

# HASOMED RehaCom<sup>®</sup>

Kognitive Therapie und Hirnleistungstraining



**Visuokonstruktive Fähigkeiten**



## 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

<b>Teil 1 Trainingsbeschreibung</b>	<b>1</b>
1 Trainingsaufgabe .....	1
2 Leistungsfeedback .....	3
3 Schwierigkeitsstruktur .....	3
4 Trainingsparameter .....	4
5 Auswertung .....	7
<b>Teil 2 Theoretisches Konzept</b>	<b>8</b>
1 Grundlagen .....	8
2 Trainingsziel .....	11
3 Zielgruppen .....	12
4 Literaturverweise .....	13
<b>Index</b>	<b>15</b>

# 1 Trainingsbeschreibung

## 1.1 Trainingsaufgabe

Mit dem Modul **Visuokonstruktive Fähigkeiten** wird die Rekonstruktion von Bildern mit dreidimensionalen konkreten Gegenständen unter visueller Kontrolle trainiert. Es werden Puzzles verwendet. Jede Trainingsaufgabe besteht aus einer Akquisitions- und einer Reproduktionsphase.

In der **Akquisitionsphase** ist auf dem Rechnermonitor ein Bild zu sehen (Abbildung 1), dessen Inhalt eingepägt werden soll. Mit dem Drücken der OK-Taste beendet der Patient die Akquisition.

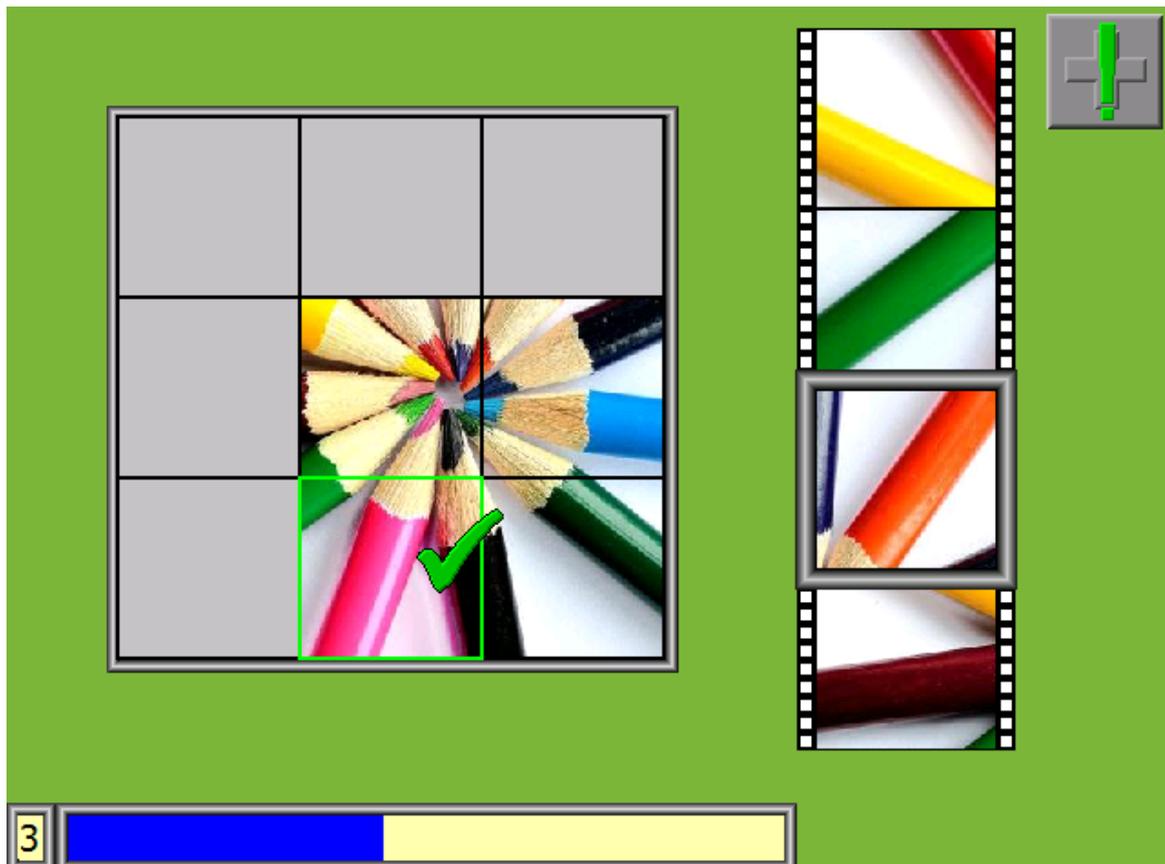


Akquisitionsphase im Schwierigkeitsgrad 3 (Bedienung mit der Maus)

Die Reproduktionsphase beginnt (Abbildung 2). Das Bild wird in Teile (Puzzles) zerlegt, die in einem "Film" auf der rechten Seite angeordnet werden. Auf der linken Seite befindet sich ein Gitter, in das die Teile aus dem "Film" einzuordnen sind. **Es wird immer das Puzzleteil vom "Film" zum Gitter bewegt, welches sich in einem speziellen Rahmen** (im weiteren **Filmrahmen** genannt) **befindet**.

Die Bedienung des Moduls ist mit Kursortasten bzw. Joystick des RehaCom-Pultes, mit der Maus oder mit einem Touchscreen möglich.

Mit den **Kursortasten** des RehaCom-Pultes wird ein grüner Rahmen bewegt. Befindet sich der grüne Rahmen im Gitter, so wird mit dem Drücken der OK-Taste ein Bildteil vom **Filmrahmen** zum grünen Rahmen im Gitter bewegt. Auf diese Art werden nacheinander die Bildteile in das Gitter eingeordnet. Wird der grüne Rahmen mit der Kursortaste ganz nach rechts geschoben, springt er vom Gitter zum Film. Jetzt kann mit den Kursortasten "Pfeil nach oben" bzw. "unten" der Film nach oben bzw. unten bewegt werden. Ein bestimmtes Bildteil wird so zum **Filmrahmen** bewegt, aus dem es dann in das Gitter eingeordnet werden kann.



Reproduktion im Schwierigkeitsgrad 3. 4 Bilder wurden bereits eingeordnet. (Bedienung mit der Maus)

Mit der **Maus** ist das Training einfacher. Ein Cursor in Form eines grünen Pfeiles, der das Einordnen in das Gitter symbolisiert, wird zur gewünschten Gitterposition bewegt. Beim Drücken einer Maustaste oder der Taste OK am RehaCom-Pult (eine Hand bewegt die Maus, die andere betätigt die OK-Taste) wird das Bildteil vom Filmrahmen zum Gitter transportiert. Soll der Film verschoben werden, muß der Mauscursor zum Film oberhalb oder unterhalb des Filmrahmens bewegt werden. Der Mauscursor erscheint jetzt als Pfeil. Mit einer Maustaste oder der Taste OK wird der Film verschoben. Auf die gleiche Art wird der **Joystick** zur Bedienung verwendet.

Noch einfacher wird die Arbeit mit dem Modul, wenn ein **Touchscreen** zur

Verfügung steht. Um ein Bild einzuordnen, muß das Gitter an der gewünschten Position mit dem Finger berührt werden. Das Bildteil wird beim Abheben des Fingers vom Touchscreen vom Film zum Gitter bewegt. Der Film wird nach oben bzw. unten bewegt, indem mit dem Finger oberhalb oder unterhalb des Filmrahmens auf den Film getippt wird. Alternativ kann auch auf Schalter mit den Pfeilsymbolen rechts neben dem Film "gedrückt" werden.

In höheren [Schwierigkeitsgraden](#) sind die Bilder im Film um 90, 180 oder 270 Grad gedreht und müssen **vor dem Einordnen** in das Gitter in die richtige Position gebracht werden ([mentale Rotation](#)). Ein Bildteil kann nur gedreht werden, wenn es sich im Filmrahmen befindet. Mit den **Kursortasten** wird das Bild gedreht, indem der grüne Rahmen zum Film bewegt und die OK-Taste betätigt wird. Mit der **Maus** wird einfach das Bild im Filmrahmen angeklickt (der Mauscursor verändert sich dabei zu einem Rotationspfeil). Beim **Touchscreen** wird das Bild im Filmrahmen oder der große Schalter mit dem Rotationspfeil rechts neben dem Film berührt.

Diese Beschreibung klingt etwas kompliziert, die Vorgehensweise wird jedoch von den Patienten sehr schnell erfaßt. Maus oder Touchscreen sollten bevorzugt benutzt werden. In der Instruktionsphase wird die Bedienung des Moduls mittels "Learning by doing" erlernt.

Wurden alle Bilder richtig eingeordnet, kann der Patient "sein Werk bewundern". Das Gitter ist unsichtbar. Das Training geht weiter, wenn die OK-Taste gedrückt wird. Zuvor wird die Aufgabe bewertet und informiert, ob ein Levelwechsel erfolgt. Als Kriterium für den Schwierigkeitswechsel wird die Summe der richtigen Entscheidungen zur Gesamtanzahl der Einordnungsversuche in Relation gesetzt. Ein Prozentwert wird berechnet und mit den Parametern "Level aufwärts" und "Level abwärts" (siehe [Trainingsparameter](#)) verglichen.

## 1.2 Leistungsfeedback

Am unteren Bildschirmrand befindet sich eine blaue Säule (siehe Abbildung 2). Mit jedem richtig positionierten Bild wächst diese Säule von links nach rechts. Diese Säule kann über das [Parametermenü](#) abgeschaltet werden. Neben der Säule wird der aktuelle Schwierigkeitsgrad angezeigt.

Ist das akustische [Feedback](#) eingeschaltet, so ist bei einer falschen Entscheidung ein Fehlersignal zu hören. Das akustische Feedback sollte ausgeschaltet werden, wenn mehrere Patienten in einem Raum trainieren. Störungen werden vermieden.

## 1.3 Schwierigkeitsstruktur

Für ein abwechslungsreiches Training stehen mehr als 100 Bilder und Farbfotos zur Verfügung. Für Kinder werden ausgewählte, kindgerechte Bilder benutzt. Die attraktive Oberfläche unterstützt die Trainingsmotivation des Patienten.

Es wird eine adaptive Einstellung der Schwierigkeit durch das Modul gewährleistet.

In der Default-Einstellung des Trainings wirken die Anzahl der Puzzleteile, in die das Ausgangsbild zerlegt wird, sowie die bereits erwähnte [Rotation](#) der Teile schwerigkeitsmodifizierend. Weitere Möglichkeiten zur Anpassung des Moduls an das Leistungsvermögen des Patienten werden bei den [Trainingsparametern](#) beschrieben.

Die Tabelle 1 zeigt die Schwierigkeitsstruktur.

Level	Anzahl der Teile	Rotation
1	4	nein
2	6	nein
3	9	nein
4	12	nein
5	16	nein
6	20	nein
7	25	nein
8	30	nein
9	36	nein
10	4	ja
11	6	ja
12	9	ja
13	12	ja
14	16	ja
15	20	ja
16	25	ja
17	30	ja
18	36	ja

Tabelle 1 Schwierigkeitsstruktur

Beim Wechsel vom Level 9 zu 10 erhält der Patient zusätzliche Aufgaben. Die Teile im Film sind gedreht und müssen korrigiert werden. Für die meisten Patienten wird der Sprung von 36 zu 4 Puzzleteilen als leichtere Aufgabe empfunden. Dies ist Absicht der Modul-Entwickler. Es soll sichergestellt werden, dass der Patient erst die erweiterte Bedienung - Rotation der Teile - erlernt. Mit wachsender Anzahl der Puzzleteile in den folgenden Aufgaben nimmt die Schwierigkeit sehr schnell wieder zu. Hat ein Patient Level 10 erreicht, wird auch bei unzureichenden Leistungen nicht mehr automatisch zum Level 9 zurückgeschaltet.

## 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, Level abwärts:**

Siehe [Trainingsaufgabe](#).

**Wiederholungen:**

Der Levelwechsel erfolgt, wenn **in Folge** die mit "Wiederholungen" eingestellte Anzahl von Aufgaben erfolgreich bzw. unzureichend gelöst wurde. Die Schwierigkeit wird damit erst verändert, wenn eine Leistungskonsolidierung - positiv oder negativ - eingetreten ist. Wird der Parameter mit 0 gewählt, so kann nach jeder gelösten Aufgabe der Level erhöht bzw. verringert werden. Wird ein Puzzle fehlerfrei gelöst, wird unter Verzicht auf Wiederholungen sofort der nächste Schwierigkeitsgrad eingestellt. Dies bewirkt eine zusätzliche Leistungsadaption.

**maximale Reproduktionszeit:**

Ist der Wert für die "maximale Reproduktionzeit" ungleich 99, so wird ein zusätzlicher Zeitstressor gesetzt. Es erscheint eine Uhr, die die noch verbleibende Zeit dokumentiert. Die maximale Reproduktionszeit ergibt sich aus der eingestellten maximalen Reproduktionszeit multipliziert mit der Anzahl der Bildteile. Wird die Aufgabe nicht in der zur Verfügung stehenden Zeit gelöst, so wird sie abgebrochen, die bisherige Leistung analysiert und im Ergebnis eine neue Aufgabe mit niedrigerer oder gleicher Schwierigkeit gestellt.

**richtig Einordnen:**

Wird der Parameter aktiviert, ist es nicht möglich, ein Puzzleteil an einer falschen Position im Gitter einzuordnen. Nach der Fehlermeldung wandert das fehlerhaft eingeordnete Bildteil automatisch zum Film zurück. Das Training wird schwieriger, wenn diese Option inaktiviert wird. Bilder können falsch eingeordnet werden. Sie müssen dann aus dem Gitter wieder zurück zum Film bewegt werden. Dazu wird mit

den **Kursortasten** der grüne Rahmen zum falsch eingeordneten Bildteil im Gitter bewegt und die OK-Taste gedrückt. Mit der **Maus** wird das Bildteil angeklickt (der Cursor verändert sich zu einem roten Pfeil, der aus dem Gitter heraus zeigt) und beim **Touchscreen** wird das Puzzle mit dem Finger berührt.

**erneute Akquisition:**

Das Training wird einfacher, wird dem Patienten eine erneute Akquisition gestattet. Es entfällt damit eine Gedächtniskomponente. Beim Drücken der "+"-Taste am RehaCom-Pult erscheint wieder das Ausgangsbild. Bei Verwendung der **Maus** oder des **Touchscreens** steht zusätzlich rechts oben auf dem Display ein Schalter mit einem Ausrufezeichen zur Verfügung (siehe [Abbildung 2](#)). Nachdem sich der Patient das Bild erneut betrachtet hat, betätigt er die OK- oder die "+"-Taste und das Training wird fortgesetzt.

**Graubild:**

Eine weitere Gedächtniskomponente des Trainings kann über das sogenannte "Graubild" gesteuert werden. Ist die Option eingeschaltet, wird das Originalbild ständig als Graubild im Gitter gezeigt. Das Training wird wesentlich leichter und bezieht sich auf den Vergleich der Elemente im Gitter und im Film.

**Eingabemode:**

Siehe [Schwierigkeitsstruktur](#).

**Akustisches Feedback:**

Siehe [Feedback](#).

**Leistungsbalken:**

Siehe [Feedback](#).

Bei Neudefinition eines Patienten setzt das System automatisch folgende Default-Werte (mittlere Anforderungsebene):

Schwierigkeitsgrad	1
Trainingsdauer/Konsultation	25 Minuten
Level aufwärts	80 %
Level abwärts	60 %
Eingabemode	Maus
Leistungsbalken	ein
Akustisches Feedback	ein
Graubild	aus
erneute Akquisition	ein
richtig einordnen	ein
max. Reproduktionszeit	99 s (keine Uhr erscheint)
Wiederholungen	1

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

Level	aktueller Schwierigkeitsgrad
Bildteile	Anzahl der Bildteile
Richtige Bildteile	Anzahl korrekter Teile (bei Abbruch nach max. Reproduktionszeit)
Züge	Anzahl Züge gesamt
Richtige Züge	Anzahl korrekter Züge
Richtige Züge %	Anzahl korrekter Züge in %
Fehler Position	Anzahl Positionsfehler (Bild an falsche Position)
Fehler Rotation	Anzahl Rotationsfehler (Bild falsch gedreht)
Anz. erneute Akqui.	Anzahl erneuter Akquisitionen
Akqui. Zeit	Akquisitionszeit in s (incl. erneuter Akquisitionen)
Repro. Zeit	Reproduktionszeit in s
Train.-zeit Aufgabe	effektive Trainingszeit in h:mm:ss
Pausen	Anzahl der Unterbrechungen durch den Patienten

Damit wird es möglich, den Patienten auf bestimmte Defizite hinzuweisen.

## 2 Theoretisches Konzept

### 2.1 Grundlagen

Als **visuell räumliche Leistungen** bezeichnet man Wahrnehmungsfähigkeiten, die ohne manuelle Leistung des Patienten einen visuellen Vergleich räumlicher Reize erfordern. Im Unterschied dazu verlangen **räumlich-konstruktive Leistungen** gerade diese manuell-konstruktive Komponente unter visueller Kontrolle (vgl. [Kerkhoff, Münßinger & Marquardt, 1993](#)). Nach [Kolb & Whishaw](#) gehören Defizite im letzteren Bereich zur Gruppe **visuomotorischer Störungen**, welche auch Störungen des visuellen Scanning und graphomotorische Störungen beinhalten. Zu den **visuokonstruktiven Leistungen** gehören beispielsweise das Zusammenfügen oder Nachlegen von Elementen (Würfel, Puzzleteile) zu zwei- oder dreidimensionalen Figuren oder das Abzeichnen oder spontane Zeichnen einfacher Figuren. Unter **räumlich-konstruktiven Störungen** oder **konstruktiven Apraxien** werden die verminderte Fähigkeit oder Unfähigkeit hirngeschädigter Patienten bezeichnet, solche Gebilde richtig zu zeichnen oder nachzubauen bzw. Elemente einer Figur unter visueller Kontrolle zur richtigen Gesamtfigur zusammenzufügen.

Nach [Goldenberg](#) (1993) ist dies im Unterschied zur **Apraxie** ein Teilsymptom einer allgemeineren Störung der Raumauffassung oder auch einer Störung des Problemlösens. Die Apraxien, welche nach Liepmann (1905, 1908; vgl. [Goldenberg, 1993](#)) in **ideomotorische** (gestörte Imitation von Gesten) und **ideatorische** (gestörte Handlungsfolgen und Verlust der Kenntnisse über den richtigen Gebrauch von Gegenständen) **Apraxien** unterschieden werden, beziehen sich selektiv auf die Planung oder Ausführung von motorischen Aktionen und betreffen bei unilateralen Läsionen immer auch die zur Läsion ipsilaterale Seite des Körpers. Da es in der Literatur uneinheitliche Begriffsdefinitionen apraktischer Störungen gibt und deren Erscheinungsbild oft mit anderen neuropsychologischen Defiziten konfundiert sein kann, sollte eine möglichst exakte klinische Beschreibung mit Hilfe der Differenzierung

- nach betroffenen Körperteilen,
- der gestörten Bewegungsabläufe
- der Fehler

vorgenommen werden.

Fehler, welche hirngeschädigte Patienten beim Abzeichnen geometrischer Figuren machen, bestehen oft in Auslassungen Vertauschungen oder Fehlplatzierungen einzelner Bestandteile sowie in der verzerrten Wiedergabe der Vorlage. Beim **Mosaiktest** (siehe unten) kommt es häufig zu Spiegelbildfehlern oder falschen Rotationen. In schweren Fällen kann die quadratische Grundform völlig aufgelöst sein. Bei dreidimensionalen Aufgaben wirkt sich die Störung ähnlich aus (fehlerhafte räumliche Relationen). Das Falten oder Ausschneiden von Figuren aus Papier ist erschwert oder unmöglich. Es kommt zu Längen- und Winkelverzerrungen, Größenveränderungen oder einer fehlerhaften Anordnung einzelner Elemente der Gesamtfigur, welche manchmal auch völlig fragmentiert rekonstruiert wird.

Auch eigenständige konstruktive Leistungen wie das Zeichnen von räumlichen Anordnungen beispielsweise eines Zimmers ist mit eben beschriebenen Defiziten nicht mehr möglich.

Möglicherweise sind apraktische Störungen die Folge von visuell-räumlichen Störungen, denn Voraussetzung für visuokonstruktive Leistungen ist eine intakte **visuell-räumliche Wahrnehmung**, welche dazu beiträgt, dass wir uns in unserer Umgebung zurechtfinden.

Die visuell-räumliche Wahrnehmung ist wiederum ein Bestandteil elementarer Sehleistungen und setzt sich aus folgenden Basisleistungen zusammen ([Kerkhoff, 1988](#)):

#### **Visuelle Raumwahrnehmungsleistungen**

- Abstandsschätzung (horizontal/ vertikal),
- Entfernungsschätzung,
- relative Positionsschätzung,
- Winkelschätzung,
- visuelle Hauptraumachsen (subjektive Vertikale/ Horizontale),
- subjektive Geradeausrichtung/ subjektive Mitte.

#### **Visuelle Raumoperationen**

- mentale Rotation,
- Transformationsleistungen (Maßstab-, Winkel-, Größentransformationen, Aufgaben mit verändertem räumlichen Bezugssystem).

Im Unterschied zur räumlichen Visuoperzeption geht es bei visuellen Raumoperationen um kognitive Leistungen, die einen vom Stimulusmaterial losgelösten Zwischenschritt erfordern.

**Basisleistungen der visuellen Raumwahrnehmung** sind im Alltag, insbesondere im Straßenverkehr, von größter Relevanz. Von der Geradeausrichtung beim Gehen bis zur motorischen Feinabstimmung beim Lesen, welche elementar von der Präzision der Sehleistungen abhängig ist, können bei räumlichen Störungen alle praktischen Tätigkeiten in Mitleidenschaft gezogen werden, die eine visuell-räumliche Verarbeitung oder räumlich-konstruktive Teilleistungen erfordern. Deshalb sind Patienten mit handwerklichen oder technischen Berufen von diesen Defiziten, die oft zur Berufsunfähigkeit führen, deutlich stärker betroffen.

Mehrere Untersuchungen zu [Prädiktoren der Rehabilitation](#) ([v. Cramon & Zihl, 1988](#); [Kerkhoff & Marquardt, 1995](#)) ergaben einen statistischen Zusammenhang zwischen visuo-konstruktiven und visuell-räumlichen Störungen und beeinträchtigten ADL (activities of daily living)-Aktivitäten, wobei eine kausale Beziehung diskutiert wird. Das verwundert nicht, betrachtet man nur einige Beispiele im Alltag, wo es auf eine intakte visuell-räumliche Wahrnehmung und/oder räumlich-konstruktive Teilleistungen ankommt:

- Ankleiden,

- Zusammenfalten von Wäsche,
- Abschätzen und Aufteilen von Mengen,
- Tisch decken,
- Aufräumen
- Gegenstände Greifen,
- Tiefe von Treppenstufen abschätzen
- Pläne und Zeichnungen lesen
- Formulare und Anträge ausfüllen
- Zeilen und Spalten beim Schreiben halten
- Wege finden
- Rollstuhlnavigation,

**Komplexere Wahrnehmungsstörungen** sind oft eine Folge von Beeinträchtigungen elementarer Sehleistungen und können visuokonstruktive Leistungen in Mitleidenschaft ziehen.

Beispielsweise führt ein Verlust des Tiefensehens dazu, dass alles flach erscheint (beispielsweise wirkt ein Würfel wie ein Sechseck). Manchmal ist eine Störung des Tiefensehens mit einer Veränderung der wahrgenommenen Größe von Objekten verbunden (Micropsie und Macropsie), es kann aber auch zu einer Veränderung des Aussehens von Gegenständen und Gesichtern kommen.

Eine beeinträchtigte visuelle Lokalisation von Reizen wirkt sich vor allem auf die Einschätzung von Abständen im Sinne einer Über- oder Unterschätzung aus.

Visuell-räumliche Orientierungsstörungen äußern sich u.a. im Verlust der räumlichen Organisation einer Reizvorlage, oft gekoppelt mit einer "Zählstörung" durch Beeinträchtigung des Wiederfindens/ Wiedererkennens von Raumpositionen und Regionen sowie des räumlichen Vorstellungsvermögens. Daher ist auch das Finden eines Weges bei Labyrinthaufgaben erschwert.

Eine Eigenanamnese der Beschwerden ist nur bei Patienten ohne visuellen Neglect, Anosognosie oder Anosodiaphorie sinnvoll.

Für die Patientengruppe mit reduzierter Einsicht haben Kerkhoff & Blaut (1992, vgl. [Kerkhoff, Münßinger & Marquardt, 1993](#)) einen klinischen Fremd-Anamnesebogen entwickelt. Zur *Diagnose visuell-räumlicher Wahrnehmungsleistungen* sind beispielsweise Linienorientierung, Linienhalbierung, räumliche Untertests in Intelligenztests oder das computerunterstützte Verfahren VS (Marquardt & Kerkhoff, 1992; vgl. [Kerkhoff, Münßinger & Marquardt, 1993](#)) geeignet. Letzteres erfasst im Unterschied zu allen anderen Verfahren Elementarleistungen der visuellen Raumwahrnehmung. Die Testbatterie für visuelle Objekt- und Raumwahrnehmung (VOSP) testet ebenfalls differenzierter u.a. visuelle Basisleistungen, deren Störungen oft mit konstruktiven Apraxien zusammen auftreten und möglicherweise deren Ursache sind. Zur *Diagnose räumlich-konstruktiver Störungen* sind das freie Kopieren von geometrischen oder anderen Vorlagen, das Kopieren perspektivischer Zeichnungen oder der Zeichentest nach [Grossmann](#) (1988) geeignet. Der Mosaiktest oder der Untertest Figurenlegen aus dem Hamburg-

Wechsler-Intelligenztest (HAWIE-R; [Hardesty & Lauber](#), 1956), der Benton-Test ([Benton](#), 1981) oder die Rey-Osterrieth-Figur ([Osterrieth](#), 1944) sind ebenfalls als diagnostische Instrumentarien geeignet, aber es werden teils spezifische Aspekte, teilweise eine Kombination vieler Aspekte komplexerer Funktionen erfaßt, d.h. es werden mehrere räumliche Basisleistungen gleichzeitig getestet.

## 2.2 Trainingsziel

Ziel des Trainings ist die Verbesserung von Fähigkeiten der [visuokonstruktiven Leistungen](#). Das Training dieser Leistung mit dem Computer ist eine gute Hilfe für die Verbesserung von komplexeren Fähigkeiten im Alltag, da mit hoher Wahrscheinlichkeit visuokonstruktiven Störungen Defizite basaler Wahrnehmungsleistungen zugrunde liegen.

Im Training werden Puzzles benutzt, die gemerkt und rekonstruiert werden müssen. Neben dem Training visuokonstruktiver Fähigkeiten wird damit das visuelle Gedächtnis gefördert. Bei Bedarf kann die Gedächtniskomponente minimiert werden, indem dem Patienten ständig ein [Graubild](#) des Originalbildes gezeigt wird oder er die Möglichkeit erhält, zu jedem Zeitpunkt zum Originalbild umzuschalten und dieses mit seiner aktuellen Puzzle-Version zu vergleichen.

Die Segmentierung der Matrix ist gleichzeitig ein Ansatzpunkt zur Strategievermittlung - der Einteilung komplexerer Vorlagen in Einzelteile, wie es beispielsweise beim Abzeichnen oder Nachbauen von Vorlagen nützlich ist. Es ist zu erwarten, dass sich die Verbesserung visuell-räumlicher [Basisleistungen](#) günstig auf den ADL- Bereich (Activities of Daily Living) auswirken. Störungen der *Raumwahrnehmung* und der *Raumoperationen* behindern zahlreiche praktische Tätigkeiten (Essen, Ankleiden, Körperpflege, Schreiben, Zeichnen, Autofahren), insbesondere wenn es auf eine präzise visuomotorische Koordination ankommt.

Desweiteren gibt es signifikante statistische Zusammenhänge zwischen Mosaiktest und Figurenlegen (HAWIE) und den ADL-Maßen (vgl. [Kerkhoff](#), 1988), so dass erstere als Prädiktoren für Selbständigkeit im Alltag verwendet werden können. Unter der Prämisse maximaler Spezifität der Therapie sollte in jedem Fall eine differenzierte störungsspezifische neuropsychologische [Diagnostik](#) vorausgehen.

Eine gute Voraussetzung zum Training mit dem Modul **Visuokonstruktive Fähigkeiten** ist das Modul **Raumoperationen (RAUM)**. Ziel letzteren Moduls ist das spezifische Training von basalen visuell-räumlichen Einzelleistungen wie dem Schätzen von Winkeln, dem Positionieren von Gegenständen sowie der Einschätzung von Größen und Flächen. Dabei wurde besonderer Wert auf die Alltagsnähe der Aufgaben gelegt, wie beispielsweise dem Füllen von Gefäßen unterschiedlicher Form. Jedes Einzelverfahren konzentriert sich auf eine Komponente visuell-räumlicher Basisleistungen, während die Beteiligung anderer intellektueller Fähigkeiten möglichst gering gehalten wurde.

Anbetracht des Mangels an Methoden zur Diagnose und Behandlung visueller

Raumwahrnehmungs- und Raumoperationsstörungen bietet das Modul auch die Möglichkeit einer differenzierteren qualitativen Erfassung der zugrundeliegenden Störung.

Aufbauend und ergänzend können die RehaCom-Module **Raumoperationen** (RAUM), **visuomotorische Koordination** (WISO) und **Flächenoperationen** (VOR1) trainiert werden.

Durch seinen komplexen Charakter kann das Therapiemodul auch im Rahmen des kognitiven Trainings der **Aufmerksamkeit** und des **figuralen Gedächtnisses** in Verbindung mit anderen RehaCom-Module (AUFM, GEAU) eingesetzt werden.

## 2.3 Zielgruppen

Die Anwendung des Moduls zum Training [visuokonstruktiver Fähigkeiten](#) wird bei Patienten mit diagnostizierten Beeinträchtigungen visuell-räumlicher [Wahrnehmungsleistungen](#) und räumlich-konstruktiven [Störungen](#) empfohlen. Davon sind vorwiegend hirngeschädigte Patienten nach posterioren und/oder parieto-okzipitalen uni- und bilateralen Läsionen oder Schädigungen, die das visuelle System in Mitleidenschaft ziehen, betroffen. Insbesondere rechtsseitige Parietalläsionen ziehen visuell-räumliche Störungen nach sich. Die visuell-räumlichen Funktionen können von Hirnschädigungen unterschiedlicher Genese (Insult, Hypoxie, SHT, Tumoren) betroffen sein.

Zu Patienten, die von einem Training räumlicher Funktionen profitieren, gehören sicherlich auch solche mit visuellem Neglect, Gesichtsfeldstörungen und solche mit Beeinträchtigungen der Objektwahrnehmung durch Einbußen [elementarer Sehleistungen](#). Letzteres ist auch bei der cerebralen Amblyopie, einer Störung der Form- und Farbwahrnehmung meist nach postchiasmatischen Schädigungen, der Fall.

Desweiteren kann das Modul als Problemlösetraining verwendet werden.

Bei Patienten mit rechtshemisphärischen Hirnschädigungen gibt es deutliche Hinweise für eine Kovarianz zwischen Beeinträchtigungen der visuellen Raumwahrnehmung und visuokonstruktiven Störungen (vgl. [Kerkhoff](#), 1988). Auch eine verminderte Fähigkeit zu [mentaler Rotation](#), welche nach rechts- und linkshemisphärischen posterioren Läsionen testdiagnostisch beobachtet wird, beeinträchtigt visuokonstruktive Leistungen. Neben einer Halbseitenlähmung sind visuo-konstruktive und visuell-räumliche Störungen der wichtigste Prädiktor des weiteren Rehabilitationsverlaufs bei rechtshemisphärisch geschädigten Patienten. Es ist wiederholt festgestellt worden, dass insbesondere diese Patientengruppe mit Defiziten der visuellen Wahrnehmung einen ungünstigeren Rehabilitationsverlauf zeigen als linkshemisphärische Hemiplegiker (vgl. [Grundlagen](#)).

Patienten mit Halbseitenlähmung, deren dominante Hand betroffen ist, können mit KONS auch die Geschicklichkeit der anderen Hand verbessern.

In der [Standardparametrierung](#) beansprucht das Training das visuelle Gedächtnis,

da das in der Akquisitionsphase dargebotene Bild solange im Gedächtnis behalten werden soll, bis es rekonstruiert ist. Daher kann das Verfahren auch bei Patienten mit Störungen der visuellen Gedächtnisleistungen angewendet werden, die ebenfalls bei Hirnschädigungen unterschiedlicher Lokalisation und Genese auftreten können - vorwiegend jedoch bei rechtshemisphärischen Insulten, Tumoren und Traumata vorkommen.

Gedächtnisentlastend kann permanent ein Graubild der Zielvorlage benutzt werden oder je nach Einstellung der [Trainingsparameter](#) das Ausgangsbild erneut betrachtet werden.

Eine Anwendung bei Kindern etwa ab dem 8. Lebensjahr ist möglich. Trotz kindgerechter Bildauswahl und Instruktion ist jedoch zu empfehlen, dass zumindest in den ersten Trainingssitzungen Unterstützung durch einen Therapeuten gewährleistet ist.

Diagnostisch auszuschließen sind stark ausgeprägte Intelligenzdefizite.

## 2.4 Literaturverweise

Benton, A.L. (1981): Der Benton Test. Handbuch. Bern: Huber.

Boettcher, S. (1991): Zusammenhänge zwischen visuell-räumlichen und visuo-konstruktiven Leistungseinbußen bei Patienten mit Hirnschädigung und psychiatrischen Patienten. Zeitschrift für Neuropsychologie, Vol. 2 (1), S. 3-13.

Canavan, A. & Sartory, G. (1990): Klinische Neuropsychologie. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag.

Cramon, D.Y. von & Zihl, J. (Hrsg.) (1988): Neuropsychologische Rehabilitation. Berlin: Springer-Verlag.

Cramon, D. Y. von (1991): Sehen. In: von Cramon, D. Y. von & Zihl, J (Hrsg.). Neuropsychologische Rehabilitation. Berlin: Springer-Verlag. S. 105-129.

Goldenberg, G. (1993): Praxie. In: In: Cramon, D.Y. von, Mai, N, & Ziegler, W. (Hrsg.): Neuropsychologische Diagnostik. Weinheim: Chapman & Hall.

Grossmann, M. (1988): Drawing deficits in brain-damaged patients' freehand pictures. Brain Cog., Vol. 8, S. 189-205.

Hardesty, A. & Lauber, H. (1956): Hamburg-Wechsler-Intelligenz-Test für Erwachsene (HAWIE). Bern: Huber-Verlag.

Hartje, W. & Sturm, W. (1989): Räumliche Orientierungsstörungen und konstruktive Apraxie. In: Poeck, K. (Hrsg.): Klinische Neuropsychologie. Stuttgart, New York:

Thieme Verlag.

Heilman, K. M. & Valenstein, E. (Eds.): Clinical Neuropsychology. New York: Oxford University Press.

Kerkhoff, G. (1988): Visuelle Raumwahrnehmung und Raumoperationen. In: Cramon, D. Y. von & Zihl, J (Hrsg.): Neuropsychologische Rehabilitation. Berlin: Springer-Verlag. S. 197-214.

Kerkhoff, G. (1989): Störungen der visuellen Raumwahrnehmung bei Patienten mit Hirnschädigung. Frankfurt am Main: Haag und Herchen Verlag.

Kerkhoff, G. & Marquardt, C. (1995): Quantitative Erfassung visuell-räumlicher Wahrnehmungsleistungen in der Neurorehabilitation. Neurol. Rehabil., Vol. 2., S. 101-106.

Kerkhoff, G., Münßinger, U. & Marquardt, C. (1993): Sehen. In: Cramon, D.Y. von, Mai, N, & Ziegler, W. (Hrsg.): Neuropsychologische Diagnostik. Weinheim: Chapman & Hall.

Kolb & Wishaw (1990): Fundamentals Of Human Neuropsychology. New York: W. H. Freeman and Company.

Marquardt, C. & Kerkhoff, G. (1994). VS - Computerunterstützte Erfassung visuell-räumlicher Wahrnehmungsleistungen. Version 2.0. Bedienungshandbuch. München.

Münßinger, U. & Kerkhoff, G. (1993): Therapie räumlich-konstruktiver und räumlich-visueller Störungen bei hirngeschädigten Patienten. Praxis Ergotherapie, Vol. 6. S. 215-221.

Osterrieth, P.A. (1944): Le test de copie d'une figure complexe. Arch. Psychol., Vol. 30, S 206-353.

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

Strauss, H. (1924): Über konstruktive Apraxie. Monatsschr. Psychiatr. Neurol., Vol. 50, S. 65-124.

Warrington, E.K. & James, M. (1992): VOSP - Testbatterie für visuelle Objekt- und Raumwahrnehmung. Thames Valley Test Company (Deutsche Übersetzung).

# Index

## - A -

Activities of Daily Living (ADL) 8, 11  
Adaptivität 3  
Akquisitionsphase 1  
Akquisitionszeit 7  
aktueller Schwierigkeitsgrad 4  
akustisches Feedback 3, 4  
Alltagsnähe 11  
Anzahl falsche Entscheidungen 7  
Anzahl korrekte Entscheidungen 7  
Anzahl Pausen 7  
Anzahl Puzzle 7  
Apraxie 8  
Ätiologie 12  
Auswertung 7

## - B -

Basisleistungen 8  
Bedienung 1  
Begriffsdefinition 8

## - C -

Cortexareale 12

## - E -

Eigenanamnese 8  
Eingabemodus 1, 4  
erneute Akquisition 4, 7

## - F -

Fehler Position 7  
Fehler Rotation 7  
Fremdanamnese 8

## - G -

Gedächtnis 4  
Gedächtnisstörungen 11  
Gesichtsfeld 12  
Graubild 4  
Grundlagen 8

## - H -

Hirnschädigungen 12

## - K -

konstruktive Apraxie 8  
Konsultationsverlauf 7

## - L -

Leistungsbalken 4  
Leistungsfeedback 3  
Leistungssäule 3  
Level abwärts 4  
Level aufwärts 4  
Levelverlauf 7  
Literaturverweis 13  
Literaturverweise 13

## - M -

maximale Reproduktionszeit 4  
mentale Rotation 1, 8, 12

## - N -

Neglect 12  
neuropsychologische Diagnostik 8, 11, 12

## - O -

Orientierungsstörungen 8

## - P -

Prädiktor 12

praktische Tätigkeiten 11  
Problemlösestraining 12  
Puzzle 1  
Puzzleteile 3

## - R -

räumlich-konstruktive Leistungen 8  
räumlich-konstruktive Störung 12  
Rehabilitationsverlauf 12  
RehaCom-Verfahren 11  
Rekonstruktion 1  
Reproduktionsphase 1  
Reproduktionszeit 7  
richtig Einordnen 4  
Rotation 3, 7

## - S -

Schwierigkeitsgrad 3  
Schwierigkeitsstruktur 3  
Schwierigkeitsstufe 3, 7  
Selbständigkeit 11  
Spezifität des Trainings 12  
Strategievermittlung 11

## - T -

theoretische Grundlagen 8  
Trainingsaufgabe 1  
Trainingsbeschreibung 1  
Trainingsdauer/Kons. in min 4  
Trainingsparameter 4  
Trainingszeit 7  
Trainingsziel 11

## - V -

Verlaufsdatenanalyse 7  
visuelle Defizite 12  
visuelle Gedächtnisleistungen 12  
visuelle Raumoperationen 8, 11  
visuelle Raumwahrnehmung 11  
visuelle Raumwahrnehmungsleistungen 8  
visuell-räumliche Wahrnehmung 12  
Visuokonstruktive Fähigkeiten 1

Visuokonstruktive Leistungen 11  
visuomotorische Koordination 11  
visuomotorische Störungen 8

## - W -

Wahrnehmungsstörungen 8  
Wiederholungen 4

## - Z -

Zielgruppen 12