

# HASOMED RehaCom®

Kognitive Therapie und Hirnleistungstraining



**Screening:  
Selektive Aufmerksamkeit**



## 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 Anwendungsbereiche</b>	<b>1</b>
<b>Teil 2 Zielgruppe</b>	<b>2</b>
<b>Teil 3 Aufbau</b>	<b>5</b>
<b>Teil 4 Durchführung und Dauer</b>	<b>6</b>
<b>Teil 5 Auswertung</b>	<b>8</b>
<b>Teil 6 Literaturverweise</b>	<b>11</b>
<b>Index</b>	<b>12</b>

## 1 Anwendungsbereiche

Grundlegende Informationen zum Screening finden Sie im RehaCom-Handbuch, Kapitel "Nutzung von RehaCom Screening-Modulen".

Das „Go/NoGo“ Paradigma wurde zur Prüfung der selektiven Aufmerksamkeit entwickelt.

Geprüft wird die Fähigkeit, unter Zeitdruck eine angemessene Reaktion auszuführen und gleichzeitig nicht adäquate Verhaltensimpulse zu kontrollieren. Entscheidend ist eine durch externe Reize getriggerte Reaktion zugunsten einer intern kontrollierten Verhaltensweise zu unterdrücken.

Der Aufmerksamkeitsfokus ist auf das vorhersehbare Erscheinen von Reizen gerichtet, die dann eine selektive Reaktion erfordern, wie zum Beispiel zu reagieren oder nicht zu reagieren.

## 2 Zielgruppe

Aufmerksamkeitsstörungen können bei nahezu allen neurologischen Erkrankungen auftreten, die das zentrale Nervensystem betreffen. Je nachdem, ob diese Erkrankungen zu eher umschriebenen, lokalisierten Schädigungen des Gehirns führen (wie z. B. ein Schlaganfall) oder zu eher diffusen Beeinträchtigungen (wie Schädel-Hirn-Traumen oder degenerative Erkrankungen), können die Funktionsstörungen im Aufmerksamkeitsbereich eher spezifisch oder global sein.

### **Zerebrovaskuläre Erkrankungen**

Nach Läsionen im Hirnstammanteil der *Formatio reticularis* (Mesulam 1985) und nach Schlaganfällen insbesondere im Bereich der mittleren Hirnarterie (*A. cerebri media*) der rechten Hirnhemisphäre können sowohl Störungen der Aufmerksamkeitsaktivierung als auch der Vigilanz und der längerfristigen Aufmerksamkeitszuwendung auftreten (Posner et al. 1987).

Während das retikuläre System des Hirnstamms die "noradrenerge Quelle" der Aufmerksamkeitsaktivierung ist (Stuss u. Benson 1984), steuert das frontothalamische "Gating-System" die selektive und gerichtete Zuordnung dieser Aufmerksamkeitsaktivierung. Läsionen dieses Systems führen zu einer eingeschränkten Selektivität für externe Stimuli und zu erhöhter Ablenkbarkeit, d. h. zu Störungen der Aufmerksamkeitsfokussierung.

Läsionen insbesondere frontaler Anteile der linken Hirnhälfte ziehen ebenfalls Beeinträchtigungen der Aufmerksamkeits-Selektivität speziell in Situationen nach sich, in denen schnelle Entscheidungen zwischen relevanten und irrelevanten Aspekten einer Aufgabe getroffen werden müssen (Dee u. van Allen 1973, Sturm u. Bussing 1986).

Störungen der räumlichen Aufmerksamkeit können ebenfalls selektiv durch lokalisierte Hirnschädigungen beeinträchtigt werden. Schädigungen des posterioren Parietallappens scheinen insbesondere zu Störungen des Lösens (*disengage*) der Aufmerksamkeit von einem Reiz zu führen, wenn die Aufmerksamkeit zu einem Zielreiz in der Raumhälfte gegenüber der Läsionsseite verschoben werden soll (Posner et al. 1984). Hier ist auch eine Ursache für einen Halbseiten-Neglect nach parietalen Läsionen zu sehen (siehe Leitlinie

"Rehabilitation bei Störungen der Raumkognition").

Störungen der Aufmerksamkeitsteilung scheinen besonders häufig nach bilateralen frontalen vaskulären Schädigungen aufzutreten (Rousseaux et al. 1996).

### **Schädel-Hirn-Trauma (SHT)**

Zusammen mit Gedächtnisstörungen stellen Aufmerksamkeitsbeeinträchtigungen das häufigste neuropsychologische Defizit nach einem SHT dar. Der konsistenteste Befund nach SHT ist eine allgemeine, unspezifische Verlangsamung der Informationsverarbeitung. Die Ursache dieser Funktionsstörungen nach SHT bleibt

jedoch weitgehend unklar. Als pathologisches Korrelat der Schädigung infolge vor allem rotationaler Beschleunigung des Gehirns werden unter anderem "diffuse axonale Schädigungen" diskutiert bzw. ein Hypometabolismus in präfrontalen und zingulären Hirnarealen (Fontaine et al. 1999).

### **Multiple Sklerose**

Kognitive Verlangsamung und erhöhte Reaktionsvariabilität bei zu Beginn der Erkrankung häufig noch erhaltener Leistungsgüte ist ein weit verbreitetes Defizit bei Patienten mit Multipler Sklerose, so dass Tests mit Reaktionszeiterfassung bei dieser Erkrankung von besonderer Bedeutung sind. Diese Verlangsamung ist offensichtlich von den einzelnen Unterfunktionen der Aufmerksamkeitsleistung relativ unabhängig. Als neuronale Grundlage wird eine diffus lokalisierte axonale Schädigung und Demyelinisierung angenommen, deren Pendant, ein generell erhöhtes Ausmaß an Hirnatrophie, auch nachgewiesen werden konnte (z. B. Lazeron et al. 2006).

### **Neurodegenerative Erkrankungen**

Bereits im frühen Stadium der Alzheimer-Demenz (AD) sind oft Aufmerksamkeitsstörungen zu beobachten. Sie scheinen häufig zwar erst nach Gedächtnisstörungen, aber noch vor Beeinträchtigungen von Sprache und räumlichen Leistungen aufzutreten (Perry et al. 2000). Andere Befunde weisen auf eine relative Aufrechterhaltung der kognitiven Kontrolle der Aufmerksamkeitsaktivierung und visuell-räumlichen Aufmerksamkeit, aber auch auf frühe Störungen der selektiven Aufmerksamkeit hin. Im Verlauf der Erkrankung nehmen auch Störungen der inhibitorischen Kontrolle zu.

Bei der Demenz vom Lewy-Körperchen-Typ sind fluktuierende Aufmerksamkeitsleistungen und Defizite in der visuo-räumlichen Aufmerksamkeit ein zentrales diagnostisches Kriterium. Neuere Studien (Calderon et al. 2005) fanden, dass die Patienten sogar in nahezu allen Aufmerksamkeitsfunktionen (Daueraufmerksamkeit, selektive Aufmerksamkeit, geteilte Aufmerksamkeit) signifikant schlechtere Ergebnisse als AD-Patienten zeigen.

Patienten mit Morbus Parkinson oder Chorea Huntington zeigen in der Regel keine Defizite bei der phasischen Alertness und bei Vigilanz-Aufgaben, wohingegen Patienten mit progressiver supranuklearer Paralyse (Steele-Richardson-Olszewski-Syndrom) unter derartigen Störungen leiden. Störungen der Aufmerksamkeitsleistung scheinen ein generelles Problem demenzieller Erkrankungen in späteren Erkrankungsstadien zu sein.

### **Depression und Aufmerksamkeitsstörungen**

Auch bei Depression stehen Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsstörungen im Vordergrund der kognitiven Funktionsbeeinträchtigungen. In erster Linie sind bewusste, kognitiv gesteuerte Funktionen betroffen. Speziell die Leistungsfähigkeit bei Aufgaben zur Aufmerksamkeits(ver)teilung konnte als prognostischer Parameter

identifiziert werden (Majer et al. 2004). Nur bei sehr schweren Depressionen können auch Störungen der automatischen Verarbeitung vorliegen (Hartlage et al. 1993). Depressive Patienten schätzen im Gegensatz zu z. B. Patienten nach Schädel-Hirn-Trauma (SHT) ihre Leistungen oft schlechter ein, als sie tatsächlich bei der psychometrischen Untersuchung sind. Farrin et al. (2003) konnten zeigen, dass diese negative Selbsteinschätzung z. B. bei Aufgaben zur Daueraufmerksamkeit zu "Katastrophenreaktionen" nach Fehlern mit unmittelbar anschließend verlängerten Reaktionszeiten führen kann. SHT-Patienten zeigten derartige Reaktionen nicht.

Quelle: Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie; 4. überarbeitete Auflage, ISBN 978-3-13-132414-6; Georg Thieme Verlag Stuttgart

### 3 Aufbau

Folgende Aufgabe ist zu bearbeiten:

Dargeboten wird ein Fixationsreiz in der Mitte des Bildschirms.

In zufälligen Intervallen wird ein quergestreifter Reiz und ein längsgestreifter Reiz präsentiert.

Wenn der quergestreifte Reiz präsentiert wird, soll der Proband so schnell wie möglich die Antwort-Taste drücken.

Wird der längsgestreifte Reiz präsentiert, so soll nicht reagiert werden.

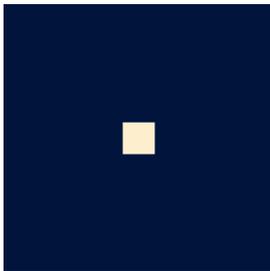


Abb. 1: Fixation

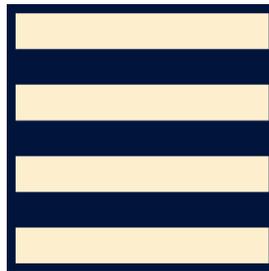


Abb. 2: Go

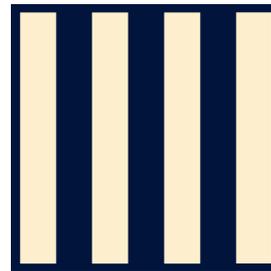


Abb. 3: No/Go

Die Reize sind gut und einfach zu unterscheiden und können einen Reaktionsimpuls unmittelbar auslösen. Eine inadäquate Verhaltensweise wird so kontrollierbar, die mangelnde Fähigkeit zur Impulskontrolle deutlich.

## 4 Durchführung und Dauer

Das Screening beginnt mit einer Übung in der Hinweise erscheinen, falls fehlerhaft (zu früh, gar nicht) reagiert wurde. Die Übung wird erst beendet, wenn zwei Mal hintereinander richtig reagiert wurde.

Im Anschluss an die bestandene Übung wird das Screening durchgeführt.

Der Proband schaut auf den Fixationsreiz in der Mitte des Bildschirms.

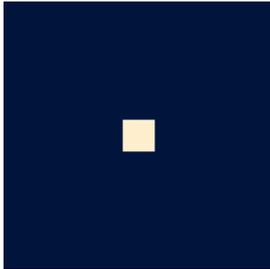


Abb. 4: Fixation

Wenn ein quergestreifter Reiz erscheint, soll der Proband die Antwort-Taste drücken.

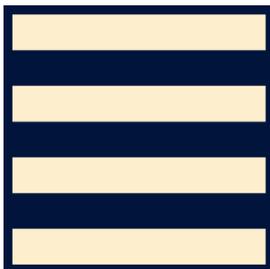


Abb. 5: Go

Wenn ein längsgestreifter Reiz erscheint, soll der Proband nicht reagieren.

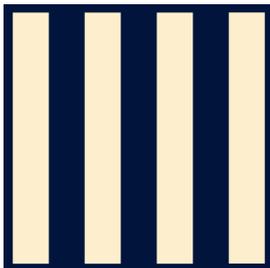


Abb. 6: No/Go

### Dauer

2min (ohne Übung)



## 5 Auswertung

Grundlegende Informationen zur Auswertung der Screening-Ergebnisse finden Sie im RehaCom-Handbuch, Kapitel "Ergebnisse Screening".

Im Screening Selektive Aufmerksamkeit werden 2 Z-Werte berechnet.

### **Z-Wert 1: Reaktionsgeschwindigkeit**

Median der Reaktionszeiten auf relevante Reize

### **Z-Wert 2: Reaktionskontrolle**

Anzahl der Reaktionen auf irrelevante Reize

### **Details**

Detaillierte Informationen zum Ablauf des Screenings können über den Schalter "Details" angezeigt werden. Auf der rechten Seite befindet sich eine Liste mit allen durchgeführten Screenings für Selektive Aufmerksamkeit und deren Datum. Mit einem Stern (\*) gekennzeichnete Ergebnisse bedeuten, dass das jeweilige Screening abgebrochen wurde. In diesem Fall ist auch die Auswertung unvollständig - z.B. werden keine Z-Werte angegeben.

Die Detailauswertung erlaubt die Darstellung von maximal drei Ergebnissen gleichzeitig. Vorausgewählt sind das erste und letzte vollständig ausgeführte Screening. Man kann die Auswahl ändern, indem man die jeweilige Checkbox anklickt. Die Anzeige in den Diagrammen der Tabelle ändert sich dann entsprechend. Die Hintergrundfarbe jeder Ergebniszeile entspricht der Farbe in den Diagrammen.

Relevant für die Beurteilung der Fähigkeit zur Reaktionskontrolle ist zunächst die Anzahl der Fehler. Ist diese erhöht, so ist dies ein Hinweis auf eine gestörte Impulskontrolle.

Die Reaktionszeiten können Hinweis auf die Geschwindigkeit von Entscheidungsprozessen geben. Die Impulskontrolle ist dann möglich, wenn bei der Bearbeitung der Aufgabe für eine geringe Fehlerzahl lange Reaktionszeiten (im Median) erforderlich werden.

Meyer Maik geb.: 05.05.1955										
HASOMED RehaCom® Selektive Aufmerksamkeit										
Datum	Richtige	Fehler	Auslassungen	Ausreißer	Antizipationen	MW Reak.-Zeit [ms]	Median Reak.-Zeit [ms]	StdAbw Reak.-Zeit [ms]	Z-Wert Reakt.- geschw.	Z-Wert Reakt.- kontr.
31.03.2016	20 (91%)	4	2 (9%)	0	0	482	450	123	-0,29 (38,7%)	-1,48 (7,0%)
Norm Reaktionsgeschwindigkeit (Mittelwert: 463 ms; Standardabweichung: 84 ms) - Mittelwert Reaktionszeit										
Norm Reaktionskontrolle (Mittelwert: 1,5; Standardabweichung: 1,7) - Anzahl der Fehler										

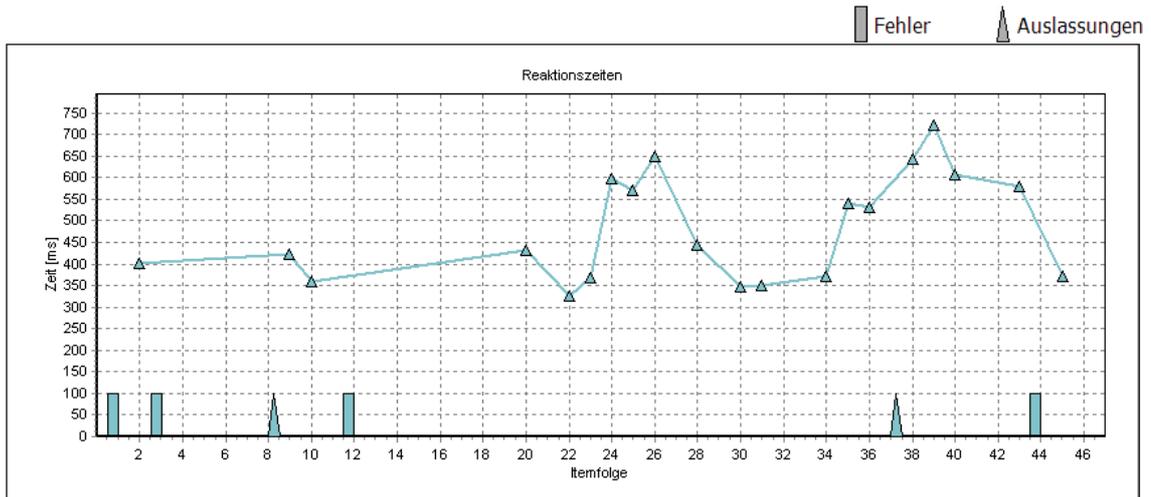


Abb.7: Details Screening "Selektive Aufmerksamkeit"

Im Reaktionszeiten-Diagramm (Abb.1) werden alle einzelnen Reaktionszeiten auf relevante Reize angezeigt. Ist bei einem Reiz nicht reagiert worden, wird keine Markierung gezeichnet. Regulär muss während des Durchlaufs auf 20 Reize reagiert werden, bei Fehlern erhöht sich die Anzahl auf maximal 26. In Klammern hinter dem Z-Wert wird der Prozentrang, als Approximation basierend auf der Gauß'schen Normalverteilung, angegeben.

In der Tabelle ist jedem rechts ausgewählten Ergebnis eine Zeile zugeordnet. Die Spalten haben folgende Bedeutung:

<b>Datum</b>	Endzeit des Screenings
<b>Richtige</b>	Anzahl der Reaktionen auf relevante Reize (max. 20)
<b>Fehler</b>	Anzahl der Reaktionen auf irrelevante Reize
<b>Auslassungen</b>	Anzahl verpasster relevanter Reize (max. 26)
<b>Ausreißer</b>	Anzahl der Ausreißer (Jede Reaktionszeit, die größer als die mittlere Reaktionszeit plus der 2,35-fachen Standardabweichung ist.)

---

<b>Antizipation</b>	Anzahl fehlerhafter Reaktionen durch Antizipation (Reaktionszeit weniger als 100ms)
<b>MW Reak.-Zeit</b>	Durchschnitt aller Reaktionszeiten auf relevante Reize in ms
<b>Median Reak.-Zeit</b>	Median aller Reaktionszeiten auf relevante Reize in ms
<b>Std.-Abw. Reak.-Zeit</b>	Standardabweichung vom Mittelwert der Reaktionszeiten auf relevante Reize in ms
<b>Z-Wert Reaktionsgeschwindigkeit</b>	Berechneter Z-Wert für die Reaktionsgeschwindigkeit
<b>Z-Wert Reaktionskontrolle</b>	Berechneter Z-Wert für die Reaktionskontrolle

## 6 Literaturverweise

Thöne-Otto, A., George, S., Hildebrandt, H., Reuther, P., Schoof-Tams. K., Sturm, W., & Wallesch, C.-W. (2010). Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Gedächtnisstörungen. Zeitschrift für Neuropsychologie, 21, 271-281.

Lavie, N. (2005). Attention and inaction: Mechanisms for preventing distractor responses. In G.W. Humphreys & M.J. Riddoch (Hrsg.) Attention in Action. Hove: Psychology Press.

Sturm, W. (2002). Diagnostik von Aufmerksamkeitsstörungen in der Neurologie. Aktuelle Neurologie, 29, 25-29.

Kawashima R., Satoh K., Itoh H., Ono S., Furumoto S., Gotoh R., Koyama M., Yoshioka S., Takahashi T., Takahashi K., Yanagisawa T. & Fukuda H. (1996). Functional anatomy of GO/NO-GO discrimination and response selection - a PET study in man. Brain research, 728, 79-89.

Drewe, E.A. (1975a). An experimental investigation of Luria's theory on the effect of frontal lobe lesions in man. Neuropsychologia, 13, 421-429.

Drewe, E.A. (1975b) Go-Nogo learning after frontal lobe lesions in humans. Cortex, 11, 8-16.

Luria, A.R (1970). Die höheren kortikalen Funktionen des Menschen. Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.

Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie; 4. überarbeitete Auflage, ISBN 978-3-13-132414-6; Georg Thieme Verlag Stuttgart

# Index

## - A -

Alzheimer 2  
Antwort 6  
Anwendungsbereiche 1  
Aufbau 5  
Aufgabe 5  
Aufmerksamkeit 2  
Auslassungen 8  
Ausreißer 8  
Auswertung 8

## - B -

Bildschirm 5

## - D -

Dauer 6  
Demenz 2  
Depression 2

## - E -

Ergebnisse 8  
Erkrankungen 2

## - F -

Fixationsreiz 5

## - G -

Go/NoGo 1

## - I -

Impulskontrolle 5, 8

## - L -

Läsion 2  
Literaturverweise 11

## - M -

Multiple Sklerose 2

## - P -

Proband 6

## - R -

Reaktion 1  
Reaktionen 8  
Reaktionsgeschwindigkeit 8  
Reaktionskontrolle 8  
Reaktionszeit 8  
Reiz 5

## - S -

Screening 1, 8  
SHT 2

## - T -

Taste 6

## - U -

Übung 6

## - V -

Verhaltenskontrolle 1  
Verlangsamung 2

## - Z -

Zielgruppe 2