

RehaCom®



www.rehacom.de



Computergestützte kognitive Rehabilitation

by Hasomed GmbH

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

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

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

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

HASOMED GmbH
Paul-Ecke-Str. 1
D-39114 Magdeburg

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

Inhaltsverzeichnis

Teil 1 Trainingsbeschreibung	1
1 Trainingsaufgabe	1
2 Leistungsfeedback	3
3 Schwierigkeitsstruktur	3
4 Trainingsparameter	4
5 Auswertung	8
Teil 2 Theoretisches Konzept	10
1 Grundlagen	10
2 Trainingsziel	13
3 Zielgruppen	14
4 Literaturverweise	15
Index	18

1 Trainingsbeschreibung

1.1 Trainingsaufgabe

Im Therapiemodul [Aufmerksamkeit & Konzentration](#) ist ein auf dem Bildschirm separat dargebotenes Bild mit einer Matrix von Bildern zu vergleichen und das exakt übereinstimmende Bild zu finden. Die in den Bildern enthaltenen Symbole, Gegenstände, Tiere und abstrakten Figuren stellen mit wachsendem Schwierigkeitsgrad zunehmend höhere Anforderungen an die Differenzierung und damit auch an die Aufmerksamkeit.

Der Trainingsbildschirm (s. Abb. 1) ist zweigeteilt. Den größten Teil belegt eine Bilder-Matrix, die schwierigkeitsabhängig

- aus 3 Bildern (Matrix 1 x 3),
- aus 6 Bildern (Matrix 2 x 3) oder
- aus 9 Bildern (Matrix 3 x 3)

besteht (siehe [Trainingsstruktur](#)).

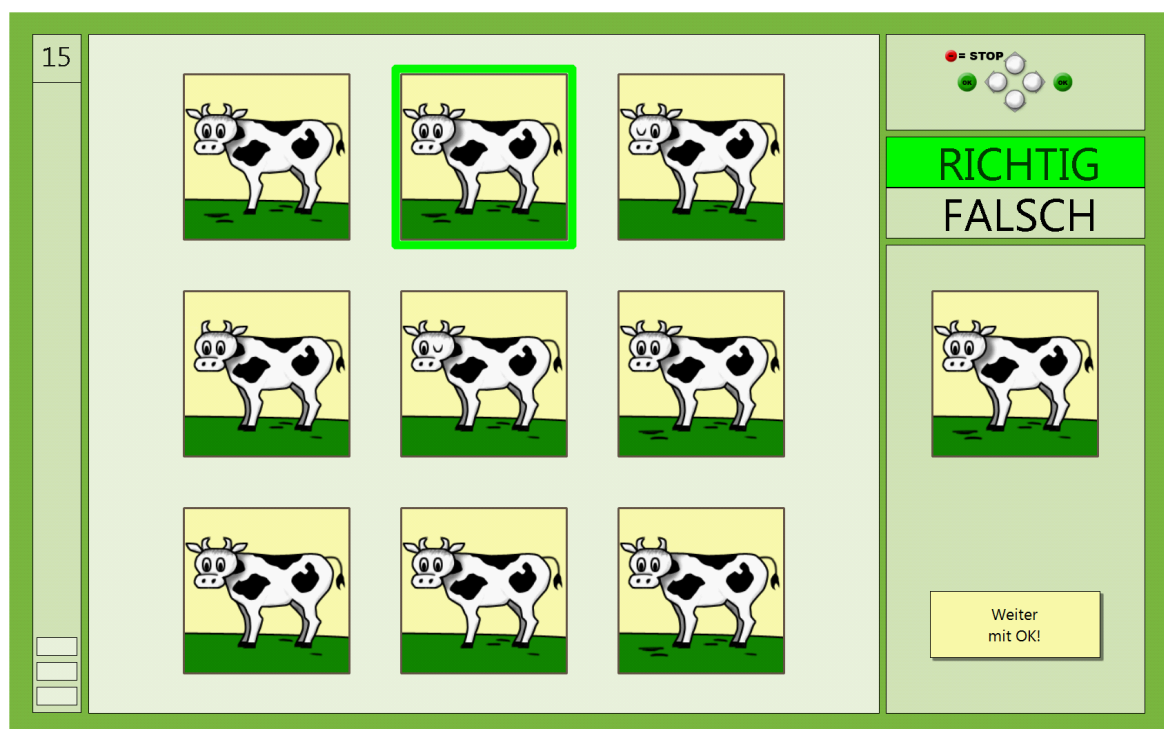


Abb. 1: Trainingsoberfläche mit einer Matrix von 3 x 3 Bildern im Schwierigkeitsgrad 15

Ein Bild der Matrix wird separat gezeigt. Dieses Bild soll in der Matrix **gefunden** und **selektiert** werden.

In Abb. 1 ist das selektierte Bild mit einem grünen Rahmen markiert. Das "RICHTIG"-Feld signalisiert eine korrekte Entscheidung.

Die Auswahl des übereinstimmenden Bildes kann mit den großen Tasten des RehaCom Keyboards, mit der Maus, Touchscreen, oder den Zifferntasten vorgenommen werden (siehe [Trainingsparameter](#)).

Bei Nutzung der großen Tasten markiert ein Rahmen ein Bild der Matrix. Durch Betätigung der Tasten wandert der Rahmen entsprechend den auf den Tasten angebrachten Pfeilen über den Bildschirm bis zum gewählten Bild. Markiert der Rahmen das gesuchte Bild, muss die OK-Taste gedrückt werden.

Bei Nutzung der Zifferntasten am RehaCom Keyboard sind die Bilder nummeriert. Es ist die Taste zu betätigen, die der Nummer des gesuchten Bildes entspricht. Der gelbe Rahmen springt zu diesem Bild. Mit der OK-Taste wird die Auswahl bestätigt.

Bei Nutzung der Maus wird ein großer Pfeil über den Bildschirm bewegt. Befindet sich der Pfeil über einem Bild, so erscheint der gelbe Rahmen. Wieder muss mit der OK-Taste die Auswahl bestätigt werden. Alternativ kann durch geschickte Patienten die linke Maustaste zur Bestätigung benutzt werden. So wird zusätzlich die Visuomotorik trainiert.

Am einfachsten ist die Bedienung mit einem Touchscreen. Der Patient berührt ein Bild, und der gelbe Rahmen erscheint. Mit der gelben Plus-Taste kann das Bild groß gezoomt werden. Wird ein markiertes Bild ein zweites mal angetippt bestätigt dies die Auswahl.

Die Eintastenbedienung arbeitet mit einem gelben Auswahlrahmen, der sich zeitgesteuert von Bild zu Bild bewegt. Die Betätigung der grünen OK-Taste bestätigt das zu dem Zeitpunkt ausgewählte Bild. Diese Trainingsversion richtet sich an motorisch eingeschränkte Patienten, da diese nur die grüne OK-Taste benötigen.

Nach der Auswahl eines Bildes durch den Patienten

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

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

Als **Aufgabe** wird im Weiteren die Präsentation der Matrix, die Auswahl eines Bildes durch den Patienten und die anschließende Bewertung der Entscheidung bezeichnet.

1.2 Leistungsfeedback

Bei einer richtigen Lösung wird das grüne **RICHTIG**-Feld aktiviert und kurz danach die nächste Aufgabe präsentiert.

Bei einer falschen Entscheidung wird das richtige Bild gelb und das falsch gewählte Bild rot umrahmt. Zusätzlich leuchtet das rote **FALSCH**-Feld. Der Patient kann die Bilder vergleichen und die Unterschiede erkennen. Nach einer Wartezeit, die im Parameter-Menü (siehe [Trainingsparameter](#)) variiert werden kann, oder dem Drücken der OK-Taste wird die nächste Aufgabe gezeigt.

Auf die Funktion der [Leistungssäule](#) wurde bereits hingewiesen. Über dieser Säule befindet sich eine Zahl, die den aktuellen Schwierigkeitsgrad anzeigt.

1.3 Schwierigkeitsstruktur

Es wird eine adaptive Einstellung der Schwierigkeit gewährleistet. Tab. 1 zeigt die Schwierigkeitsstruktur.

Schwierigkeitsgrad	Schwierigkeitsebene (Differenzierbarkeit der Bilder)	Anzahl der Bilder in der Matrix
1	1	3
2	1	6
3	1	9
4	2	3
5	2	6
6	2	9
7	3	3
8	3	6
9	3	9
10	4	3
11	4	6
12	4	9
13	5	3
14	5	6
15	5	9
16	6	3
17	6	6
18	6	9
19	7	3
20	7	6
21	7	9

22	8	3
23	8	6
24	8	9

Tab. 1: Schwierigkeitsstruktur

Das Modul nutzt 1232 Bilder. Es gibt 8 Schwierigkeitsebenen mit mehreren Datensätzen zu jeweils 16 Bildern, beginnend mit sehr geringer Ähnlichkeit der Objekte (leichte Aufgaben) bis hin zu sehr ähnlichen Objekten (schwierige Aufgaben). Auf jeder Ebene existieren 3 Schwierigkeitsstufen in einer Matrix von 3, 6 oder 9 Bildern. Damit ergeben sich 24 Schwierigkeitsgrade.

Durch eine Interrater-Studie konnte die Zuweisung der Bildersätze zu den einzelnen Schwierigkeitsebenen hinreichend gesichert werden (Überprüfung von 77 Bildersätzen durch Registrierung des durchschnittlichen Zeitverbrauchs und der durchschnittlichen Fehleranzahl als objektive Kriterien sowie die Einschätzung nach Schwierigkeit als subjektives Kriterium).

1.4 Trainingsparameter

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

The screenshot shows a software window titled 'Parameter' with a close button (X) in the top right corner. The main content area is titled 'Aufmerksamkeit und Konzentration'. It contains several settings sections:

- Levelwechsel:**
 - Konsultationsdauer: 30 min. (with up/down arrows)
 - Level aufwärts: 20 (with up/down arrows)
 - Level abwärts: 5 (with up/down arrows)
- Eingabemode:**
 - ☒ Pulttasten
 - ☐ Maus
 - ☐ Touchscreen
 - ☐ Zifferntasten
 - ☐ Eintastenbedienung
- Limitierte Lösungszeit:**
 - ☐ limitierte Lösungszeit
 - ☒ Halt bei Fehlern
 - ☒ akustisches Feedback
 - ☐ Zoom erlaubt
- Eintastenintervall [ms]:**
 - 2000 (with up/down arrows)
- Bildmaterial:**
 - ☐ normal
 - ☒ erweitert

On the right side of the window, there are four buttons: 'Standard' (with a left arrow), 'OK' (with a checkmark), 'Abbrechen' (with an X), and 'Hilfe' (with a question mark).

Abb. 2: Parameter-Menü.

aktueller Schwierigkeitsgrad:

Der [Schwierigkeitsgrad](#) ist zwischen 1 und 24 über das Therapeutenmenü einstellbar.

Trainingsdauer/Kons. in min:

Empfohlen wird eine Trainingsdauer von 30 Minuten.

Level aufwärts:

Der nächsthöhere [Level](#) wird erreicht, wenn die mit **Level aufwärts** vorgegebene Anzahl von Aufgaben, zuzüglich falsch gelöster Aufgaben, richtig gelöst wurden. Fehlerhafte Reaktionen führen zum Absinken der [Leistungssäule](#). Sie müssen durch die gleiche Anzahl richtiger Entscheidungen kompensiert werden. Der nächste Schwierigkeitsgrad wird eingestellt, wenn die Leistungssäule ihr Maximum erreicht. Sollte der Patient fehlerfrei trainieren wird angenommen, dass er mit dem eingestellten Schwierigkeitsstufe unterfordert ist. Nach der Hälfte der mit **Level aufwärts** vorgegebene Anzahl korrekt in Folge gelöster Aufgaben erfolgt der

Aufstieg.

Level abwärts:

Zum nächstniedrigeren Level wird geschaltet, wenn die mit **Level abwärts** vorgegebene Anzahl von Aufgaben, zuzüglich korrekt gelöster Aufgaben, falsch gelöst wurden bzw. die Leistungssäule verschwindet.

Eingabemodus:

Die unterschiedlichen Möglichkeiten der Bedienung wurden gemeinsam mit der [Trainingsaufgabe](#) beschrieben.

Eintastenintervall:

Mittels des Eintastenintervalls wird die Arbeitsgeschwindigkeit in der Eintastenbedienung eingestellt. Es beschreibt die Zeit, die vergeht bis das nächste Bild ausgewählt wird.

Orientierung:

Der in früheren RehaCom-Versionen vorhandene Parameter Orientierung wurde inzwischen durch den Punkt 'Gesichtsfeldausfall' in der Patientenakte ersetzt.

Bildmaterial:

RehaCom unterstützt die Nutzung mehrerer Bildersätze. Der Bildersatz **normal** wurde für die Validierung des Moduls verwendet. Ein zweiter Bildersatz **erweitert** steht zusätzlich zur Verfügung. Er sollte benutzt werden, wenn ein Patient sehr lange mit dem Bildersatz **normal** gearbeitet hat und eine Abwechslung die Motivation fördert.

Es sind spezifische Bildersätze für Kinder in Vorbereitung. Es können auch durch den Nutzer generierte Bildersätze benutzt werden. Die Einbindung in das Modul ist einfach. Wenden Sie sich bitte an den Systemservice.

limitierte Lösungszeit:

Ist dieser Parameter eingeschaltet ([X]), steht dem Patienten nur eine limitierte Zeit zum Lösen einer Aufgabe zur Verfügung. Diese Zeit ist abhängig von der Schwierigkeitsstufe und beträgt für die leichteste Aufgabe im Level 1 eine Minute. Pro Schwierigkeitsstufe nimmt diese Zeit um jeweils 5 Sekunden zu und erreicht somit für den höchsten Schwierigkeitsgrad 3 Minuten. Damit kann für leistungsstarke Patienten ein zusätzlicher Zeitstressor gesetzt werden. Ist der Parameter ausgeschaltet, steht dem Patienten unbegrenzt Zeit zum Lösen einer Aufgabe zur Verfügung.

Halt bei Fehlern:

Nach der Auswahl eines Bildes kommt es zu einer **RICHTIG**- oder **FALSCH-Rückmeldung** durch den Computer. Eine **RICHTIG**-Meldung verbleibt immer 3 Sekunden auf dem Bildschirm.

Ist der Parameter **Halt bei Fehlern** aktiv ([X]), kann der Patient bei einer falschen Entscheidung ohne Zeitbegrenzung die Bilder vergleichen, die Unterschiede herausfinden und damit die Ursache der Fehlentscheidung ermitteln. Das richtige

Bild ist orange umrahmt. Die nächste Aufgabe erscheint erst, wenn die OK-Taste gedrückt wird.

Ist der Parameter inaktiv ([]), stehen nur 10 Sekunden für den Vergleich der Bilder zur Verfügung. Danach wird die nächste Aufgabe gestellt. Diese Option wird für leistungsstarke Patienten als zusätzlicher Stressor empfohlen.

akustisches Feedback

Bei aktivem akustischen [Feedback](#) ertönt bei einer falschen Entscheidung ein typisches Geräusch. Das akustische Feedback wirkt für viele Patienten motivierend. Arbeiten mehrere Personen in einem Raum, sollte das akustische Feedback abgeschaltet oder Kopfhörer benutzt werden.

Zoom erlaubt

Diese Option ist besonders wichtig für Patienten in der frühen Reha und für Patienten mit Sehproblemen.

Während des Training wird die Möglichkeit gegeben, das aktuell in Betrachtung befindliche Bild zu vergrößern. Wird die **Plus-Taste** gedrückt, wird das Bild mit dem Rahmen und gleichzeitig das separate Vergleichsbild vergrößert. Beide Bilder werden nebeneinander dargestellt, so dass eine direkter Vergleich möglich ist. Mit nochmaligem drücken der **Plus-Taste**, oder mit dem Drücken einer beliebigen anderen Taste, verschwindet die Vergrößerung.

Neglect

Diese Option ist besonders wichtig für Patienten mit sehr ausgeprägtem visuellen Neglect. Hier wird die Aufmerksamkeit mittels eines roten Balkens und eines blinkenden roten Pfeils auf das Vergleichsbild gelenkt.

Ob es sich um einen Neglect-Patienten handelt, kann man im Menü: Klienten -> Bearbeiten -> Karteikarte: Akte -> Optionsfeld: Gesichtsfeldstörung einstellen.

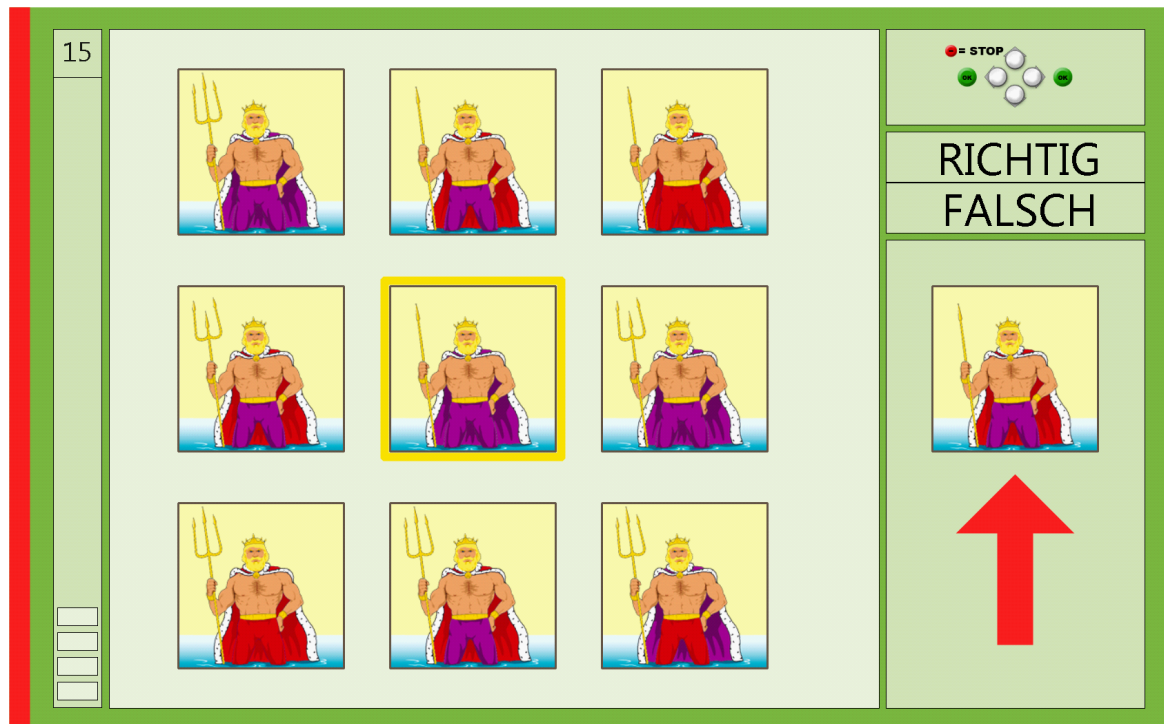


Abb. 3: Trainingsoberfläche mit Kennzeichnung für Neglect/Hemianopsie Patienten

Als Default Standard setzt RehaCom automatisch folgende Werte:

Aktueller Schwierigkeitsgrad	1
Trainingsdauer/Kons.	30 Minuten
Eingabemodus	Pulttasten
Level aufwärts	20
Level abwärts	5
Bildmaterial	erweitert
limit. Lösungszeit	aus
Halt bei Fehlern	ein
akustisches Feedback	ein
Zoom erlaubt	aus
Eintastintervall	5000

Tab. 2: 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 Einstellungen der [Trainingsparameter](#) folgende Informationen zur Verfügung:

Level	aktueller Schwierigkeitsgrad
Entscheid.	Anzahl der Entscheidungen bei der Selektion
Richtige	Anzahl richtiger Entscheidungen pro Aufgabe
Richtige [%]	Anteil aller richtigen Entscheidungen pro Aufgabe
Fehler	Differenzierungsfehler
Auslassungen	Auslassungen - keine Reaktion im aktivierten Zeitfenster
Median Reakt.-zeit	Median über alle Reaktionszeiten [s]
Median Reakt.-zeit Links	Median der Reaktionszeiten für Bilder der linken Spalte [s]
Median Reakt.-zeit Mitte	Median der Reaktionszeiten für Bilder der mittleren Spalte [s]
Median Reakt.-zeit Rechts	Median der Reaktionszeiten für Bilder der rechten Spalte [s]
Max. Reakt.-zeit	Höchste gemessene Reaktionszeit [s]
Min. Reakt.-zeit	Geringste gemessene Reaktionszeit [s]
Quartil 3 Reakt.-zeit	Reaktionszeit Quartil 3 [s]
Quartil 1 Reakt.-zeit	Reaktionszeit Quartil 1 [s]
Train.-zeit Aufgabe	effektive Trainingszeit der aktuellen Aufgabe [h:mm:ss]
Pausen	Anzahl der Unterbrechungen durch den Patienten

Tab. 3: Ergebnisse

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

2 Theoretisches Konzept

2.1 Grundlagen

Unter dem Begriff **Aufmerksamkeit** werden Funktionen zusammengefasst, durch die externe und interne Ereignisfolgen 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, in denen 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 und somit langsamer zu bewältigen sind.

Die Fähigkeit zur *gerichteten Aufmerksamkeit* stellt eine grundlegende Voraussetzung für die allgemeine Leistungsfähigkeit bei verschiedenen kognitiven 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 4 weitgehend voneinander unabhängige Aufmerksamkeitsaspekte unterschieden (vgl. [Fimm](#), 1997; vgl. [Sturm](#), 1990; [Sturm et al.](#), 1994):

1. phasische Aktivierung, Alertness

2. selektive Aufmerksamkeit
3. geteilte Aufmerksamkeit
4. tonische Aktivierung, Vigilanz

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

Aufgaben, die eine **geteilte Aufmerksamkeit** erforderlich machen, beinhalten mindestens zwei Reizquellen, welche parallel beachtet werden müssen, um auf relevante simultan oder sequentiell auftretende Reize zu reagieren.

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

Die im Rahmen dieses RehaCom-Trainings besonders relevante **selektive Aufmerksamkeit** bezeichnet die Fokussierung auf bestimmte Aspekte einer Aufgabe, die es ermöglicht, schnell auf relevante Reize zu reagieren und gleichzeitig irrelevante Reize zu ignorieren.

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

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

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

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

Die Aufmerksamkeit gegenüber relevanten Umweltreizen ist von *internen Organismusvariablen* (physiologischer Status, kognitive Prozesse, Emotionen) und äußeren Faktoren (Reizintensität, Kontrast, Farbigkeit, Konturierung, räumliche Beziehung usw.) abhängig. Durch besonders intensive oder neuartige Reize (mit hohem Informationsgehalt) kann automatisch, d.h. unwillkürlich die Aufmerksamkeit durch eine *Orientierungsreaktion* fokussiert werden; kognitive Prozesse modulieren den aktuellen Aufmerksamkeitsstatus durch Gedanken, Motivationen und Interessen ([Fröhlich](#), 1987). Insbesondere die Selektivität der Aufmerksamkeit wird ständig durch *emotionale* Bewertungen gesteuert und durch *motivationale Prozesse* aufrechterhalten oder nicht.

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). Wegen der Beteiligung vieler Hirnareale- und Strukturen ist das Aufmerksamkeitssystem besonders vulnerabel. Alle neurologischen Patienten können von Aufmerksamkeitsstörungen unterschiedlicher Art und Ausprägung betroffen sein.

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 bietet die *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung* 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).

[Lauth](#) (1988) geht davon aus, dass wichtige *Interventionsformen* für die Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen in den Verfahren der kognitiven Verhaltensmodifikation zu sehen sind, indem den Patienten handlungsregulierende und -organisierende Kompetenzen vermittelt werden.

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 beim RehaCom-Modul **Aufmerksamkeit & Konzentration** vor allem Defizite *selektiver Aufmerksamkeitsleistungen*, es sind jedoch auch Trainingseffekte im Sinne einer allgemeinen Verbesserung der Reaktionsgeschwindigkeit zu erwarten. Es wird vor allem die Fähigkeit zur *Fokussierung* der Aufmerksamkeit unter *Nichtbeachtung irrelevanter Informationen* geübt. Die Auswahl unter mehreren Reiz- bzw. Reaktionsalternativen bewirkt einen [Covert Attention Shift](#). Mit wachsender Komplexität der Aufgaben ist zu erwarten, dass Lösungsstrategien zum Vergleich der visuellen Reize entwickelt oder verbessert werden.

Ferner stellt das Training - wie alle kognitiven Aufgaben - 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.

Im RehaCom-Modul **Aufmerksamkeit & Konzentration** werden neben dem Übungsaspekt durch Repetition mit steigendem Schwierigkeitsgrad der Aufgaben Anforderungen an Problemlösungsstrategien gestellt.

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 Verlaufsdiagnostik sollte entschieden werden, ob das Therapiemodul **Aufmerksamkeit & Konzentration** allein oder mit anderen Modulen kombiniert angewendet wird (z.B. **Geteilte Aufmerksamkeit, Vigilanz** usw.).

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 Initiative-Verlust nach sich, während nach lokalisierten Insulten z.B. vaskulärer Genese oft *spezifische Aufmerksamkeitsdefizite* zu beobachten sind. Grundsätzlich können Insulte jeglicher Cortexareale zu Beeinträchtigungen der Aufmerksamkeit führen. Insbesondere nach Läsionen des Hirnstamms im Bereich der *Formatio reticularis* und nach parietalen rechtsseitigen 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). 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 Modul ist insbesondere geeignet bei Störungen der [phasischen Aktivierung](#) und der [selektiven 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.

Das Modul **Aufmerksamkeit & Konzentration** wurde in zahlreichen Studien, zum Teil gemeinsam mit anderen RehaCom-Modul, evaluiert. [Friedl-Francesconi](#) (1995), [Höschel et al.](#) (1996), [Liewald](#), (1996), [Pfleger](#), (1996), [Preetz et al.](#) (1992), [Puhr](#) (1997), [Regel & Fritsch](#) (1997), [Wenzelburger](#) (1996) arbeiteten mit verschiedenen Patientengruppen (Vaskuläre Hirnschädigung, Schädel-Hirn-Trauma, Demenz). Verbesserungen der kognitiven Leistungen in den erhobenen Tests (Prä-Post-Vergleiche) und zum Teil alltagsrelevanten Transfereffekte wurden nachgewiesen. Das Modul wurde im Sozialpädiatrischen Zentrum in Magdeburg an gesunden Kindern erprobt ([Diebel et al.](#), 1998).

Das Modul unterstützt die Anwendung bei Kindern ab dem 5. Lebensjahr, indem bis zu einem Alter von 14 Jahren kindgerechte Erklärungen verwendet werden. Für die Bedienung wird dann ein Touchscreen empfohlen.

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.

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

Diebel, A.; Feige, C.; Gedschold, J.; Goddemeier, A.; Schulze, F. & Weber, P. (1998): Computergesteuertes Aufmerksamkeits- und Konzentrationstraining bei gesunden Kindern. Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie. In press.

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

Friedl-Francesconi, H. (1995): "Leistunginseln" bei Demenzpatienten. Diagnostische und therapeutische Möglichkeiten der Neuropsychologie. In: Hinterhuber, H. (Hrsg.): Dementielle Syndrome. Innsbruck: Integrative Psychiatrie VIP, S. 86-91.

Gray, J. & Robertson, I.H. (1989). Remediation of attentional difficulties following brain injury: three experimental single case studies. Brain Injury, 3, 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 Schönpflug, W. (Hrsg.). Bericht über den 36. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Berlin.

Liewald, A. (1996): Computerunterstütztes kognitives Training mit Alkoholabhängigen in der Entgiftungsphase. Dissertation an der medizinischen Fakultät der Eberhard-Karls-Universität Tübingen.

Lauth, G. W. & Schlotke, P.F. (1988). Aufmerksamkeitsstörungen. In Schönpflug, 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.

Pfleger, U. (1996): Computerunterstütztes kognitives Trainingsprogramm mit schizophrenen Patienten. Münster: New York: Waxmann - Internationale Hochschulschriften, Bd. 204.

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

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

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

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

Preetz, N. (1992): Untersuchung zur Validierung eines computergestützten neuropsychologischen Gedächtnis- und Konzentrations-Trainingsprogrammes für zerebralgeschädigte Patienten an einer Klinik für neurologische und orthopädische Rehabilitation. Dissertation an der Medizinischen Akademie Magdeburg.

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: Springerverlag.

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

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

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

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

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

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

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

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

Index

- A -

Ablenkbarkeit 10
aktueller Schwierigkeitsgrad 4
akustisches Feedback 4
Alltagsnähe 13
Ätiologie 14
Aufmerksamkeit 10
Aufmerksamkeitsfunktionen 14
Aufmerksamkeitsmodelle 10
Aufmerksamkeitsparameter 10
Aufmerksamkeitsprüfung 10
Aufmerksamkeitsressourcen 10, 13
Aufmerksamkeitsstörungen 10, 13, 14
Aufmerksamkeitstheorien 10
Aufmerksamkeitstraining 13
Auswertung 8

- B -

Begriffsdefinition 10
Bilder 3

- C -

cerebrale Dysfunktionen 10
cerebrale Insulte 10
Coping 13
Cortexareale 14
Covert Attention Shift 13

- D -

Daueraufmerksamkeit 13
Diagnostik 14

- E -

Eingabemodus 4
Ermüdung 14
Evaluationsstudien 14

externe Faktoren 10

- F -

Feedback 13
Filtertheorie 10
Fokussierung der Aufmerksamkeit 10

- G -

Gedächtnisstörungen 13
gerichtete Aufmerksamkeit 10
Grafikpool-Typ 4
Grundlagen 10

- H -

Hirnschädigungen 14

- I -

Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit 10
Informationsverarbeitungskapazität 10
Initiativeverlust 14
Interventionen 10

- K -

kindgerechtes Training 1
kognitives Training 10
Kompensationsstrategien 13
Konzentrationsfähigkeit 10
Konzentrationsstörungen 10
Krankheitsverlauf 10

- L -

Leistungsfeedback 3
Leistungssäule 3
Level abwärts 4
Level aufwärts 4
Levelverlauf 8
limitierte Akquisition 4
limitierte Fehlerausgabe 4
Literaturverweis 15
Literaturverweise 15

- M -

manuell ungeübte Patienten 1

Matrix von Bildern 1

- N -

Neglect 10

neuropsychologische Diagnostik 10

Nichtbeachtung irrelevanter Informationen 10

- O -

oranger Rahmen 1

Organismusvariablen 10

Orientierung 4

Orientierungsreaktion 10

- P -

phasische Aktivierung 10

Plus-Taste 4

Problemlösungsstrategien 13

- R -

Rehabilitation 10

RehaCom-Verfahren 13

richtig-Feld 3

- S -

Schwierigkeitsebenen 3

Schwierigkeitsgrad 3

Schwierigkeitsstruktur 3

selektive Aufmerksamkeit 10, 13

Spezifität des Trainings 14

Spezifität von Aufmerksamkeitsstörungen 10, 13, 14

Störungen der Handmotorik 1

- T -

theoretische Grundlagen 10

Therapieevaluation 10

tonische Aktivierung 10

tonische Aufmerksamkeit 13

Trainingsaufgabe 1

Trainingsbildschirm 1

Trainingsdauer/Kons. in min 4

Trainingseffizienz 14

Trainingsoberfläche 1

Trainingsparameter 4

Trainingsziel 13

- U -

Übung 10

- V -

Verarbeitungskapazität 10

Verlaufsdatenanalyse 8

Vigilanz 10

Vulnerabilität 10

- W -

Wahrnehmung 10

- Z -

Zielgruppen 14

Zoom 4