

HASOMED RehaCom®

Kognitive Therapie und Hirnleistungstraining



Gesichtsgedächtnis



Computergestützte kognitive Rehabilitation

by Hasomed GmbH

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

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

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

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

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

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

Inhaltsverzeichnis

Teil 1 Trainingsbeschreibung	1
1 Trainingsaufgabe	1
2 Leistungsfeedback	4
3 Schwierigkeitsstruktur	4
4 Trainingsparameter	5
5 Auswertung	8
6 Editor Gesichtsgedächtnis	9
Teil 2 Theoretisches Konzept	13
1 Grundlagen	13
2 Trainingsziel	15
3 Zielgruppen	16
4 Literaturverweise	18
Index	21

1 Trainingsbeschreibung

1.1 Trainingsaufgabe

Das Training mit dem Modul **Gesichtsgedächtnis** erfolgt realitätsnah.

Über das Computerdisplay werden dem Patienten in einer **Akquisitionsphase** Gesichter von Personen gezeigt (s. Abb. 1). Links oben erscheint auf dem Trainingsbildschirm der Hinweis "merken". Zusätzlich wird in höheren [Schwierigkeitsgraden](#) das Gesicht mit einem Namen, einer Berufsbezeichnung und schließlich einer Telefonnummer verknüpft.

Des Weiteren befindet sich unter dem großen Hauptbild eine Vorschauansicht mit den Miniaturen der Bilder.

Der Patient hat die Aufgabe, sich die Gesichter sowie die zugehörigen Namen, Berufe und Telefonnummern einzuprägen. Mit den Cursor-Tasten "Pfeil nach links" und "Pfeil nach rechts" wird zwischen den Personen "geblättert". Wenn alle Bilder sowie Name, Beruf und Telefonnummer betrachtet wurden, wird die Akquisition mit der OK-Taste beendet.

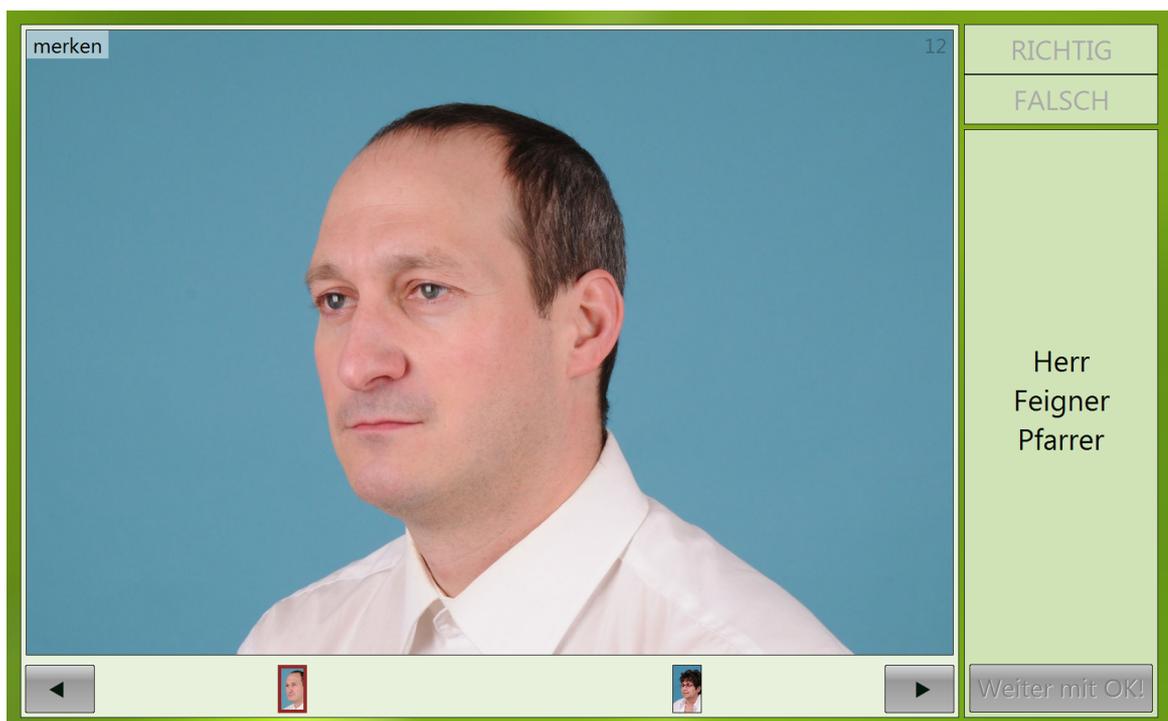


Abb. 1: Akquisitionsphase für den Schwierigkeitsgrad 12

Abb. 1 zeigt das merkende Gesicht sowie Name und Beruf.

Es folgt die **Reproduktionsphase**. Auf dem Trainingsbildschirm erscheint der Hinweis "erkennen".

In den Schwierigkeitsgraden 1 bis 6 sind nur die gemerkten Gesichter aus einer größeren Menge von Bildern zu selektieren. Es wird ausschließlich das Gesichtsgedächtnis gefordert. Der Patient schaltet mit den Cursorasten zum nächsten oder vorhergehenden Bild. Erscheint ein Bild, das nach seiner Meinung eine zu merkende Person zeigt, drückt er die OK-Taste. Die Entscheidung wird mit "richtig" oder "falsch" bewertet.

Auch hier befindet sich eine Vorschauansicht unter dem Hauptbild.

Ab Schwierigkeitsgrad 7 sind den gezeigten Personen zusätzlich Informationen (Name, Beruf, Telefonnummer) zugeordnet. Es erfolgt je nach Einstellung des Reproduktionsmode im [Parametermenü](#) die Reproduktion

- mittels der Frage "Wer ist ... ?" und/oder
- mittels "Multiple Choice".

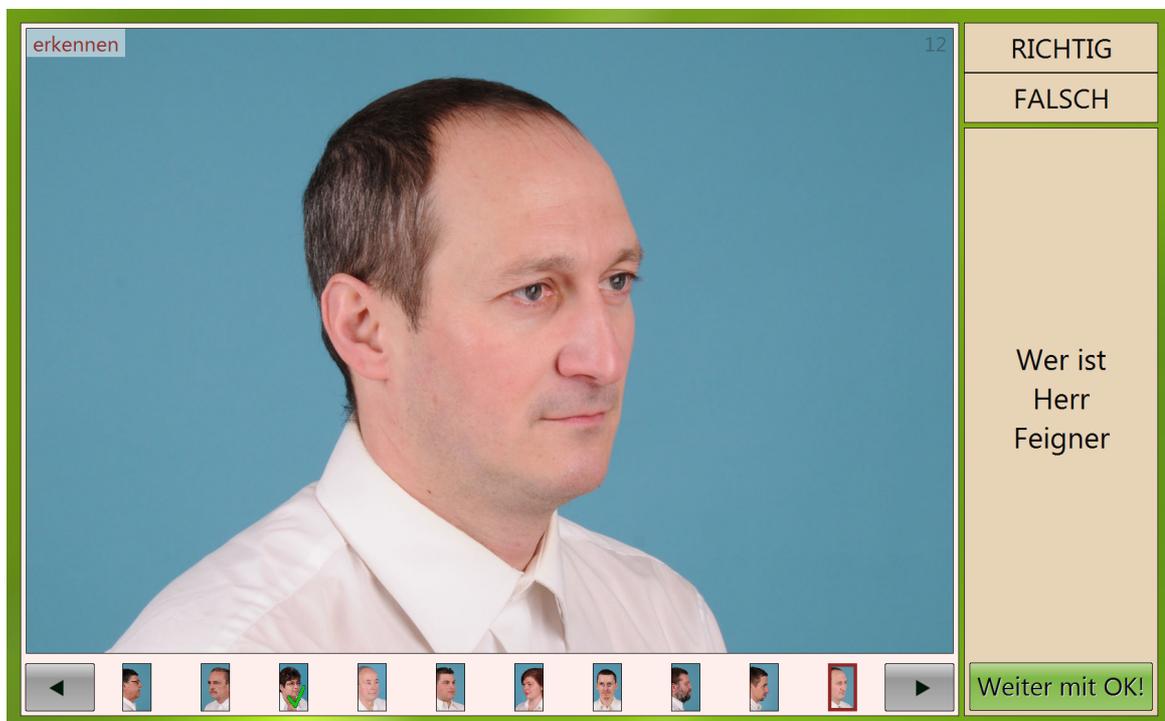


Abb. 2: Reproduktion im Mode "Wer ist ...?"

Im Reproduktionsmode "**Wer ist ... ?**" (s. Abb. 2) wird mit Fragen wie

- "Wer ist Herr Feigner ?",
- "Wer ist Pfarrer ?" oder
- "Wer hat die Telefonnummer 342256"

aufgefordert, die zugehörige Person zu finden. Der Patient "durchblättert" wieder

mittels der Cursortasten eine Menge von Gesichtern, bis das nach seiner Meinung richtige Gesicht gezeigt wird. Er bestätigt mit der OK-Taste. Die Bilder können beliebig oft betrachtet werden.

Im Mode "**Multiple Choice**" (s. Abb. 3) erscheinen neben dem Bild mehrere Namen, Berufe bzw. Telefonnummern, aus denen die richtige Information mittels Cursortasten und Bestätigung mit der OK-Taste zu selektieren ist. An erster Position steht immer der Begriff "unbekannt". **Er ist zu wählen, wenn das Gesicht keinem der Namen, Berufe oder Telefonnummern zugeordnet werden kann.** Ein "Durchblättern" der Bilder analog dem Mode "Wer ist ...?" ist möglich. Das Level ist beendet, wenn alle Bilder bewertet wurden.

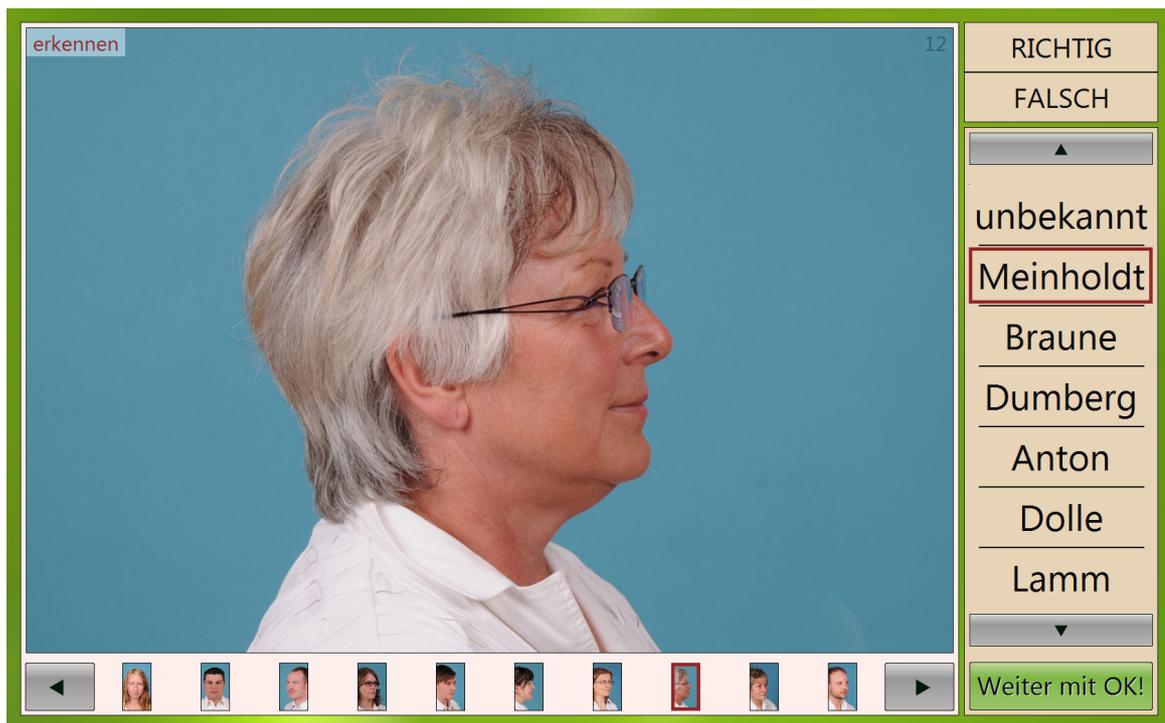


Abb. 3: Reproduktion im Mode "Multiple Choice".

Ist die Reproduktion beendet, wird der Patient informiert, ob sich bei der nächsten Aufgabe die Schwierigkeit verändert. Beim Wechsel der [Erkennungsebenen](#) durch zusätzliche Akquisition von Name, Beruf und Telefonnummer werden spezielle Hinweise gegeben.

Alternativ zum RehaCom-Pult kann das **Gesichtsgedächtnis** auch mit der [Maus](#), einem Touchscreen oder der Rechnertastatur trainiert werden.

1.2 Leistungsfeedback

Wurde richtig entschieden, leuchtet ein grünes **richtig**-Feld auf. Wurde eine falsche Entscheidung getroffen, so erscheint ein rotes **falsch**-Feld und bei aktivem [akustischen Feedback](#) ein typischer Fehleron.

Des Weiteren werden richtig bewertete Bilder in der Vorschauansicht mit einem grünen Häkchen versehen. Falsche Bewertungen erzeugen ein rotes X.

Der Trainingsbildschirm zeigt rechts oben den aktuellen Schwierigkeitsgrad.

1.3 Schwierigkeitsstruktur

Es wird eine adaptive Einstellung der Schwierigkeit gewährleistet. Tabelle 1 zeigt die Schwierigkeitsstruktur mit den 4 Erkennungsebenen

- Wiedererkennen von Gesichtern
- Wiedererkennen von Gesichtern und verbinden mit einem Namen
- Wiedererkennen von Gesichtern und verbinden mit Namen und Beruf
- Wiedererkennen von Gesichtern und verbinden mit Namen, Beruf und Telefonnummer

Level	Anzahl zu akquirierender Gesichter	Anzahl der Entscheidungen	Erkennungsebene
1	1	1	Gesicht
2	2	2	Gesicht
3	3	3	Gesicht
4	4	4	Gesicht
5	5	5	Gesicht
6	6	6	Gesicht
7	2	2	Gesicht, Name
8	3	3	Gesicht, Name
9	4	4	Gesicht, Name
10	5	5	Gesicht, Name
11	6	6	Gesicht, Name
12	2	4	Gesicht, Name, Beruf
13	3	6	Gesicht, Name, Beruf
14	4	8	Gesicht, Name, Beruf
15	5	10	Gesicht, Name, Beruf
16	6	12	Gesicht, Name, Beruf
17	2	6	Gesicht, Name, Beruf, Telefonnummer
18	3	9	Gesicht, Name, Beruf, Telefonnummer
19	4	12	Gesicht, Name, Beruf, Telefonnummer

20	5	15	Gesicht, Name, Beruf, Telefonnummer
21	6	18	Gesicht, Name, Beruf, Telefonnummer

Tab. 1: Schwierigkeitsstruktur

Die Angaben in der Spalte "Anzahl der Entscheidungen" werden für die [Leistungsbewertung](#) verwendet. Die Anzahl der Entscheidungen verdoppelt sich, wenn der [Reproduktionsmode](#) "beide" verwendet wird.

Für das Modul wurden von ca. 50 Männern und Frauen aller Altersgruppen Porträt-Bilder angefertigt. Jede Person wurde aus vier Richtungen fotografiert:

1. Blick nach rechts um ca. 45 Grad,
2. Blick nach vorne zur Kamera (0 Grad),
3. Blick nach links ca. 45 Grad und
4. Blick nach links ca. 90 Grad.

Damit stehen für das Training etwa 200 Bilder in fotorealistischer Darstellung zur Verfügung. Alle Personen tragen weiße Hemden bzw. Blusen. Schlipse wurden entfernt. Brillen wurden belassen.

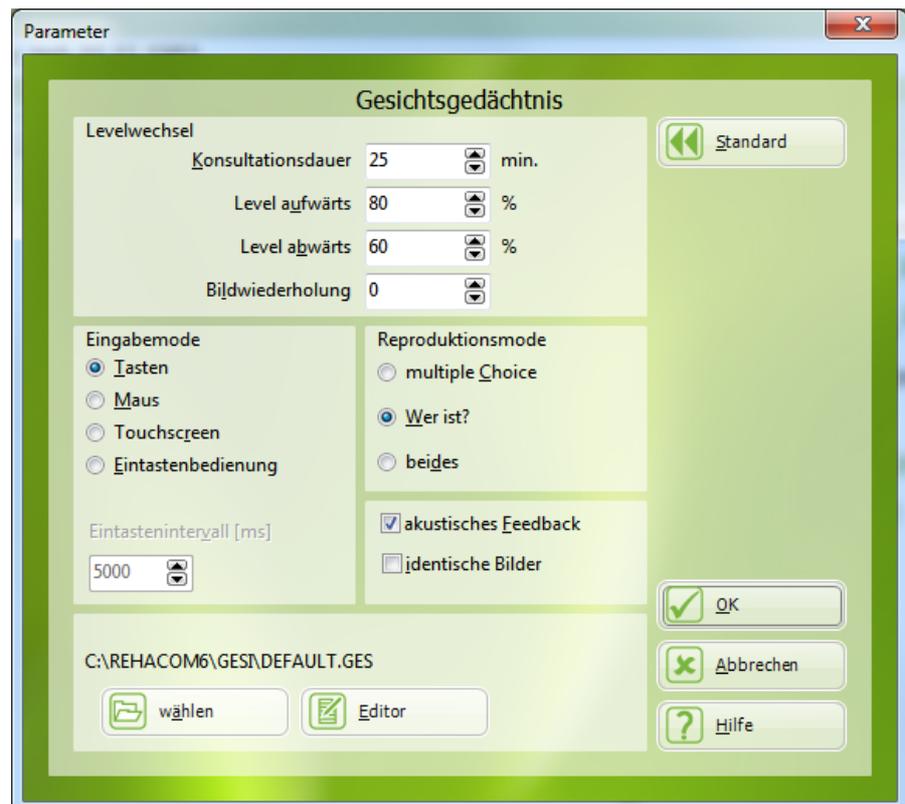
Der Patient muss sich die Eigenschaften des Gesichtes einprägen und kann sich nicht an für das Gesichtsgedächtnis irrelevanten Informationen wie einen bunten Schlips oder einem bestimmten Kleidungsstück orientieren. Durch die Nutzung von 4 verschiedenen Bildern für eine Person wird zusätzlich der Einfluss der Kopfstellung auf das Wiedererkennen eliminiert. Die Spezifik des jeweiligen Gesichtes muss erkannt werden. Das Abstraktionsvermögen wird gefordert (Ausnahmen siehe Parameter [identische Bilder](#)).

Die Zuordnung einer Person zu einem Namen, einem Beruf bzw. einer Telefonnummer ist immer gleich. Damit können sich im Verlauf des Trainings Langzeiteffekte einstellen, die das Wiedererkennen früher akquirierter Personen erlauben und gewollt sind. Um Interferenzen *in einer Trainingskonsultation* zu vermeiden, erscheinen - solange dies die Anzahl der zur Verfügung stehenden Bilder zulässt - bereits akquirierte Gesichter nicht mehr in der Reproduktion.

Bei Bedarf können neue Bilder (z.B. Personal einer Rehabilitationseinrichtung oder Personen im Umfeld eines Patienten) für das **Gesichtsgedächtnis** benutzt werden. Bei der Integration dieser neuen Bilder in das Training hilft ein leistungsfähiger [Editor](#).

1.4 Trainingsparameter

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

**aktueller Schwierigkeitsgrad:**

Der [Schwierigkeitsgrad](#) ist zwischen 1 und 21 über das Therapeutenmenü einstellbar.

Trainingsdauer/Kons. in min:

Empfohlen wird eine Trainingsdauer von 25-30 Minuten.

Level aufwärts:

Nach jeder Aufgabe wird ein Prozentwert als Anzahl der richtigen Entscheidungen in Relation zur Anzahl der möglichen Entscheidungen (Tabelle 1) berechnet. Überschreitet dieser Prozentwert die Schwelle **Level aufwärts** (wenige Fehler), so wird auf einen höheren Schwierigkeitsgrad umgeschaltet. Für leistungsschwache Patienten kann es zum Beginn der Arbeit sinnvoll sein, diese Schwelle zu verringern. Damit wird es einfacher, einen höheren Level zu erreichen und die Motivation zum Training steigt. Nach Leistungsstabilisierung sollte jedoch der Parameter wieder zu höheren Werten verändert werden.

Level abwärts:

Unterschreitet der Prozentwert die Schwelle **Level abwärts**, so wird auf einen niedrigeren Schwierigkeitsgrad umgeschaltet. Für leistungsschwache Patienten kann es sinnvoll sein, anfangs diese Schwelle zu verringern. Damit wird es einfacher, in einem bereits erreichten Level weiter zu arbeiten. Es wird erst bei einer höheren Fehleranzahl auf den vorherigen Schwierigkeitsgrad zurückgeschaltet.

Bildwiederholungen:

Bei wiederholter Arbeit in einem Schwierigkeitsgrad (Prozentwert zwischen **Level aufwärts** und **Level abwärts**) wird festgelegt, bei wie vielen aufeinander folgenden Aufgaben die gleichen Gesichter gezeigt werden. Für leistungsschwache Patienten besteht damit die Möglichkeit, mehrfach mit den selben Gesichtern zu arbeiten und sich die Spezifika **dieser Gesichter** einzuprägen. Nach der eingestellten Anzahl von Wiederholungen sowie nach einem Levelwechsel erscheinen neue Gesichter. Sollen bei jeder Aufgabe andere Gesichter benutzt werden, so ist der Parameter auf 0 zu setzen.

Reproduktionsmode:

Die Reproduktionsmodi "**Wer ist ...?**" bzw. "**Multiple Choice**" wurden bereits beschrieben (siehe [Trainingsaufgabe](#)). Zusätzlich ist der Mode **beide** möglich, bei dem zuerst die Reproduktion nach "**Multiple choice**" und dann nach "**Wer ist ... ?**" erfolgt. Die Version **beide** stellt höhere Anforderungen an das Gedächtnis und sollte bei leistungsstärkeren Patienten zum Einsatz kommen.

Eingabemode:

Alternativ zur Nutzung der Tasten am RehaCom-Pult kann mit einer Maus bzw. einem Touchscreen gearbeitet werden. Mit dem Mauszeiger muß bei der Akquisition auf die großen Pfeile zum Blättern oder das Symbol der OK-Taste zur Bestätigung geklickt werden. Im Reproduktionsmode "**Wer ist ...?**" wird identisch verfahren. Im Mode "**Multiple Choice**" wird einfach die gewünschte Information angeklickt. Bei Nutzung des Touchscreens übernimmt der Finger des Patienten die Funktion des Mauszeigers.

Die Eintastenbedienung arbeitet mit einem roten 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.

Eintastenintervall:

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

akustisches Feedback:

Ist das akustische Feedback eingeschaltet, so wird ein typischer Ton erzeugt, wenn bei der Reproduktion falsch entschieden wurde. Trainieren mehrere Patienten in einem Raum, kann der Fehlerton zu unerwünschten Interferenzen führen. Das akustische Feedback sollte dann abgeschaltet werden.

identische Bilder:

Wird die Option aktiviert, erscheinen in der Reproduktion die Bilder in der gleichen Kopfstellung wie bei der Akquisition (siehe [Schwierigkeitsstruktur](#)). Die Bilder in der Akquisition und der Reproduktion sind identisch. Für Patienten mit großen Schwierigkeiten bei der Erkennung von Personen erleichtert sich die Arbeit. Nach

Leistungsfestigung sollte die Option wieder ausgeschaltet werden.

Bildmaterial:

Die Organisation des gesamten Trainings erfolgt über eine Steuerdatei, die Bild- und Zusatzinformationen (Namen, Berufe, Telefonnummern) für die zu akquirierenden Personen enthält. Nach der Installation benutzt das **Gesichtsgedächtnis** die Steuerdatei DEFAULT.GES, die auch für die Validierung des Moduls verwendet wurde. Es ist jedoch möglich, weitere Bilder mit den zugehörigen Informationen in das Training zu integrieren. Indem Personen aus dem täglichen Umfeld (Personal der Rehabilitationseinrichtung, Verwandte und Bekannte) benutzt werden, ist ein sehr patientenspezifisches Training möglich. Mit dem Schalter Editor wird ein [Editor](#) aktiviert, mit dem eine vorhandene Steuerdatei verändert bzw. eine neue Steuerdatei erzeugt werden kann. Der Schalter wählen gestattet die Auswahl einer Steuerdatei.

Beim Neudefinition eines Trainings setzt das System automatisch folgende Standardwerte:

Aktueller Schwierigkeitsgrad	1
Trainingsdauer/Kons.	25 Minuten
Level aufwärts	80 %
Level abwärts	60 %
Bildwiederholung	0
Reproduktionsmode	"Wer ist ...?"
Eingabemodus	Tasten
akust. Feedback	ein
identische Bilder	aus
Bildmaterial	DEFAULT.GES

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
Fehler Gesamt	Anzahl Fehler gesamt
Fehler Gesamt [%]	Fehler gesamt [%] in Relation zu den Entscheidungen
Fehler Bild	Wahl des falschen Gesichts
Fehler Name	Wahl des falschen Namens

Fehler Beruf	Wahl des falschen Berufs
Fehler Tel.	Wahl der falschen Telefonnummer
Akqui.-Zeit	Akquisitionszeit [s]
Repro.-Zeit	Reproduktionszeit [s]
Train.-zeit Aufgabe	effektive Trainingszeit [h:mm:ss]
Pausen	Anzahl der Unterbrechungen durch den Patienten

Tab. 3: Ergebnisse

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

Spezifische Informationen zur aktuellen bzw. zu allen Trainingskonsultationen können gedruckt werden.

1.6 Editor Gesichtsgedächtnis

Die Informationen, welche Bilder verwendet werden sollen und welche Namen, Berufe und Telefonnummern welcher Person zugeordnet sind, befinden sich in einer Steuerdatei.

Diese Steuerdatei kann mit Hilfe des Editors Gesichtsgedächtnis verändert oder neu definiert werden. Damit wird ein hoch individualisiertes Training möglich, in dem Bilder und Informationen von Personen aus dem unmittelbarem täglichem Umfeld des Patienten (Verwandte, Bekannte, Personal der Rehaeinrichtung usw.) in das Training einbezogen werden.

Dabei sind 2 Strategien möglich:

- Integration weiterer Personen in eine vorhandene Steuerdatei (dieser Weg wird empfohlen) oder
- Erstellung einer neuen Steuerdatei.

Soll eine neue Steuerdatei für das Training eines bestimmten Patienten erstellt werden, ist eine Mindestanzahl von Bildern notwendig, um ein adaptives Training zu ermöglichen. Tabelle 2 zeigt, dass mindestens die Bilder von 14 Personen erforderlich sind, um alle Level mit einer [Auswahl](#) aus bis zu 4 Personen zu trainieren. Stehen weniger Bilder zur Verfügung, dann ergeben sich die gezeigten Restriktionen.

Um die Mindestanzahl von möglichst 18 Personen für eine Steuerdatei zu erhalten, wird empfohlen, für patientenspezifische Steuerdateien Bilder des Personals der Rehabilitationseinrichtung zu integrieren. Diese Bilder können für mehrere Patienten immer wieder verwendet werden. Sie werden durch patientenspezifische Bilder (Ehefrau, Kinder, Mutter, Vater, Freund usw.) ergänzt.

Um Interferenzen zu verhindern dürfen Namen, Berufe und Telefonnummern nie doppelt erscheinen. Dies bedeutet, dass bei gleichem Familiennamen der Vorname mit angegeben und zur Differenzierung verwendet werden muss.

Anzahl der Personen	Anzahl möglicher Level	mögliche Level
10	5	1,2,7,12,17
12	9	1-3,7,8,12,13,17,18
14	13	1-4,7-9,12-14,17-19
16	17	1-5,7-10,12-15,17-20
18	21	1-21

Tab. 4: Mindestanforderungen bei einer patientenspezifischen Steuerdatei.

Bevor jedoch ein spezifisches Training möglich wird, müssen Fotos der zu integrierenden Personen beschafft werden. Sie sollten von guter Qualität sein und das Gesicht der Person deutlich zeigen. Es ist auch möglich, die gesamte Gestalt der Person für das Training zu benutzen. Um dem Grundgedanken des Trainings zu entsprechen (siehe [Bildmaterial](#)), sollten von jeder Person 4 verschiedene Fotos zur Verfügung stehen. Ist dies nicht möglich, dann werden im Editor Bilder mehrfach verwendet.

Die Fotos müssen im JPG-Format mit einer Größe von 1700 x 1000 Pixel vorliegen. Andere Bildgrößen können die Qualität des Bildes beim Training beeinflussen. Die JPG-Dateien müssen im GESI-Verzeichnis gespeichert werden.

Jetzt wird der Editor Gesichtsgedächtnis im [Parametermenü](#) gestartet. Der Inhalt der aktuellen Steuerdatei wird gezeigt. Über die Menüleiste Datei/ Neu kann eine neue, leere Steuerdatei erzeugt oder die aktuelle Datei unter einem anderen Namen gespeichert werden. Die Datei DEFAULT.GES, die einen validierten Standard repräsentiert, kann nicht verändert werden. Sie muss zuvor unter einem anderen Namen gespeichert werden.

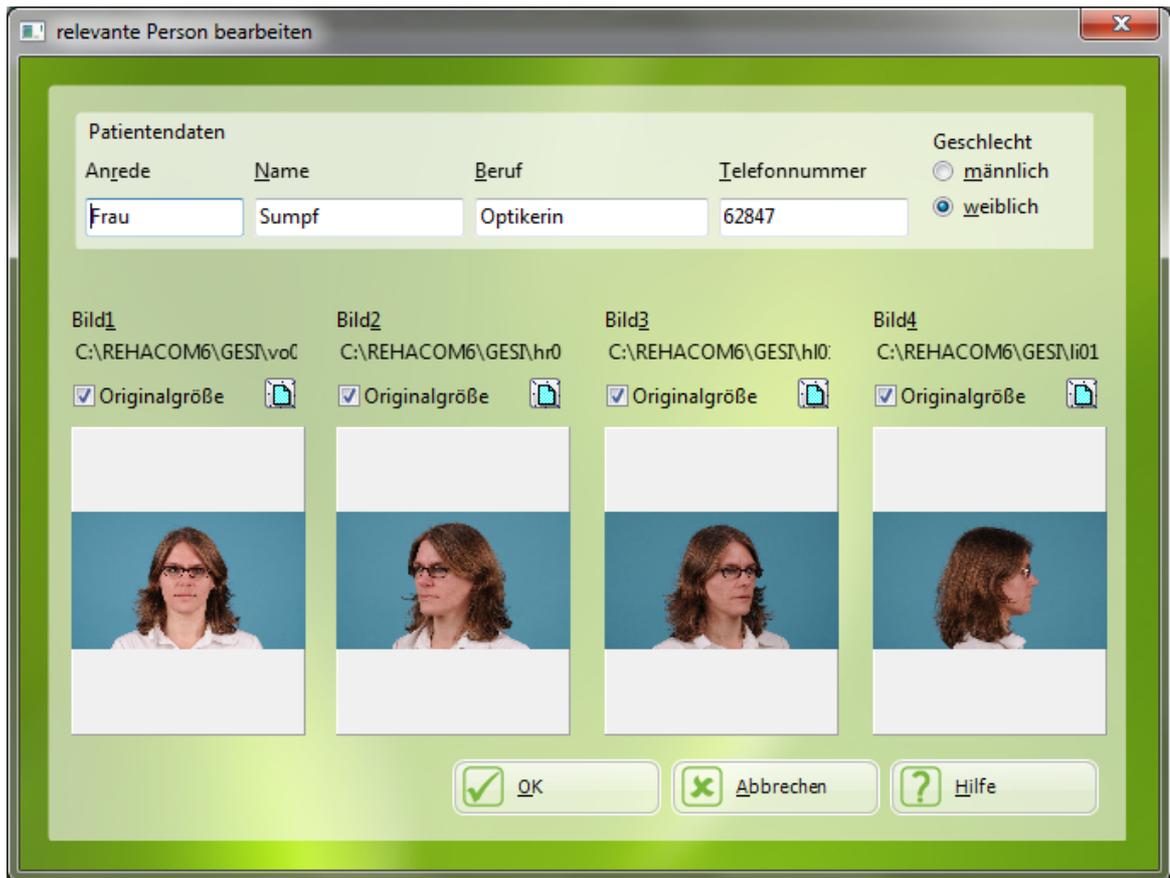


Abb. 5: Editor Gesichtsgedächtnis

Der Editor zeigt die Karteikarten

- relevante und
- irrelevante Personen.

Relevante Personen sind mit Bildern, Namen, Berufen und Telefonnummern verknüpft. Sie werden in der Akquisition benutzt. Die Informationen für irrelevante Personen dienen als "Füllung" im Reproduktionsmode "Multiple choice". In den beiden Tabellen dürfen nie identische Informationen enthalten sein. Befindet sich z.B. in der Tabelle "relevante Personen" der Beruf Dachdecker, so verhindert der Editor, dass in der Tabelle "irrelevante Personen" dieser Beruf benutzt wird. Gleiches gilt für Namen und Telefonnummern.

Sollen Informationen einer Person verändert werden, wird die relevante Zeile in der Tabelle markiert (z.B. anklicken) und der Schalter "Bearbeiten" betätigt. Es erscheint ein Fenster mit allen zugeordneten Informationen. Sie können unter Beachtung der o.g. Einschränkungen verändert werden. Für die Auswahl der richtigen Bilder ist der Nutzer selbst verantwortlich.

Die Erzeugung patientenspezifischer Steuerdateien für das Modul **Gesichtsgedächtnis** klingt komplizierter, als es wirklich ist. Am besten

ausprobieren! Am schwierigsten ist zumeist die Beschaffung geeigneter Bilder und das Scannen dieser Bilder in ausreichender Qualität.

Bei Bedarf helfen die RehaCom-Entwickler:

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

Tel.: (0049)-391-6230112
Fax: (0049)-391-6230113
eMail: support@hasomed.de

2 Theoretisches Konzept

2.1 Grundlagen

Gedächtnis wird als Prozeß verstanden, der in einer relativ stabilen Verhaltensveränderung endet ([Kolb & Wishaw](#), 1985).

Beeinträchtigungen von Gedächtnisleistungen sind bei [Patienten mit Hirnverletzungen](#) unterschiedlicher Genese häufig zu finden und können zu erheblichen Behinderungen im beruflichen und privaten Leben führen. Das klinische Erscheinungsbild einer solchen Störung ist uneinheitlich und kann selektiv bestimmte Gedächtnisbereiche hinsichtlich Dauer und Charakteristika des Lernmaterials betreffen. Bei [Gedächtnisstörungen](#) unterscheidet man die **retrograde** von der **anterograden Amnesie**: erstere bezeichnet das Unvermögen, einen bestimmten Zeitraum vor der Erkrankung zu erinnern, während letztere die Unfähigkeit (nach einer Hirnläsion), neue Inhalte zu behalten, beschreibt.

Erste Bemühungen, das *komplexe Funktionssystem Gedächtnis* zu verstehen und zu untersuchen, gab es bereits Anfang des 19. Jahrhunderts. In der Grundlagenforschung und im klinischen Alltag wird das **Kurzzeitgedächtnis** dem **Langzeitgedächtnis** ([Atkinson & Shiffrin](#) 1968, [Warrington](#) 1982); das **prozedurale** dem **deklarativen** ([Cohen & Squire](#), 1980), das **semantische** dem **episodischen** ([Tulving](#), 1972), das **verbale** dem **non-verbale** oder **figuralen** Gedächtnis, und **explizite** den **impliziten** ([Graf & Schacter](#), 1985) Gedächtnisleistungen gegenübergestellt.

Eine Einteilung des Gedächtnisses nach der *Dauer der Informationsspeicherung* ergibt sich aus Ergebnissen interdisziplinärer Grundlagenforschung:

- **Sensorisches Gedächtnis** (wenige 100 ms)
- **Kurzzeitgedächtnis** (KZG) ([Broadbent](#), 1958; [Wickelgreen](#), 1970) und **Arbeitsgedächtnis** (vgl. [Baddeley](#), 1990) mit einigen Sekunden bis einer Minute Verfügbarkeit der Information,
- **Langzeitgedächtnis** (LZG) mit einer Bewahrzeit von Minuten, Stunden, Wochen oder Jahren.

Die *Kapazität* des **Kurzzeitgedächtnisses**, die *Gedächtnisspanne*, beträgt bei Gesunden 7 ± 2 Informationseinheiten. Das Modell des **Arbeitsgedächtnisses** geht von mehreren beteiligten neuronalen Subsystemen aus, die zum einen vorwiegend *visuell-räumliche* und zum anderen überwiegend *akustisch-sprachliche* Informationen aufnehmen ([Hömberg](#), 1995). Neben dem kurzfristigen "Halten" der Information werden parallele Verarbeitungsprozesse der Inhalte angenommen. Indikatoren für das Funktionieren des Arbeitsgedächtnis sind beispielsweise das Zahlennachsprechen rückwärts oder die rückwärts reproduzierte visuelle Gedächtnisspanne.

Für die als **Langzeitgedächtnis** beschriebenen Funktionen wird vielfach eine Differenzierung in

- das **explizite Gedächtnis**, das Wissensdaten (semantisches Wissen) und biographische Daten (episodisches Wissen) speichert, die direkt abgerufen und benannt werden können, und
- das **implizite (prozedurale) Gedächtnis**, in dem z.B. erlernte Bewegungsabläufe und Regeln gespeichert werden, die nicht unmittelbar erinnert und verbal beschrieben werden können ([Hömberg](#), 1995),

vorgenommen.

Das Gedächtnis für Gesichter scheint eine spezifische Funktion darzustellen, die auch selektiv gestört sein kann ([Farah et al.](#), 1995; [Watanabe et al.](#), 1994); dieses Defizit nennt man **Prosopagnosie**. Prosopagnosien treten häufiger nach rechtsseitigen Insulten des Temporallappens und der Okzipitalregion auf ([DeRenzi et al.](#), 1994; [Evans et al.](#), 1995; [Morris et al.](#), 1995).

Theorien zu *physiologischen* sowie *morphologischen Korrelaten* von Gedächtnisprozessen wie der Langzeitpotenzierung wurden u.a. von [Hebb](#) (1949; vgl. [Kolb & Wishaw](#),) postuliert. Modellvorstellungen zu Gesetzmäßigkeiten von *Codierung*, *Speicherung* und *Abruf* der Inhalte bzw. deren Organisation werden immer noch kontrovers diskutiert.

Ein wichtiges Ergebnis der Gedächtnisforschung ist die gegenwärtige Betrachtung des Gedächtnisses als *integrativer Bestandteil kognitiver Fähigkeiten*. Gedächtnisfunktionen sind in diesem Sinne nicht nur Prozesse der **Informationsaufnahme**, der längerfristigen Speicherung und Vorgänge des **Wiederabrufens** (im Sinne eines passiven Speichers), sondern vorhandene Gedächtnisinhalte wirken sich auf die künftige Informationsaufnahme aus und erfahren für das praktische Handeln eine **Neubewertung** ([Hoffmann](#), 1983). Somit modulieren sie auch das emotionale Erleben einer Person.

Die Vielfältigkeit der Gedächtnisbereiche spielt bei der Erfassung der Gedächtnisfunktionen eine große Rolle. Die Beurteilung des Status von kognitiven Fähigkeiten ist nur nach einer umfangreichen *Diagnostik* möglich, welche modalitätsspezifisch die Phase des Einprägens, des kurz- oder langfristigen Behaltens sowie des Abrufs neuer und alter Gedächtnisinhalte (mit und ohne Hilfen, Wiedererkennen) erfasst. Mögliche *Interferenzeffekte* können die Speicherung oder den Zugriff auf Informationen beeinträchtigen, was bei [Patienten mit Aufmerksamkeitsstörungen](#) zu berücksichtigen ist.

Der **Rivermead Behavioral Memory Test** (RBMT, [Wilson et al.](#), 1992) ist ein Beispiel für einen stark verhaltensorientierten Test, der verschiedene Bereiche des Gedächtnisses testet. Weiterhin ist die WMS-R (**Wechsler Memory Scale**) ein differenziertes diagnostisches Instrumentarium im kognitiven Bereich.

Vier grundlegende Methoden werden bei der **Rehabilitation** von Gedächtnisstörungen unterschieden (vgl. [von Cramon](#), 1988):

- Wiederholte Darbietung von Lernmaterial,
- Lernen von Gedächtnisstrategien,
- Gebrauch externer Hilfen und
- Unterrichten spezifischen Wissens über das Gedächtnis und mögliche Störungen ([Glisky & Schacter](#), 1989).

Während bei visuellen Wahrnehmungsleistungen eine Restitution durch direkte Stimulation der gestörten Funktionsbereiche möglich scheint, hat sich bei Gedächtnisprozessen die Erkenntnis durchgesetzt, dass kaum eine *Restitution* der beeinträchtigten Funktion möglich ist ([Sturm](#) 1989). Das bedeutet, dass sich ein neuropsychologisches Training von Gedächtnisfunktionen auf *Substitutions- und Kompensationsstrategien* konzentrieren sollte.

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

2.2 Trainingsziel

Mit Hilfe des RehaCom-Moduls **Gesichtsgedächtnis** werden spezifische [Gedächtnisfunktionen](#) - das *Behalten und Wiedererkennen von Gesichtern* und an diese Gesichter gekoppelte Informationen - systematisch geübt. Ziel des Trainings ist eine **Verbesserung des Gedächtnisses für Gesichter** unter der Abrufbedingung des Wiedererkennens sowie die Etablierung von **Gesichter-Namen Assoziationen**. In höheren Schwierigkeitsgraden kommen zusätzlich den Gesichtern zugeordnete Berufe und Telefonnummern hinzu. Namen und somit auch Gesichter-Namen-Verknüpfungen sind für amnestische Patienten besonders schwer zu lernen, weil viele Namen zunächst bedeutungslose Worte darstellen und demzufolge kein Zugriff auf ein semantisches Konzept erfolgt.

Das Modul **Gesichtsgedächtnis** bietet dem Therapeuten die Möglichkeit, interaktiv mit dem Patienten verschiedene **Strategien zur Verbesserung der Gedächtnisleistungen** zu erarbeiten und durch Übung zu festigen. Beim *Merken von Gesichtern* oder Namen sowie der *Bildung von Gesichter-Namen-Verknüpfungen* haben sich folgende "interne" Strategien als sinnvoll erwiesen (vgl. [Schuri](#), 1990):

Beschäftigung mit dem Gesicht:

- Affektive Bewertung und Beurteilung nach spontan assoziierten Persönlichkeitsmerkmalen
- Einordnung nach Typen und Vergleich mit bekannten Gesichtern
- Beschreibung und Suche nach charakteristischen Merkmalen

Beschäftigung mit dem Namen:

- Affektive Bewertung
- Suche nach bekannten Personen mit gleichem oder ähnlichem Namen
- Suche nach Bedeutung im Namen
- Mitlernen von Anfangsbuchstaben sowie Form- und Klangmerkmalen zur Abrufhilfe

Verknüpfung von Gesichtern und Namen:

- Affektive Bewertung der Gesichter-Namen-Kombinationen (passt der Name zur Person?)
- Verbale Verknüpfung relevanter Merkmale von Gesichtern und Namen
- Verknüpfung relevanter Merkmale mit Hilfe bildhafter Vorstellungen

Von den Patienten spontan eingesetzte individuelle Strategien sollten aufgegriffen werden. An dieser Stelle sollte berücksichtigt werden, dass Verarbeitungsprozesse, die bei Gesunden teilweise automatisch ablaufen, eine bewusste Anstrengung bei amnestischen Patienten erfordern und somit eine zusätzliche Belastung darstellen.

Ergänzendes Gedächtnistraining anderer Aspekte erhält das Modul **Gesichtsgedächtnis** (GESI) durch die RehaCom-Basismodul **Verbales Gedächtnis** (VERB), **Figurales Gedächtnis** (BILD) und **Topologisches Gedächtnis** (MEMO). Das Modul **Einkauf** (EINK) enthält neben Gedächtnisanforderungen auch Komponenten des planerischen Handelns sowie der Rechenfähigkeit.

2.3 Zielgruppen

Hirngeschädigte Patienten haben meist *Schwierigkeiten, neue Informationen aufzunehmen* und im [Langzeitgedächtnis](#) zu *speichern und/oder abzurufen*. In Kombination mit einer erhöhten Ablenkbarkeit und anderen *Aufmerksamkeitsstörungen* fällt es diesen Patienten bei der Konfrontation mit größeren Informationsmengen schwer, den Überblick zu behalten, Information als Basis der Encodierung zu ordnen und somit eine dauerhafte Speicherung zu fördern. Defizite des [Arbeitsgedächtnisses](#) und Aufmerksamkeitsstörungen verhindern einen Übergang der Inhalte in eine längerfristige Speicherung.

Solche [Gedächtnisstörungen](#) treten nach zahlreichen *diffusen Hirnschädigungen* (primär- und sekundär-degenerativen Hirnerkrankungen, Hypoxie, Infektionen, usw.) sowie bei *vaskulären cerebralen Schädigungen* (Infarkte, Blutungen), *Schädel-Hirn-Traumen* und *Tumoren* mit nachfolgender beidseitiger oder unilateraler Läsion auf.

Auch Folgen eines neurochirurgischen Eingriffs beispielsweise bei Epilepsien sind häufig Gedächtnisstörungen. Mediale temporale oder thalamische Regionen, Mamillarkörper oder basale Vorderhirnstrukturen, Gyrus parahippocampalis oder Hippocampus sind Strukturen, welche nach Schädigung fast immer

Gedächtnisstörungen zur Folge haben. Bei Infarkten sind vor allem die Versorgungsgebiete der Arteria cerebri anterior und posterior sowie die polare Thalamusarterie im Zusammenhang mit Gedächtnisstörungen von Bedeutung. Bei der [Prosopagnosie](#) haben sich insbesondere *Schädigungen rechtstemporaler Strukturen* als kritisch erwiesen ([Morris et al. 1995](#)).

Gedächtnisstörungen sind meistens von anderen Hirnleistungsstörungen wie *Aufmerksamkeits- und Sprachstörungen* begleitet, was sowohl durch Konfundierungseffekte die *neuropsychologische Diagnostik* erschwert als auch Gedächtnisleistungen (Encodierung, Abruf) im Alltag stark beeinträchtigt. Auch *Störungen der Handlungsplanung, des problemlösenden Denkens* oder *mangelnde Krankheitseinsicht* können therapeutische Maßnahmen erschweren, weil eine eigenständige Nutzung von Strategien oft in unzureichendem Maße stattfindet.

Das Therapiemodul wurde vor allem für Patienten mit **Beeinträchtigungen des Gedächtnisses für Gesichter (Prosopagnosie)** sowie der damit eng verknüpften **gestörten Gesichter-Namen-Assoziationsbildung** entwickelt.

Die *Wiedererkennensleistung* für Gesichter ist meist weniger gestört als die Fähigkeit zur Verknüpfung der Personen mit anderen Informationen wie dem Namen, einem Beruf und einer Telefonnummer. Letztere Fähigkeiten sind oft beeinträchtigt, wenn *Gedächtnisleistungen für verbale Inhalte* defizitär sind.

Insbesondere die *kurz- oder langfristige Speicherung von Gesichtern und Namen* sind in alltäglichen sozialen Situationen von besonderer Relevanz: z.B. in sozialen Situationen wie der Beteiligung an Gesprächen; bei der Beschäftigung mit Informationen zum Tagesgeschehen u.a. Einer der möglichen Folgen einer solchen Gedächtnisstörung sind bei diesen Patienten häufig Unsicherheit im Umgang mit anderen Personen und soziale Ängste.

Neben der [neuropsychologischen Rehabilitation](#) ergeben sich Einsatzmöglichkeiten ergeben für kognitive Therapien im schulischen sowie im geriatrischen Bereich. Das Training kann auch zur Verbesserung der Gedächtnisleistung für verbale Inhalte bei Kindern ab ca. 11 Jahren eingesetzt werden. Dann sollte jedoch ständig ein Therapeut verfügbar sein. Das Modul unterstützt die Anwendung bei Kindern, indem für Patienten bis zu einem Alter von 14 Jahren kindgerechte Erklärungen und Wörter aus dem Sprachschatz von ca. 10-jährigen Kindern zum Einsatz kommen. Diagnostisch auszuschließen sind starke Aufmerksamkeitsstörungen (eventuell vorheriges Training dieser Defizite mit dem RehaCom-Modul **Aufmerksamkeit & Konzentration**) und schwere Defizite visueller Wahrnehmungsfunktionen.

Daten aus Evaluationsstudien mit diesem Therapiemodul liegen derzeit noch nicht vor; in Anbetracht der *Realitätsnähe* kann von einer hohen ökologischen Validität des Moduls ausgegangen werden.

2.4 Literaturverweise

Aktinson, R.C., Shiffrin, R.M. (1968): Human memory: a proposed system and its control proces. Ub: Spence, K. & Spence, J. (Eds): The psychology of learning and motivation, Vol. 2. New York: Academic Press.

Baddeley, A. (1997): Human memory. Theory and Practice. Hove: Psychology Press.

Bäumler, G. (1974): Lern- und Gedächtnistest LGT- 3. Göttingen: Hogrefe.

Bracy, O. (1983): Computer based cognitive rehabilitation. Cognitive Rehabilitation, 1 (1): S. 7.

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

Cohen N J & Squire R L, (1980): Preserved learning and retention of pattern analysing skill in amnesia: dissociation of knowing how and knowing that. Science 210: S. 207-209.

DeRenzi, E; Perani, D; Carlesimo, G.A.; Silveri, M.C. & Fazio, F. (1994): Prosopagnosia can be associated with damage confined to the right hemisphere - an MRI and PET study and a review of the literature. Neuropsychologia, 32 (8), S. 893-902.

Evans, J.J.; Heggs, A.J.; Antoun, N & Hodges, J.R. (1995): Progressive prosopagnosia associated with selective right temporal lobe atrophy. A new syndrome? Brain, 118 (1), S. 1-13.

Farah, M.J.; Levinson, K.L. & Klein, K.L. (1995): Face perception and within-category discrimination in prosopagnosia. Neuropsychologia, 33 (6), S. 661-74.

Gauggel, S. & Konrad, K (1997): Amnesie und Anosognosie. In: Gauggel, S. & Kerkhoff, G. (Hrsg.): Fallbuch der Klinischen Neuropsychologie. Praxis der Neurorehabilitation. Kapitel Göttingen: Hogrefe. S. 108-119.

Graf, P. & Schacter, D. L. (1985): Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 11, S. 501-518.

Glisky E L, Schacter D L (1989): Models and methods of memory rehabilitation. In: Boller, F. & Grafman, J. (Eds). Amsterdam, New York, Oxford: Elsevier.

Guthke, J. (1977): Gedächtnis und Intelligenz. In: Klix, F. & Sydow, H. (Hrsg.). Zur Psychologie des Gedächtnisses. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.

Guthke, J. (1978): Psychodiagnostik des aktiven Lernverhaltens. In: Clauß, G.,

Guthke, J. & Lehwald, G. (Hrsg.). Psychologie und Psychodiagnostik lernaktiven Verhaltens. Berlin: Gesellsch. f. Psychologie.

Hoffmann, J. (1983): Das aktive Gedächtnis. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.

Hömberg, V. (1995): Gedächtnissysteme - Gedächtnisstörungen. Neurologische Rehabilitation, 1, 1-5.

Keller, I. & Kerkhoff, G. (1997): Alltagsorientiertes Gedächtnistraining. In: Gauggel, S. & Kerkhoff, G. (Hrsg.): Fallbuch der Klinischen Neuropsychologie. Praxis der Neurorehabilitation. Göttingen: Hogrefe. S. 90-98.

Kerkhoff, G., Münßinger, U. & Schneider, U. (1997): Seh- und Gedächtnisstörungen. In: Gauggel, S. & Kerkhoff, G. (Hrsg.): Fallbuch der Klinischen Neuropsychologie. Praxis der Neurorehabilitation. Göttingen: Hogrefe. S. 98-108.

Kern, J. & Luhr, R. (1983): Konzentrations- und Gedächtnistraining. In: Fischer, B. & Lehl, S. (Hrsg.): Gehirnjogging. Tübingen: Narr-Verlag.

Kolb, B. & Whisaw, I. Q. (1985): Fundamentals of Human Neuropsychology. W. H. Freeman and Company.

Morris, R.G.; Abrahams, S. & Polkey, C.E. (1995): Recognition Memory for Words and Faces Following Unilateral Temporal Lobectomy. British Journal of Clinical Psychology, 34 (4), S. 571-6.

Reimers, K. (1997): Gedächtnis- und Orientierungsstörungen. In: Gauggel, S. & Kerkhoff, G. (Hrsg.): Fallbuch der Klinischen Neuropsychologie. Praxis der Neurorehabilitation. Göttingen: Hogrefe. S. 81-90.

Schuri, U. (1988): Lernen und Gedächtnis. In: Cramon, D. v. & Zihl, J. (Hrsg.). Neuropsychologische Rehabilitation. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.

Schuri, U. (1993): Aufmerksamkeit. In: Cramon, D.Y. von; Mai, N. & Ziegler, W. (Hrsg.): Neuropsychologische Diagnostik. Weinheim: VCH. S. 91-122.

Sturm, W. (1989): Neuropsychologische Therapieansätze bei Störungen intellektueller Funktionen, Wahrnehmungsstörungen, Gedächtnisbeeinträchtigungen und Aufmerksamkeitsstörungen. In Poeck, K. (Hrsg.). Klinische Neuropsychologie. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag, 371-393.

Thoene, A. I. & Glisky, E.L. (1995): Learning of name-face associations in memory impaired patients: A comparison of different training procedures. Journal of the International Neuropsychological Society, 1, S. 29-38.

Tohgi, H.; Watanabe, K.; Takahashi, H.; Yonezawa, H.; Hatano, K; Sasaki, T. (1994):

Prosopagnosia without topographagnosia and object agnosia associated with a lesion confined to the right occipitotemporal region.

J. Neurol., 241(8), S. 470-4.

Tulving, E. (1972): Episodic and semantic memory. In: Tulving E. & Donaldson, W. (Eds.): Organisation of memory. New York: Academic Press.

Ulrich, R; Stapf, K.-H. & Giray, M. (1996): Faktoren und Prozesse des Einprägens und Erinnerns. In: Albert, D & Stapf, K.-H. (Eds.): Gedächtnis. Series: Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C, Theorie und Forschung, Serie II: Kognition, Band 4. Hogrefe: Göttingen.

Warrington, E..K (1982): The double dissociation of short-term and long-term memory deficits. In: Cermak, L.S. (Eds): Human memory and amnesia. Erlbaum, Hillsdale, NJ.

Wechsler, D. (1987): Wechsler Memory Scale - Revised (WMS-R). New York: The Psychological Corporation Harcourt Brace Javanovich, Inc.

Welte, P.O. (1993): Indices of Verbal Learning and Memory Deficits after Right Hemisphere Stroke. Arch-Phys-Med-Rehabil., 74 (6), S. 631-636.

Wilson, B., Baddeley, A., Cockburn, J. & Hiorns, R. (1992): Rivermead Behavioral Memory Test (RBMT). (Deutsche Übersetzung des Originals: Beckers, K., Behrends, U. & Canavan, A., Neurologischens Therapie-Centrum Düsseldorf). Bury St Edmunds: Thames Valley Test Company.

Wickelgreen, W.A. (1970): Multitrace strength theory. In: Norman, D.A. (Ed.). Models of human memory. New York.

Index

- A -

Abfrage "multiple choice" 1
 Abfrage "Wer ist ...?" 1
 Abruf 15
 Acquisition 15
 affektive Bewertung 15
 Akquisition 1
 aktueller Schwierigkeitsgrad 5
 akustisches Feedback 4, 5
 Alltagsrelevanz 16
 anterograde Amnesie 13
 Aphasie 16
 Arbeitsgedächtnis 13, 16
 Assoziative Verknüpfung 15
 Ätiologie 13, 16
 Aufmerksamkeitsstörungen 13, 16
 Auswertung 8

- B -

Bildmaterial 4, 5
 Bildwiederholung 5

- C -

charakteristische Merkmale von Gesichtern 15

- E -

Editor Gesichtsgedächtnis 9
 Eingabemodus 5
 Einsatzmöglichkeiten 16
 episodisches Gedächtnis 13
 Erkennungsebenen 1
 Evaluationsstudien 16
 explizites Gedächtnis 13
 externe Gedächtnishilfen 13

- F -

falsch-Feld 4
 Fehlerdefinition 8

- G -

Gedächtnis 13
 Gedächtnisstörungen 16
 Gedächtnisstrategien 13, 15
 Gesichter-Namen-Assoziation 16
 Gesichter-Namen-Assoziationen 15
 Gesichtsgedächtnis 13, 15
 Grundlagen 13
 Grundlagenforschung 13

- H -

Handlungsplanung 16
 Hirnschädigung 16

- I -

identische Bilder 5
 implizites Gedächtnis 13
 Informationsspeicherung 13
 Interferenz 15
 Interferenzeffekte 13

- K -

kognitive Fähigkeiten 13
 Kompensation 13
 Kompensationsstrategien 13
 Krankheitseinsicht 16
 Kurzzeitgedächtnis 13

- L -

Langzeitgedächtnis 13, 16
 Leistungsfeedback 4
 Level abwärts 5
 Level aufwärts 5
 Levelverlauf 8
 Literaturverweis 18

Literaturverweise 18

- M -

merken des Gesichtes 4

merken von Berufen 4

merken von Namen 4

merken von Telefonnummern 4

- N -

neue Personen integrieren 9

neuropsychologische Rehabilitation 16

- P -

Patientengruppen 16

problemlösendes Denken 16

Prosopagnosie 16

- R -

Rehabilitation 13

RehaCom-Verfahren 15

Reproduktion 1, 15

Reproduktionsmode 5

Restitution von Gedächtnisfunktionen 13

retrograde Amnesie 13

richtig-Feld 4

Rivermead Behavioural Memory Test 13

- S -

Schwierigkeitsebenen 4

Schwierigkeitsgrad 4

Schwierigkeitsstruktur 4

semantisches Gedächtnis 13

sensorisches Gedächtnis 13

soziale Ängste 16

spezifische Gedächtnisfunktionen 15

Sprachstörungen 16

Substitution 13

- T -

theoretische Grundlagen 13

Trainingsaufgabe 1

Trainingsdauer/Kons. in min 5

Trainingsparameter 5

Trainingsstrategie 8

Trainingsziel 15

- V -

verbales Gedächtnis 13, 16

Verlaufsdatenanalyse 8

visuelles Gedächtnis 13

- W -

Wiedererkennen 15, 16

- Z -

Zielgruppen 16