

HASOMED RehaCom[®]

Kognitive Therapie und Hirnleistungstraining



Logisches Denken



Computergestützte kognitive Rehabilitation

by Hasomed GmbH

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

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

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

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

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

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

Inhaltsverzeichnis

Teil 1 Trainingsbeschreibung	1
1 Trainingsaufgabe	1
2 Leistungsfeedback	5
3 Schwierigkeitsstruktur	7
4 Trainingsparameter	10
5 Auswertung	13
Teil 2 Theoretisches Konzept	14
1 Grundlagen	14
2 Trainingsziel	18
3 Zielgruppen	19
4 Literaturverweise	21
Index	24

1 Trainingsbeschreibung

1.1 Trainingsaufgabe

Im Modul **Logisches Denken** werden verschiedene Aufgabentypen aus dem Bereich des anschaulichen Problemlösens trainiert. Die *Analyse* der Problemsituation bzw. deren Elemente steht im Vordergrund. Das Modul setzt sich aus drei verschiedenen Aufgabentypen zusammen, die jeweils eine separate Herangehensweise erfordern. Die beiden Aufgabentypen *Logische Reihe* und *Matrix* werden ab Level 1 trainiert. Ab Level 4 kommen der Aufgabentyp *Kategorie* und, falls im Parametermenü aktiviert, Aufgaben des Typs *Zahlen* hinzu. Aufgaben des Typs *Kategorie* enden mit Level 17. Der zu lösende Aufgabentyp ändert sich dabei immer nach zwei Aufgaben eines Typs.

Zu jedem Aufgabentyp gibt es eine Hilfe, welche jederzeit über den Hilfebutton (+) aufgerufen werden kann. Von dort aus kann man sich durch erneute Betätigung des Hilfe-Buttons die Strategie anzeigen lassen, welche zur Lösung des Aufgabentyps angewendet werden sollte. Sollte dies als Hilfestellung noch nicht ausreichen, gelangt man durch eine weitere Betätigung des Hilfe-Buttons zur ausführlichen Erklärung der Aufgabe, bei der man das Lösen aktiv übt.

Je nach eingestelltem Eingabemodus unterscheidet sich die Bedienung leicht. Wird das Training mit der Maus bedient, können die Auswahlkarten durch Drücken und gedrückt-Halten der linken Maustaste bewegt werden. Bewegt man nun den Mauszeiger über einen leeren Kartenplatz, verfärbt sich dieser leicht. Durch Loslassen der Maustaste wird die Karte auf dem Bereich platziert. Alternativ wird eine mit einem Doppelklick angeklickte Karte auf dem Ergebnisfeld platziert. Liegt dort bereits eine Karte, tauschen beide ihre Position.

Der Eingabemodus *Touchscreen* funktioniert äquivalent dazu.

Ist als Eingabemodus *Pult-Tasten* eingestellt, wird zur Navigation ein Auswahlrahmen verwendet, den man mit den Pfeiltasten des Pults bzw. der Tastatur bewegt. Durch Drücken des OK-Buttons können Karten aufgenommen bzw. abgelegt werden. Sind alle Zielfelder mit Karten belegt, wird der Weiter-Button mit dem Auswahlrahmen aktiviert und die Aufgabe kann durch drücken der OK-Taste abgeschlossen werden. Möchte man doch noch Korrekturen vornehmen, kann man den Auswahlrahmen durch Betätigen der Pfeiltaste in Richtung der Karten auf diese zurück bewegen.

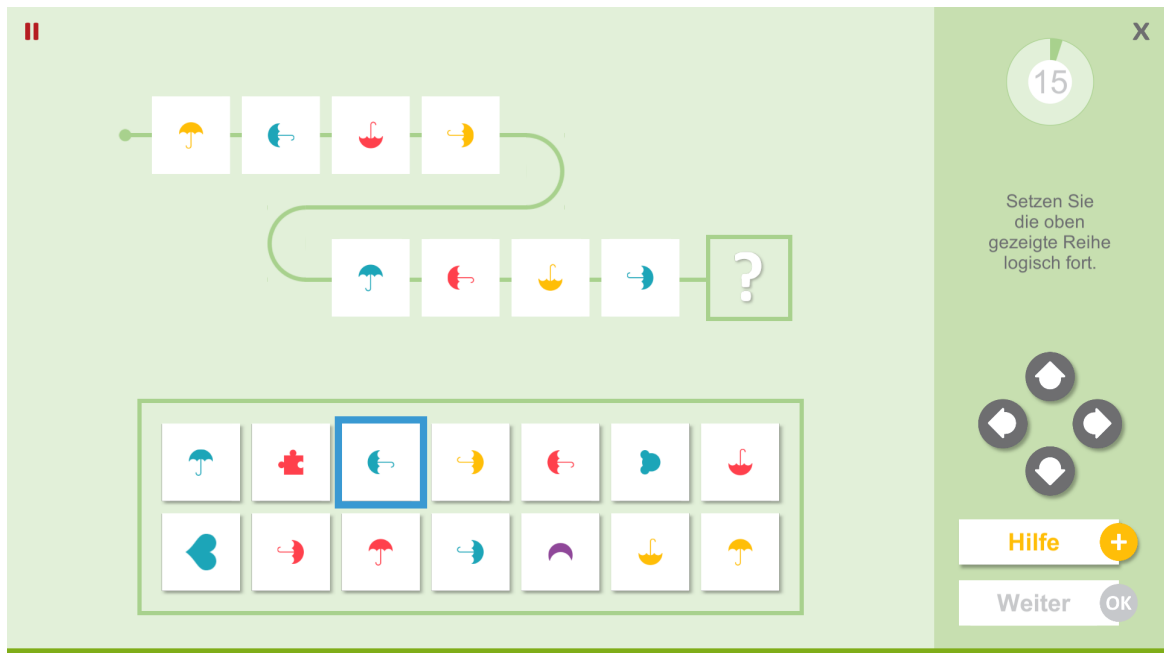


Abb. 1: Training im Eingabemodus Pult-Tasten

Aufgabentyp "Logische Reihe"

Bei diesem Aufgabentyp wird eine Bilderreihe gezeigt, welche entweder aus einfachen grafischen Figuren oder aus illustrierten Bildern bestehen kann. Der Patient muss die Beziehung zwischen den einzelnen Gliedern der Reihe finden und durch [Induktion](#) eine Regel ableiten (figure reasoning), welches das nächste Glied der Reihe ist ([von Cramon & Matthes-von Cramon, 1993](#)). Wurde diese Bildungsregel erkannt, muss die richtige Lösung aus einer Menge verschiedener Bilder ausgewählt werden. Dabei gibt es mehrere Eigenschaften, die sich ändern können: Form, Farbe, Größe, Rotation & Anzahl. Während sich in einfachen Levels meist nur eine Eigenschaft ändert, können mit steigendem Schwierigkeitsgrad mehrere Eigenschaften gleichzeitig, auch in unterschiedlichen Rhythmen, alternieren.

Die Bilderreihe wird im oberen Teil des Bildschirms dargestellt (Abb. 2). Sie kann aus 6 bis 11 Bildern bestehen. Ist die Anzahl der Bilder größer als 6, wird die Folge auf zwei untereinander liegende Reihen verteilt. Durch eine geschwungene Linie wird die Zusammengehörigkeit beider Zeilen verdeutlicht. Am Ende der Reihe befindet sich ein Feld mit einem Fragezeichen. Auf diesem muss das gesuchte Bild platziert werden.

Abb. 2: Aufgabe des Typs Logische Reihe

Ist der Parameter *Aufgabentyp Zahlen* aktiviert, werden in 40 % der logischen Reihen Zahlenreihen dargestellt, bei denen bestimmte Rechenregeln erkannt werden müssen, um die gesuchte Lösung zu finden. Dabei werden die Grundrechenarten Addition, Subtraktion und Multiplikation angewandt. Diese werden in höheren Levels kombiniert, sodass sich zum Beispiel Addition und Multiplikation abwechseln.

Abb. 3: Zahlenaufgabe

Aufgabentyp "Matrix"

Der Aufgabentyp Matrix fungiert ähnlich dem Typ der Logischen Reihe. Die Bilder werden hierbei allerdings innerhalb einer 3×3 Matrix angeordnet. Um zur Lösung zu gelangen, müssen sämtliche Zeilen und Spalten der Matrix betrachtet werden. Das Ergebnisfeld wird zufällig auf einem der Randfelder der Matrix platziert.

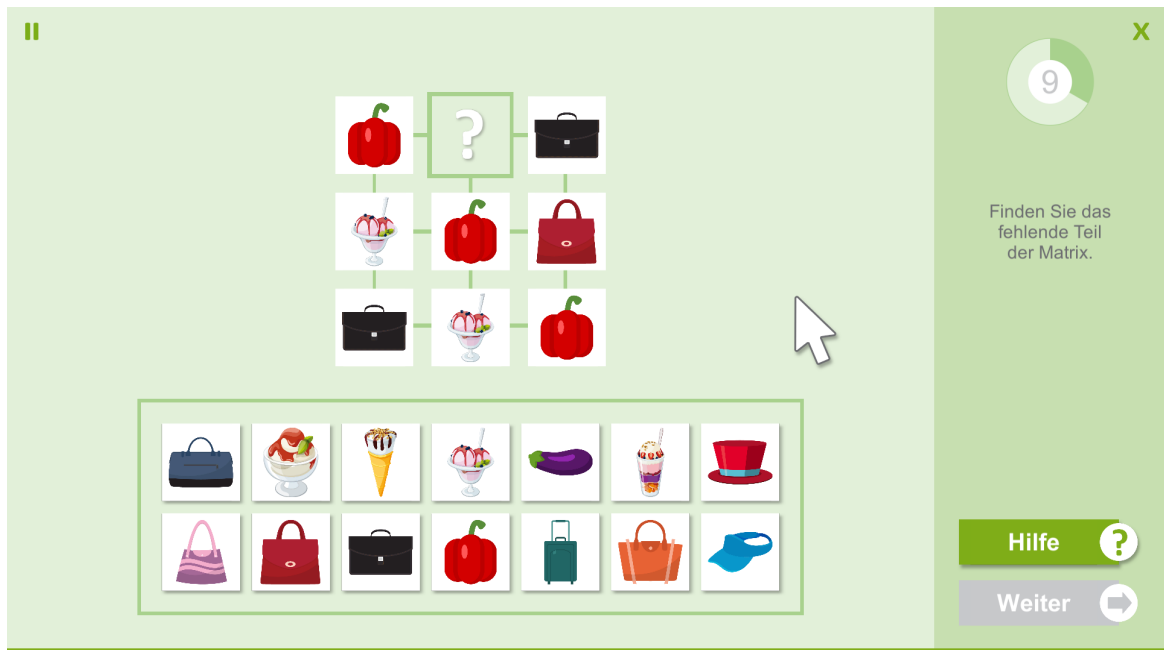


Abb. 4: Aufgabe des Typs Matrix

Aufgabentyp "Kategorie"

Die Durchführung dieses Aufgabentyps unterscheidet sich stark von den anderen Aufgabentypen. Hier müssen alle Bilder, die zur Auswahl stehen, in thematisch zusammengehörige Kategorien eingeordnet werden. Dabei können zwei oder drei Kategorien mit jeweils drei oder vier Elementen gefordert sein. Der Abstraktionsgrad der Gruppierungen nimmt im Verlauf der Level zu, sodass die Zuordnung der Objekte zunehmend schwieriger wird.



Abb. 5: Aufgabe des Typs Kategorie

1.2 Leistungsfeedback

Das Leistungsfeedback im Modul *Logisches Denken* wird durch verschiedene visuelle Elemente und Farben umgesetzt. Zusätzlich zum immer vorhandenen visuellen kann ein auditives Feedback zugeschaltet werden. Dabei wird bei Eingeben einer Lösung ein RehaCom-typischer Ton abgespielt, je nachdem, ob die Lösung richtig oder falsch war. Wird während des Trainings erstmalig eine Aufgabe eines Aufgabentyps falsch gelöst, wird für diesen Typ das dargestellte Feedback erklärt.

Der Fortschritt des Patienten wird durch eine kreisförmige Fortschrittsanzeige dargestellt. Durch den Füllzustand wird angezeigt, wie viele Aufgaben eines Levels schon bewältigt wurden und wie viele noch folgen werden. Die Zahl in der Mitte stellt das aktuelle Level dar.

Aufgabentypen "Logische Reihe" & "Matrix"

War die ausgewählte Lösung richtig, erscheint ein grüner Rahmen um das Ergebnisfeld. Bei einer falschen Lösung erscheint ein roter Rahmen um das Ergebnisfeld. Zusätzlich wird mit einem gelben Rahmen die gesuchte Lösung markiert. Im Randbereich wird auf die Eigenschaften hingewiesen, welche zum Lösen der Aufgabe betrachtet werden mussten.

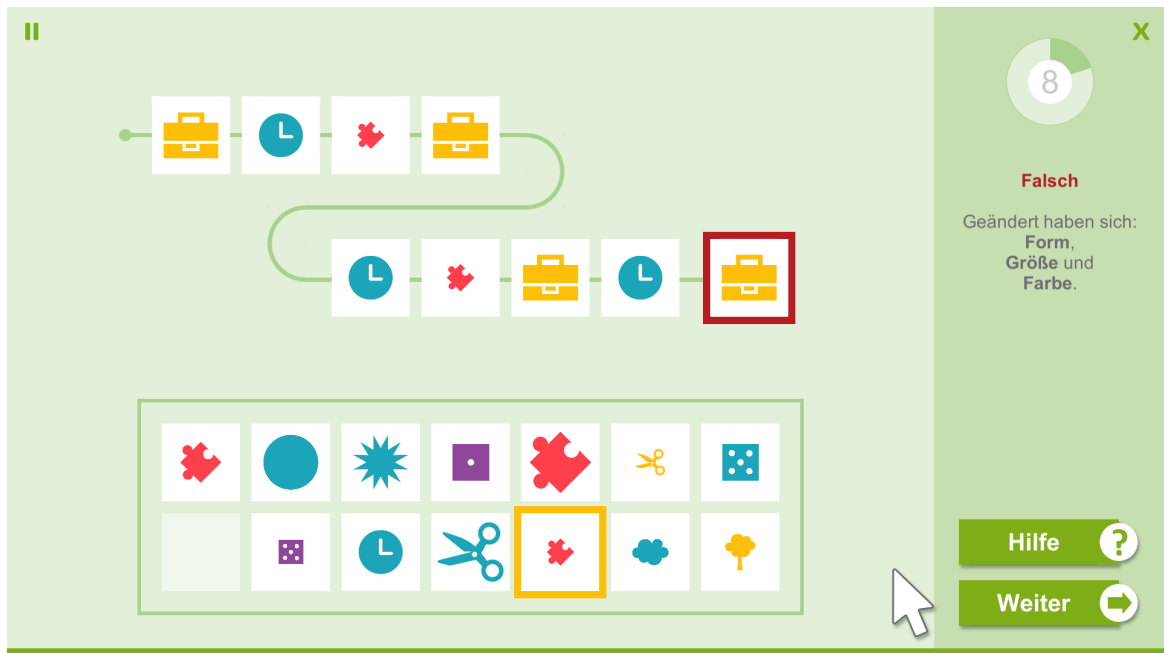


Abb. 6: Feedback im Aufgabentyp Logische Reihe

Aufgabentyp "Kategorie"

Um jede richtig gebildete Gruppe wird ein grüner Rahmen angezeigt. Fehlerhafte Gruppen werden mit einem roten Rahmen markiert. Zusätzlich werden die Bilder, die nicht zu der Gruppe gehören, mit einem roten X markiert. Über den Gruppen wird deren Bezeichnung angezeigt.

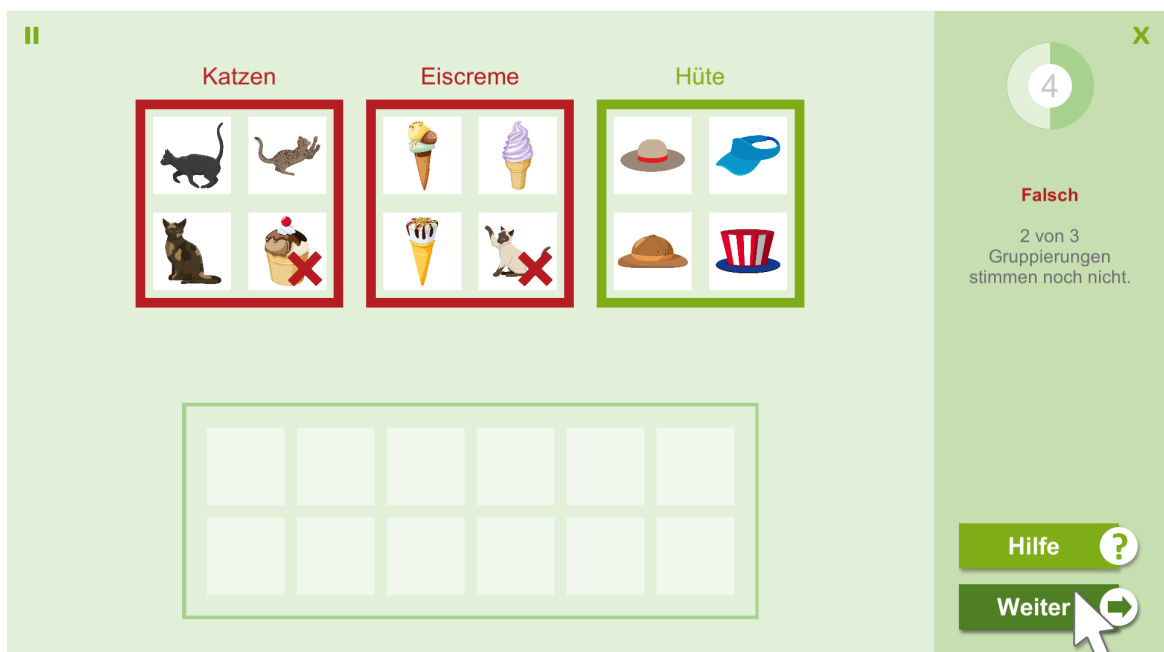


Abb. 7: Feedback im Aufgabentyp Kategorie

1.3 Schwierigkeitsstruktur

Es wird eine adaptive Einstellung der [Schwierigkeitsstufe](#) gewährleistet.

Für die Aufgabengenerierung wird ein großer Bilderpool bestehend aus illustrierten Bildern und einfachen Figuren verwendet. Dabei sind folgende Eigenschaften definiert, die sich ändern können:

- Farbe : rot, blau, gelb, violett
- Größe : klein, mittel, groß
- Rotation : 0°, 90°, 180°, 270°
- Anzahl : 1 - 9

Der Schwierigkeitsgrad wird durch die Länge und Komplexität der den Reihen zugrundeliegenden Bildungs-[Algorithmen](#) (siehe Tab. 1 - 3) modifiziert.

Im Aufgabentyp *Kategorie* wird die Schwierigkeit durch den Abstraktionsgrad der zu bildenden Kategorien bestimmt.

In regelmäßigen Abständen sind Mix-Level eingestreut, in denen Aufgaben aus bereits trainierten Leveln gemischt werden.

Wie bei allen RehaCom-Modulen ist besonders in unteren Schwierigkeitsgraden die Anforderung an den Patienten bewusst niedrig gehalten, um leistungsschwachen Patienten einen Einstieg in das Training zu ermöglichen. Ein leistungsstärkerer Patient wird diese unteren Schwierigkeitsbereiche schnell absolvieren und in Leistungsbereiche gelangen, die ihn fordern. Es wird nicht empfohlen, sofort mit einem höheren Schwierigkeitsgrad zu beginnen.

Level	Aufgabentyp: Logische Reihe	Aufgabentyp: Matrix	Aufgabentyp: Kategorien	Aufgabentyp: Logische Reihe Zahlen
1	Variation der Form im Rhythmus von AB oder AA	Einfache Änderung der Form	—	—
2	Variation der Farbe im Rhythmus AB, AA oder AABB	Einfache Änderung der Farbe	—	—
3	Variation der Größe im Rhythmus AB, AA, AAB oder AABB	Einfache Änderung der Größe	—	—
4	Mix aus Level 1 - 3	Mix aus Level 1 - 3	einfache Kategorien mit je vier bildhaften Karten	Einfache Addition mit vers. Startpunkten (1 - 20); Regel +1, +2 oder +3.
5	Rotation um 90° im	Einfache Änderung	Zwei	Einfache Addition mit

	oder gegen den Uhrzeigersinn	der Rotation	einfache Kategorien mit jeweils vier abstrakten Karten	vers. Startpunkten (1 - 50); Regel +1, +2, +3 oder +4.
6	Änderung der Anzahl der Elemente	Einfache Änderung der Anzahl	Mix aus Level 4 - 5	Mix aus Level 4 - 5
7	Mix aus Level 5 - 6	Mix aus Level 5 - 6	Drei einfache Kategorien mit jeweils vier bildhaften Karten	Einfache Subtraktion mit vers. Startpunkten (20 - 40); Regel -1, -2 oder -3.
8	Mix aus Level 1 - 6	Mix aus Level 1 - 6	Drei einfache Kategorien mit jeweils vier abstrakten Karten	Einfache Subtraktionsaufgaben mit verschiedenen Startpunkten (30 - 60); Regel -1, -2, -3 oder -4.
9	Mix aus Level 1 - 6	Mix aus Level 1 - 6	Mix aus Level 4 - 8	Mix aus Level 7 - 8
10	Variation von Form, Farbe oder Größe im Rhythmus ABC, AABB, AAB, ABCB oder ABCCBA	Mittelschwere Änderung von Form, Farbe oder Größe in vier vers. Mustern	Zwei mittelschwere Kategorien mit jeweils drei bildhaften Karten	Mix aus Level 4 - 8
11	Rotation im Rhythmus (0°, 90°), (90°, 180°, 0°), (0°, 180°) oder (0°, 90°, 180°, 90°)	Mittelschwere Änderung von Form, Farbe oder Größe in fünf vers. Mustern	Zwei mittelschwere Kategorien mit jeweils drei abstrakten Karten	Multiplikation mit vers. Startpunkten (1 - 4) mit Faktor 2 oder 3.
12	Änderung der Anzahl der Elemente	Mittelschwere Änderung der Rotation	Drei mittelschwere Kategorien mit jeweils vier bildhaften Karten	Multiplikation mit vers. Startpunkten (1 - 8) mit Faktor 2 oder 3.
13	Mix aus Level 10 - 12	Mittelschwere Änderung der Anzahl	Drei mittelschwere Kategorien	Mix aus Level 11 - 12

			mit jeweils vier abstrakten Karten	
14	Variation von Form, Farbe oder Größe im Rhythmus ABCCBA, ABBC, AACB, ABAC oder AABBC	Mix aus Level 10 - 13	Mix aus Level 10 - 13	Mix aus Level 4 - 12
15	Rotation um 90° im oder gegen den Uhrzeigersinn kombiniert mit Variation von Farbe oder Größe	Mittelschwere Änderung der Rotation mit Änderung von Form, Farbe oder Größe	Drei schwere Kategorien mit jeweils vier bildhaften Karten	Addition mit 1, 2 oder 3 und Startsummand addiert sich nach jeder Operation mit sich selbst (z. B. +3, +6, +9, ...)
16	Änderung der Anzahl der Elemente kombiniert mit Variation von Form oder Farbe.	Mittelschwere Änderung der Anzahl mit Änderung von Form oder Farbe	Drei schwere Kategorien mit jeweils vier abstrakten Karten	Subtraktion mit 1, 2 oder 3 und Startsubtrahend addiert sich nach jeder Operation mit sich selbst (z. B. -3, -6, -9, ...)
17	Mix aus Level 15 - 16	Mix aus Level 15 - 16	Mix aus Level 15 - 16	Mix aus Level 15 - 16
18	Zwei unabhängige Rotationssequenzen um 90° im oder gegen den Uhrzeigersinn kombiniert mit Form im Rhythmus AB.	Änderung der Rotation mit Änderung der Anzahl	—	Addition und Subtraktion im Wechsel mit einem der möglichen Operanden 1, 2 oder 3
19	Zwei unabhängige Sequenzen der Änderung der Anzahl mit Änderung der Form im Rhythmus AB.	Änderung der Form mit Änderung von Farbe, Größe oder Rotation	—	Addition und Multiplikation im Wechsel mit 2 oder 3
20	Mix aus Level 18 - 19	Mix aus Level 15 - 19	—	Subtraktion und Multiplikation im Wechsel mit 2 oder 3
21	Rotation um 90° oder 180° mit Änderung der Farbe im Rhythmus AB oder ABC	Änderung der Form mit Änderung von zwei der drei Eigenschaften Farbe, Größe oder	—	Mix aus Level 18 - 20

		Rotation.		
22	Änderung von Form, Farbe und Anzahl zeitgleich	Änderung der Form mit Änderung von zwei der drei Eigenschaften Farbe, Größe oder Rotation	—	Zwei unabhängige Additionssequenzen im Wechseln
23	Änderung von Form, Farbe und Größe zeitgleich	Mix aus Level 18 - 22	—	Zwei unabhängige Sequenzen im Wechsel von Addition und Subtraktion
24	Mix aus Level 21 - 23	Mix aus Level 18 - 22	—	Mix aus Level 18 - 23
25	Mix aus Level 15 - 23	Mix aus Level 15 - 22	—	Mix aus Level 15 - 23

Tabelle 1: Schwierigkeitsstruktur

1.4 Trainingsparameter

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

Tutorial überspringen:

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



Abb. 8: Parameter-Menü

Konsultationsdauer in min:

Empfohlen wird eine Trainingsdauer von 25-30 Minuten.

Level aufwärts:

Nachdem der Patient die in **Items pro Level** eingestellte Anzahl von Aufgaben bearbeitet hat, wird ein Prozentwert als Anzahl der richtigen Entscheidungen in Relation zur Anzahl der Items berechnet. Unabhängig von den [Fehlerarten](#) (Form, Farbe, Größe, Rotation, Anzahl) wird pro Aufgabe jeweils nur ein Fehler registriert. Überschreitet der Prozentwert die Schwelle **Level aufwärts** (wenige Fehler), so erhöht sich der Schwierigkeitsgrad. Für leistungsschwache Patienten kann es anfangs sinnvoll sein, diese Schwelle zu verringern. Damit wird es einfacher, einen höheren Level zu erreichen und die Motivation zum Training steigt. Nach Leistungsstabilisierung sollte jedoch der Parameter wieder erhöht werden.

Level abwärts:

Unterschreitet der Prozentwert der richtig gelösten Aufgaben eines Levels die Schwelle **Level abwärts**, so verringert sich der Schwierigkeitsgrad. Für leistungsschwache Patienten kann es anfangs sinnvoll sein, diese Schwelle zu senken. Damit wird es einfacher, in einem bereits erreichten Level weiterzuarbeiten. Es wird dann vom System eine höhere Anzahl von Fehlern toleriert, ehe auf den vorherigen Schwierigkeitsgrad zurückgeschaltet wird.

Items pro Level:

Es wird festgelegt, wie viele Bildfolgen bei der Bearbeitung eines Schwierigkeitsgrades vom Patienten gelöst werden müssen.

maximale Lösungszeit:

Entspricht der Zeit, die ein Patient zur Verfügung hat, um eine Aufgabe zu lösen. Danach erhält er automatisch die nächste Aufgabe. Die ungelöste Aufgabe wird als falsch bewertet ([Zeitfehler](#)). Standardmäßig wird dieser Wert auf 5 Minuten (300 Sekunden) gesetzt. Diese Zeit ist nach vorliegenden Erfahrungen ausreichend, um eine Aufgabe ohne Zeitdruck zu lösen. Bei leistungsstarken Patienten kann zusätzlich ein Zeitstressor gesetzt werden, indem die Lösungszeit z. B. auf 30s limitiert wird. Damit wird für diese Patientengruppe durch erhöhte Anforderungen ein Motivationsgewinn erzielt.

Eingabemodus:

Es kann aus den Bedienmodi *Pult-Tasten*, *Maus* und *Touchscreen* ausgewählt werden.

Akustisches Feedback:

Ist der Parameter [Akustisches Feedback](#) gesetzt, so wird nach Lösen einer Aufgabe ein Ton abgespielt, der Auskunft über die Richtigkeit der Lösung gibt. Der Fehlerton kann stören, wenn mehrere Patienten in einem Raum trainieren. Das akustische Feedback sollte dann ausgeschaltet werden.

Aufgabentyp Zahlen:

Wenn **Aufgabentyp Zahlen** aktiviert ist, werden im Aufgabentyp "Logische Reihe" zusätzlich Aufgaben präsentiert, in denen bestimmte Rechenregeln erkannt werden müssen.

Vorschau:

Ist die Vorschau eingeschaltet, so wird das aktuell selektierte Bild als Vorschau im Ergebnisfeld angezeigt. Für bestimmte Patienten wird die Arbeit dadurch einfacher.

Bei Neudefinition eines Patienten setzt das System automatisch folgende Standardwerte:

Schwierigkeitsgrad	1
Trainingsdauer/Konsultation	25 Minuten
Level aufwärts	90 %
Level abwärts	60 %
Items pro Level	20
maximale Lösungszeit	300s = 5 Minuten (kein Zeitstressor)
Eingabemodus	Maus
Akustisches Feedback	ein
Aufgabentyp Zahlen	ein
Vorschau	aus

Tab. 5: 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 [Trainingsparametern](#) folgende Informationen zur Verfügung:

Level	aktueller Schwierigkeitsgrad
Bildreihen	Anzahl der Aufgaben pro Schwierigkeitsgrad
Richtige	Anzahl richtig gelöster Aufgaben
Richtige %	Anzahl richtig gelöster Aufgaben in %
Fehler gesamt	Anzahl falsch gelöster Aufgaben
Auslassungen	Anzahl Fehler durch Zeitüberschreitung
Median	Median über alle Lösungszeiten in s
Lösungszeit	
Fehler Form	Anzahl der Fehler bzgl. Form
Fehler Farbe	Anzahl der Fehler bzgl. Farbe
Fehler Größe	Anzahl der Fehler bzgl. Größe
Fehler Rotation	Anzahl der Fehler bzgl. Rotation
Fehler Menge	Anzahl der Fehler bzgl. Menge
Fehler Zahlen	Anzahl der Fehler bzgl. Zahlen
Fehler Kategorien	Anzahl der Fehler bzgl. Kategorien
Quartil 1	Lösungszeit Quartil 1 in s
Lösungszeit	
Quartil 3	Lösungszeit Quartil 3 in s
Lösungszeit	
Train.-zeit Aufgabe	effektive Trainingszeit in h:mm:ss
Pausen	Anzahl der Unterbrechungen durch den Patienten

Tab. 6: Ergebnisse

Damit wird es möglich, den Patienten auf bestimmte Defizite hinzuweisen und Schlussfolgerungen für das weitere Training zu ziehen.

2 Theoretisches Konzept

2.1 Grundlagen

Schlussfolgerndes Denken und **Problemlösen** gehören zu den komplexesten menschlichen Fähigkeiten. Sie werden den sogenannten **exekutiven Funktionen** zugeordnet, welche immer dann aktiviert werden, wenn eine Person mit neuen, komplexen Situationen und Fragestellungen konfrontiert wird, für die noch kein vorgefertigter Lösungsweg zur Verfügung steht ([Matthes-von Cramon](#), 1999). Unter schlussfolgerndem Denken versteht man den Prozess, mit dem Menschen logische Argumente bewerten und entwickeln ([Anderson](#), 1988). [Sohlberg & Mateer](#) (1989) unterscheiden drei Kategorien höherer Denkprozesse. Hinzu kommt die **Konzeptbildung** als Fähigkeit, Beziehungen zwischen Objekten und deren Eigenschaften zu analysieren. Schaefer (1985; vgl. [von Cramon](#) & [Matthes-von Cramon](#), 1993) versteht unter **problemlösendem Denken** logisch-analytisches, zielgerichtetes Denken, bei dem ein gegebener *Ausgangs- oder Istzustand* in einen anderen, erwünschten Zustand (*End- oder Sollzustand*) überführt werden soll. Die Diskrepanz zwischen Ausgangs- und Zielzustand kann - je nach Problem - durch verschiedene Methoden verringert werden (vgl. [Anderson](#), 1988). Probleme können allgemein danach klassifiziert werden, inwieweit Ausgangs- und Zielzustand festgelegt sind und in welchem Maße Informationen über zulässige *Operatoren* (Regeln, Vorschriften u.ä.) zur Lösung eines Problems vorliegen (Hussy, 1984; vgl. [von Cramon](#) & [Matthes-von Cramon](#), 1993).

Problemlösungsprozesse repräsentieren *integrative kognitiven Funktionen*, welche **Basisfähigkeiten** wie *Aufmerksamkeit*, *Gedächtnis*, eine intakte *visuelle Wahrnehmung* und *Sprachverarbeitung* erfordern (vgl. [Sohlberg & Mateer](#), 1989). Der Erfolg einer Handlung ist stark von *internen Kontrollprozessen* abhängig. Voraussetzungen für eine erfolgreiche Selbstkontrolle sind die bewusste *Aufmerksamkeitszuwendung* sowie die *fortlaufende Speicherung* und aktive Nutzung von Informationen. Das Handlungsziel und die ihm untergeordneten Teilziele müssen fortlaufend intern repräsentiert sein, um die Ausführung einzelner Handlungsschritte zu ermöglichen. Die Fähigkeit, intern repräsentierte Informationen zu integrieren und zielgerichtet zur Handlungssteuerung einzusetzen, wird als *Arbeitsgedächtnis* bezeichnet. Es stellt eine entscheidende Voraussetzung für problemlösendes Denken dar.

In den Informationsverarbeitungsmodellen von Rowe (1985) oder Sternberg (1985a) (vgl. [von Cramon](#) & [Matthes-von Cramon](#), 1993) werden folgende Komponenten von Problemlösungsprozessen angeführt:

- Problemidentifikation und -analyse,
- Generierung von (alternativen) Hypothesen,
- Auswahl geeigneter Lösungsstrategien,
- Modifikation von Lösungsstrategien nach interner oder externer Rückmeldung und

- Bewertung der Effizienz des gewählten Lösungsverfahrens.

Diese Komponenten werden als sogenannte *metakognitive Prozesse* bezeichnet, denen Steuerungs- und Kontrollfunktionen (exekutive Funktionen s.o.) innerhalb des Informationsverarbeitungsprozesses zukommen. Sternberg (1985a, vgl. [von Cramon & Matthes-von Cramon, 1993](#)) unterscheidet diese als Metakomponenten von Komponenten niedriger Ordnung, die zur Ausführung verschiedener Strategien bei der Problembearbeitung benötigt werden.

Solche Leistungskomponenten sind

- die Encodierung von Reizen,
- das Vergleichen und Kombinieren von Informationen und
- die analoge Anwendung von Vorwissen auf neue Situationen.

Die Fähigkeit zum *Problemlösen*, *Schlussfolgern* und *Planen* werden den Funktionen des [Frontalhirns](#) zugeordnet. Eine schlüssige theoretische Modellvorstellung zu neuroanatomischen Korrelaten und der Funktionsweise von Mechanismen, die in diese integrativen Funktionen involviert sind, existiert bis heute nicht ([Sohlberg & Mateer, 1989](#)).

Unter anderem sind frontale Strukturen an folgenden Funktionen maßgeblich beteiligt:

- Auswahl von Handlungszielen,
- Selektion von Informationen,
- Planen und Initiieren von Handlungen,
- Kontrolle und Selbstregulation eigener Handlungen,
- Lernen aus Rückmeldungen,
- Antizipation von Handlungskonsequenzen und
- Beenden intendierter Handlungen.

Unter den kognitiven Komponenten des Problemlösens und Schlussfolgerns kommt dem **induktiven Denken** die größte praktische Bedeutung zu. Als induktives Denken wird die Fähigkeit bezeichnet, aus spezifischen Erfahrungen allgemeine Regeln, Muster, Konzepte oder Gesetzmäßigkeiten abzuleiten und auf neue Ereignisse anzuwenden ([Waldmann und Weinert, 1990](#)). Typische Aufgaben zu diesen Prozessen der Hypothesenbildung und Hypothesenprüfung sind:

- Analogien
- Reihen ergänzen
- Matrizenaufgaben
- Klassifikations- und Konzeptaufgaben
- Wortfindungsaufgaben
- Metaphern und Sprichwörter

- Schätzverfahren

Unter **Deduktion** versteht man einen systematischen Denkprozess, der von bestimmten Prämissen unter Verwendung logischer Regeln zu bestimmten Schlussfolgerungen führt ([Waldmann und Weinert, 1990](#)). Ein logisches System besteht aus Schlussregeln, die es erlauben, aus wahren Prämissen wahre Folgerungen abzuleiten ([Anderson, 1988](#)). Prototypische Aufgaben sind mathematische Beweise und Syllogismen (Itempaare, die in bestimmter Beziehung zueinander stehen). Man unterscheidet kategoriale, konditionale und lineare Syllogismen (vgl. [Anderson, 1988](#); [Sohlberg & Mateer, 1989](#)).

Problemlösungen werden als *kreativ* bezeichnet, wenn sie zugleich originell, zweckmäßig, nützlich, richtig und wertvoll für eine gegebene Aufgabe sind und die Vorgehensweise eher heuristisch als algorithmisch ist. Im Unterschied zum *konvergenten Denken*, wo es um die Informationsanalyse eines zentralen Themas geht (Diskrimination zwischen relevanter und irrelevanter Information) und es oft nur eine gültige Lösung pro Aufgabe gibt, ist die Kreativität, wo es um die Quantität an Ideen bei offenen Problemen ohne festgelegten Lösungsweg geht, dem *divergenten Denken* zugeordnet.

Ein Spezialfall des problemlösenden Denkens ist die Handlungsplanung. Der Begriff **Planung** bedeutet - als eine Art Probehandlung in der Vorstellung - alle an der Zielerreichung beteiligten Bedingungsvariablen zu explorieren und zu koordinieren. Gleichzeitig sind mentale Planungssequenzen Handlungsentwürfe mit flexiblen und reversiblen Prozesskomponenten, in denen einzelne Aktionen auf ihre Konsequenzen hin untersucht, zu Handlungsketten zusammengefügt und ihrerseits wieder auf mögliche Konsequenzen geprüft werden (vgl. [von Cramon](#) & Matthes-von Cramon, 1993).

Die Fähigkeit zu logischem Schlussfolgern wurde als ein zentraler Aspekt der *Intelligenz* verstanden. Intelligenz ist nach [Rösler & Szewczyk \(1987\)](#) die Gesamtheit der Fähigkeiten, die das Niveau und die Qualität der Denkprozesse einer Persönlichkeit charakterisieren. Nach [Groffmann \(1983\)](#) wird Intelligenz als Fähigkeit des Individuums, anschaulich oder abstrakt in sprachlichen, numerischen oder raum-zeitlichen Beziehungen zu denken, angesehen. Der Grad der Intelligenz ist eine Voraussetzung für die Qualität der Analyse theoretischer und praktischer Situationen, das Erkennen von Zusammenhängen, für die Anpassung an Situationen sowie die Lösung und Veränderung von Situationen ([Wolfram, 1986](#)).

Eine besondere Bedeutung haben faktorenanalytisch orientierte Intelligenztheorien. Diese Theorien gehen von einem oder mehreren Allgemeinfaktoren aus, die an allen intellektuellen Teilleistungen einen hohen Anteil haben, aber besonders stark mit den Leistungsaspekten des logisch-schlussfolgernden Denkens und des Abstraktionsvermögens verbunden sind ([Hartje & Sturm, 1989](#); [Klix & Lander, 1967](#)). Wenn auch die isolierte Betrachtung einzelner Intelligenzfaktoren, z.B. im Rahmen der Diagnostik, sinnvoll sein kann, werden die Grenzen zwischen den kognitiven Funktionen zunehmend zugunsten einer mehr integralen

Betrachtungsweise aufgehoben ([Klix, 1971](#)). Andere Autoren verzichten bei der Deskription kognitiver Funktionen weitgehend auf die Nutzung des Intelligenzbegriffs ([von Cramon & Zihl, 1988](#)).

Instrumentarien für eine valide, reliable und ökonomische Diagnostik dieser komplexen Hirnleistungen sind Mangelware. Außer den gängigen Intelligenztests gibt es bis heute kein Testverfahren zur Diagnostik von Problemlösefähigkeiten, welches allen Testgütekriterien standhalten könnte. Im Unterschied zu komplexen Problemen im Beruf und in Alltagssituationen verwenden psychometrische Tests meist eindeutig definierte Probleme, bei denen dem Probanden ausreichende Informationen über Ist- und Sollzustand vorliegen und durch Instruktionen explizit auf erlaubte bzw. nicht-erlaubte Handlungsschritte hingewiesen wird. Anbetracht der Komplexität des Konstrukts *problemlösendes Denken* sollten Störungen dieses Fähigkeitsspektrums durch breitgefächerte Untersuchungsmethoden stattfinden, welche auch eine an alltagsrelevanten Problemlösungssituationen orientierte systematische Verhaltensbeobachtung beinhalten. Es gibt zahlreiche Tests, die zur Diagnostik des problemlösenden Denkens eingesetzt werden. Neben Schätzskalen zur Beurteilung von Störungen der metakognitiven Funktionen sollten Aufgaben zum induktiven und deduktiven Denken zum Einsatz kommen. Weitere diagnostische Instrumentarien zu Störungen des logischen Denkens und Problemlösens findet man in [von Cramon & Matthes-von Cramon \(1993\)](#) und [Sohlberg & Mateer \(1989\)](#). Zahlreiche Leistungen in diagnostischen Instrumentarien, die in der klinischen Neuropsychologie Verwendung finden, werden durch [Störungen des problemlösenden Denkens](#) - welche sich z.B. durch unzureichende Aufgabenanalyse, vorschnelles Handeln, Regelverstöße, kognitive Inflexibilität, Ideenmangel oder verminderte Handlungs- und Plausibilitätskontrollen äußern - beeinträchtigt. Desweiteren können massive Beeinträchtigungen der während des Problemlösungsprozesses erforderlichen Basisfähigkeiten (Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Sprachverarbeitung, visuelle Funktionen) und metakognitiven Komponenten eine neuropsychologische Diagnostik bzw. deren Interpretation erschweren.

Das *Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome* (BADS [Wilson et.al.; 1998](#)) enthält Aufgaben, welche - in Kombination mit Verhaltensbeobachtung bei der Testung - die oben beschriebene Symptomatik in sehr differenzierter Weise zu erfassen vermag. Insbesondere die Teilaufgaben "*Handlungsaufgabe*", "*Zooaufgabe*" und "*Sechs-Elemente-Tests*" liefern wichtige Hinweise auf Problemlösungs- und Planungsdefizite.

Bei der [Therapie](#) dieses Störungskomplexes ist es besonders wichtig, metakognitive Fähigkeiten zu etablieren bzw. zu fördern. Gerade ein *Symptomkomplex* aus Störungen der Handlungsplanung, des Gedächtnisses, des problemlösenden Denkens und mangelnder Krankheitseinsicht können therapeutische Maßnahmen erschweren, weil eine eigenständige Nutzung von Strategien oft in unzureichendem Maße stattfindet.

2.2 Trainingsziel

Ziel des Trainings ist eine Verbesserung des [schlussfolgernden Denkens](#) und des [Problemlösens](#). Ein Training komplexerer Denkfunktionen muss neben dem Üben inhaltlicher Aspekte des Problemlösens auch das Training [basaler Defizite](#) kognitiver Funktionen berücksichtigen. Mit dem Modul **Logisches Denken** soll eine besondere Form des schlussfolgernden Denkens - das Reihenergänzen - mittels [Induktion](#) trainiert werden.

Insgesamt sollte auf Grundlage einer umfangreichen neuropsychologischen [Diagnostik](#) entschieden werden, welche therapeutischen Vorgehensweisen angemessen sind. Diese muss insbesondere bei komplexen Fähigkeiten wie dem schlussfolgernden Denken differenziert *Aufmerksamkeits-* und *Gedächtnisfunktionen* (insbesondere das [Arbeitsgedächtnis](#)), *visuelle Wahrnehmung/Exploration* und *visuell-räumliche Funktionen* sowie die *Sprachverarbeitung* erfassen, da Defizite dieser Basisfunktionen das logische Denkvermögen beeinträchtigen können. Solche Funktionsdefizite sind mit Priorität zu behandeln (vgl. [Sohlberg & Mateer](#), 1989). Aber auch Motivationsprobleme und Verhaltensauffälligkeiten, die insbesondere mit Störungen der [exekutiven Funktionen](#) in Zusammenhang gebracht werden, stellen u.U. ein wichtiges Teilproblem der Störung dar und müssen besonders berücksichtigt werden.

Um die Problemlösungsfähigkeiten und besonders die Strategiebildung zu fördern, ist es notwendig, den Patienten bei der Entwicklung und Etablierung von Strategien zu fördern. Bei der therapeutischen Unterstützung [metakognitiver Prozesse](#) sollten insbesondere folgende Aspekte systematisch gefördert werden:

- Erkennen und Beachten lösungsrelevanter Informationen,
- Entwickeln zielgerichteter Hypothesen und Lösungswege,
- Planen und Zerlegen des Lösungsweges in Teilziele,
- Erkennen von Fehlern und Handlungsschritten, die nicht zielführend sind,
- Fehlerkorrektur und Entwicklung alternativer Lösungswege.

Um die Ursache(n) von gestörten Lösungsprozessen bei der Bearbeitung komplexer Aufgaben - eben auch bei der Bearbeitung vorliegender [Reihenergänzungsaufgaben](#) - zu erfassen, kann es hilfreich sein, den Patienten zur Introspektion bei Problemlösungsprozessen anzuleiten. Aus diesen Informationen können indirekt Art und Umfang der benötigten Hilfestellungen abgeleitet werden. Beispielsweise profitieren einige Patienten von unspezifischen Hinweisreizen, welche die Aufmerksamkeit auf vorausgegangene und nachfolgende Handlungsschritte lenken. Diese strukturellen Hilfestellungen können Hinweise auf lösungsrelevante Informationen sein, ohne Zwischenergebnisse inhaltlich vorzugeben. Auf diese Weise wird die Einsicht in die Organisation des Materials gefördert.

Das Modul bietet dem Therapeuten die Möglichkeit, interaktiv mit dem Patienten

oben aufgeführte Strategien zur *Verbesserung des schlussfolgernden Denkens* zu erarbeiten. Darauf aufbauend können komplexere Problemlösungsprozesse angegangen werden, deren Übungsziel es ist, verschiedene verfügbare Komponenten herauszufinden und die richtige oder effizienteste auszuwählen.

Voruntersuchungen haben gezeigt, dass der verwendete Aufgabentyp relativ hohe Anforderungen an das Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis stellt. Bevor mit dem Training begonnen wird, können basale Fähigkeiten mit weiteren RehaCom-Modulen wie **Aufmerksamkeit & Konzentration** (AUFM) und **Figurales Gedächtnis** (BILD) geübt werden. Die alltagsorientierte Handlungsplanungskompetenz kann mit **Plan a Holiday** (PLAN) trainiert werden.

2.3 Zielgruppen

Das Therapiemodul **Logisches Denken** wurde vor allem für Patienten mit **Beeinträchtigungen der exekutiven Funktionen**, insbesondere des [problemlösenden](#) Denkens entwickelt.

Störungen des [logischen](#) Denkens und der erforderlichen [Basisfunktionen](#) sind bei hirngeschädigten Patienten mit Schädigungen unterschiedlicher Ätiologie weit verbreitet. Insbesondere nach uni- oder bilateralen [frontalen Schädigungen](#) des Gehirns kommt es häufig zu einem Konglomerat von *kognitiven, emotionalen und behaviouralen Störungen*, die nach funktionellen Aspekten unter dem Begriff **Dysexekutives Syndrom** ([Baddeley & Wilson](#), 1988) zusammengefasst werden. Dieses kann umfassen:

- Störungen der Aufmerksamkeitskontrolle (Selektion, Fokussierung),
- Vigilanzstörungen,
- erhöhte Ablenkbarkeit/ Interferenzanfälligkeit,
- Gedächtnisstörungen,
- verminderte Lernfähigkeit,
- Störungen der Fähigkeit zu zielorientiertem Handeln,
- Störungen des [logischen problemorientierten Denkvermögens](#),
- vermindertes Abstraktionsvermögen,
- Unfähigkeit, Wichtiges von Unwichtigem zu unterscheiden (Informationsselektion),
- verminderte Fähigkeit zum Initiieren und Sequenzieren von Handlungen,
- Perseverationstendenz, Rigidität,
- gestörtes Gefühl für zeitliche Abfolgen,
- Impulsivität oder Verlust von Initiative,
- Schwierigkeiten, Rückmeldungen zu nutzen,
- mangelnde Fehlerentdeckung und -korrektur,
- Dissoziation zwischen Wissen und Handlung,
- gestörte Antizipation von Handlungskonsequenzen (vorausschauendes

- Denken),
- gestörte Selbstregulation und Selbstwahrnehmung,
- inadäquates Sozialverhalten (verstehen und bewerten sozialer Situationen),
- mangelnde Krankheitseinsicht, Anosognosie.

Neben *frontalen Schädigungen* unterschiedlicher Genese (vaskuläre cerebrale Schädigungen wie Infarkte und Blutungen, Schädel-Hirn-Traumen, Tumore) sind oben genannte Störungen auch nach zahlreichen *diffusen Hirnschädigungen* (primär- und sekundär-degenerativen Hirnerkrankungen, Hypoxie, Infektionen, usw.) zu beobachten.

Hirngeschädigte Patienten haben durch defizitäre Teilleistungen oder das dysexekutive Syndrom oft Schwierigkeiten, Probleme im Alltag zu lösen. Das dem Syndrom zugrundeliegende Zusammenwirken von *Aufmerksamkeits-, Gedächtnis-, Handlungsplanungs- und Verhaltensstörungen* stellt eine besondere Herausforderung an Therapeuten im Bereich der Neuropsychologie dar. Erschwerend kommt hinzu, dass Hirngeschädigte oft hinsichtlich basaler kognitiver Leistungen (Aufmerksamkeit, visuell-räumliche Leistungen, Gedächtnis, Sprache und Motorik) mehr oder weniger schwer beeinträchtigt sind und sich diese Defizite auf komplexere Funktionen auswirken bzw. einen krankheitsimmanenten Teil komplexer Störungen darstellen.

Denkstörungen, wie sie insbesondere nach frontalen cerebralen Schädigungen zu beobachten sind, umfassen Schwierigkeiten bei der Analyse von Bedingungen eines Problems und der Fähigkeit, wichtige Beziehungen zu erkennen. Die Abfolge zielgerichteter Operationen scheint bei solchen Patienten in ihre Teile aufgelöst und planlos, sie übergehen die Phase der vorbereitenden Untersuchung von Bedingungen und Beschränkungen eines Problems und ersetzen rein intellektuelle Operationen durch beziehungslose, impulsive Handlungen. Patienten mit Hirnschädigungen haben oft Schwierigkeiten, übergeordnete Kategorien zu bilden. Sie sind nicht in der Lage, abstrakt, d.h. losgelöst von einem konkreten Stimulus zu denken und bleiben oft gedanklich an einer Aufgabe "haften".

Einsatzmöglichkeiten des Moduls ergeben sich neben der *neuropsychologischen Rehabilitation* gleichfalls für kognitive Therapien im schulischen sowie im geriatrischen Bereich.

Der Einsatz des Moduls ist wesentlich abhängig von Art und Ausmaß der Defizite bzw. vom Stand der Intelligenzentwicklung. **Logisches Denken** kann bei Kindern ab etwa 12 Jahren eingesetzt werden, wobei im klinischen Bereich fortlaufende Unterstützung durch einen Therapeuten empfohlen wird.

Um das Modul sinnvoll zu nutzen, muss der Patient ein intaktes visuelles [Arbeitsgedächtnis](#) haben und bezüglich der Aufmerksamkeit in der Lage sein, eine solche Aufgabe zu bearbeiten. Schwer amnestische Patienten mit massiven Defiziten des Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnisses sollten besondere therapeutische

Unterstützung erhalten oder auf weniger komplexe Therapiemodule zurückgreifen. [Puhr](#) (1997) untersuchte die Effektivität eines kognitiven Trainings mehrerer Funktionen mit einer RehaCom-Trainingsbatterie an einer Stichprobe von Schlaganfall-Patienten. Je nach Störungsprofil wurden spezifische Therapiemodule ausgewählt. Der aktuelle Status der Fähigkeit schlussfolgernden Denkens wurde mit den Coloured Progressive Matrices erfasst. Durch das Training konnte ein Transfereffekt erster und dritter Ordnung (Trainingseffekt und Effekt auf den Bereich Activities of Daily Living) nachgewiesen werden. Kognitive Defizite wurden vermindert.

2.4 Literaturverweise

Anderson, J.R. (1988): Kognitive Psychologie. Kapitel 8 und 10: Problemlösen und Schlußfolgerndes Denken. Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH & Co.

Baddeley, A.D. & Hitch, G. (1974): Working Memory. In: Bower, G.A. (Ed.): Recent Advances in learning and motivation, Vol. 8. New York: Academic Press.

Baddeley, A. & Wilson, B.A. (1988): Frontal Amnesia and the Dysexecutive Syndrome. Brain and Cognition, 7, S. 212-230.

Cramon, D.Y. von & Matthes- von Cramon, G. (1991): Problem-solving Deficits in Brain-injured Patients: A Therapeutic Approach. Neuropsychological Rehabilitation, 1 (1), S. 45-64.

Cramon, D.Y. von & Matthes- von Cramon, G. (1992): Reflections on the Treatment of Brain-Injured Patients Suffering from Problem-solving Disorders. Neuropsychological Rehabilitation, 2 (3), S. 207-229.

Cramon, D.Y. von & Matthes- von Cramon, G. (1993): Problemlösendes Denken. In: Cramon, D.Y. von; Mai, N. & Ziegler, W. (Hrsg.): Neuropsychologische Diagnostik. Weinheim: VCH. S. 123-152.

Duncan, J. (1986): Disorganisation of Behaviour After Frontal Lobe Damage. Cognitive Neuropsychology, 3 (3), S. 271-290.

Eslinger, P.J. & Damasio, A.R. (1985): Severe Disturbance of Higher Cognition After Bilateral Frontal Lobe Ablation: Patient EVR, Neurology, Vol. 35, S. 1731-1741.

Gershberg, F.B. & Shimamura, A.P. (1995): Impaired Use of Organizational Strategies in Free Recall Following Frontal Lobe Damage, Neuropsychologia, Vol. 13 (10), S. 1305-1333.

Groffmann, K.-J. (1983): Die Entwicklung der Intelligenzmessung. In: Groffmann, K.-

- J. & Michel, L. (Hrsg.): Enzyklopädie der Psychologie. Serie II. Psychologische Diagnostik, Band 2. Intelligenz- und Leistungsdiagnostik. Göttingen: Hogrefe.
- Hartje, W. & Sturm, W. (1989): Störungen der Intelligenzfunktionen. In: Poeck, K. (Hrsg.): Klinische Neuropsychologie. Stuttgart: Georg Thieme. S. 311-314.
- Horn, W. (1962): Leistungsprüfsystem (L-P-S). Göttingen: Hogrefe.
- Kail, R. & Pellegrino, J.W. (1988). Menschliche Intelligenz. Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH & Co.
- Karnath, H.-O. (1991): Zur Funktion des präfrontalen Cortex bei mentalen Planungsprozessen. Zeitschrift für Neuropsychologie, 2 (1), S. 14-28.
- Klix, F. & Lander, H.-L. (1967): Die Strukturanalyse von Denkprozessen als Mittel der Intelligenzdiagnostik. In: Klix, F.; Gutjahr, W. & Mehl, J.: Intelligenzdiagnostik. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften, S. 245 ff.
- Lhermitte, F. (1986): Human Autonomy and the Frontal Lobes. Part II: Patient Behavior in Complex and Social Situations: The "Environmental Dependency Syndrome", Annals of Neurology, Vol. 19 (4), S. 325-343.
- Matthes-von Cramon, G. (1999): Exekutivfunktionen. In: Frommelt, P. & Grötzbach, H. (Hrsg.): Neurorehabilitation. Grundlagen, Praxis, Dokumentation. Berlin: Blackwell Wissenschafts-Verlag.
- Morris, R.G. (1993): Neural Correlates of Planning Ability: Frontal Lobe Activation During the Tower of London Test, Neuropsychologia, Vol. 31 (12), S. 1367-1378.
- Mesulam, M.M. (1986): Frontal Cortex and Behaviour, Annals of Neurology, Vol. 19 (4), S. 320-324.
- Puhr, U. (1997): Effektivität der RehaCom-Programme in der neuropsychologischen Rehabilitation bei Schlaganfall-Patienten. Diplomarbeit an der Universität Wien.
- Rösler, H.-D. & Szewczyk, H. (1987). *Medizinische Psychologie*. Berlin: Verlag Volk und Gesundheit.
- Shallice, T. & Burgess, P.W. (1991): Deficits in Strategy Application Following Frontal Lobe Damage in Man. Brain, 114, S. 727-41.
- Sohlberg, M.M. & Mateer, C.A. (1989): Introduction to Cognitive Rehabilitation: Theory and Practice. Kapitel 11: Assessment and Treatment of deficits in Reasoning and Problem Solving. S. 264-299. New York: Guilford Press.
- Stuss, D.T. (1992): Biological and Psychological Development of Executive Functions. Brain and Cognition, 20, S. 8-23.

Stuss, D.T. & Benson, D.F. (1984): Neuropsychological Studies of the Frontal Lobes. *Psychological Bulletin*, 95 (1), S. 3-28.

Waldmann, M. & Weinert, F.E. (1990): *Intelligenz und Denken. Perspektiven der Hochbegabtenforschung*. Göttingen: Hogrefe.

Wilson, B.A.; Alderman, N.; Burgess, P.W.; Emslie, H. & Evans, J.J. (1998): *Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome*. Suffolk: TVTC Thames Valley Test Company.

Index

- A -

Ablenkbarkeit 19
Abstraktionsstufe 7
adaptives Training 5
aktueller Schwierigkeitsgrad 10
akustisches Feedback 5, 10
Algorithmen 1
Algorithmus 7
Anosognosie 19
Antizipation 14, 19
Anzahl Fehler 13
Anzahl Fehler gesamt 13
Anzahl Items 13
Arbeitsgedächtnis 18, 19
Aufmerksamkeit 14, 18
Aufmerksamkeitsstörungen 19
Ausgangszustand 14
Auswertung 13

- B -

Basisfähigkeiten 14, 18
Begriffsdefinition 14
Bildermatrix 1

- D -

deduktives Denken 14
diagnostische Instrumentarien 14
Dissoziation 19
divergentes Denken 14
Dysexekutives Syndrom 19

- E -

Effektivitätsstudien 19
Effizienz 14
Eingabemodus 10
Eingabemodus 1
exekutive Funktionen 14, 19

- F -

Farbe 1, 7, 13
Fehleranalyse 10
Fehlerarten 5
Form 13
frontale Hirnschädigung 19
Frontalhirn 14

- G -

Gedächtnis 14, 18
Gedächtnisstörungen 19
Größe 1, 7, 13
Grundlagen 14

- H -

Handlungskonsequenzen 19
Handlungsplanung 14, 19
Handlungsplanungsstörungen 19
Handlungsschritte 18
Handlungssequenzen 19
Handlungsziel 14
Hilfestellungen 18
Hypothesenbildung 18
Hypothesengenerierung 14

- I -

Impulsivität 19
induktives Denken 14
Informationsselektion 14
Initiativeverlust 19
integrative Funktionen 14
Intelligenz 14
Intelligenztests 14
Introspektion 18
Items/Level 10

- K -

konvergentes Denken 14
Konzeptbildung 14
Kreativität 14

Kurzzeitgedächtnis 18

- L -

Leistungsfeedback 5

Leistungssäule 1

Level 7

Level abwärts 10

Level aufwärts 10

Literaturverweise 21

logisch-analytisches Denken 14

logisches Denken 1, 19

Lösungsstrategien 14

Lösungswege 18

- M -

maximale Lösungszeit 10

Median 13

metakognitive Prozesse 14

Mix 7

Motiv 1, 7

- N -

neuropsychologische Diagnostik 14

neuropsychologische Rehabilitation 19

- O -

Operatoren 14

Organisation 18

- P -

Pause 13

Perseveration 19

Problemanalyse 14

Problemlösen 1, 14, 18, 19

Problemlöseprozess 14

- Q -

Quartile 13

- R -

Reaktionszeit 7, 13

RehaCom-Verfahren 18, 19

Reihenergänzung 1

Rückmeldung 1, 14

- S -

schlußfolgerndes Denken 14, 18

Schwierigkeitsgrad 1, 5

Schwierigkeitslevel 13

Schwierigkeitsstruktur 7

Selbstregulation 14, 19

Selbstwahrnehmung 19

Selektion 1

Sozialverhalten 19

Sprachverarbeitung 14, 18

Strategien 18

Syllogismen 14

- T -

theoretische Grundlagen 14

Therapeutische Ansätze 14

Trainingsaufgabe 1

Trainingsdauer/Kons. in min 10

Trainingskonsultation 13

Trainingsparameter 10

Trainingszeit 13

Trainingsziel 18

- V -

Variation 7

Verhaltensstörungen 19

Verlaufsdatenanalyse 13

verminderte Lernfähigkeit 19

visuelle Wahrnehmung 14, 18

Vorschau 10

- Z -

Zeit 13

zielgerichtetes Denken 14

Zielgruppen	19
Zielzustand	14