

# HASOMED RehaCom®

Kognitive Therapie und Hirnleistungstraining



## Exploration 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

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>Teil 1 Trainingsbeschreibung</b> | <b>1</b>  |
| 1 Trainingsaufgabe .....            | 1         |
| Hilfestellung .....                 | 5         |
| 2 Leistungsfeedback .....           | 7         |
| 3 Schwierigkeitsstruktur .....      | 10        |
| 4 Trainingsparameter .....          | 14        |
| 5 Auswertung .....                  | 17        |
| <b>Teil 2 Theoretisches Konzept</b> | <b>18</b> |
| 1 Grundlagen .....                  | 18        |
| 2 Trainingsziel .....               | 20        |
| 3 Zielgruppen .....                 | 21        |
| 4 Literaturverweise .....           | 22        |
| <b>Index</b>                        | <b>23</b> |

# 1 Trainingsbeschreibung

## 1.1 Trainingsaufgabe

Das Modul bietet systematische, adaptive Behandlungsmöglichkeiten für hirngeschädigte Patienten der visuellen Exploration infolge von [Gesichtsfeldausfällen](#), [Störungen der Okulomotorik](#) oder visuellem Neglect.

Unter Visueller Exploration versteht man das aktive Absuchen des Gesichtsfeldes nach relevanten Objekten.

Das Training untergliedert sich in vier verschiedene Aufgabentypen, welche sich nacheinander abwechseln.

Startet man das Training mit Instruktionen (siehe Therapeutenmenü), wird vor jedem Aufgabentyp ein Tutorium inkl. Übung dargeboten, in welchem die Funktionsweise der Aufgabe erläutert wird.

Im Folgenden werden die einzelnen Aufgabentypen detailliert beschrieben.

### **Fehlende Zahlen suchen**

Im Modus *Fehlende Zahlen suchen* werden auf dem Bildschirm Zahlen innerhalb eines definierten Bereichs dargestellt, immer mit der "1" beginnend. Innerhalb dieser Zahlenmenge fehlen einzelne Zahlen.

Ziel ist es, alle fehlenden Zahlen innerhalb des Zahlenbereichs zu identifizieren und sie in aufsteigender Reihenfolge in das Eingabefeld einzugeben.

Mit steigender Schwierigkeit vergrößert sich der durch einen weißen Rahmen begrenzte Darstellungsbereich der Zahlen, während sich die Größe der Zahlen verringert.

In den höchsten Leveln wird auf die Begrenzung verzichtet, die Zahlen sind dann über den gesamten Bildschirm verteilt.

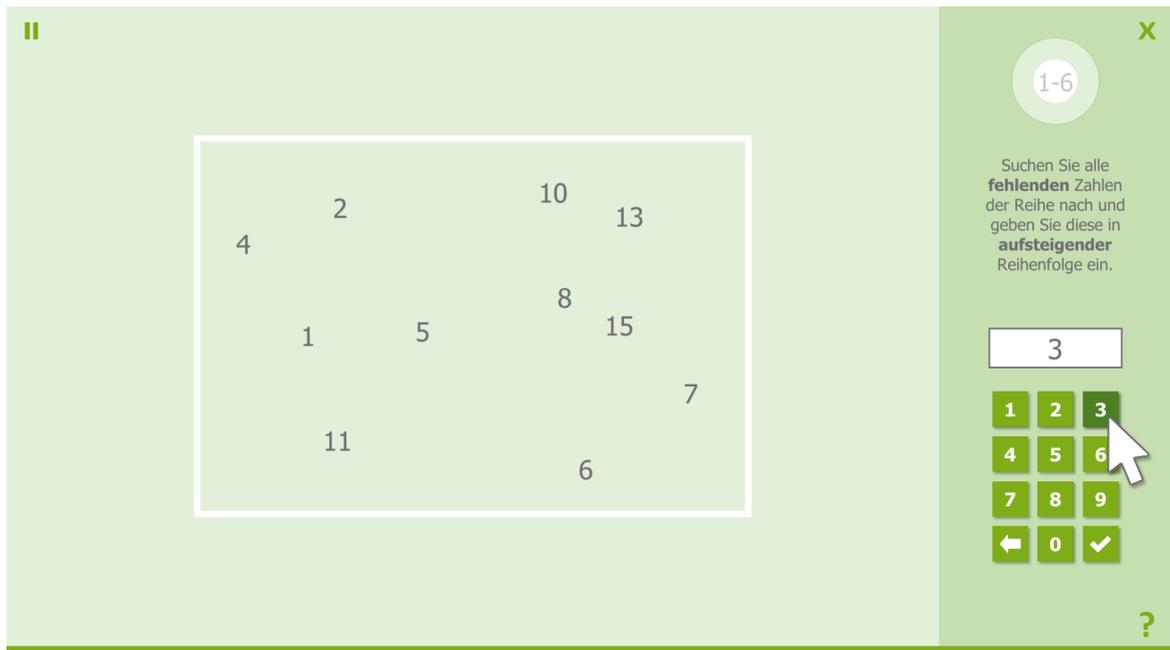


Abbildung 1: Training im Aufgabentyp Fehlende Zahlen suchen

## Überlagerte Figuren

In diesem Modus geht es darum, sich voneinander unterscheidende Konturen, welche überschneidend platziert sind, zu identifizieren. Dabei werden sowohl einfache geometrische wie auch komplexere realistische Formen verwendet. Am unteren Bildrand wird eine Auswahl an Konturen präsentiert, von denen die richtigen ausgewählt werden müssen.

Die sich überlagernden Formen weisen eine leichte Transparenz auf, sodass Schnittkanten hervortreten und somit eine bessere Identifizierung der Formen ermöglichen.

Anfänglich unterscheiden sich die Konturen auch farblich, wodurch ein Erkennen erleichtert wird. Alle zur Auswahl stehenden Formen haben die gleichen Farben wie die dargestellten Zielkonturen. So wird sichergestellt, dass die Objekte anhand der Form und nicht der Farbe erkannt werden.

Während in den meisten Leveln jede Kontur einzeln ausgewählt werden muss, werden in den höchsten Leveln Sets dargestellt. Dabei bestehen neben dem richtigen Set, welches alle drei gesuchten Formen enthält, alle anderen Sets aus jeweils zwei richtigen und einer falschen Kontur, um die Ähnlichkeit untereinander zu maximieren und somit die Identifizierung des richtigen Sets zu erschweren.

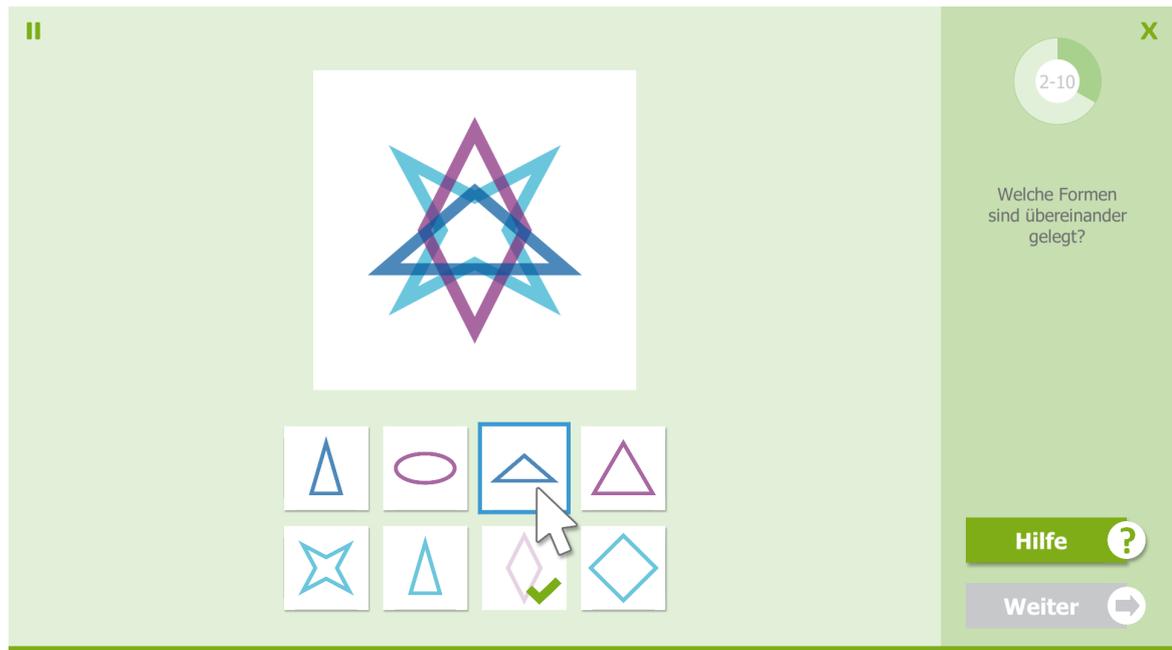


Abbildung 2: Training im Aufgabentyp Überlagerte Figuren

### Gegenstände suchen

Es wird eine Reihe von Gegenständen im unteren Bildschirmbereich präsentiert, welche innerhalb eines Bildes gesucht und gefunden werden müssen. Die Aufgabenart ist an die klassischen Wimmelbilder angelehnt, in denen man festgelegte Objekte innerhalb einer sehr großen Objektmenge finden muss. Die zu suchenden Gegenstände passen thematisch zusammen und fügen sich sinnvoll in die abgebildete Szenerie ein. So müssen z. B. innerhalb einer Küche eine Ölfflasche, Konserven o. Ä. gefunden werden. Dadurch weist der Aufgabentyp eine besonders hohe Alltagsrelevanz auf.



Abbildung 3: Training im Aufgabentyp Gegenstände suchen

### Gegenstände suchen und zählen

Der Aufgabentyp stellt eine Erweiterung des Aufgabentyps *Gegenstände suchen* dar. Genau wie bei diesem werden dem Patienten am unteren Bildrand Gegenstände präsentiert.

Die Objekte tauchen hier allerdings mehrfach im dargestellten Bild auf. Aufgabe ist es, alle Gegenstände eines Typs zu suchen und dabei zu zählen. Dabei muss sich gemerkt werden, welche Gegenstände bereits gefunden wurden und somit bereits in der Zählung berücksichtigt sind. Der Patient muss also eine Suchstrategie entwickeln, um systematisch alle Objekte einmal zu erfassen. Die Reihenfolge, in der man die Gegenstände sucht und zählt ist dabei unerheblich. Sollen mehrere Objekte gezählt werden, lässt sich mithilfe eines Auswahlrahmens das Objekt selektieren, welches man zählen möchte.

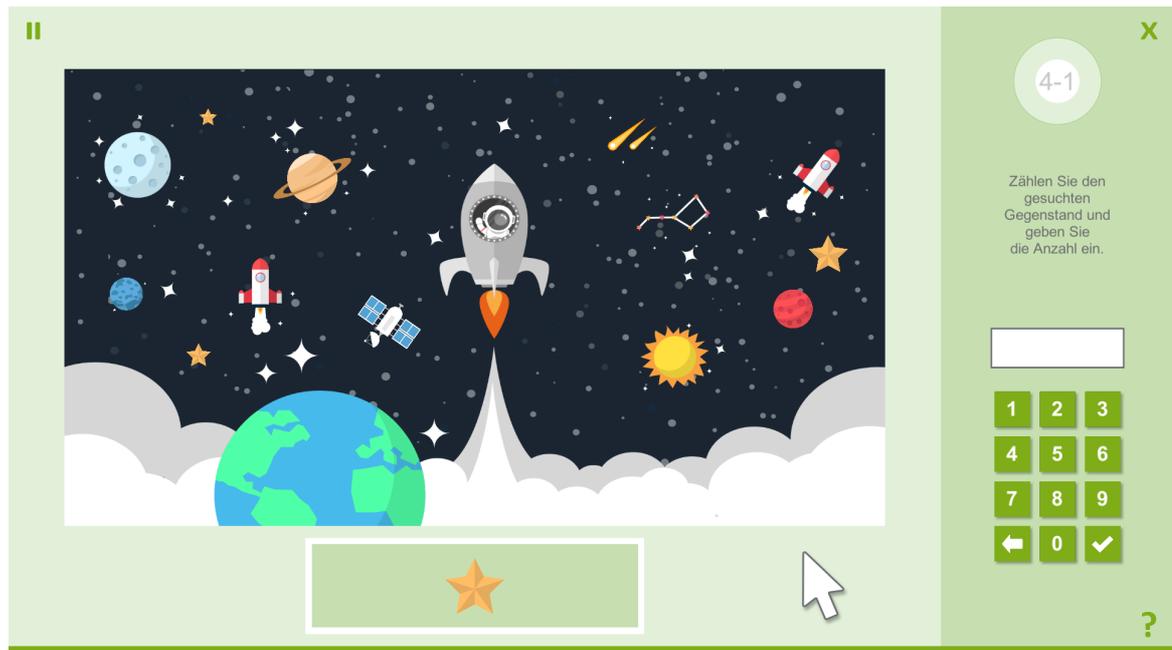


Abbildung 4: Training im Aufgabentyp Gegenstände suchen und zählen

### 1.1.1 Hilfestellung

Das Explorationstraining bietet die Möglichkeit, eine aufgabenspezifische Hilfestellung zu aktivieren. (siehe Kapitel [Trainingsparameter](#)) Diese kann nach einer bestimmten Zeitspanne vom Patienten in Anspruch genommen werden. Dabei ändert der Hilfebutton sein Logo von "?" zu "!". Wird nun der Hilfebutton betätigt, wird je nach Aufgabentyp eine andere Hilfestellung gegeben. Dadurch soll vermieden werden, dass der Patient durch zu langes Explorieren, ohne dabei das richtige gesuchte Objekt zu finden, die Aufgabe als frustrierend empfindet. Wählt man ein richtiges Objekt durch Inanspruchnahme der Hilfe, wird dies in den Ergebnissen als Auslasser gewertet. Macht man trotz Hilfestellung einen Fehler, hat dies keine weiteren Auswirkungen, sondern wird als regulärer Fehler gewertet.

#### Fehlende Zahlen suchen

Die Hilfe im *Fehlende Zahlen suchen*-Modus soll dem Patienten einen erneuten Einstiegspunkt für die Suche bieten. Dazu fängt eine Zahlenfolge, beginnend bei der letzten richtig eingegebenen Zahl, an, langsam nacheinander zu pulsieren. Wurde noch keine richtige Zahl eingegeben, beginnt die Zahlenfolge mit der "1".

#### Überlagerte Figuren

Normalerweise haben alle sich überlagernden Konturen denselben Transparenzwert. Durch Aktivierung der Hilfe verliert eine der noch nicht identifizierten Formen ihre Transparenz, während alle anderen Konturen eine zusätzliche Transparenzsteigerung erfahren. Dadurch sticht die intransparente Form deutlicher hervor und lässt sich somit leichter erkennen.

### **Gegenstände suchen**

Bei Inanspruchnahme der Hilfe im Aufgabentyp *Gegenstände suchen* soll die Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes, noch nicht gefundenes Objekt gelenkt werden. Dazu beginnt das Objekt, dessen Abbild in der Reihe der noch zu findenden Gegenstände an erster Position steht, langsam zu pulsieren. Durch diese leichte, kontinuierliche Bewegung lässt sich der Gegenstand deutlich leichter vom Hintergrund unterscheiden und dadurch besser finden.

### **Gegenstände suchen und zählen**

Analog zum Aufgabentyp *Gegenstände suchen* wird auch hier mit einer Pulsation gearbeitet. Diese betrifft den aktuell ausgewählten Gegenstand. Da die verwendeten Objekte hier mehrfach in der Szenerie vorkommen, beginnen die Gegenstände des ausgewählten Typs, nacheinander zu pulsieren. Dies wiederholt sich so oft, bis eine Eingabe vom Patienten getätigt wird.

## 1.2 Leistungsfeedback

Das Feedback im Explorationstraining wird auf mehreren Ebenen realisiert. Auf jede Eingabe des Patienten erhält er ein direktes, visuelles Feedback. Wie dieses aussieht, unterscheidet sich je nach Aufgabentyp. Falls im Parametermenü aktiviert, ertönt gleichzeitig ein entsprechendes akustisches Signal. Nach jeder Aufgabe erscheint ein kurzes textuelles Feedback am Bildschirmrand. Wurde eine Aufgabe nicht vollständig gelöst, werden sämtliche nicht gefundene Zielobjekte kenntlich gemacht. Dies geschieht ebenfalls passend zum Aufgabentyp. Beispielsweise werden dabei im Aufgabentyp *Fehlende Zahlen suchen* die noch offenen fehlenden Zahlen gelb dargestellt, im Aufgabentyp *Gegenstände suchen* werden nicht gefundene Gegenstände mit gelben Rahmen markiert. Der Patient hat nun Zeit, das Bild noch einmal abzusuchen und zu sehen, welche Objekte er nicht finden konnte.

Im Folgenden wird näher auf das direkte Feedback innerhalb der jeweiligen Aufgabentypen eingegangen.

### Fehlende Zahlen suchen

Bei einer richtigen Eingabe färbt sich die eingegebene Zahl grün und gleitet an ihre zugeordnete Position im Zahlendarstellungsbereich. Dort bleibt sie für den Rest der Aufgabe stehen. Zusätzlich wird das Eingabefeld für einen kurzen Moment mit einem grünen Rahmen versehen. Gibt der Patient eine falsche Zahl ein, wird das Eingabefeld zeitweise rot umrandet. Außerdem wird ein Smiley über das Zahlenfeld gelegt, damit das Feedback auch bei einer Blickfixierung auf den Zahlenbereich eindeutig wahrgenommen wird.

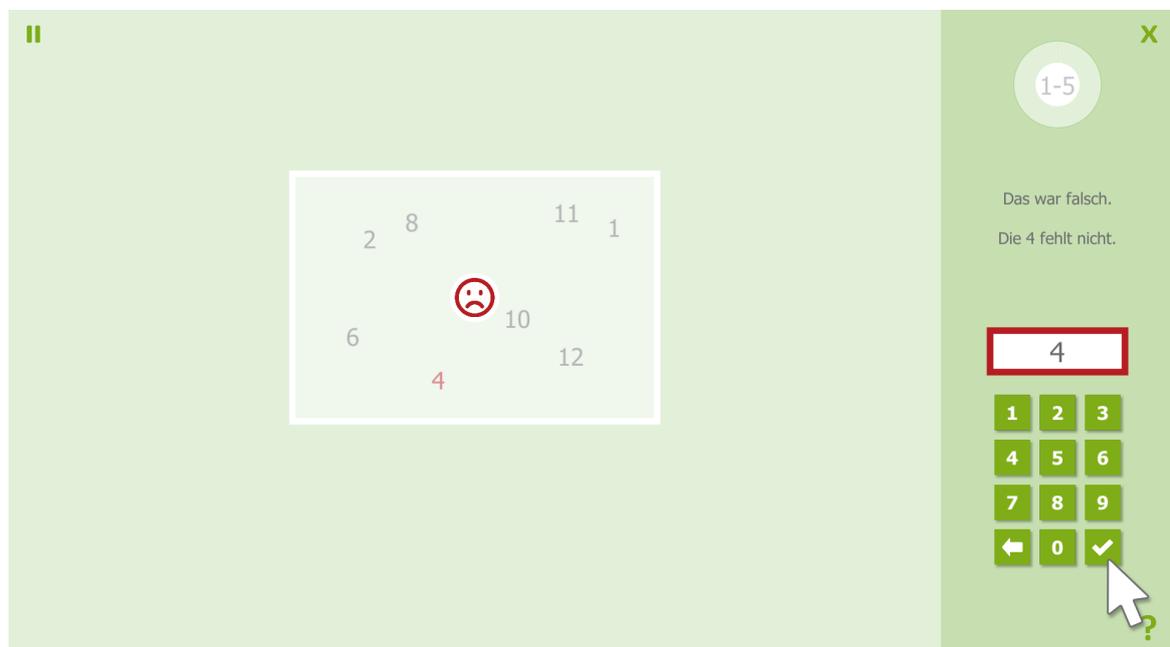


Abbildung 5: Feedback im Aufgabentyp Fehlende Zahlen suchen

## Überlagerte Figuren

Wählt man eine Kontur richtig aus, verblasst sie langsam. Des Weiteren erscheint ein grünes Häkchen in ihrer rechten unteren Ecke.

Bei einer Falscherauswahl erscheint statt des Häkchens ein rotes "X". Dieses verschwindet wieder, sobald man den Fokus auf eine andere Form wechselt. Die falsche Kontur bleibt weiterhin auswählbar.

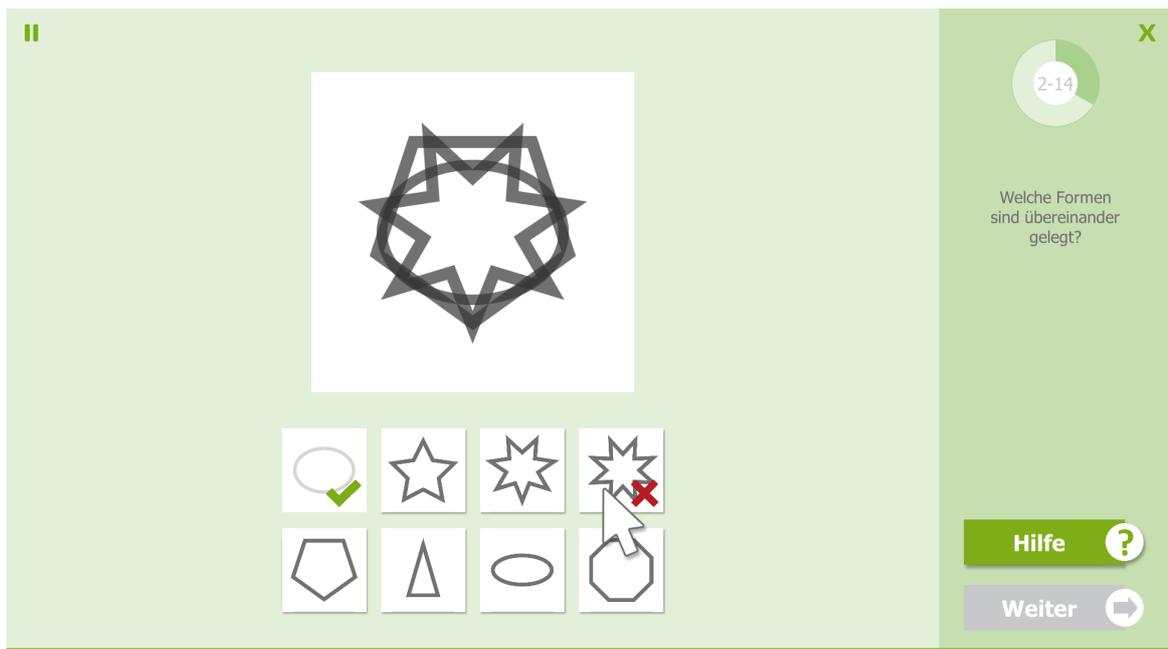


Abbildung 6: Feedback im Aufgabentyp Überlagerte Konturen

## Gegenstände suchen

Wird auf ein gesuchtes Objekt geklickt bzw. es mit dem Auswahlrahmen bestätigt, färbt sich dieser grün. Analog zum Aufgabentyp *Überlagerte Figuren* wird das Suchobjekt,

welches am unteren Bildschirmrand gezeigt wird, mit einem grünen Häkchen versehen, während es verblasst.

Eine falsche Auswahl wird durch einen roten Rahmen verbildlicht.

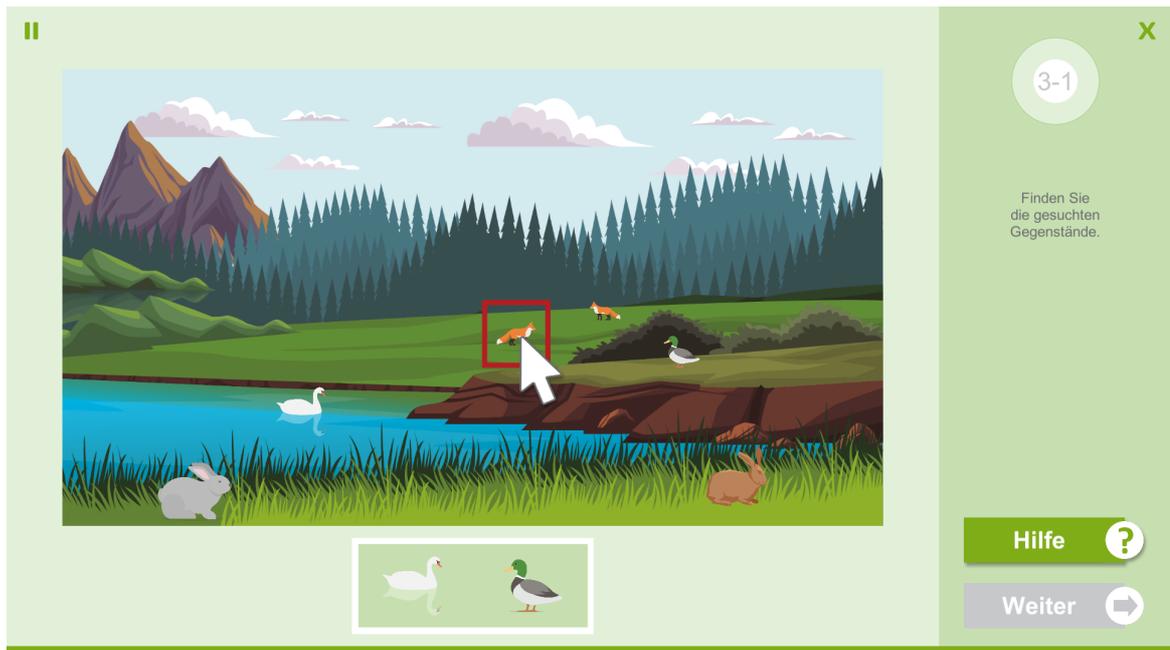


Abbildung 7: Feedback im Aufgabentyp Gegenstände suchen

### Gegenstände suchen und zählen

Sowohl bei richtiger als auch bei falscher Eingabe erscheint kurzzeitig ein mit der zum Feedback gehörigen Farbe versehener Rahmen um das Eingabefeld am Bildschirmrand, identisch zum Feedback im Aufgabentyp *Fehlende Zahlen suchen*. Zusätzlich werden die Suchobjekte mit einem roten "X" bei fehlerhafter bzw. grünem Häkchen bei richtiger Eingabe versehen.

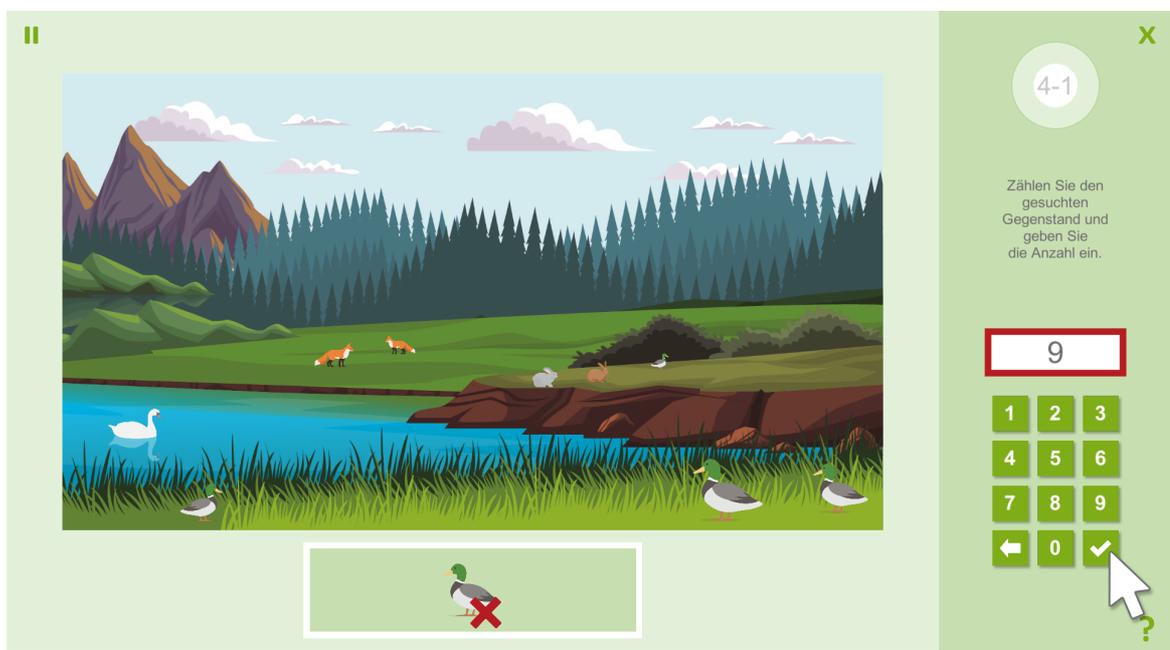


Abbildung 8: Feedback im Aufgabentyp Gegenstände suchen und zählen

### 1.3 Schwierigkeitsstruktur

Das Explorationstraining arbeitet adaptiv.

Für jeden Aufgabentyp sind 18 Level definiert, welche zunehmend schwerer werden. Die Schwierigkeitssteigerung hängt dabei von mehreren, typspezifischen Faktoren ab. Absolviert man ein Level erfolgreich, wechselt das Training zum nächsten Aufgabentyp. Hat man alle Aufgabentypen eines Levels absolviert, erhöht sich das Trainingslevel. Es werden immer nur die aktivierten Aufgabentypen durchlaufen. (siehe [Trainingsparameter](#))

Ein Level besteht aus je einem Aufgabenblock jedes Aufgabentyps. Ein Aufgabenblock kann dabei aus mehreren Aufgaben bestehen (siehe Tabelle 1). Eine Aufgabe gilt als gelöst, wenn alle Zielobjekte der Aufgabe richtig erkannt wurden. Um einen Aufgabentyp für ein Level erfolgreich abzuschließen, muss eine gewisse Prozentzahl der Aufgaben seines Aufgabenblocks fehlerfrei und ohne Nutzung der Hilfestellung gelöst werden. Schafft man dies, wird das Training mit dem nächsten Aufgabentyp fortgesetzt bzw. das Level erhöht, wenn alle Aufgabentypen innerhalb eines Levels abgeschlossen wurden. Wird der Prozentsatz an zu lösenden Aufgaben nur durch nicht fehlerfrei oder mit Hilfestellung gelösten Aufgaben erreicht, wird weiter im selben Aufgabentyp und Level trainiert. Können nicht genügend Aufgaben gelöst werden, wird wieder im vorherigen Aufgabentyp trainiert bzw. das Level verringert.

| Level   | Aufgaben pro Aufgabentyp<br>Fehlende Zahlen suchen<br>& Überlagerte Figuren | Aufgaben pro Aufgabentyp<br>Gegenstände suchen &<br>Gegenstände suchen<br>und zählen |
|---------|---|--|
| 01 - 06 | 5   | 3  |
| 07 - 12 | 3   | 2  |
| 13 - 18 | 1   | 1  |

Tabelle 1: Aufgabenanzahl pro Level und Aufgabentyp

#### Fehlende Zahlen suchen

Mit zunehmendem Trainingsverlauf wird der Darstellungsbereich der Zahlen immer größer, während gleichzeitig die Anzahl dargestellter Zahlen zunimmt. Dabei erhöht sich ebenfalls die Menge fehlender Zahlen.

| Level | Zahlenbereich bis | Anz. fehlender Zahlen | Größe des Zahlenbereichs |
|-------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| 01    | 5                 | 1                     | klein                    |
| 02    | 7                 | 2                     | klein                    |
| 03    | 8                 | 2                     | klein                    |
| 04    | 9                 | 3                     | klein                    |
| 05    | 10                | 3                     | klein                    |
| 06    | 12                | 3                     | mittel                   |
| 07    | 14                | 3                     | mittel                   |
| 08    | 16                | 4                     | mittel                   |
| 09    | 18                | 4                     | mittel                   |
| 10    | 20                | 4                     | groß                     |
| 11    | 24                | 5                     | groß                     |
| 12    | 28                | 5                     | groß                     |
| 13    | 30                | 5                     | ohne Begrenzung          |
| 14    | 35                | 5                     | ohne Begrenzung          |
| 15    | 38                | 6                     | ohne Begrenzung          |
| 16    | 40                | 6                     | ohne Begrenzung          |
| 17    | 45                | 7                     | ohne Begrenzung          |
| 18    | 50                | 8                     | ohne Begrenzung          |

Tabelle 2: Schwierigkeitsstruktur des Aufgabentyps Fehlende Zahlen suchen

## Überlagerte Figuren

Um das Unterscheiden der verschiedenen Formen anfangs zu erleichtern, wird jede Form in einer anderen Farbe dargestellt.

Das Training beginnt mit zwei sich überlagernden Formen mit unterschiedlichen Farben. Ab Level 5 wird auf Farbigkeit verzichtet. Mit Level 9 erhöht sich die Anzahl überlagelter Konturen auf drei, wobei zu Anfang wieder mit Farben gearbeitet wird. Level 17 & 18 arbeiten schließlich nicht mehr mit auswählbaren Einzelkonturen, sondern mit Dreiersets. Dabei sind auf jedem falschen Set jeweils zwei richtige und eine falsche Form dargestellt.

| Level | Anz. überlagerter Figuren | Anz. Auswahlfiguren | Farbmodus | Konturentyp |
|-------|---------------------------|---------------------|-----------|-------------|
| 01    | 2                         | 3                   | farbig    | geometrisch |
| 02    | 2                         | 6                   | farbig    | geometrisch |
| 03    | 2                         | 3                   | farbig    | figural     |
| 04    | 2                         | 6                   | farbig    | figural     |
| 05    | 2                         | 3                   | schwarz   | geometrisch |

| Level | Anz. überlagerter Figuren | Anz. Auswahlfiguren | Farbmodus | Konturentyp |
|-------|---------------------------|---------------------|-----------|-------------|
| 06    | 2                         | 6                   | schwarz   | geometrisch |
| 07    | 2                         | 3                   | schwarz   | figural     |
| 08    | 2                         | 6                   | schwarz   | figural     |
| 09    | 3                         | 6                   | farbig    | geometrisch |
| 10    | 3                         | 8                   | farbig    | geometrisch |
| 11    | 3                         | 6                   | farbig    | figural     |
| 12    | 3                         | 8                   | farbig    | figural     |
| 13    | 3                         | 6                   | schwarz   | geometrisch |
| 14    | 3                         | 8                   | schwarz   | geometrisch |
| 15    | 3                         | 6                   | schwarz   | figural     |
| 16    | 3                         | 8                   | schwarz   | figural     |
| 17    | 3                         | 4x3                 | schwarz   | gemischt    |
| 18    | 3                         | 6x3                 | schwarz   | gemischt    |

Tabelle 3: Schwierigkeitsstruktur des Aufgabentyps Überlagerte Figuren

### Gegenstände suchen

Mit zunehmender Schwierigkeit steigert sich die Objektdichte innerhalb der dargestellten Szene. Außerdem müssen immer mehr Gegenstände gesucht werden. Zusätzlich weisen relevante und nicht relevante Objekte im späteren Levelverlauf eine stärkere Ähnlichkeit auf, sodass es schwerer fällt, sie voneinander zu unterscheiden.

| Level | Zielobjekte | irrelev. Objekte | Komplexität | Ähnlichkeit zw. Objekten |
|-------|-------------|------------------|-------------|--------------------------|
| 01    | 2           | 4                | einfach     | verschieden              |
| 02    | 2           | 5                | einfach     | verschieden              |
| 03    | 3           | 6                | einfach     | verschieden              |
| 04    | 3           | 7                | einfach     | verschieden              |
| 05    | 4           | 8                | einfach     | verschieden              |
| 06    | 4           | 6                | mittel      | verschieden              |
| 07    | 5           | 7                | mittel      | verschieden              |
| 08    | 5           | 8                | mittel      | verschieden              |
| 09    | 6           | 9                | mittel      | verschieden              |
| 10    | 6           | 10               | mittel      | verschieden              |
| 11    | 7           | 7                | komplex     | verschieden              |
| 12    | 7           | 8                | komplex     | verschieden              |
| 13    | 8           | 9                | komplex     | ähnlich                  |
| 14    | 8           | 10               | komplex     | ähnlich                  |

| Level | Zielobjekte | irrelev. Objekte | Komplexität  | Ähnlichkeit zw. Objekten |
|-------|-------------|------------------|--------------|--------------------------|
| 15    | 10          | 11               | komplex      | ähnlich                  |
| 16    | 10          | 15               | sehr komplex | ähnlich                  |
| 17    | 10          | 20               | sehr komplex | ähnlich                  |
| 18    | 10          | 25               | sehr komplex | ähnlich                  |

Tabelle 4: Schwierigkeitsstruktur des Aufgabentyps Gegenstände suchen

### Gegenstände suchen und zählen

In den ersten fünf Leveln muss nur jeweils ein Gegenstand gesucht und gezählt werden. Später dann ist das Zählen von zwei bzw. drei Gegenständen gefordert, wobei der Patient die Reihenfolge der Abarbeitung frei wählen kann. Sowohl die Anzahl der zu zählenden als auch der irrelevanten Objekte steigt mit wachsendem Level an. Analog zum Aufgabentyp *Gegenstände suchen* nimmt dabei auch die Ähnlichkeit der Objekte untereinander zu.

| Level | Anz. zu zählender Objekte | Anz. pro Objekt | Anz. irrelevant. Objekte | Komplexität  | Ähnlichkeit zw. Objekten |
|-------|---------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| 01    | 1                         | 2 bis 5         | 4                        | einfach      | verschieden              |
| 02    | 1                         | 3 bis 6         | 5                        | einfach      | verschieden              |
| 03    | 1                         | 4 bis 7         | 6                        | einfach      | verschieden              |
| 04    | 1                         | 5 bis 8         | 7                        | einfach      | verschieden              |
| 05    | 1                         | 6 bis 10        | 8                        | einfach      | verschieden              |
| 06    | 2                         | 4 bis 7         | 6                        | mittel       | verschieden              |
| 07    | 2                         | 5 bis 8         | 7                        | mittel       | verschieden              |
| 08    | 2                         | 3 bis 10        | 8                        | mittel       | verschieden              |
| 09    | 2                         | 3 bis 10        | 9                        | mittel       | verschieden              |
| 10    | 2                         | 3 bis 10        | 10                       | mittel       | verschieden              |
| 11    | 3                         | 3 bis 10        | 7                        | komplex      | verschieden              |
| 12    | 3                         | 3 bis 10        | 8                        | komplex      | verschieden              |
| 13    | 3                         | 3 bis 10        | 9                        | komplex      | ähnlich                  |
| 14    | 3                         | 3 bis 10        | 10                       | komplex      | ähnlich                  |
| 15    | 3                         | 3 bis 10        | 11                       | komplex      | ähnlich                  |
| 16    | 3                         | 3 bis 10        | 15                       | sehr komplex | ähnlich                  |
| 17    | 3                         | 3 bis 10        | 20                       | sehr komplex | ähnlich                  |
| 18    | 3                         | 3 bis 10        | 25                       | sehr komplex | ähnlich                  |

Tabelle 5: Schwierigkeitsstruktur des Aufgabentyps Gegenstände suchen und zählen

## 1.4 Trainingsparameter

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

### **Tutorial überspringen:**

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

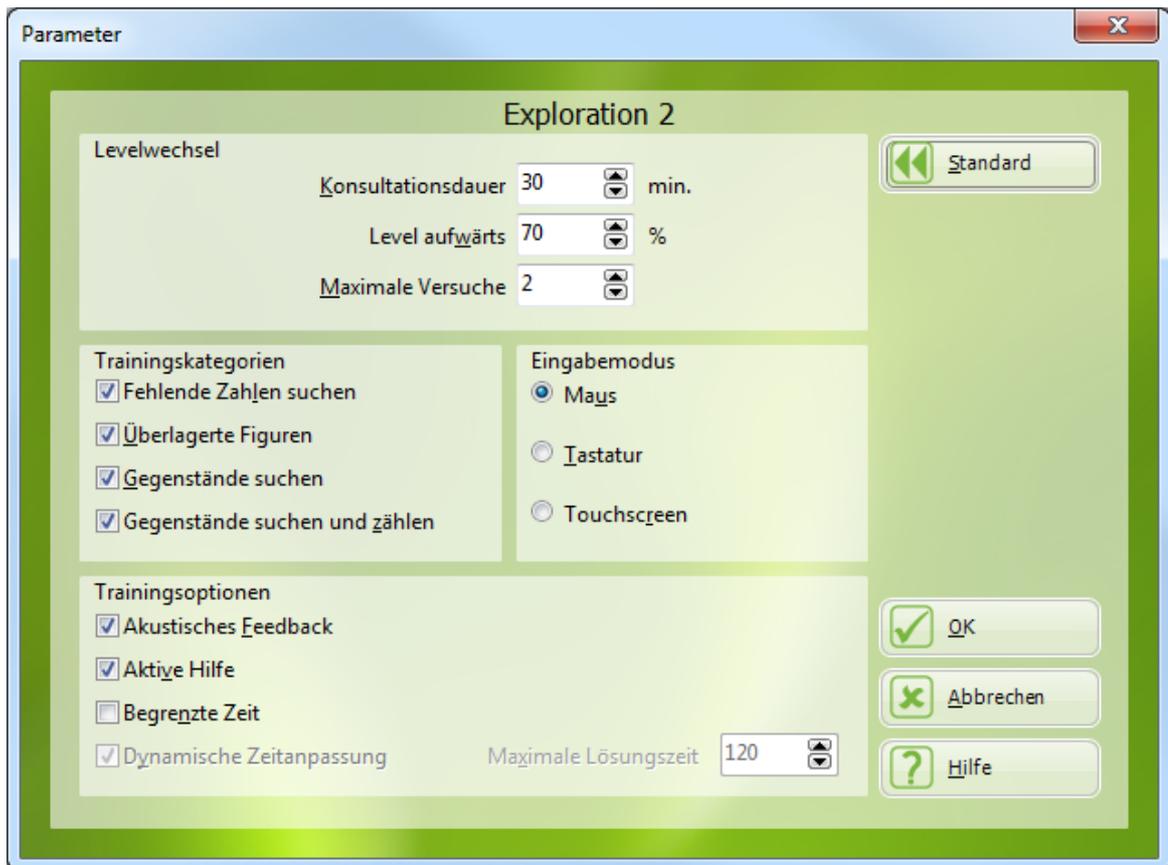


Abbildung 9: Parameter-Menü

### **Konsultationsdauer in min:**

Die Konsultationsdauer bestimmt die Länge der geplanten Trainingseinheit. Empfohlen wird eine Trainingsdauer von 30 Minuten.

### **Level aufwärts:**

Um aufzusteigen, müssen mindestens die eingestellte Prozentzahl der Aufgaben eines Aufgabentyps innerhalb eines Levels fehlerfrei gelöst werden. Werden die Aufgaben nicht fehlerfrei gelöst, wird im selben Level und Aufgabentyp weiter trainiert.

**Maximale Versuche:**

Gibt an, nach wie vielen Fehlern eine Aufgabe als nicht bestanden gewertet wird. Wird eine Aufgabe zweimalig nicht bestanden, verringert sich der Schwierigkeitsgrad der nächsten Aufgabe.

Um im Level aufzusteigen, muss eine Aufgabe im ersten Versuch - also fehlerfrei - absolviert werden.

Ausnahme bildet der Aufgabentyp "Fehlende Zahlen suchen", bei welchem ab Level 8 ein Fehler und ab Level 15 zwei Fehler erlaubt sind.

**Trainingskategorien:**

Um das Training bestmöglich auf den Patienten abzustimmen, können die einzelnen Aufgabentypen aktiviert bzw. deaktiviert werden.

**Eingabemodus:**

In der Regel wird das Explorationstraining mittels Maus gesteuert.

Zusätzlich stehen die Bedienmodi Tastatur (Patiententastatur) und Touchscreen zur Verfügung.

**Akustisches Feedback:**

Ist akustisches Feedback aktiviert, wird die Auswahl des Patienten zusätzlich zum visuellen Feedback mit einer RehaCom-typischen Tonsequenz bewertet.

**Aktive Hilfe:**

Nach einer bestimmten Zeit (bis Level fünf 30 Sekunden, ab Level sechs 60 Sekunden) wird eine Hilfestellung freigeschaltet, welche vom Patienten genutzt werden kann.

Diese muss aktiv durch Betätigung des Hilfe-Buttons ausgelöst werden. Eine richtige Eingabe nach Nutzung der Hilfestellung gilt als Auslasser und verhindert somit einen Levelaufstieg.

**Begrenzte Zeit:**

Durch die Aktivierung dieses Parameters kann die Trainingsschwierigkeit drastisch erhöht werden. Die Nutzung wird daher nur im Explorationstraining weit fortgeschrittenen Patienten empfohlen.

Ist die *Begrenzte Zeit* aktiviert, ist ein Levelaufstieg nur möglich, wenn eine Aufgabe fehlerfrei und innerhalb des festgelegten Zeitlimits gelöst wird.

Wird die Aufgabe zu langsam gelöst, wird dies dem Patienten nach der Aufgabe mitgeteilt und er muss im gleichen Level weiter trainieren.

**Dynamische Zeitanpassung:**

Durch den sich ständig steigenden Schwierigkeitsgrad erhöht sich die benötigte Dauer zur Lösung einer Aufgabe automatisch, da immer mehr relevante Objekte in einer steigenden Anzahl irrelevanter Objekte gefunden werden müssen.

Durch die dynamische Zeitanpassung erhöht sich die maximale Lösungszeit je nach Level, in welchem der Patient trainiert.

Dadurch wird die Schwierigkeitssteigerung, welche durch Nutzung des *Begrenzte Zeit*-Modus entsteht, konstant gehalten.

**Maximale Lösungszeit:**

Die maximale Lösungszeit, welche im *Begrenzte Zeit* Modus nicht überschritten werden darf, um im Level aufzusteigen.

*Standardmäßig sind folgende Werte definiert:*

**Levelwechsel**

|                     |            |
|---------------------|------------|
| Konsultationsdauer: | 30 Minuten |
| Level aufwärts      | 70 %       |
| Maximale Versuche:  | 2          |

**Trainingskategorien**

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Fehlende Zahlen suchen        | ein |
| Überlagerte Figuren           | ein |
| Gegenstände suchen            | ein |
| Gegenstände suchen und zählen | ein |

**Eingabemodus** *(nur Einfachauswahl möglich)*

|             |     |
|-------------|-----|
| Maus        | ein |
| Tastatur    | aus |
| Touchscreen | aus |

**Trainingsoptionen**

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Akustisches Feedback     | ein |
| Aktive Hilfe             | ein |
| Begrenzte Zeit           | aus |
| Dynamische Zeitanpassung | ein |
| Maximale Lösungszeit     | 120 |

## 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                           |
| Kategorie                | trainierter Aufgabentyp                                |
| Anzahl richtige Aufgaben | Anzahl der fehlerfrei gelösten Aufgaben                |
| Level [%]                | Anteil der richtig gelösten Aufgaben in Prozent        |
| Vollständig              | Auskunft, ob alle Aufgaben des Typs absolviert wurden  |
| Anzahl Objekte           | Anzahl der Zielobjekte                                 |
| Richtige Objekte         | Anzahl gefundener Zielobjekte                          |
| Auslassungen             | Anzahl nicht oder nur mit Hilfe gefundener Zielobjekte |
| Fehler                   | Anzahl falsch ausgewählter Objekte                     |
| Train.-zeit Aufgabe      | Trainingszeit der jeweiligen Aufgabe [hh:mm:ss]        |
| Pausen                   | Anzahl der Unterbrechungen durch den Patienten         |

Die Darstellung der wichtigsten Werte in einer Tabelle im Auswertungsbereich (siehe Hauptfenster: [Verlaufsdaten](#)) ermöglicht es, mit den Patienten die Leistung inhaltlich zu besprechen und das weitere Training entsprechend anzupassen.

Alle Informationen zur aktuellen bzw. zu allen Trainingskonsultationen können über die jeweiligen Druck-Buttons ausgedruckt werden.

## 2 Theoretisches Konzept

### 2.1 Grundlagen

Zwei Hauptursachen können zu einer Beeinträchtigung oder zu einem Verlust der visuellen Exploration in einem oder in beiden Halbfeldern nach einer Hirnschädigung führen:

- Gesichtsfeldausfälle und
- visueller Neglect.

Gesichtsfeldstörungen zählen zu den häufigsten Sehstörungen nach Hirnschädigung.

Die Einschränkung des Überblicks durch Gesichtsfeldeinbußen bedingt in der Regel eine Reduzierung der visuellen Exploration.

Klinische Befunde haben ergeben, dass nur 9 % der Patienten mit homonymer Hemianopsie und etwa 15 % der Patienten mit Quadrantenanopsie (Gesamtgruppe 10 %) ein Restgesichtsfeld von mehr als 10 % aufweisen und damit über einen vermutlich ausreichenden Überblick und eine unbeeinträchtigte Exploration verfügen.

Patienten mit einem Restgesichtsfeld unter 10 Sehwinkelgrad zeigen dagegen eine durch den Gesichtsfeldausfall meist deutlich ausgeprägte Behinderung, weil die spontan eingesetzten Augen- und Kopfbewegungen nicht ausreichen, um das fehlende Gesichtsfeld zu kompensieren ([Zihl & von Cramon, 1986](#)).

Patienten mit unilateralem Neglect sind laut Definition unfähig, auf Stimuli, die kontralateral zur Hirnläsion dargeboten werden, zu reagieren ([Heilman, 1985](#)). Diese Patienten sind dadurch in allen Lebensbereichen stark beeinträchtigt. Sie finden sich meist nur schwer in ihrer Umgebung zurecht, stoßen auf ihrer vernachlässigten Seite an Hindernisse oder verletzen sich, weil sie von dort drohende Gefahren nicht bemerken. Patienten mit unilateralem Neglect sind auch schwerer eingeschränkt, weil sie, bei simultaner Stimulation beider Gesichtsfeldhälften, unfähig sind, auf kontralaterale Stimuli zu reagieren, wenn gleichzeitig ipsilateral stimuliert wird. Dies ist als Extinktionsphänomen bekannt ([Heilman, 1985](#), [Poeck, 1989](#)).

Da ein großer Teil der in Zusammenhang mit unilateralem Neglect auftretenden Probleme auf visuelle Vernachlässigungsphänomene zurückzuführen ist, liegt der Schwerpunkt eines gezielten Funktionstrainings auf kompensatorischen Strategien zur Verbesserung der visuellen Exploration ([Säring, 1988](#)). Wegen der hohen Alltagsrelevanz der Fähigkeiten, die durch hemianopische Störungen und Neglect beeinträchtigt sind, ist die Notwendigkeit für ein kompensatorisches Training gegeben.

Eine Behandlungsmöglichkeit dieser Explorationsstörungen liegt in der Vergrößerung der sakkadischen Suchbewegungen. Eine Zunahme der Amplitude der Suchbewegungen führt zu einer entsprechenden Ausweitung des Suchbereichs

im betroffenen Halbfeld ([Zihl, 1988](#)).

Berücksichtigen Sie folgende Faktoren für den Behandlungserfolg beim Explorationstraining:

Kopfbewegungen müssen verhindert werden, da diese Blickbewegungen verhindern. Kopfbewegungen stellen eine schlechte Kompensation im Alltag dar, da diese in der Regel zu langsam sind.

Um Kopfbewegungen zu verhindern, sollten Sie während des Trainings die von der HASOMED GmbH als Zubehör angebotene Kinnstütze zur Fixierung des Kopfes benutzen.

Diagnostizieren Sie vor dem Training auf Anosognosie/Anosodiaphorie. Diese Diagnose führt im Allgemeinen zu verminderter Einsicht in die Notwendigkeit des Trainings und reduzierter Motivation.

Zusätzliche zerebrale Sehstörungen wie z. B. Neglect, Okulomotorikstörungen oder Verschwommensehen beeinträchtigen den Therapieerfolg.

## 2.2 Trainingsziel

Das Modul dient der Behandlung visueller Explorationsstörungen bei homonymen Gesichtsfeldausfällen und visuellem Neglect.

Das Anstoßen an und Übersehen von Objekten soll vermindert werden. Nach dem Training sollen Patienten geringere Orientierungsprobleme haben. Das Explorationstraining kann zur Vorbereitung eines Lesetrainings benutzt werden (Behandlung einer hemianopischen Lesestörung).

Das Trainingsziel wird erreicht, indem:

- Blickbewegungen in das blinde oder vernachlässigte Halbfeld permanent geübt werden,
- der Therapeut systematische Suchstrategien vermittelt und das Suchtempo steigert.

Zum Training ist mindestens die Verwendung eines 19" Monitors notwendig, um ein entsprechend weites Blickfeld zu gewährleisten.

In der Praxis hat sich die Verwendung eines Projektors für den Computerbildschirm bewährt. Der Patient sitzt in einem abgedunkelten Raum vor einer Wand, die sein gesamtes Gesichtsfeld einnimmt, das Therapiemodul wird auf diese Wand projiziert. Eine Fixierung des Kopfes zur Verhinderung von Kopfbewegungen ist empfehlenswert (siehe [Grundlagen](#)).

## 2.3 Zielgruppen

Das Modul wird empfohlen für Patienten mit einer homonymen Gesichtsfeldeinschränkung, Störungen der visuellen Exploration infolge von Gesichtsfeldausfällen, visuellem Neglect, einem Balintsyndrom oder einer Kombination aus mehreren dieser Störungen infolge einer Hirnschädigung.

Durch die Verwendung nichtverbaler Materials kann auch bei Einschränkungen in der Sprache und im Wortverständnis mit dem Modul gearbeitet werden.

Schwere Gedächtnisstörungen (Vergessen von Strategien) beeinträchtigen den Trainingserfolg.

Das Training erscheint mit Kindern ab dem 8. Lebensjahr möglich. Es müssen jedoch noch Erfahrungen gesammelt werden.

## 2.4 Literaturverweise

Heilmann, B. M. (1985). Neglect and related Disorders. In Heilmann, B. M. & Valenstein, E. (Ed.). *Clinical Neuropsychology*, 2nd Edition. New York: Oxford University Press. S. 243-294.

Poeck, K. (1989). Anosognosie und halbseitige Vernachlässigung. In Poeck, K. (Hrsg.). *Klinische Neuropsychologie*. Stuttgart, New York: Thieme Verlag. S.340-350.

Säring, W. (1988). Neglect. In Cramon, von D. & Zihl, J. (Hrsg.), *Neuropsychologische Rehabilitation*. Berlin: Springer Verlag. S. 182-194.

Zihl, J. (1988). Sehen. In Cramon, von D. & Zihl, J. (Hrsg.), *Neuropsychologische Rehabilitation*. Berlin: Springer Verlag. S. 105-131.

Zihl, J. & Cramon, von D. (1986). *Zerebrale Sehstörungen*. Stuttgart: Kohlhammer Verlag.

# Index

## - 1 -

19" Monitor 20

## - A -

Abstand 10

Adaptationsstrategie 10

adaptiv 10

akustisches Feedback 7, 14

Anz. Spalten 10

Anz. Zeilen 10

Anzahl 10

Auswertung 17

## - B -

Balintsyndrom 14, 21

Beispiel 1

Blickbewegung 20

Blickfeld 20

blinkender Cursor 14

Breite 10

## - C -

Computerbildschirm 20

Cursor 1, 7, 10, 14

## - D -

Defizite 17

deutlich 10

Dreiecke 1

## - E -

Entscheidungen 7

Erkennbarkeit 10

Explorationsbewegung 1, 14

Explorationsstörung 14, 18

Explorationstraining 10

## - F -

falsche Reaktionen 17

Farbe 7

farbige Items 14

Feedback 14

Fehlerarten 10

Fehlertöne 14

festes Zielitem 14

Fixationsstörungen 14

Fixierung 20

## - G -

Gedächtnisstörung 21

Geschwindigkeit 10, 14

Gesichtsfeldausfall 1, 14, 18

Gesichtsfeldeinschränkung 21

Gesichtsfeldstörungen 18

große Items 14

Grundlagen 18

## - H -

Halbfeldausfall 14

Halbfelder 14

Hämianopiker 21

Hemianopsie 20

hemianoptische Lesestörung 20

Hirnschädigung 18

homonym 21

## - I -

individuell 10

## - K -

Kinder 21

Kompensation 18

Konsultationsdauer 14

Kopfbewegungen 18, 20

Kreis 7, 14

**- L -**

Leistungsfeedback 7  
Lesetraining 20  
Level 1, 10, 17  
Level abwärts 14  
Level aufwärts 14  
Levelstruktur 10  
Levelwechsel 14  
Literaturverweis 22  
Literaturverweise 22  
Lücken 10

**- M -**

Markierung Rand 14

**- N -**

Neglect 18, 20

**- O -**

OK-Taste 1, 17  
Orientierungsprobleme 20

**- P -**

Parametermenü 14  
Patient 1, 10  
Pause nach 14  
Pause vor 14  
Pausen 17  
Projektor 20  
Prozentwert 14, 17

**- Q -**

Quadranten 14  
Quadrate 1

**- R -**

Reaktion 7  
Reaktionen 14

Reaktionsfähigkeit 14  
RehaCom-Pult 1  
RehaCom-Verfahren 7  
relevanter Reiz 1, 17  
richtige Reaktionen 17  
Rücklauf 14

**- S -**

Schwierigkeitsgrad 7, 14  
Schwierigkeitsstruktur 10  
Sehstörungen 18  
Soundkarte 14  
Startpunkt 14  
Startsignal 14  
Stimuli 1  
Suchbewegungen 18  
Suchstrategie 20  
Symbole 10, 17

**- T -**

Tabelle 17  
Trainingsaufgabe 1  
Trainingsparameter 5, 14  
Trainingsstrategie 17  
Trainingszeit 17  
Trainingsziel 20

**- U -**

übersehene Reize 7  
undeutlich 10  
Unterbrechungen 17

**- V -**

Variationen 10  
visueller Neglect 18  
visuelles Feedback 7

**- Z -**

Zeilennummern 14  
Zeilensprung 1  
Zielgruppen 21

Zwischenraum 7, 10, 14, 17