

HASOMED RehaCom®

Kognitive Therapie und Hirnleistungstraining



Geteilte Aufmerksamkeit 2



Computergestützte kognitive Rehabilitation

by Hasomed GmbH

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

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

RehaCom hilft 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	6
3 Schwierigkeitsstruktur	7
4 Trainingsparameter	10
5 Auswertung	12
Teil 2 Theoretisches Konzept	15
1 Grundlagen	15
2 Trainingsziel	17
3 Zielgruppen	18
4 Literaturverweise	20
Index	23

1 Trainingsbeschreibung

1.1 Trainingsaufgabe

Der Patient fährt bei diesem Modul ein Auto. Er hat die Aufgabe, die vor ihm vorbeiziehende Landschaft und das Armaturenbrett des Autos aufmerksam zu beobachten sowie auf akustische Informationen differenziell zu reagieren. Anfangs ist nur die Geschwindigkeit des Autos zu regulieren. Später, mit wachsendem Schwierigkeitsgrad, kommen weitere Aufgaben hinzu, die auf anderen Aufmerksamkeitsebenen bestimmte Reaktionen vom Trainierenden erwarten.

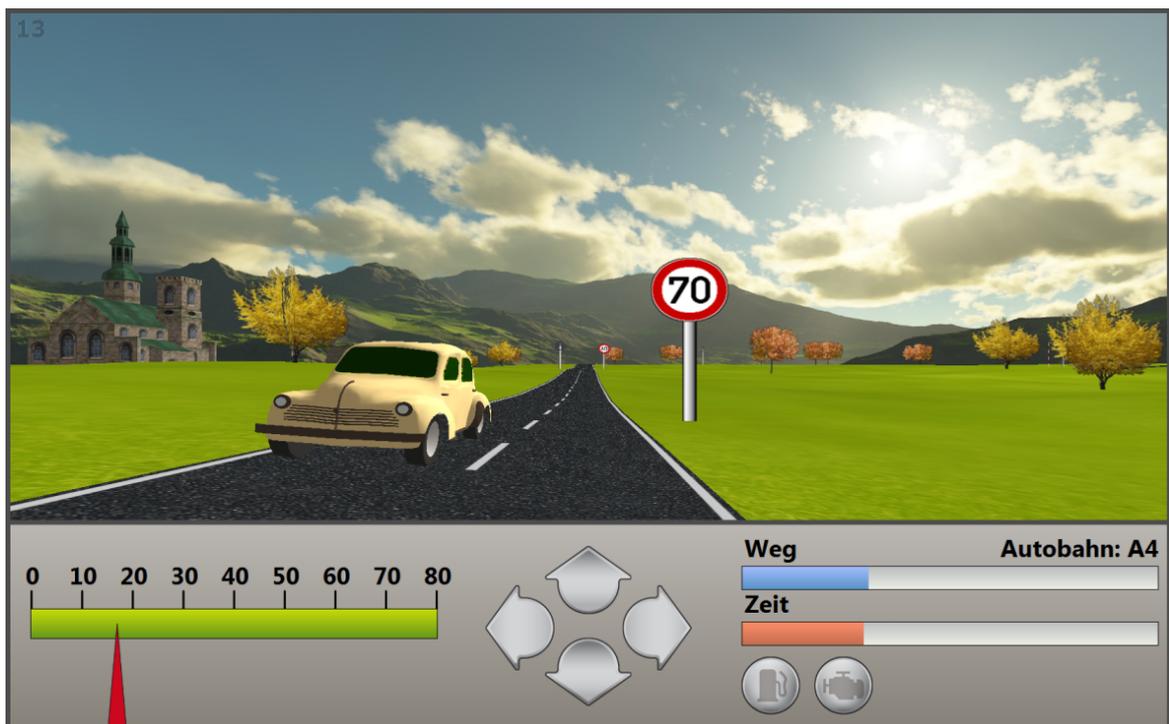


Abb. 1: Trainingsoberfläche



Abb. 2: Trainingsoberfläche bei Parametereinstellung "Cockpitsicht"

Auf dem Bildschirm wird ein Blick durch das Frontfenster eines Autos sowie auf das Armaturenbrett des Autos simuliert (Abbildung 1). Durch das Fenster ist die Straße vor dem Auto zu sehen, die sich in der Ferne in einer Landschaft verliert. Links befindet sich das Tachometer zur Anzeige der Geschwindigkeit. Im Tachometer befindet sich ein grüner Bereich, der die zu fahrende Geschwindigkeit markiert. Unterhalb des grünen Bereiches befindet sich ein roter Pfeil, welcher die aktuelle Geschwindigkeit des Autos anzeigt. Der rote Pfeil muss sich immer im grünen Bereich des Tachometers befinden. Für die **Beschleunigung** des Autos ist die "schneller"-Taste ("Pfeil nach oben") und zum **Bremsen** die Bremstaste ("Pfeil nach unten") zu drücken. Rechts befinden sich die Anzeige für den zu fahrenden Weg und die Anzeige für die abgelaufene Zeit. Ziel ist es, eine bestimmte Strecke in einer begrenzten Zeit zu fahren. Es ist darauf zu achten, dass sich die Anzeige für den Weg (blauer Balken) immer vor der Anzeige für die Zeit (roter Balken) befindet. Ein Level ist beendet, wenn die Zeit abgelaufen ist oder der zu fahrende Weg erreicht wurde.

Das Auto bewegt sich auf der Straße immer in einer festen Spur (auch in Kurven), so dass der Patient nicht darauf achten muss das Auto auf der Straße zu halten.

Wenn das Auto durch Drücken der Cursortasten auf dem RehaCom-Pult in Bewegung gesetzt wird, bewegen sich **irrelevante** Objekte sowie **relevante** Objekte perspektivisch auf den Betrachter zu. Irrelevante Objekte sind Bäume, Büsche, Fußgängerüberwege **ohne** wartenden Fußgänger, offenen Bahnübergänge und grüne Ampeln. Irrelevante Objekte erfordern keine Reaktion des Patienten. Relevante Objekte erfordern eine Reaktion des Patienten. Neben den visuellen relevanten/ irrelevanten Objekten gibt es auch relevante/ irrelevante akustische

Reize. Die nachfolgenden Tabelle zeigt, bei welchen relevanten Objekten/ relevanten akustischen Reizen welche Reaktion erforderlich ist. In die Bewertung eines Levels gehen nur relevante Objekte bzw. relevante akustischen Reize ein.

relevante Objekte / relevante akustische Reize

Verkehrsschild mit Geschwindigkeitsbegrenzung (ab Level 1)

Beschreibung / erforderliche Reaktion

Wenn die neue maximal zulässige Geschwindigkeit unterhalb der aktuellen zulässigen Maximalgeschwindigkeit liegt, so muss **vor** Erreichen dieses Verkehrsschildes mindestens auf diese Geschwindigkeit abgebremst werden.

Liegt die neue maximal zulässige Geschwindigkeit höher als die aktuell zulässige Maximalgeschwindigkeit, so darf erst **nach** Passieren des Verkehrsschildes beschleunigt werden.

Es werden nur Reaktionen auf Geschwindigkeitsbegrenzungen gewertet, die unterhalb der max. Geschwindigkeit (bis Level 2 - 60 km/h, ab Level 3 - 80 km/h) des Levels liegen.

Jedes Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit gilt als Fehler. Beim Überschreiten dieser Geschwindigkeit blinkt ein roter Pfeil (Pfeil nach unten), um dem Patienten zu informieren die Geschwindigkeit zu reduzieren. Sofern keine Verkehrsdurchsage zu hören ist, wird der Patient auch akustisch darauf hingewiesen das Auto zu bremsen. Hat der Patient nach 5 Sekunden das Auto nicht auf die zulässige Höchstgeschwindigkeit abgebremst wird erneut ein Fehler für eine zu hohe Geschwindigkeit gezählt.

Falls der Patient auf einer Strecke ohne ersichtlichen Grund anhält, blinkt ein roter Pfeil (Pfeil nach oben) und es ertönt ein Hupsignal. Ein Anhalten des Autos wird nie mit einem Fehler bestraft.

akustische Aufforderung "links abbiegen/ rechts abbiegen" (Pfeil links/rechts) blinkt in roter Farbe (ab Level 3)	Bei der Aufforderung abzubiegen, muss der Patient vor Erreichen der Kreuzung die Taste "Pfeil nach links" bzw. "Pfeil nach rechts" drücken, um den Blinker zu aktivieren. Nach Drücken einer Pfeiltaste, blinkt der jeweilige Pfeil in grüner Farbe. Der Blinker wird nach der Kurve automatisch deaktiviert. Wenn die Aufforderung zu Abbiegen kommt, muss das Auto vor Erreichen der Kreuzung auf eine Geschwindigkeit von max. 40 km/h abgebremst werden. Bis Level 6 bremst das Auto automatisch vor der Kreuzung ab.
Kontrollleuchte Tanken (ab Level 4)	Wenn die rote Kontrollleuchte für Tanken aufleuchtet, muss der Patient innerhalb von 6 Sekunden die OK-Taste gedrückt haben. Wird die OK-Taste nicht gedrückt, hält das Auto an und der Patient kann mit der Taste "Pfeil nach oben" die Fahrt fortsetzen.
Kontrollleuchte Öldruck (ab Level 8)	Wenn die rote Kontrollleuchte für den Öldruck aufleuchtet, muss der Patient innerhalb von 6 Sekunden die OK-Taste gedrückt haben. Wird die OK-Taste nicht gedrückt, hält das Auto an und der Patient kann mit der Taste "Pfeil nach oben" die Fahrt fortsetzen.
zusätzliche Aufmerksamkeitsebene (mit Polizeiauto ab Level 9)	Optional kann im Parameter-Menü ein Polizeiauto als zusätzlicher visueller Reiz eingestellt werden. Das Polizeiauto erscheint in bestimmten Abständen im Rückspiegel. Der Patient muss innerhalb von 6 Sekunden das Auto angehalten haben. Wenn der Patient es rechtzeitig schafft das Auto anzuhalten, wird das Blaulicht des Polizeiautos deaktiviert und der Patient kann die Fahrt fortsetzen. Kommt das Auto nicht rechtzeitig zum Stillstand, wird das Auto des Patienten vom Polizeiauto überholt und ein Fehler für den Patienten angerechnet.

akustische Verkehrsmeldungen (ab Level 11)	<p>Während der Fahrt werden akustische Verkehrsmeldungen für verschiedene Autobahnen wiedergegeben. Bei Verkehrsmeldungen für eine bestimmte Autobahn muss der Patient die "Plus-Taste" drücken. Vor jedem Level wird der Patient informiert, bei welcher Durchsage er die "Plus-Taste" drücken muss.</p> <p>Der Patient hat mit Beginn der Durchsage 10 Sekunden Zeit auf die Verkehrsdurchsage zu reagieren. Der Name der jeweiligen Autobahn wird in den ersten 4 bis 5 Sekunden innerhalb der Durchsage genannt.</p> <p>Der Name der Autobahn, auf die reagiert werden soll, ist immer rechts über der Anzeige für den Weg eingeblendet.</p>
Bahnübergänge (ab Level 13)	<p>Gelegentlich ist während der Fahrt ein Bahnübergang zu überqueren. Bei geschlossenem Bahnübergang muss vor dem Bahnübergang anhalten werden. Nach öffnen der Schranken kann der Patient das Auto wieder beschleunigen.</p>
Fußgängerüberwege (ab Level 15)	<p>Auf einigen Streckenabschnitten befinden sich Fußgängerüberwege. Falls ein Fußgänger an der Straße steht, muss vor dem Fußgängerüberweg angehalten werden. Erst wenn der Fußgänger die Straße überquert hat, kann die Fahrt fortgesetzt werden.</p>
Ampeln (ab Level 17)	<p>Vor einigen Kreuzungen befinden sich Ampeln. Leuchtet die Ampel "rot", muss vor der Ampel angehalten werden. Erst wenn die Ampel auf "grün" umschaltet, darf weitergefahren werden.</p>
Stoppschild (ab Level 19)	<p>Wenn auf der Strecke ein Stoppschild zu sehen ist, muss vor dem Stoppschild kurz anhalten werden und die Fahrt kann sofort fortgesetzt werden.</p>
Hindernisse (ab Level 21)	<p>Auf einigen Straßen stößt man während</p>

der Fahrt auf Hindernisse. (Kühe, Hirsche o.ä.). Es muss vor dem Hindernis angehalten werden. Sobald das Hindernis verschwunden ist, kann weitergefahren werden.

Tab. 1: Anforderungen während des Trainings

Das RehaCom-Modul **Geteilte Aufmerksamkeit 2** erteilt levelabhängig Erklärungen. Da mit jedem Schwierigkeitsgrad neue Aufgaben hinzukommen, die einer Erklärung bedürfen, wird gestaffelt instruiert. Über den Menüpunkt "**Neustart mit Instruktion**" im Therapeuten-Menü kann zum Trainingsbeginn immer eine dem aktuellen Trainingsstand entsprechende Instruktionsserie erzeugt werden.

Das Modul kann auch ohne RehaCom-Pult benutzt werden.

1.2 Leistungsfeedback

Bei zu hoher Geschwindigkeit blinkt ein roter Pfeil (Pfeil nach unten). Sofern keine Verkehrsdurchsage zu hören ist, wird der Patient auch akustisch darauf hingewiesen das Auto zu bremsen. Wird bei einer relevanten Verkehrsdurchsage nicht die "Plus-Taste" gedrückt oder bei einer irrelevanten Verkehrsdurchsage die "Plus-Taste" betätigt, blinkt der Bezeichner der relevanten Autobahn kurz in roter Farbe auf. Bei einer richtigen Reaktion leuchtet der Name der Autobahn in grüner Farbe auf. Überfahrene Hindernisse und geschlossene Bahnübergänge werden mit einem Crash-Geräusch belegt.

Nach Bearbeitung eines Levels werden die Fehler genannt:

- zu schnell gefahren: x Mal
- bei relevanter Verkehrsmeldung keine Taste gedrückt: x Mal
- bei nicht relevanter Verkehrsmeldung ein Taste gedrückt: x Mal
- nicht geblinkt: x Mal
- falsch geblinkt: x Mal
- am Fußgängerüberweg nicht angehalten: x Mal
- am Bahnübergang nicht angehalten: x Mal
- Hindernis auf der Straße übersehen: x Mal
- rote Ampel übersehen: x Mal
- Stoppschild übersehen: x Mal
- bei Polizeiauto nicht angehalten x Mal (ab Version 6.2)
- Kontrollleuchte für Tanken übersehen (ab Version 6.3)
- Kontrollleuchte für Öldruck übersehen (ab Version 6.3)

bzw.

Sie haben leider die Wegstrecke in der vorgegebenen Zeit nicht geschafft

1.3 Schwierigkeitsstruktur

Das Modul arbeitet adaptiv. Insgesamt wurden 22 Level validiert. Innerhalb des Trainings variiert die Schwierigkeit, indem immer mehr Aufmerksamkeitsebenen hinzukommen und der Reizabstand verändert wird. In nachfolgender Tabelle sind die zulässigen Geschwindigkeiten, sowie die durchschnittliche Anzahl der Reize je Strecke zusammengefasst. Als eine Strecke wird der Straßenverlauf von einer Kurve/Kreuzung zur nächste Kurve/Kreuzung bezeichnet. Ab RehaComversion 6.0 werden dem Patienten während der Fahrt 5 km/h Toleranz zur zulässigen Höchstgeschwindigkeit gewährt, bevor eine Geschwindigkeitsübertretung als Fehler gewertet wird.

Hinweis: Wenn im Training die Geschwindigkeit mit mph statt km/h verwendet wird, werden alle hier aufgeführten Geschwindigkeitsangaben von km/h in mph umgerechnet.

- **Levelnr.** : Nummer des jeweiligen Levels
- **max. v**: maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Gesamtstrecke
- **rel. v-Schilder**: Anzahl der relevanten Geschwindigkeitsschilder je Strecke
- **v Ø**: durchschnittlich zu fahrende Geschwindigkeit, um den zu fahrenden Gesamtweg in der vorgegebenen Zeit zu schaffen
- **Reizabstand**: durchschnittlicher Abstand der Reize innerhalb einer Strecke
- **Abstand Blinkinfo vor Kreuzung**: gibt den Abstand zu einer Kreuzung an, bis die akustische und visuelle Information zum Abbiegen wiedergegeben wird
- **autom. v-Reduz. an Kreuzung**: Wenn die Information zum Abbiegen an einer Kreuzung wiedergegeben wird, muss bis zur Kreuzung auf maximal 40 km/h abgebremst werden. Bis Level 6 erfolgt das Abbremsen automatisch. Ab Level 7 muss der Patient selbst das Auto bremsen.
- **Verkehrsdurchsagen**: durchschnittliche Anzahl von Verkehrsmeldungen je Strecke
- **Bahnübergänge**: durchschnittliche Anzahl von Bahnübergängen je Strecke
- **Fußgängerüberwege**: durchschnittliche Anzahl von Fußgängerüberwegen je Strecke
- **Ampeln**: durchschnittliche Anzahl von Ampeln am Ende einer Strecke
- **Stoppschilder**: durchschnittliche Anzahl von Stoppschildern am Ende einer Strecke
- **Hindernisse**: durchschnittliche Anzahl von Hindernissen je Strecke
- **Anz. untersch. Autos (Gegenverkehr)**: Anzahl von unterschiedlichen Automarken, die als Gegenverkehr sichtbar sind
- **min. Dauer bis zum nächsten Gegenverkehr**: minimale Zeitdifferenz zwischen zwei Autos, die als Gegenverkehr sichtbar sind
- **Anz. Häuser**: gesamte Anzahl von Häusern, die im jeweiligen

- Schwierigkeitsgrad verteilt sind
- **Werbung / Strecke:** durchschnittliche Anzahl von Werbeschildern neben der Strecke
- **min. Dauer bis Polizeiauto:** minimale Zeitdifferenz zwischen dem Erscheinen der Polizeiautos im Rückspiegel (ab Version 6.2)
- **min. Dauer bis Kontrollleuchte Tanken:** minimale Zeitdifferenz zwischen dem Aufleuchten der Kontrollleuchte für Tanken +/- 60 Sekunden (ab Version 6.3)
- **min. Dauer bis Kontrollleuchte Öldruck:** minimale Zeitdifferenz zwischen dem Aufleuchten der Kontrollleuchte Öldruck +/- 60 Sekunden (ab Version 6.3)

Inr.	v	[km/h]	rel. Schilander [-]	Reiz-abst [-]	Abstan d o vor Kreuzung [-]	autom. BlinkinfReduz. v - an Kreuzung [-]	Verkehr durch sagen [-]	Bahnübergänge [-]	Fußgängerüberwege [-]	Ampeln [-]	Stoppschilder [-]	Hindernisse [-]
1	60	40	2	hoch	--	--	0	0	0	0	0	0
2	60	40	2	gering	--	--	0	0	0	0	0	0
3	80	40	2	hoch	hoch	ja	0	0	0	0	0	0
4	80	40	2	gering	hoch	ja	0	0	0	0	0	0
5	80	55	2	hoch	gering	ja	0	0	0	0	0	0
6	80	55	2	gering	gering	ja	0	0	0	0	0	0
7	80	55	2	hoch	hoch	nein	0	0	0	0	0	0
8	80	55	2	gering	hoch	nein	0	0	0	0	0	0
9	80	55	2	hoch	gering	nein	0	0	0	0	0	0
10	80	55	2	gering	gering	nein	0	0	0	0	0	0
11	80	55	1	hoch	gering	nein	2	0	0	0	0	0
12	80	55	1	gering	gering	nein	2	0	0	0	0	0
13	80	55	1	hoch	gering	nein	2	1	0	0	0	0
14	80	55	1	gering	gering	nein	2	1	0	0	0	0
15	80	55	1	hoch	gering	nein	2	0,5	1	0	0	0
16	80	55	1	gering	gering	nein	2	0,5	1	0	0	0
17	80	55	1	hoch	gering	nein	2	0,7	0,7	0,8	0	0
18	80	55	1	gering	gering	nein	2	0,7	0,7	0,8	0	0
19	80	55	1	hoch	gering	nein	2	0,7	0,7	0,2	0,6	0

20	80	55	1	gering	gering	nein	2	0,7	0,7	0,2	0,6	0
21	80	55	1	hoch	gering	nein	2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5
22	80	55	1	gering	gering	nein	2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5

Tab. 2 Schwierigkeitsebenen Teil 1

Leve Inr.	Anz. untersch. Autos (Gegenver kehr) [-]	min. Dauer bis zum nächsten Gegenver kehr [s]	Anz. Häuser [-]	Werbung / min. Strecke [-]	min. Dauer bis Polizei auto (ab Version 6.2) [s]	min. Dauer bis Kontrolle Tanken (ab Version 6.3) [s]	min. Dauer bis Kontrolle Öldruck (ab Version 6.3) [s]
1	0	-	3	0	-	-	-
2	0	-	4	0	-	-	-
3	0	-	5	0.2	-	-	-
4	0	-	6	0.2	-	120	-
5	1	100	7	0.4	-	120	-
6	1	100	8	0.4	-	120	-
7	1	80	9	0.6	-	120	-
8	2	80	10	0.6	-	120	180
9	2	70	11	0.8	90	120	180
10	2	70	12	0.8	90	120	180
11	3	60	13	1.0	80	120	180
12	3	60	14	1.0	80	120	180
13	3	50	15	1.2	70	120	180
14	4	50	16	1.2	70	120	180
15	4	40	17	1.4	60	120	180
16	4	40	18	1.4	60	120	180
17	5	30	19	1.6	50	120	180
18	5	30	20	1.6	50	120	180
19	5	20	21	1.8	40	120	180
20	6	20	22	1.8	40	120	180
21	6	10	23	2.0	30	120	180
22	6	10	24	2.0	30	120	180

Tab. 3 Schwierigkeitsebenen Teil 2

1.4 Trainingsparameter

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

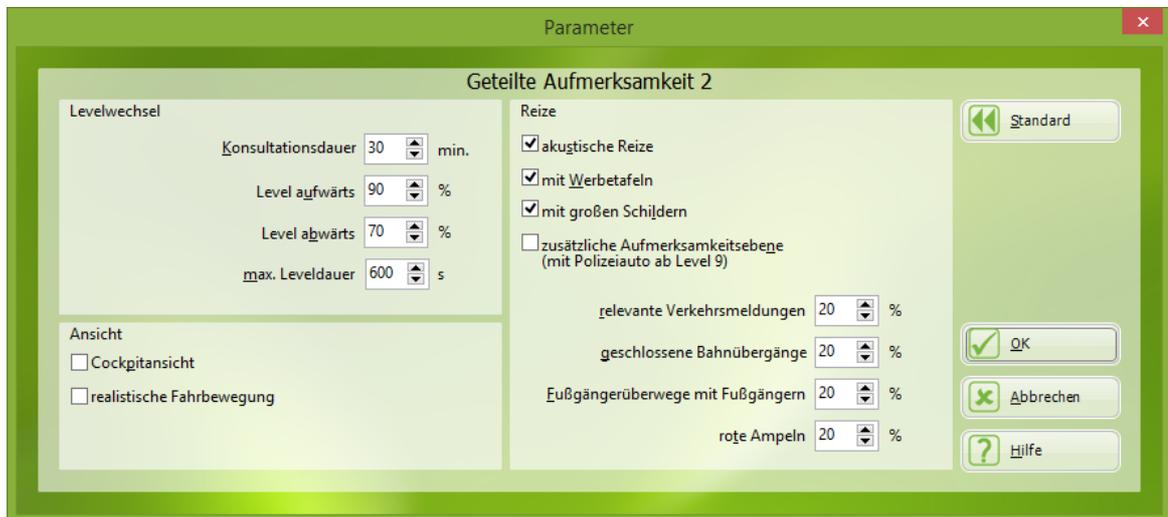


Abb. 3: Parameter-Menü

Konsultationsdauer in min:

Empfohlen wird eine Trainingsdauer von 25-30 Minuten.

Level aufwärts:

Es wird ein Prozentwert berechnet, der die richtigen und rechtzeitigen Reaktionen in Relation zur Gesamtanzahl der relevanten Ereignisse setzt. Zum nächsthöheren Schwierigkeitsgrad wird geschaltet, wenn "**genügend viele richtige**" Entscheidungen gefällt wurden und der berechnete Prozentwert den Wert "**Level aufwärts**" überschreitet. Der zu fahrende Weg muss in der vorgegebenen Zeit (max. Leveldauer) geschafft werden.

Level abwärts:

Zum nächstniedrigeren Schwierigkeitsgrad wird geschaltet, wenn "**zu viele**" falsche und/ oder zu späte Entscheidungen getroffen wurden und dadurch der Prozentwert den Wert "**Level abwärts**" unterschreitet. Befindet sich der Prozentwert zwischen "**Level aufwärts**" und "**Level abwärts**", so wird mit gleicher Schwierigkeit weiter trainiert. Wenn der Weg nicht in der vorgegebenen Zeit (max. Leveldauer) geschafft wurde, wird immer in den nächstniedrigeren Schwierigkeitsgrad gewechselt.

max. Leveldauer:

Die maximale Dauer für die Arbeit in einem Level wird festgelegt. Anhand dieser Dauer und der vorgegebenen Durchschnittsgeschwindigkeit (siehe Tabelle 1 [Schwierigkeitsstruktur](#)) wird der zu fahrende Weg berechnet.

akustische Reize:

Das Modul "Geteilte Aufmerksamkeit 2" kann auch ohne akustische Reize trainiert werden. Es entfallen alle Verkehrsdurchsagen und akustischen Hinweise. Als Besonderheit wird bei deaktivierten akustischen Reizen auf die Level 11 und 12 verzichtet, da diese Level im Vergleich zum Vorlevel nur die Verkehrsdurchsagen als neuen Reiz verwenden.

mit Werbetafeln:

Auf der linken und rechten Straßenseite befinden sich Werbetafeln. Die Anzahl der Werbetafeln variiert je nach Schwierigkeitsgrad (siehe Tabelle 1 [Schwierigkeitsstruktur](#)).

mit großen Schildern:

Um eine bessere Sichtbarkeit der Verkehrsschilder zu gewährleisten, werden die Verkehrsschilder 1.5x größer dargestellt als zur herkömmlichen Variante.

zusätzliche Aufmerksamkeitsebene (mit Polizeiauto ab Level 9):

Optional kann ein Polizeiauto als zusätzlicher visueller Reiz eingestellt werden. Das Polizeiauto erscheint ab Level 9 in bestimmten Abständen im Rückspiegel.

relevante Objekte, relevante akustische Reize:

Für die relevanten Verkehrsmeldungen, geschlossenen Bahnübergänge, Fußgängerüberwege mit Fußgänger und roten Ampeln kann der prozentuale Anteil festgelegt werden. Je mehr relevante Objekte während des Trainings verwendet werden, um so höher ist der Stressfaktor für den Patienten das Level zeitlich zu schaffen.

Cockpitansicht:

Bei Verwendung der Cockpitansicht werden die Tachoelemente in einer realitätsnahen Darstellung angezeigt. Diese Ansicht ist nur für Patienten mit hohem Leistungsniveau geeignet. Die Cockpitansicht ist erst ab einer Bildschirmauflösung von 1024 x 768 Pixel verfügbar.

realistische Fahrbewegung:

Das Blickfeld des Anwenders wird der Straßenneigung angepasst, um ein realistisches Fahrgefühl zu vermitteln.

Bei Neudefinition eines Patienten setzt das System automatisch folgende Standardwerte:

Schwierigkeitsgrad	1
Trainingsdauer	30 Minuten
Level aufwärts	90
Level abwärts	70
Leveldauer	600 s=10 Min
akustische Reize	ein ([X])

mit Werbetafeln	ein ([X])
mit großen Schildern	ein ([X])
zusätzliche Aufmerksamkeitsebene (mit Polizeiauto ab Level 9)	aus ([])
relevante Verkehrsmeldungen	20 %
geschlossenen Bahnübergänge	20 %
Fußgängerüberwege mit Fußgänger	20 %
rote Ampeln	20 %
Cockpitansicht	aus ([])
realistische Fahrbewegung	aus ([])

Tab. 4: 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
Weg	prozentual zurückgelegter Weg im Vergleich zum vorgegebenen Gesamtweg
Richtige Level %	prozentualer Anteil der richtigen Reaktionen zu allen Reaktionen im Level (siehe Punkt "Formel Berechnung Richtige Level %")
Reize	Anzahl aller relevanten Reize
Richtige	Anzahl aller richtigen Reaktionen bei relevanten Reizen
Richtige %	richtige Reaktionen bei relevanten Reizen in %
Fehler	Anzahl falscher Reaktionen auf Reize (keine oder falsch positive Reaktionen)
Auslassungen	Anzahl Nicht-Reaktionen bei relevanten Reizen
Auslassungen %	Nicht-Reaktionen bei relevanten Reizen in %
Anz. zu schnell	Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit (ohne Auslassungen Tempolimit)
Auslassungen Tempolimit	Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit bei relevanten Geschwindigkeitsänderungen
Fehler Blinker	Falsches Blinken beim Abbiegen an einer Kreuzung
Fehler Verk.-Meldung	Reaktionen auf nicht-relevante Verkehrsmeldungen
Auslassungen Blinker	Nicht-Blinken beim Abbiegen an einer Kreuzung
Auslassungen Verk.-Meldung	Keine Reaktion auf eine relevante Verkehrsmeldung
Auslassungen Bahnschranke	Nicht-Anhalten an geschlossenen Bahnübergängen
Auslassungen Fußgänger	Nicht-Anhalten an Fußgängerüberwegen mit Fußgängern

Auslassungen Ampel	Nicht-Anhalten an roten Ampeln
Auslassungen Stoppschild	Nicht-Anhalten an Stoppschildern
Auslassungen Hindernis	Nicht-Anhalten vor Hindernissen
Auslassungen Polizeiauto	Nicht-Anhalten bei einem Polizeiauto
Auslassungen Tanken	Keine Reaktion bei Aufleuchten der Tankkontrollleuchte
Auslassungen Öldruck	Keine Reaktion bei Aufleuchten der Öldruckkontrollleuchte
Train.-zeit Aufgabe	effektive Trainingszeit in h:mm:ss
Pausen	Anzahl der Unterbrechungen durch den Patienten

Tab. 5: Ergebnisse

Formel Berechnung "Richtige Level %":

"Richtige Level %" = ("Anzahl richtige Reaktionen" *100)/ ("Anzahl Reaktionen gesamt")

"Anzahl Reaktionen gesamt" =

- + Anzahl richtig geblinkt
- + Anzahl falsch geblinkt
- + Anzahl nicht geblinkt
- + Anzahl relevante Fußgängerüberwege angehalten
- + Anzahl relevante Fußgängerüberwege nicht angehalten
- + Anzahl relevante Bahnübergänge angehalten
- + Anzahl relevante Bahnübergänge nicht angehalten
- + Anzahl Hindernisse angehalten
- + Anzahl Hindernisse nicht angehalten
- + Anzahl zu schnell
- + Anzahl Auslassungen relevante Geschwindigkeitsänderungen
- + Anzahl relevante Geschwindigkeitsänderungen richtig
- + Anzahl rote Ampel angehalten
- + Anzahl rote Ampel nicht angehalten
- + Anzahl Stoppschilder nicht angehalten
- + Anzahl Stoppschilder angehalten
- + Anzahl relevante Staumeldungen richtig
- + Anzahl relevante Staumeldungen falsch (Plus Taste nicht gedrückt)
- + Anzahl nicht relevante Staumeldungen (Plus-Taste gedrückt)
- + Anzahl Polizeiauto angehalten
- + Anzahl Polizeiauto nicht angehalten
- + Anzahl Öllampe übersehen
- + Anzahl Öllampe richtig
- + Anzahl Tanklampe übersehen
- + Anzahl Tanklampe richtig

"Anzahl richtige Reaktionen" =

- + Anzahl richtig geblinkt
- + Anzahl relevante Fußgängerüberwege angehalten
- + Anzahl relevante Bahnübergänge angehalten
- + Anzahl Hindernisse angehalten
- + Anzahl relevante Geschwindigkeitsänderungen richtig
- + Anzahl rote Ampel angehalten
- + Anzahl Stoppschilder angehalten
- + Anzahl relevante Staumeldungen richtig
- + Anzahl Polizeiauto angehalten
- + Anzahl Öllampe richtig
- + Anzahl Tanklampe richtig

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

2 Theoretisches Konzept

2.1 Grundlagen

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

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

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

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

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

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

1. **phasische Aktivierung, Alertness**
2. **selektive Aufmerksamkeit**
3. **geteilte Aufmerksamkeit**

4. tonische Aktivierung, Vigilanz

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

Der Begriff **selektive Aufmerksamkeit** bezeichnet die Fokussierung auf bestimmte Aspekte einer Aufgabe, die es ermöglicht, schnell auf relevante Reize zu reagieren und gleichzeitig irrelevante Reize zu ignorieren. Diese Fähigkeit zur Auswahl und Integration definierter Reize oder Vorstellungsinhalte ist eng mit dem Begriff der **Konzentrationsfähigkeit** assoziiert; letztere ist definiert als kurzzeitige, mehrere Minuten andauernde, aktive Hinwendung und Einschränkung der Aufmerksamkeit mit selektiver Erfassung relevanter Merkmale der Situation (vgl. [Sturm](#), 1990). Aufgaben, die eine **geteilte Aufmerksamkeit** erforderlich machen, beinhalten mindestens zwei Reizquellen, welche parallel beachtet werden müssen, um auf relevante simultan oder sequentiell auftretende Reize zu reagieren: dies ist beispielsweise der Fall, wenn ein Autofahrer seinen Wagen in der Hauptverkehrszeit durch überfüllte Straßen lenkt und sich dabei mit dem Beifahrer unterhält. Treffen diese Reize mit großer Geschwindigkeit auf das Sinnessystem, kommt es meistens zu Fehlern: die Leistung nimmt ab.

Diese Funktion ist Gegenstand des vorliegenden Trainingsprogramms.

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

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

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

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

In der psychologischen Leistungsdiagnostik, insbesondere in der klinisch-neuropsychologischen Diagnostik, haben Tests zur *Aufmerksamkeitsprüfung* einen festen Platz. Diagnostisch lassen sich die zu Anfang genannten Aufmerksamkeitsbereiche durch unterschiedliche Aufgaben abgrenzen. Neben Papier- und Bleistift-Tests bieten die *Testbatterien zur Aufmerksamkeitsprüfung* im Wiener Testsystem oder nach [Zimmermann & Fimm](#) (1989) ein differenziertes Bild gestörter Funktionen.

Aufmerksamkeitsstörungen bei Kindern werden nach dem diagnostischen und statistischen Manual psychischer Störungen (DSM III) als eine entwicklungsinadäquate Unaufmerksamkeit, Impulsivität und Hyperaktivität definiert ([Lauth & Schlottke](#), 1988).

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

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

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

Besonders im letzten Jahrzehnt haben die Bemühungen deutlich zugenommen auch bei erwachsenen Patienten Störungen der Aufmerksamkeit durch *kognitives Training* zu beeinflussen ([Säring](#), 1988). Gerade nach cerebraler Schädigung besteht ein großer Rehabilitationsbedarf, da 80% der Hirnschädigungen zu Aufmerksamkeits- und Konzentrationsstörungen führen ([Poeck](#), 1989, [Van Zomeren & Brouwer](#), 1994).

Die Abschnitte [Trainingsziel](#) sowie [Zielgruppen](#) liefern weitere Informationen.

2.2 Trainingsziel

Neuere Forschungsergebnisse sprechen für differentielle Trainingsansätze, welche gezielt **spezifische Aufmerksamkeitsstörungen** behandeln, da unspezifische und wenig theoriegeleitete Aufmerksamkeitstrainings nicht in allen Aufmerksamkeitsbereichen erfolgreich sind ([Gray & Robertson](#), 1989; [Sohlberg & Mateer](#), 1987; [Poser et al.](#), 1992; [Sturm et al.](#), 1994; [Sturm et al.](#), 1997). Zielvariablen sind bei diesem RehaCom-Modul vor allem Defizite [geteilter Aufmerksamkeitsleistungen](#), es sind jedoch auch Trainingseffekte im Sinne einer

allgemeinen Verbesserung der Reaktionsgeschwindigkeit zu erwarten. Es wird vor allem die *Fähigkeit zur parallelen Verarbeitung visueller und akustischer Informationen unter Nichtbeachtung irrelevanter Informationen* geübt. Trotz adaptativer Leistungsanpassung ist mit wachsender Komplexität der Aufgaben zu beachten, dass interferenzanfällige Patienten nicht überfordert werden. Das Training stellt - wie alle kognitiven Aufgaben - nach einer bestimmten Zeit auch Anforderungen an die Daueraufmerksamkeit.

Die Erfahrung zeigt, dass Leistungsverbesserungen nach einem computergestützten Training einzelner oder mehrerer Aufmerksamkeitskomponenten insbesondere in der Postakutphase nach dem Insult zu erwarten sind.

Neben dem Funktionstraining bietet die Arbeit mit dem Computer durch *systematische Leistungsrückmeldung* für den Patienten die Chance, die Selbstwahrnehmung zu verbessern und somit **Aufmerksamkeitsressourcen** optimal zu verteilen.

Therapeutisch ist es günstig, dass neben der Konfrontation mit bestehenden Defiziten Informationen vermittelt und individuelle *Coping- und Kompensationsstrategien* entwickelt werden; beispielsweise die Vermeidung bestimmter Stressoren oder die Nutzung externer Hilfen beim Umgang mit spezifischen Anforderungssituationen. Hier sollten auch die Angehörigen mit einbezogen werden.

Die Verbesserung der Aufmerksamkeit bietet eine Basis für Trainingsziele hinsichtlich anderer kognitiver Funktionen und ist bei der Behandlung von *Gedächtnisstörungen* von elementarer Bedeutung (Informationsaufnahme als Voraussetzung zur Speicherung).

Auf der Grundlage von Ergebnissen der Eingangs- bzw. der Verlaufsdagnostik sollte entschieden werden, ob das Therapiemodul **Geteilte Aufmerksamkeit 2** (GEA2) alleine oder mit anderen Modul kombiniert angewendet wird. In den meisten Fällen wird es sich als notwendig und günstig erweisen, wenn ein Basistraining zur Aufmerksamkeit (z.B. das RehaCom-Modul **Aufmerksamkeit & Konzentration** (AUFM)) vorgeschaltet wird. In diesem Sinne kann das hier besprochene Modul als eine speziellere Übungseinheit gesehen werden.

2.3 Zielgruppen

Aufmerksamkeitsstörungen stellen die häufigsten neuropsychologischen Leistungsdefizite nach erworbener Hirnschädigung unterschiedlicher Lokalisation und Genese dar ([Van Zomeren & Brouwer, 1994](#)). Sie kommen bei ca. 80% der Patienten nach Schlaganfall, Schädel-Hirn-Trauma, diffusen hirnorganischen Beeinträchtigungen (z.B. infolge chronischen Alkoholabusus oder Intoxikationen)

sowie bei anderen Erkrankungen des ZNS vor.

Konzeptuell wird von verschiedenen [Aufmerksamkeitsfunktionen](#) ausgegangen, die selektiv gestört sein können. Diffuse Hirnschädigungen nach traumatischen oder hypoxischen Ätiologien ziehen häufig *unspezifische Aufmerksamkeitsdefizite* wie rasche Ermüdung, erhöhtes Schlafbedürfnis und einen allgemeinen Initiativeverlust nach sich, während nach lokalisierten Insulten, z.B. vaskulärer Genese, oft *spezifische Aufmerksamkeitsdefizite* zu beobachten sind. Grundsätzlich können Insulte jeglicher Cortexareale zu Beeinträchtigungen der Aufmerksamkeit führen. Insbesondere nach Läsionen des Hirnstamms im Bereich der *Formatio reticularis* und parietale rechtsseitige Läsionen sind Störungen der *phasischen* oder *tonischen Alertness* sowie der *Vigilanz* zu beobachten, während linksseitige Parietalinsulte eher die *selektiven Aufmerksamkeitsleistungen* beeinträchtigen; insbesondere bei Aufgaben, in denen Entscheidungen zwischen mehreren Reiz- oder Reaktionsalternativen getroffen werden müssen (Covert Shift of Attention) (vgl. [Sturm](#), 1990).

Häufig berichten Patienten nach Hirnschädigungen über Schwierigkeiten, ihre Aufmerksamkeit parallel auf verschiedene Reize zu richten ([Zimmermann & Fimm](#), 1989). Im Alltag gibt es zahlreiche Situationen (Haushalt, Straßenverkehr, soziale Kommunikationssituationen), in denen eine **Aufmerksamkeitsteilung** erforderlich ist. Sekundär kann eine *Störung paralleler Informationsverarbeitung* durch eine allgemeine Reaktionsverlangsamung, eine Einschränkung der Kapazität zur Verarbeitung sensorischer Reize oder mangelnde kognitive Flexibilität vorliegen. Auch die mit *Interferenzanfälligkeit* oder *erhöhter Ablenkbarkeit* beschriebenen Störungen, welche nach cerebralen Schädigungen häufig zu beobachten sind, können als Symptome eingeschränkter paralleler Informationsverarbeitungskapazität bewertet werden. Diese Patienten klagen über zu große "Informationsflut", fühlen sich durch verschiedene Einflüsse häufig gestört und können sich ausschließlich auf einen Sachverhalt oder Situationsaspekt einstellen.

In diesem Zusammenhang müssen auch *emotionale Probleme* wie besondere Anspannung in sozialen Situationen als Folge gravierender Aufmerksamkeitsstörungen berücksichtigt werden.

Unter der Annahme *spezifischer Defizite* verschiedener Aufmerksamkeitsaspekte sollte auch die *spezifische Trainierbarkeit* dieser Funktionen postuliert werden. Vorliegendes Verfahren ist insbesondere geeignet bei Störungen der [geteilten Aufmerksamkeit](#).

Unter der Prämisse maximaler Spezifität und um eine möglichst hohe Effizienz des Training zu erreichen, sollte der Erstellung des Therapieplans mit computerunterstützten Verfahren eine *differenzierte neuropsychologische Diagnostik* vorausgehen.

2.4 Literaturverweise

Ben-Yishay, Y., Piasezky, E. & Rattock, J. (1987): A systematic method for ameliorating disorders in basic attention. In Meier, M., Benton, A. & Diller, L. (Ed.). Neuropsychological rehabilitation. Livingstone, Edinburgh: Churchill.

Brickenkamp, R. & Karl R. (1986): Geräte zur Messung von Aufmerksamkeit, Konzentration und Vigilanz. In: Brickenkamp, R. (Hrsg.). Handbuch apparativer Verfahren in der Psychologie. Göttingen: Hogrefe.

Broadbent, D. (1958). Perception and communication. London. Pergamon Press.

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

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

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

Höschel, K. (1996): Effektivität eines ambulanten neuropsychologischen Aufmerksamkeits- und Gedächtnistrainings in der Spätphase nach Schädel-Hirn-Trauma. Zeitschrift für Neuropsychologie, 7 (2), S. 69-82.

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

Keller, I. & Grömminger, O. (1993): Aufmerksamkeit. In: Cramon, D.Y. von; Mai, N. & Ziegler, W. (Hrsg.): Neuropsychologische Diagnostik. Weinheim: VCH.

Lauth, G. W. (1988): Die Vermittlung handlungsorganisierender und handlungsregulierender Komponenten in der Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen. In: Schönplug, W. (Hrsg.). Bericht über den 36. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Berlin.

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

Niemann, T. & Gauggel, S. (1997): Computergestütztes Aufmerksamkeitstraining. In: Gauggel, S. & Kerkhoff, G. (Hrsg.): Fallbuch der Klinischen Neuropsychologie. Praxis der Neurorehabilitation. Göttingen: Hogrefe. S. 48-59.

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

Posner, M. & Rafal, R. (1987): Cognitive theories of attention and the rehabilitation of attentional deficits. In: Meier, M., Benton, A. & Diller, L. (Ed.). *Neuropsychological rehabilitation*. Edinburgh, London: Churchill Livingstone.

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

Puhr, U. (1997): Effektivität der RehaCom-Programme in der neuropsychologischen Rehabilitation bei Schlaganfall-Patienten. Diplomarbeit an der Universität Wien.

Regel, H. & Fritsch, A. (1997): Evaluationsstudie zum computergestützten Training psychischer Basisfunktionen. Abschlussbericht zum geförderten Forschungsprojekt. Bonn: Kuratorium ZNS.

Regel, H., Krause, A. & Krüger, H. (1981): Konfigurationsfrequenzanalytische Einschätzung einiger psychometrischer Verfahren zur Hirnschadensdiagnostik. *Psychiatrie, Neurologie, medizinische Psychologie*, 33, S. 347.

Saring, W. (1988): Aufmerksamkeit. In: Cramon, D. v. & Zihl, J. (Hrsg.). *Neuropsychologische Rehabilitation*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag.

Sohlberg, M.M. & Mateer, C.A. (1987): Effectiveness of an Attention Training Program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 9, S. 117-130.

Sturm, W. (1990): Neuropsychologische Therapie von hirnschädigungsbedingten Aufmerksamkeitsstörungen. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 1 (1), S. 23-31.

Sturm, W., Dahmen, W., Hartje, W. & Wilmes, K. (1983). Ergebnisse eines Trainingsprogramms zur Verbesserung der visuellen Auffassungsschnelligkeit und Konzentrationsfähigkeit bei Hirngeschädigten, *Arch. Psychiatr. Nervenkr.*, 233, S. 9-22.

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

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

Van Zomeren, A.H. & Brouwer, W.H. (1994): *Clinical Neuropsychology of Attention*. Oxford: Oxford University Press.

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

Index

- A -

Ablenkbarkeit 15
 aktueller Schwierigkeitsgrad 10
 akustische Reize 10
 akustisches Feedback 6
 Alltagsnähe 17
 Anz. an Bahnübergängen nicht angehalten 12
 Anz. an Fußgängerüberwegen nicht angehalten 12
 Anz. an Hindernissen nicht angehalten 12
 Anz. an roten Ampeln nicht angehalten 12
 Anz. an Stoppschildern nicht angehalten 12
 Anz. auf nicht relevante Verkehrsmeldung reagiert 12
 Anz. auf relevante Verkehrsmeldung nicht reagiert 12
 Anz. falsch geblinkt 12
 Anz. Geschwindigkeitsänderungen richtig 12
 Anz. nicht geblinkt 12
 Anz. zu schnell 12
 Ätiologie 18
 Aufmerksamkeit 15
 Aufmerksamkeitsfunktionen 18
 Aufmerksamkeitsmodelle 15
 Aufmerksamkeitsparameter 15
 Aufmerksamkeitsprüfung 15
 Aufmerksamkeitsressourcen 15, 17
 Aufmerksamkeitsstörungen 15, 17, 18
 Aufmerksamkeitsstheorien 15
 Aufmerksamkeitstraining 17

- B -

Begriffsdefinition 15

- C -

cerebrale Dysfunktionen 15
 cerebrale Insulte 15
 Coping 17
 Cortexareale 18

- D -

Daueraufmerksamkeit 17
 Diagnostik 18

- E -

Ermüdung 18
 Evaluationsstudien 18
 externe Faktoren 15

- F -

Feedback 17
 Filtertheorie 15
 Fokussierung der Aufmerksamkeit 15
 Fußgängerüberwege mit Fußgänger 10

- G -

Gedächtnisstörungen 17
 gerichtete Aufmerksamkeit 15
 geschlossenen Bahnübergänge 10
 Grundlagen 15

- H -

Hirnschädigungen 18

- I -

Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit 15
 Informationsverarbeitungskapazität 15
 Initiativeverlust 18
 Interventionen 15

- K -

kognitives Training 15
 Kompensationsstrategien 17
 Konzentrationsfähigkeit 15
 Konzentrationsstörungen 15
 Krankheitsverlauf 15

- L -

Leistungsfeedback 6
Level abwärts 10
Level aufwärts 10
Leveldauer 10
Literaturverweis 20
Literaturverweise 20

- N -

Neglect 15
Neuropsychologische Diagnostik 15
Nichtbeachtung irrelevanter Informationen 15

- O -

Organismusvariablen 15
Orientierungsreaktion 15

- P -

Pausen 12
phasische Aktivierung 15

- R -

Rehabilitation 15
RehaCom-Verfahren 17
relevanten Verkehrsmeldungen 10
rote Ampeln 10

- S -

Schwierigkeitsebenen 7
Schwierigkeitsstruktur 7
selektive Aufmerksamkeit 15, 17
Spezifität des Trainings 18
Spezifität von Aufmerksamkeitsstörungen 15, 17,
18

- T -

theoretische Grundlagen 15
Therapieevaluation 15

tonische Aktivierung 15
tonische Aufmerksamkeit 17
Trainingsaufgabe 1
Trainingsbildschirm 1
Trainingsdauer/Kons. in min 10
Trainingseffizienz 18
Trainingsoberfläche 1
Trainingsparameter 10
Trainingszeit (effektiv) 12
Trainingsziel 17

- U -

Übung 15

- V -

Verarbeitungskapazität 15
Vigilanz 15
Vulnerabilität 15

- W -

Wahrnehmung 15
Weg 12

- Z -

Zielgruppen 18