schmidt, R.; Irmeler, A. & Koch, M.(1994): Effektivität eines ambulanten neuropsychologischen Aufmerksamkeits- und Gedächtnisstrainings in der Spätphase nach Schädel-Hirn-Trauma. Referat der Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Neurorehabilitation.

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, 117-130.

Sturm, W. (1990): Neuropsychologische Therapie von hirnschädigungsbedingten Aufmerksamkeitsstörungen. Zeitschrift für Neuropsychologie, 1 (1), 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, 9-22.

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

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

Van Zomeran, A.H. & Brouwer, W.H. (1994): Clinical Neuropsychology of Attention.



Oxford: Oxford University Press.

Wenzelburger, K.T. (1996): Veränderung und Trainierbarkeit kognitiver Funktionen bei alkoholabhängigen Patienten im Entzug - eine kontrollierte Verlaufsstudie. Dissertation an der medizinischen Fakultät der Eberhard-Karls-Universität Tübingen.

Zimmermann, P. & Fimm, B. (1989): Neuropsychologische Testbatterie zur Erfassung von Aufmerksamkeitsdefiziten. Freiburg: Psychologisches Institut der Universität.

Krämer, S.; Walter K.-D. (1996): Konzentration und Gedächtnis;

Prosiegel, M.; (1998) Neuropsychologische Störungen;

# Index

## - A -

Anzahl falsch 5  
Anzahl Körper geprüft 5  
Anzahl Körper in Level 5  
Anzahl richtig 5  
Aufmerksamkeit 8  
Aufmerksamkeitsaspekte 8  
Aufmerksamkeitsstörungen 11

## - B -

Basismechanismen 8

## - C -

Cortexareale 11  
Covert Shift of Attention 11  
Cursortasten 1

## - D -

Drehrichtung Körper 3

## - F -

Fehlerbehebung 6  
Formgefühl 10

## - G -

Geschwindigkeit Mausbewegung 3  
geteilte Aufmerksamkeit 8

## - H -

Hirnschädigungen 11

## - K -

Konzentrationsfähigkeit 8

Körper 2

## - L -

Längenschätzung 10  
Leistungsbalken 2  
Leistungsbalkens 2  
Leistungsfeedback 2  
Leistungssäule 1  
Level abwärts 3  
Level aufwärts 3  
Literaturverweis 12

## - M -

Median 5

## - N -

Neglect 11

## - O -

Orientierungssinn 10

## - P -

Paresen 11  
Pausen 5  
phasische Aktivierung 8

## - Q -

Quartil1 5  
Quartil3 5

## - R -

Raumoperation 3D 1  
Reizquellen 8  
Richtungshinweis 2

## - S -

Schwierigkeitsebene 2  
Schwierigkeitsgrad 1, 2, 3

Schwierigkeitsstruktur 2  
selektive Aufmerksamkeit 8  
Spezifität von Aufmerksamkeitsstörungen 11  
Systemvoraussetzungen 6

## - T -

tonische Aktivierung 8  
Trainingsaufgabe 1  
Trainingsbeschreibung 1  
Trainingsdauer 3  
Trainingseffizienz 11  
Trainingszeit (effektiv) 5

## - V -

Vergleichskörpern 2  
visuelle Defizite 11  
visuell-räumlichen Basisleistungen 10

## - W -

Winkelschätzung 10

## - Z -

Zielgruppen 11