

HASOMED RehaCom[®]

Kognitive Therapie und Hirnleistungstraining



Rechenttraining



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
Gegenstände Größe vergleichen	2
Gegenstände der Größe nach ordnen	3
Mengen vergleichen	4
Gegenstände addieren / subtrahieren	5
Gegenstände zählen	6
Zahlen ordnen	7
Addition / Subtraktion Kopfrechnen	8
Reicht Ihr Geld	9
Rückgeld prüfen	11
Passend bezahlen	13
Rückgeld geben	15
Multiplikation / Division Kopfrechnen	17
Addition / Subtraktion schriftlich	18
2 Leistungsfeedback	19
3 Schwierigkeitsstruktur	19
4 Trainingsparameter	23
5 Auswertung	25
Teil 2 Theoretisches Konzept	27
1 Grundlagen	27
2 Trainingsziel	29
3 Zielgruppen	29
4 Literaturverweise	30
Index	31

1 Trainingsbeschreibung

1.1 Trainingsaufgabe

Mit dem RehaCom-Modul Rechentraining ist es möglich, die arithmetischen Fähigkeiten des Patienten, welche in vielen Bereichen des täglichen Lebens benötigt werden, zu verbessern. Die zu lösenden Aufgaben sind dabei sehr vielfältig gestaltet. So können je nach Art der Störung grundlegende mathematische Operationen oder auch komplexere Aufgaben trainiert werden.

Zu den mathematischen Grundlagen zählen Größenvergleiche, Mengenvergleich, das Ordnen von Mengen und die Grundrechenoperationen in verschiedenen Schwierigkeitsstufen.

Aufgaben für den Umgang mit Geld sowie die schriftliche Addition und Subtraktion sind für das Training von komplexen mathematischen Problemen vorgesehen.

Dieses Therapiemodul kann mit der Maus, einem Touchscreen, dem RehaCom-Pult oder einer normalen Computertastatur bedient werden. Die Einstellung des Eingabeverfahrens erfolgt im [Parametermenü](#). Die Bedienelemente unterscheiden sich bei den verschiedenen Therapiemodulen und werden im Folgenden näher beschrieben.

Das Training ist aus verschiedenen Aufgabentypen zusammengestellt. Eine Übersicht ist im Kapitel [Schwierigkeitsstruktur](#) beschrieben.

Übungsmodus:

Um den Patienten mit der Bedienung der einzelnen Aufgabentypen vertraut zu machen, kann im [Parametermenü](#) ein Übungsmodus eingestellt werden.

Bei aktiviertem Üben wird zu Beginn jedes Aufgabentyps erklärt, wie die Aufgaben zu lösen sind. Dies geschieht, indem der Patient Schritt für Schritt durch die Aufgabe geführt wird und immer angezeigt wird, was er als nächstes tun soll.

Der Übungsmodus wird erst verlassen, nachdem 2 Aufgaben nacheinander richtig gelöst wurden. Die im Übungsmodus bearbeiteten Aufgaben, werden nicht in die [Leistungsauswertung](#) einbezogen.

1.1.1 Gegenstände Größe vergleichen

Level 1 - Größe von Gegenständen vergleichen



Ziel der Aufgabe: Größen erkennen und vergleichen

Bei diesen Aufgaben soll der größere Gegenstand ausgewählt werden, indem der gelbe Rahmen auf die richtige Seite bewegt wird.

Der Rahmen kann mit der gewählten Eingabemethode (Maus, Touchscreen, Pult oder Tastatur) gesteuert werden.

Die Aufgabe wird mit der OK-Taste abgeschlossen.

1.1.2 Gegenstände der Größe nach ordnen

Level 2, 3 und 4 - Gegenstände der Größe nach ordnen



Ziel der Aufgabe: Größen erkennen, vergleichen und ordnen

Um diese Aufgaben zu lösen, sind verschieden große Gegenstände der Größe nach zu ordnen.

Die Gegenstände sind zu Beginn ungeordnet in der oberen Zeile dargestellt.

Die Gegenstände müssen in der richtigen Reihenfolge ausgewählt und durch Betätigung der OK-Taste in die untere Zeile verschoben werden.

Durch Auswahl eines Gegenstandes in der unteren Zeile und Betätigung der OK-Taste kann dieser wieder nach oben verschoben werden und somit die Eingabe korrigiert werden.

Befinden sich alle Gegenstände in der unteren Zeile, erscheint der Schalter "Fertig".

Mit diesem Schalter und der OK-Taste wird die Aufgabe abgeschlossen.

Die Auswahl der Gegenstände und des Schalters "Fertig" kann mit der Maus, einem Touchscreen, einem RehaCom- Pult oder mit der Computertastatur erfolgen.

1.1.3 Mengen vergleichen

Level 5, 6 und 7 - Mengen vergleichen



Ziel der Aufgabe: Mengenerfassung, Mengen erkennen und vergleichen (zählen und schätzen)

Die Aufgabe besteht darin, die größere Menge auszuwählen, indem der gelbe Rahmen auf die richtige Seite bewegt wird.

Der Rahmen kann mit der gewählten Eingabemethode (Maus, Touchscreen, Pult oder Tastatur) gesteuert werden.

Die Aufgabe wird mit der OK-Taste abgeschlossen.

Die Schwierigkeitsgrade der Levels unterscheiden sich in der Anzahl der Gegenstände und der Differenzen zwischen beiden Mengen.

1.1.4 Gegenstände addieren / subtrahieren

Level 8, 9, 10 und 11 - Gegenstände addieren / subtrahieren



Ziel der Aufgabe: Grundlagen der Addition an Hand von Mengen erlernen

Die Anzahl der Gegenstände in der Ergebnismenge ist so einzustellen, dass sie genau der Summe oder der Differenz der beiden Ausgangsmengen entspricht. Um die Anzahl der Gegenstände zu verändern, sind die Schaltflächen "Mehr" und "Weniger" und die OK-Taste zu benutzen. Nach Ende der Ergebniseingabe wird die Aufgabe mit der Schaltfläche "Fertig" und der OK-Taste abgeschlossen. Die aktive Schaltfläche wird durch den gelben Rahmen angezeigt. Die Steuerung des Rahmens kann durch die Maus, die Computertastatur, das RehaCom-Pult oder den Touchscreen erfolgen.

1.1.5 Gegenstände zählen

Level 12 und 13 - Gegenstände zählen



Ziel der Aufgabe: Einführung von Zahlen

Bei diesen Aufgaben ist die Anzahl von Gegenständen zu bestimmen und als Zahl einzugeben.

Zur Eingabe der Zahl wird der Zifferntastenblock auf der rechten Seite benutzt.

Die gerade aktive Zifferntaste ist farblich hervorgehoben.

Die Auswahl der aktiven Taste kann mit der Maus, der Computertastatur, dem Touchscreen oder dem Rehacom-Pult erfolgen. Mit der OK-Taste oder mit einem Mausklick auf den entsprechenden Schaltfläche wird die aktuelle Ziffer ins gelbe Ergebnisfeld übernommen.

Mit der Schaltfläche "Entfernen" wird die zuletzt eingegebene Zahl aus dem gelben Ergebnisfeld gelöscht.

Nach Ende der Ergebniseingabe wird die Aufgabe mit der Schaltfläche "Fertig" und der OK-Taste abgeschlossen.

1.1.6 Zahlen ordnen

Level 14, 15 und 16 - Zahlen ordnen



Ziel der Aufgabe: die Größe von Zahlen erkennen

Um diese Aufgaben zu lösen, sind Zahlen der Größe nach zu ordnen. Die Zahlen sind zu Beginn ungeordnet in der oberen Zeile dargestellt.

Zur Lösung müssen die Zahlen in der richtigen Reihenfolge ausgewählt und durch Betätigung der OK-Taste in die untere Zeile verschoben werden.

Durch Auswahl einer Zahl in der unteren Zeile und Betätigung der OK-Taste kann diese wieder nach oben verschoben werden und somit die Eingabe korrigiert werden.

Befinden sich alle Zahlen in der unteren Zeile erscheint der Schalter "Fertig". Mit diesem Schalter und der OK-Taste wird die Aufgabe abgeschlossen.

Die Auswahl der Zahlen und des Schalters "Fertig" kann mit der Maus, einem Touchscreen, einem RehaCom- Pult oder mit der Computertastatur erfolgen.

Die Schwierigkeitsgrade der einzelnen Levels unterscheiden sich in der Anzahl der zu ordnenden Zahlen.

1.1.7 Addition / Subtraktion Kopfrechnen

Level 17, 18, 19, 20, 21 und 22 - Addition / Subtraktion Kopfrechnen

The screenshot shows a training interface for mental arithmetic. On the left, a vertical progress bar is labeled '19' at the top. The main display area is green and shows the equation $28 + 18 = 46$. Above this area, a yellow header bar contains the text 'Geben Sie das Ergebnis ein!'. To the right of the main display, there is a control panel. At the top of this panel is a green box with a red stop icon and the text '= STOP', and four green arrow icons (up, down, left, right) with 'OK' labels. Below this are two red buttons labeled 'RICHTIG' and 'FALSCH'. Underneath these is a green button labeled 'Training'. At the bottom of the control panel is a numeric keypad with buttons for digits 0-9, an 'Entfernen' (erase) button, and a large orange 'Fertig' (finished) button.

Ziel der Aufgabe: Lösung einfacher Additions- und Subtraktionsaufgaben

In diesem Level sollen Additionsaufgaben und Subtraktionsaufgaben mittels Kopfrechnen gelöst werden.

Die Eingabe des Ergebnisses erfolgt entweder direkt mit der Computertastatur oder über den Ziffernblock rechts unten auf dem Bildschirm.

Die gerade aktive Zifferntaste ist farblich hervorgehoben.

Die Auswahl der aktiven Taste kann mit der Maus, der Computertastatur, dem Touchscreen oder dem Rehacom-Pult erfolgen.

Mit der OK-Taste oder mit einem Mausklick auf den entsprechenden Schaltfläche wird die aktuelle Ziffer ins Ergebnisfeld übernommen.

Mit der Schaltfläche "Entfernen" wird die zuletzt eingegebene Zahl aus dem Ergebnisfeld gelöscht.

Nach Ende der Ergebniseingabe wird die Aufgabe mit der Schaltfläche "Fertig" und der OK-Taste abgeschlossen.

1.1.8 Reicht Ihr Geld

Level 23, 24, 25 - Reicht Ihr Geld zum bezahlen

24

Ist das Geld ausreichend?

1 2 3 4 5 6 7 8 9

↓ = OK
Entf = ENTFERNEN

− = STOP

Rechnungsbetrag:

89,07 €












RICHTIG

FALSCH

Training

Ausreichend

Zu wenig

Ziel der Aufgabe: Geldmengen erfassen und deren Wert erkennen

Bei diesen Aufgaben muss geprüft werden, ob ein bestimmter Rechnungsbetrag, der im oberen Teil des Fensters angezeigt wird, mit den angezeigten Banknoten und Münzen bezahlt werden kann.

Die Entscheidung kann über die Schaltflächen "Ausreichend" und "Zu wenig" eingegeben und mit der OK-Taste abgeschlossen werden.

Die gerade aktive Schaltfläche wird durch den gelben Rahmen angezeigt.

Die Auswahl der Schaltflächen kann mit der Maus, der Computertastatur, dem Touchscreen oder dem RehaCom-Pult erfolgen.

Bei falscher Lösung wird als Feedback angezeigt, warum die Entscheidung falsch war.

24

Ist das Geld ausreichend?

Rechnungsbetrag: 81,55 €

Das war leider nicht richtig!
84,41 € reichen aus um 81,55 € zu bezahlen.

Weiter mit **OK!**



123456789

↵ = OK

Entf = ENTFERNEN

- = STOP

RICHTIG

FALSCH

Üben

Ausreichend

Zu wenig

Dieses Feedback soll den Patienten zum Nachrechnen zu animieren.

1.1.9 Rückgeld prüfen

Level 26, 27 und 28 - Rückgeld prüfen

27

Stimmt das Rückgeld?

1 2 3 4 5 6 7 8 9

↵ = OK

Entf = ENTFERNEN

— = STOP

Rechnungsbetrag: 43,66 €

Geld gegeben: 

Rückgeld:








RICHTIG

FALSCH

Training

Stimmt

Stimmt nicht

Ziel der Aufgabe: Übung alltäglicher Fähigkeiten beim einkaufen (passiv)

Im oberen Bereich des Fensters wird ein Rechnungsbetrag angezeigt. Darunter wird das Geld angezeigt, welches gegeben wurde, um den Rechnungsbetrag zu begleichen.

Es ist zu entscheiden, ob das unten angezeigte Rückgeld korrekt ist.

Die Entscheidung kann über die Schaltflächen "Stimmt" und "Stimmt nicht" eingegeben und mit der OK-Taste abgeschlossen werden.

Die gerade aktive Schaltfläche wird durch den gelben Rahmen angezeigt.

Die Auswahl der Schaltflächen kann mit der Maus, der Computertastatur, dem Touchscreen oder dem RehaCom-Pult erfolgen.

Bei falscher Lösung wird als Feedback angezeigt, warum die Entscheidung falsch war.

27

Stimmt das Rückgeld?

Rechnungsbetrag: 88,78 €

Geld gegeben: 

Die Entscheidung war falsch!
Das Rückgeld von 11,22 € stimmt genau.
Weiter mit **OK!**



123456789

↓ = OK

Entf = ENTFERNEN

- = STOP

RICHTIG

FALSCH

Training

Stimmt

Stimmt nicht

1.1.10 Passend bezahlen

Level 29, 30 und 31 - Einen Rechnungsbetrag passend bezahlen



Ziel der Aufgabe: Übung alltäglicher Fähigkeiten beim einkaufen (aktiv)

Bei diesen Aufgaben soll der oben angezeigte Rechnungsbetrag passend bezahlt werden.

Die zur Verfügung stehenden Münzen und Banknoten werden in der unteren Hälfte des Fensters angezeigt.

Um den Rechnungsbetrag zu begleichen, werden die entsprechenden Münzen und Scheine auf den "Ladentisch" in der oberen Hälfte des Fensters verschoben.

Die Münzen oder Scheine, die verschoben werden sollen, werden mit dem gelben Rahmen ausgewählt und mit der OK Taste verschoben. Münzen oder Scheine, die sich bereits auf dem Ladentisch befinden, können auf gleiche Weise wieder zurück verschoben werden.

Die Steuerung des Rahmens erfolgt über die Maus, die Computertastatur, den Touchscreen oder das RehaCom-Pult.

Nachdem der korrekte Betrag auf dem Ladentisch liegt, muss die Aufgabe mit der Schaltfläche "Fertig" und OK-Taste abgeschlossen werden.

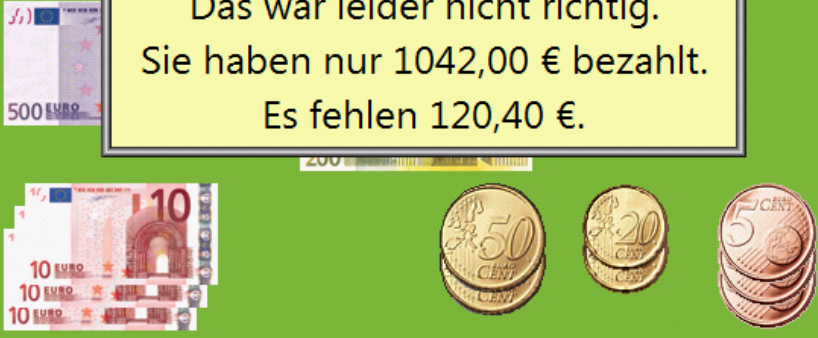
Bei falscher Lösung wird als Feedback die Differenz zum richtigen Betrag angezeigt, um den Patienten zum Nachrechnen zu animieren.

31

Bezahlen Sie den Betrag 1162,40 € passend!



Das war leider nicht richtig.
Sie haben nur 1042,00 € bezahlt.
Es fehlen 120,40 €.



123456789

↓ = OK

Entf = ENTFERNEN

- = STOP

RICHTIG

FALSCH

Training

Fertig

1.1.11 Rückgeld geben

Level 32, 33 und 34 - Rückgeld geben

33

Geben Sie das passende Rückgeld!

1 2 3 4 5 6 7 8 9

↓ = OK

Entf = ENTFERNEN

— = STOP

Rechnungsbetrag: 93,75 €

Geld gegeben:











RICHTIG

FALSCH

Training

Fertig

Ziel der Aufgabe: Übung erweiterter Fähigkeiten beim Umgang mit Geld

Es ist ein Geldbetrag gegeben, der mit einem bestimmten Geldschein bezahlt wurde.

Zur Lösung der Aufgabe soll das passende Wechselgeld auf den "Ladentisch" gelegt werden.

Die als Wechselgeld zur Verfügung stehenden Banknoten und Münzen werden in der untersten Zeile angezeigt.

Um eine Münze oder eine Banknote auf den "Ladentisch" zu legen, muss sie mit dem gelben Rahmen ausgewählt und mit der OK Taste auf den Ladentisch verschoben werden.

Auf die gleiche Weise kann eine Münze oder ein Schein wieder vom Ladentisch entfernt werden.

Die Steuerung des Rahmens erfolgt über die Maus, die Computertastatur, den Touchscreen oder das RehaCom-Pult.

Nachdem der korrekte Wechselgeld-Betrag auf dem "Ladentisch" liegt, muss die Aufgabe mit der Schaltfläche "Fertig" und der OK-Taste abgeschlossen werden.

Bei falscher Lösung wird dem Patienten als Feedback angezeigt, welcher

Geldbetrag richtig gewesen wäre und welchen Betrag er tatsächlich zurückgegeben hat.

Dieses Feedback soll den Patienten dazu animieren, die Aufgabe noch einmal nachzurechnen, um auch bei einer falschen Lösung einen Lerneffekt zu erzielen.

33

Geben Sie das passende Rückgeld!

Rechnungsbetrag: 44,90 €

Geld gegeben: 

Sie haben zu viel Rückgeld gegeben!
Statt 5,10 € haben Sie 5,25 € zurückgegeben.

Weiter mit **OK!**

123456789

= OK

Entf = ENTFERNEN

= STOP

RICHTIG

FALSCH

Training

Fertig

1.1.12 Multiplikation / Division Kopfrechnen

Level 35, 36, 37 und 38 - Multiplikation und Division Kopfrechnen

The screenshot shows a software interface for mental arithmetic training. At the top, a yellow bar contains the text "Geben Sie das Ergebnis ein!". Below this, a large green rectangular area displays the equation $7 * 14 = 98$. To the right of the main display is a control panel. It includes a numeric keypad with digits 1-9, a decimal point, and a sign button. Below the keypad are three buttons: "RICHTIG" (Correct), "FALSCH" (Incorrect), and "Training". At the bottom right, there is a large empty green box for the user's input. On the left side of the interface, there is a vertical bar with a progress indicator and a small box containing the number "36".

Ziel der Aufgabe: Übung von Multiplikation und Division

Bei diesen Aufgaben sollen Multiplikations- und Divisionsaufgaben im Kopf gelöst werden.

Das Ergebnis kann entweder direkt über die Computertastatur oder mit Hilfe des Ziffernblocks eingegeben werden.

Der Ziffernblock erscheint nur, wenn im Parameter Menü die Steuerung mit Maus, Touchscreen oder RehaCom- Pult eingestellt ist.

Um auf dem Ziffernblock eine Zahl auszuwählen, werden die Pfeiltasten oder die Maus benutzt.

Die aktive Zifferntaste wird farblich hervorgehoben.

Mit der OK-Taste wird die entsprechende Ziffer ins Ergebnisfeld übernommen.

Mit der Schaltfläche "Entfernen" kann die zuletzt eingegebene Zahl aus dem Ergebnisfeld gelöscht werden. Nachdem das Ergebnis komplett eingegeben wurde, muss die Aufgabe mit "Fertig" und der OK-Taste abgeschlossen werden.

1.1.13 Addition / Subtraktion schriftlich

Level 39, 40, 41 und 42 - Schriftliche Addition und Subtraktion

41

Geben Sie das Ergebnis ein!

835
- 714

121

Weiter mit OK!

STOP
OK OK OK OK OK

RICHTIG

FALSCH

Training

7 8 9
4 5 6
1 2 3
0 Entfernen

Fertig

Ziel der Aufgabe: Übung schriftliche Addition und Subtraktion

Bei diesem Aufgabentyp sollen Additions- und Subtraktionsaufgaben schriftlich gelöst werden.

Beim Ergebnis wird jede Stelle einzeln eingegeben.

Wenn im [Parametermenü](#) die Option mit Übertrag ausgewählt ist, wird der Übertrag für jede einzelne Spalte mit abgefragt. Ob gerade ein Übertrag oder eine Ergebnisziffer erwartet wird, ist an der Position des blinkenden Cursors zu erkennen.

Das Ergebnis kann entweder direkt über die Computertastatur oder mit Hilfe des Ziffernblocks eingegeben werden. Der Ziffernblock erscheint nur, wenn im Parameter Menü die Steuerung mit Maus, Touchscreen oder Rehacom- Pult eingestellt ist.

Um auf dem Ziffernblock eine Zahl auszuwählen, werden die Pfeiltasten oder die Maus benutzt.

Die aktive Zifferntaste wird farblich hervorgehoben.

Mit der OK-Taste wird die entsprechende Ziffer an die Stelle des blinkenden Cursors übernommen.

Mit der Schaltfläche "Entfernen" kann die zuletzt eingegebene Zahl aus dem Ergebnisfeld gelöscht werden.

Nachdem das Ergebnis komplett eingegeben wurde, muss die Aufgabe mit "Fertig" und der OK-Taste abgeschlossen werden.

1.2 Leistungsfeedback

Das Leistungsfeedback beim Rechentraining erfolgt auf optischem und, optional, auf akustischem Weg. Das akustische Feedback kann vom Therapeuten im Parameter-Menü (siehe [Trainingsparameter](#)) ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Bei aktivem akustischem Feedback wird durch einen Fehlerton auf falsche Lösungen hingewiesen. Das visuelle Feedback erfolgt über große Felder mit der Aufschrift "Richtig" oder "Falsch", die nach jeder beendeten Aufgabe für kurze Zeit auf dem Bildschirm aufleuchten. Dabei leuchtet das "Richtig"-Feld in grün und das "Falsch"-Feld in rot auf.

Beim Aufgabentyp "Gegenstände oder Zahlen der Größe nach ordnen" wird bei falscher Lösung die richtige Reihenfolge angezeigt, um den Lerneffekt auch bei falscher Lösung zu erreichen.

Weiterhin steht ein Leistungsbalken zur Verfügung. Mit jeder richtig gelösten Aufgabe wächst am linken Bildschirmrand eine graue Säule. Erreicht sie die rote Markierung (entspricht [Parameter Level abwärts](#)), so reicht die bisherige Leistung, um im gleichen Level weiter zu trainieren. Überschreitet die Säule die grüne Markierung (siehe [Parameter Level aufwärts](#)), wird in der nächsten Aufgabe die Schwierigkeit erhöht.

Rechts oben wird auf dem Bildschirm der aktuelle Level gezeigt.

Nach jedem Aufgabenlevel wird der Patient über seine Leistung informiert. Dabei wird angegeben, ob der Patient aufgrund seiner Leistung im gleichen Level verbleibt oder in einem schwierigeren / leichteren Level weiterarbeitet.

Besonders sei darauf hingewiesen, dass sich der Patient in einem speziellen Übungsmodus ohne Leistungsbewertung, und damit ohne Leistungsdruck, auf die nächste Aufgabe vorbereiten kann. Dabei wird die Vorgehensweise beim Lösen der Aufgaben Schritt für Schritt beschrieben. Der Übungs-Modus kann im Parameter-Menü (siehe [Trainingsparameter](#)) aktiviert werden.

1.3 Schwierigkeitsstruktur

Die einzelnen Level bestehen aus verschiedenen Aufgabentypen die im Folgenden genauer beschrieben werden.

Level 1:

Aufgabentyp: [Die Größe von Gegenständen vergleichen](#)

Level 1: Auf dem Bildschirm werden 2 gleiche aber unterschiedlich große Gegenstände angezeigt. Der Größere ist auszuwählen.

Level 2, 3 und 4:

Aufgabentyp: [Gegenstände der Größe nach ordnen](#)

Level 2: Ordnen von 3 Gegenständen der Größe nach in der richtigen Reihenfolge.

Level 3: Ordnen von 4 Gegenständen der Größe nach in der richtigen Reihenfolge.

Level 4: Ordnen von 5 Gegenständen der Größe nach in der richtigen Reihenfolge.

Level 5, 6 und 7

Aufgabentyp: [Zwei Mengen miteinander vergleichen](#)

Level 5: Mengen mit maximal 6 Gegenständen miteinander vergleichen. Die Differenz beträgt mindestens 3 Gegenstände.

Level 6: Mengen mit maximal 6 Gegenständen miteinander vergleichen. Die Differenz beträgt weniger als 3 Gegenstände.

Level 7: Mengen mit mehr als 6 Gegenständen miteinander vergleichen.

Level 8 und 9

Aufgabentyp: [Gegenstände addieren](#)

Level 8: 2 Mengen mit Gegenständen zu einer Gesamtmenge addieren, wobei die Gesamtzahl der Gegenstände kleiner als 10 ist.

Level 9: 2 Mengen mit Gegenständen zu einer Gesamtmenge addieren, wobei die Gesamtzahl der Gegenstände kleiner als 20 ist.

Level 10 und 11

Aufgabentyp: [Gegenstände subtrahieren](#)

Level 10: 2 Mengen mit Gegenständen voneinander subtrahieren und eine Gesamtmenge bilden. Die Anzahl der Gegenstände in der 2. Menge (Minuend) ist kleiner als 10

Level 11: 2 Mengen mit Gegenständen voneinander subtrahieren und eine Gesamtmenge bilden. Die Anzahl der Gegenstände in der 2. Menge (Minuend) ist kleiner als 20

Level 12 und 13

Aufgabentyp: [Gegenstände zählen](#)

Level 12: Die Anzahl der Gegenstände in einer Menge (Maximum 10) ist zu bestimmen und als Zahl einzugeben.

Level 13: Die Anzahl der Gegenstände in einer Menge (Maximum 20) ist zu bestimmen und als Zahl einzugeben.

Level 14, 15 und 16

Aufgabentyp: [Ziffern ordnen](#)

Level 14: Ordnen von 3 Ziffern der Größe nach in der richtigen Reihenfolge.

Level 15: Ordnen von 4 Ziffern der Größe nach in der richtigen Reihenfolge.

Level 16: Ordnen von 5 Ziffern der Größe nach in der richtigen Reihenfolge.

Level 17, 18 und 19

Aufgabentyp: [Addition Kopfrechnen](#)

Level 17: Kopfrechnen - Addition von zwei Zahlen, wobei das Ergebnis kleiner als 10 ist.

Level 18: Kopfrechnen - Addition von zwei Zahlen, wobei das Ergebnis kleiner als 20 ist.

Level 19: Kopfrechnen - Addition von zwei Zahlen, wobei das Ergebnis kleiner als 100 ist.

Level 20, 21 und 22

Aufgabentyp: [Subtraktion Kopfrechnen](#)

Level 20: Kopfrechnen - Subtraktion von zwei Zahlen, wobei beide Operatoren als auch das Ergebnis kleiner als 10 ist.

Level 21: Kopfrechnen - Subtraktion von zwei Zahlen, wobei das Ergebnis kleiner 20 ist.

Level 22: Kopfrechnen - Subtraktion von zwei Zahlen, wobei das Ergebnis kleiner 100 ist.

Level 23, 24, 25

Aufgabentyp: [Reicht Ihr Geld zum Bezahlen](#)

Gegeben sind ein Geldbetrag in Münzen und Geldscheinen und ein Rechnungsbetrag. Die Aufgabe besteht darin, zu prüfen ob der Geldbetrag ausreicht um den Rechnungsbetrag zu begleichen.

Level 23: Der Rechnungsbetrag ist kleiner als 50€.

Level 24: Der Rechnungsbetrag ist kleiner als 200€.

Level 24: Der Rechnungsbetrag ist kleiner als 1500€.

Level 26, 27 und 28

Aufgabentyp: [Rückgeld prüfen](#)

Gegeben sind ein Rechnungsbetrag, ein bestimmter Geldbetrag zum Begleichen der Rechnung sowie das Wechselgeld. Die Aufgabe besteht darin, zu prüfen ob das Wechselgeld stimmt.

Level 26: Der Rechnungsbetrag ist nicht größer als 30€.

Level 27: Der Rechnungsbetrag ist nicht größer als 100€.

Level 28: Der Rechnungsbetrag ist nicht größer als 1000€.

Level 29, 30 und 31

Aufgabentyp: [Einen Rechnungsbetrag passend bezahlen](#)

Die Aufgabe besteht darin einen Rechnungsbetrag aus einem Vorrat an Münzen und Geldscheinen passend zu bezahlen.

Level 29: Der Rechnungsbetrag ist kleiner als 100€.

Level 30: Der Rechnungsbetrag ist kleiner als 1000€.

Level 31: Der Rechnungsbetrag ist kleiner als 1500€.

Level 32, 33 und 34

Aufgabentyp: [Passendes Rückgeld geben](#)

Gegeben sind ein Rechnungsbetrag und ein bestimmter Geldbetrag zum Begleichen der Rechnung. Die Aufgabe besteht darin, den Differenzbetrag als Wechselgeld aus einem Vorrat an Münzen und Scheinen herauszusuchen.

Level 32: Der Rechnungsbetrag ist kleiner als 20€.

Level 33: Der Rechnungsbetrag ist kleiner als 200€.

Level 34: Der Rechnungsbetrag ist kleiner als 1000€.

Level 35 und 36

Aufgabentyp: [Multiplikation Kopfrechnen](#)

Level 35: Multiplikation von zwei Zahlen. Beide Faktoren sind kleiner als 10.

Level 36: Multiplikation von zwei Zahlen. Ein Faktor ist kleiner als 10 und der andere kleiner als 20.

Level 37 und 38

Aufgabentyp: [Division Kopfrechnen mit ganzzahligem Ergebnis](#)

Level 37: Division zwischen zwei Zahlen. Der Dividend liegt zwischen 1 und 100 und der Divisor zwischen 1 und 9.

Level 38: Division zwischen zwei Zahlen. Der Dividend liegt zwischen 1 und 200 und

der Divisor zwischen 1 und 99.

Level 39 und 40

Aufgabentyp: [Schriftliche Addition](#)

Level 39: Schriftliche Addition von 2 Zahlen. Die Summanden liegen zwischen 10 und 999.

Level 40: Schriftliche Addition von 2 Zahlen. Die Summanden liegen zwischen 10 und 9999.

Level 41 und 42

Aufgabentyp: [Schriftliche Subtraktion](#)

Level 41: Schriftliche Subtraktion von 2 Zahlen. Minuend und Subtrahend liegen zwischen 10 und 999.

Level 42: Schriftliche Subtraktion von 2 Zahlen. Minuend und Subtrahend liegen zwischen 10 und 9999.

Der Trainingslevel wird immer erhöht, wenn beim Training die erforderliche Anzahl an Aufgaben, die der für den [Levelwechsel aufwärts eingestellten Prozentzahl](#) entspricht, richtig gelöst wird. Der Levelwechsel aufwärts erfolgt unabhängig vom Aufgabentyp.

Beträgt die Anzahl der richtig gelösten Aufgaben weniger als die Anzahl, die der für den [Levelwechsel abwärts eingestellten Prozentzahl](#) entspricht, so wird der Trainingslevel vermindert und die Aufgaben werden leichter. Dabei kann im [Parametermenü](#) eingestellt werden, ob beim Levelwechsel abwärts ein Wechsel des Aufgabentyps vorgenommen wird.

Ist der Aufgabentypwechsel nicht gewählt, so wird beim Levelwechsel abwärts in der gleichen Schwierigkeitsstufe weiter trainiert, wenn der nächsttiefere Level einem anderem Aufgabentyp entspricht. Bei ausgewähltem Aufgabentypwechsel wird in diesem Fall der leichteste Level des neuen Aufgabentyps eingestellt.

Zum Beispiel wird vom Level 23 (Reicht Ihr Geld zum Bezahlen) beim Levelwechsel abwärts mit Aufgabentypwechsel in den Level 17 (Addition Kopfrechnen - einfachstes Level) gewechselt.

In der folgenden Übersicht ist die Struktur der Levelwechsel zu sehen. Dabei sind die möglichen Aufgabentypwechsel blau dargestellt.

Ausgangslevel	Level aufwärts	Level abwärts ohne Aufg.-Typwechsel	Level abwärts mit Aufg.-Typwechsel
1	2	1	1
2	3	2	1
3	4	2	2
4	5	3	3
5	6	5	2
6	7	5	5
7	8	6	6
8	9	8	5
9	10	8	8
10	11	9	9
11	12	10	10

Ausgangslevel	Level aufwärts	Level abwärts ohne Aufg.-Typwechsel	Level abwärts mit Aufg.-Typwechsel
12	13	12	8
13	14	12	12
14	15	14	12
15	16	14	14
16	17	15	15
17	18	17	14
18	19	17	17
19	20	18	18
20	21	19	19
21	22	20	20
22	23	21	21
23	24	23	17
24	25	23	23
25	26	24	24
26	27	26	23
27	28	26	26
28	29	27	27
29	30	29	26
30	31	29	29
31	32	30	30
32	33	32	29
33	34	32	32
34	35	33	33
35	36	35	32
36	37	35	35
37	38	36	36
38	39	37	37
39	40	39	35
40	41	39	39
41	42	40	40
42	42	41	41

1.4 Trainingsparameter

In den Grundlagen RehaCom werden allgemeine Hinweise zu Trainingsparametern und ihrer Wirkung gegeben. Diese Hinweise sollten im Weiteren berücksichtigt werden. Die folgende Abbildung zeigt das Parameter-Menü.

Die einzelnen Parameter sind im Folgenden näher beschrieben.

Konsultationsdauer in Minuten:

Empfohlen wird eine Trainingsdauer von 20-30 Minuten. Das Training wird nach Ablauf der Konsultationsdauer automatisch beendet.

Level aufwärts/ Level abwärts in Prozent.

Mit dem Parameter Level aufwärts kann eingestellt werden, welcher Prozentsatz der gestellten Aufgaben richtig gelöst werden muss, um in den nächst höheren Level zu gelangen. Wird dieser Wert erhöht, so wird der Wechsel zum nächsten Level schwieriger.

Zu einem niedrigeren Schwierigkeitsgrad wird geschaltet, wenn die Anzahl der richtig gelösten Aufgaben prozentual den Wert unterschreitet, der im Parameter Level abwärts eingestellt ist. Der Wert für Parameter Level abwärts muss kleiner als der Wert für Parameter Level aufwärts eingestellt werden.

Aufgabentypwechsel bei Level abwärts zulassen

Ist diese Option gewählt, so kann sich beim Levelwechsel abwärts der Aufgabentyp ändern. Der Wechsel des Aufgabentyps erfolgt immer dann, wenn im untersten Level eines Aufgabentyps die Leistung nicht ausreichend war, um im aktuellen Level weiter zu trainieren.

Der Wechsel erfolgt dann zum leichtesten Level des neuen Aufgabentyps.

Wird diese Option ausgeschaltet, so bleibt beim Levelwechsel abwärts der unterste Level eines Aufgabentyps erhalten.

Feedback / Akustisch

Mit diesem Parameter wird eingestellt, ob das optische Feedback bei einer falsch gelösten Aufgabe durch einen Fehlerton unterstützt wird.

Hilfen / Üben

Der Übungsmodus ist im Kapitel [Trainingsaufgabe](#) näher beschrieben.

EingabeMode - Tastatur / Maus / Touchscreen oder RehaCom Pult

Mit diesen Parametern wird das Eingabegerät gewählt, mit dem das Training bedient werden soll. Grundsätzlich sind alle Aufgabentypen mit allen Eingabegeräten bedienbar. Welches Eingabegerät am besten geeignet ist, hängt von den motorischen Fähigkeiten des Patienten und der Ausstattung des Arbeitsplatzes ab.

Schriftliches Rechnen / Mit Übertrag

Ist diese Option aktiviert, so wird bei den [Aufgaben der Level 39-42](#) die Eingabe des Übertrags als Hilfe für den Patienten aktiviert.

Anzahl der Aufgaben pro Level

Mit dieser Option wird die Anzahl der in einem Level zu lösenden Aufgaben eingestellt.

Standardwerte:

Bei Neudefinition eines Trainings setzt das System automatisch folgende Standardwerte:

Trainingsdauer/Kons.	30 Minuten
Level aufwärts	80%
Level abwärts	60%
Aufgabentypwechsel bei Level abwärts zulassen	aus
Feedback akustisch	ein
Üben	ein
Eingabemode	Tastatur
Schriftliches Rechnen /aus Übertrag	
Anzahl Aufgaben pro Level	20

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
Aufg.-typ	Aufgabentyp
Anz. Aufgaben	Anzahl der Aufgaben
Richtige	Anzahl richtig gelöster Aufgaben
Richtige mit Nachrechnen	Anzahl der beim 2. oder 3. Versuch richtig gelösten Aufgaben (Rechnen mit Zahlen)
Fehler	Anzahl falsch gelöster Aufgaben
Min. Reakt.-zeit Richtige/ Fehler	Minimale Dauer für die Lösung einer Aufgabe (richtige/ falsche Lösungen) [ms]
Median Reakt.-zeit Richtige/ Fehler	Mittlere Dauer (Median) für die Lösung einer Aufgabe (richtige/ falsche Lösungen) [ms]
Max. Reakt.-zeit Richtige/ Fehler	Maximale Dauer für die Lösung einer Aufgabe (richtige/ falsche Lösungen) [ms]
Min. Reakt.-zeit Richtige	Minimale Dauer für die Lösung einer Aufgabe (richtig gelöste Aufgaben) [ms]
Median Reakt.-zeit Richtige	Mittlere Dauer (Median) für die Lösung einer Aufgabe (richtig gelöste Aufgaben) [ms]
Max. Reakt.-zeit Richtige	Maximale Dauer für die Lösung einer Aufgabe (richtig gelöste Aufgaben) [ms]
Train.-zeit Aufgabe	effektive Trainingszeit [h:mm:ss]
Pause	Anzahl der Unterbrechungen durch den Patienten

Damit wird es möglich, den Patienten auf bestimmte Defizite hinzuweisen.
 Spezifische Informationen zur aktuellen bzw. zu allen Trainingskonsultationen können gedruckt werden.

2 Theoretisches Konzept

2.1 Grundlagen

Der Umgang mit Zahlen und Rechenoperationen ist im täglichen Leben ein wichtiger Faktor, um selbstständig und ohne fremde Hilfe bestimmte Dinge leisten zu können - sei es der Umgang mit Geld oder das Ablesen der Uhrzeit. In fast in allen Bereichen werden arithmetische Fähigkeiten benötigt.

Eine Beeinträchtigung im Umgang mit Zahlen und mit Rechenoperationen stellt die Betroffenen in der Gesellschaft heute vor erhebliche Probleme.

Patienten, die an Arithasthenie (engl. Dyscalculia) leiden, haben im Allgemeinen Schwierigkeiten beim Ausführen einfacher Rechenoperationen bei normaler Gesamtintelligenz (Teilleistungsschwäche). Rechenschwäche tritt zum Beispiel beim Gerstmann-Syndrom auf. Dieses wird durch eine Läsion im Bereich des Gyrus Angularis der dominanten Großhirnhirn Hemisphäre hervorgerufen.

Eine mögliche Unterteilung der Rechenschwäche stellt sich folgendermaßen dar:

1. Störungen im Aufbau von Zahlen und Mengenbegriffen. Zum Beispiel wird die Zahlenfolge nicht beherrscht, grafisch ähnliche Ziffern werden vertauscht oder die Zuordnung eines Zahlwortes zu einer Menge gelingt nicht. Oft ist diese Art der kognitiven Beeinträchtigung mit Schwierigkeiten bei Vergleichen räumlicher oder zeitlicher Art verbunden.
2. Störungen im Aufbau der mathematischen Beziehungen. Zeichen und Bedeutungen der Rechenoperationen (+, -, x, :) werden nicht verstanden oder vertauscht.
3. Störungen beim Verständnis der mathematischen Beziehungen. Quantitative Beziehungen in der Realität können nicht in mathematische Beziehungen umgewandelt werden oder bei der Anwendung von mathematischen Operationen werden systematische Fehler gemacht.

Mögliche Ursachen für die Rechenschwäche kann man in zwei Gruppen unterteilen. Störungen im basalen Bereich:

- Probleme in der visuellen oder akustischen Wahrnehmung
- Probleme in der visuomotorischen Koordination
- Probleme in allgemeinen kognitiven Fähigkeiten
- Störungen im pränumerischen und arithmetischen Bereich:
 - o Probleme beim Aufbau des Mengen und Zahlenbegriffs
 - o Falsche Vorstellungen von mathematischen Operationen
 - o Wissens und Verständnislücken in der Anwendung von Rechenoperationen

Das mathematische Denken gehört zu den höheren psychologischen Leistungen, die auf Grundlagen der visuellen Anschauung, der räumlichen Vorstellung und der Koordination von Rechts/Links beruhen. Praktische Studien haben ergeben, dass Arithasthenie sowie Störung der visuellen Anschauung und räumlichen Wahrnehmung durch spezielles Training positiv beeinflussbar sind. Dabei ist zu beachten, dass die Schritte des Erwerbs von arithmetischen Fähigkeiten einzeln

isoliert trainiert werden sollen.

Die Arithasthenie beim Patienten tritt oft verbunden mit einer Lese-Rechtschreib-Schwäche (LRS) auf. Arithmetisches Denken erfordert höchste Abstraktion.

Vorraussetzung dafür ist ein Ablösen vom Konkreten.

Diese Fähigkeit kann man erst erlangen, nachdem der Umgang mit realistischen Sachverhalten erlernt wurde. Dafür sind die unteren Schwierigkeitsstufen des Rechentrainings vorgesehen, zum Beispiel Vergleiche zwischen großen und kleinen Gegenständen, Mengenvergleiche (Anzahl von Gegenständen), Beziehungen zwischen der Größe von Gegenständen (der Größe nach ordnen).

Nachdem die basalen Fähigkeiten für das arithmetische Denken vorhanden sind, muss beim Patienten als nächste Stufe das Verständnis vom Zahlenbegriff erzeugt werden. Dazu sind eine Reihe von Aufgabentypen vorgesehen. Bevor der Zahlenbegriff als solches erfasst werden kann, müssen Beziehungen wie größer und kleiner, weniger und mehr sowie gleich und ungleich erfasst werden. Dazu sind im Rechentraining mehrere Aufgaben mit Mengenvergleichen enthalten.

Die Addition und Subtraktion von Mengen zu einer Gesamtmenge ist als Vorstufe zum Umgang mit Zahlen und den Grundrechenoperationen wichtig. Bei vielen Patienten mit Rechenschwäche fehlt die Fähigkeit, den Zusammenhang zwischen einer Menge von Gegenständen und einer Zahl herzustellen. Diese Fähigkeit ist aber für den Umgang mit Zahlen und arithmetischen Operationen unerlässlich. Deshalb wird im Rechentraining der Umgang mit dem Zahlbegriff und dessen Bedeutung für das mathematische Verständnis trainiert.

Die Einführung der Grundrechenarten Addition und Subtraktion mit Zahlen erfolgt, nachdem der Umgang mit Mengen mit Gegenständen trainiert wurde.

Komplexe Aufgaben werden beim Rechentraining als realitätsnahe Sachaufgaben im Umgang mit Geld gestellt. Dabei erhöht sich der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben und damit der erforderliche Rechenaufwand für den Patienten.

Zuerst muss der Patient nur entscheiden, ob ein Geldbetrag ausreicht um einen Rechnungsbetrag zu bezahlen. Es handelt sich um eine Entscheidung zwischen "Reicht" oder "Reicht nicht". Dabei muss die Beziehung zwischen zwei Geldbeträgen geprüft werden. Diese Aufgaben dienen dazu, die erworbenen Fähigkeiten aus den vorherigen Schwierigkeitsstufen (Grundrechenarten) auf die Sachaufgaben mit Geld zu übertragen.

Bei den Aufgaben der nächsten Schwierigkeitsstufen soll geprüft werden, ob das Rückgeld stimmt. Diese Aufgabenstellung ist komplexer, weil die Beziehung zwischen drei Geldbeträgen geprüft werden muss. Am Ende der realitätsnahen Sachaufgaben mit Geldbeträgen müssen dann bestimmte Summen selbstständig aus einem Pool von Münzen und Scheinen zusammengestellt werden. Solche Aufgaben erfordern zusätzlich basale Aufmerksamkeitsleistungen und kognitive Leistungen im Bereich des Kurzzeitgedächtnisses.

Die schriftlichen Additions- und Subtraktionsaufgaben sind zur Festigung der erreichten Ergebnisse im Bereich der Grundrechenarten und zum Konzentrationstraining vorgesehen.

2.2 Trainingsziel

Mit dem Rechentraining sollen die arithmetischen Fähigkeiten des Patienten verbessert werden. Das betrifft sowohl die Grundlagen der kognitiven arithmetischen Fähigkeiten als auch den Umgang mit komplexen mathematischen Aufgaben. Die Schulung des quantitativen Denkens ist Grundvoraussetzung für das Verständnis und die Anwendung von arithmetischen Regeln.

Zu den basalen arithmetischen Fähigkeiten gehören der Umgang mit Größenvergleichen oder der Vergleich von Mengen. Außerdem soll die Fähigkeit eine Beziehung zwischen einer Menge und der dazugehörigen Zahl herzustellen vermittelt werden.

Für die Verbesserung der Selbständigkeit in der Gesellschaft ist allerdings das Lösen von komplexeren mathematischen Problemen notwendig. Nachdem die Grundlagen für das arithmetische Denken gefestigt sind, soll anhand von Beispielaufgaben der Umgang mit Geld trainiert werden. Die Lösung solcher Aufgaben verlangt den kombinierten Einsatz der vorher erworbenen Fähigkeiten. Dadurch werden zusätzlich sowohl die Aufmerksamkeit und Konzentration als auch das Kurzzeitgedächtnis trainiert.

Der Einsatz der schriftlichen Addition und Subtraktion verfolgt die gleichen Ziele wie die Sachaufgaben mit Geld. Durch das ausdauernde Training mit den komplexeren Aufgaben soll die Sicherheit im Umgang mit Zahlen und Rechenoperationen gefördert werden. Ein weiteres Ziel des Trainings ist der Erwerb der Fähigkeit zur Kontrolle und Korrektur der eigenen Ergebnisse.

2.3 Zielgruppen

Das Therapiemodul Rechentraining wurde für Patienten mit Beeinträchtigungen der arithmetischen kognitiven Fähigkeiten entwickelt. Diese kognitiven Funktionsstörungen können sehr vielfältig sein.

Sie reichen von eingeschränkten basalen Störungen wie dem fehlerhaften Einschätzen von Größen und Mengen über Probleme bei der Anwendung der Grundrechenarten bis hin zu Schwierigkeiten im Lösen von komplexen mathematischen Problemen.

Für Patienten mit grundlegenden kognitiven Störungen sind Aufgaben mit Größen- und Mengenvergleichen von realen Gegenständen vorgesehen. Hier werden grundlegende Fähigkeiten für das mathematische Verständnis trainiert.

Für Patienten mit Störungen im Umgang mit grundlegenden mathematischen Operationen sind Aufgaben der Mengenaddition und Subtraktion enthalten. Die erworbenen Fähigkeiten können mit Additions- und Subtraktionsaufgaben mit Zahlen gefestigt werden.

Auch für Patienten, die Probleme der Übertragung der mathematischen Grundoperationen auf komplexere Aufgabenstellungen haben, sind im Rechentraining Aufgaben enthalten. Diese Trainingsgruppe beinhaltet zum Ersten Aufgaben, die den Umgang mit Geld in realistischen Aufgabenstellungen (z.B. Rückgeld prüfen oder passend bezahlen) trainieren und zum Zweiten Aufgaben der schriftlichen Addition und Subtraktion.

2.4 Literaturverweise

Hans Grisseemann, Alfons Weber
Grundlagen und Praxis der Dyskalkulietherapie (1990)

Oliver Thiel
Rechenschwäche und Basisfunktionen (2001)

Hans Dieter Gerstner
Aussagenlogik, Mengen, Relationen (1998)

N. Ranacher-Faasen
Rechenschwierigkeiten – und nun? (1999)

Index

- A -

addieren 5
Addition 1, 8, 18, 27
akustisch 19, 23
Arithasthenie 27
Aufgaben pro Level 23
Aufgabentypen 1, 19
Aufgabentypwechsel 23
Aufmerksamkeit 29
Auswertung 25

- B -

bezahlen 9, 13

- D -

Datenanalyse 25
Division 17
Dyscalculia 27

- E -

EingabeMode 23
Eingabeverfahren 1

- F -

Fähigkeiten 27
Feedback 19, 23

- G -

Geld 9, 11, 15
Größen 2, 3
Größenvergleich 1, 29
Grundlagen 27
Grundoperationen 29
Grundrechenarten 27, 29
Grundrechenoperationen 1

- H -

Hilfen 23

- K -

Konsultationsdauer 23
Konzentration 29
Konzentrationstraining 27
Kopfrechnen 8, 17
Kurzzeitgedächtnis 29

- L -

Leistungsbalken 19
Leistungsfeedback 19
Level abwärts 23
Level aufwärts 23
Literaturverweise 30
Lösungen 25

- M -

Maus 23
Mengen 4
Mengenerfassung 4
Mengenvergleich 1
Multiplikation 17
Münzen 13, 15

- O -

optisch 19
ordnen 1, 3, 7

- P -

Parameter 23
prüfen 11

- R -

Reaktionszeit 25
Rechenoperationen 27
Rechenschwäche 27

Reihenfolge 3

Rückgeld 15

- S -

Scheine 13

schriftlich 18

Schwierigkeitsstruktur 19

Standardwerte 23

Struktur 19

subtrahieren 5

Subtraktion 1, 8, 18, 27

- T -

Tastatur 23

Touchscreen 23

Trainingsaufgabe 1

Trainingslevel 19

Trainingsparameter 19, 23

Trainingszeit 25

Trainingsziel 29

- U -

Üben 23

Übertrag 18, 23

Übungsmodus 1, 23

- W -

Wechselgeld 15

- Z -

Zahlen 7, 27

zählen 6

Zahlenfolge 27

Zielgruppen 29