

HASOMED RehaCom®

Kognitive Therapie und Hirnleistungstraining



Lern- und Gedächtnistraining



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	5
3 Schwierigkeitsstruktur	8
4 Trainingsparameter	8
5 Auswertung	12
Teil 2 Theoretisches Konzept	14
1 Grundlagen	14
2 Trainingsziel	16
3 Zielgruppen	16
4 Literaturverweise	17
Index	21

1 Trainingsbeschreibung

1.1 Trainingsaufgabe

Das *Lern- und Gedächtnistraining* enthält zwei Trainingsmodi: "**Modus Nichtsprachliche Lernstörung**" und "**Modus Sprachliche Lernstörung**". Im Modus sprachliche Lernstörung wird bildliches Einprägen mit einer sprachlichen Reproduktion verbunden. Beim Training nichtsprachliche Lernstörung wird sprachliches Einprägen mit bildlicher Reproduktion verbunden. Beide Modi vermitteln zusätzlich **Lernstrategien**.

Jede Aufgabe besteht aus einer **Akquisitions-** und einer **Reproduktionsphase**, die durch eine **Ablenkaufgabe** voneinander getrennt werden. Die Ablenkaufgabe soll sicherstellen, dass nicht nur das Kurzzeitgedächtnis, sondern vor allem das Langzeitgedächtnis trainiert wird. Während des Gedächtnistrainings soll der Klient Lernstrategien erlernen und anwenden, um sich eine Anzahl von Gegenständen einzuprägen und diese wieder abzurufen. Die Lernstrategien sollten zu Beginn des Trainings vom Therapeuten zusätzlich instruiert werden. Während des Trainings kann über eine Hilfe-Funktion die Lernstrategie noch einmal angezeigt werden.

Modus Nichtsprachliche Lernstörung (Wörter merken - Bilder reproduzieren)

Dem Klienten wird in der Akquisitionsphase eine Anzahl von Wörtern zum Einprägen gezeigt (siehe Abb. 1). Die Dauer des Einprägens wird vom Klienten selbst bestimmt. Er beendet die Akquisition durch Betätigen des "Weiter-Buttons".

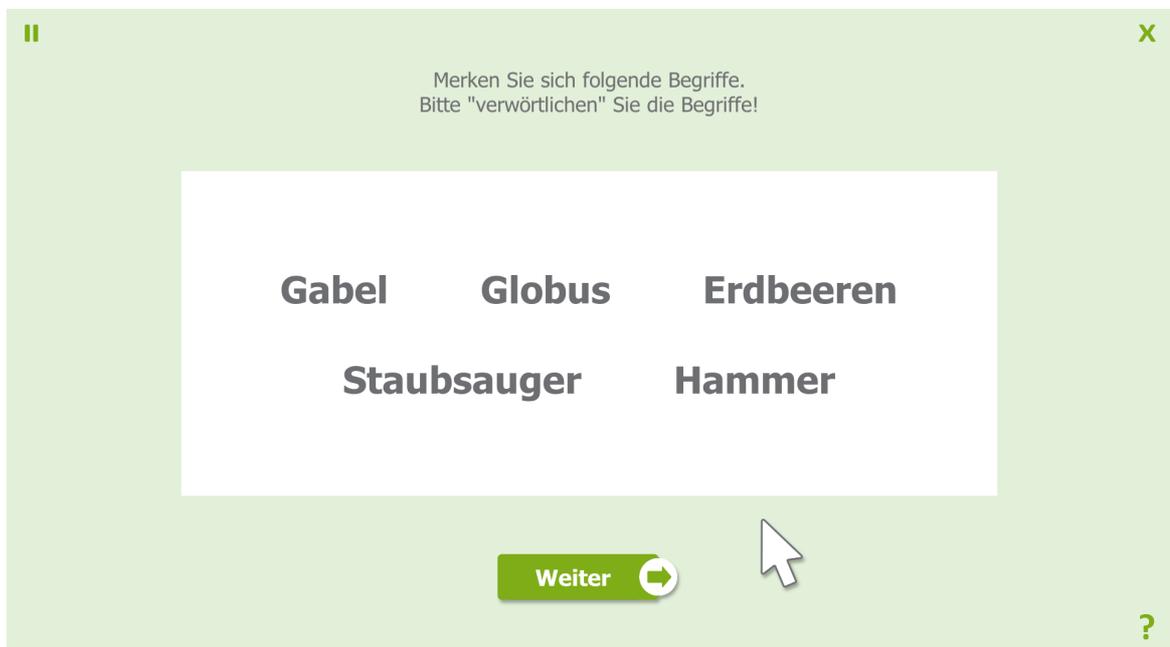


Abb. 1: Akquisitionsphase bei nichtsprachlicher Lernstörung

Nach einer Ablenkaufgabe (siehe Abb. 5) folgt die **Reproduktionsphase**. Auf dem Monitor werden Bilder von Objekten dargeboten (Die Wörter erscheinen verbildlicht). Siehe Abb. 2. Die Aufgabe des Klienten ist, die eingprägten Begriffe zu suchen und die entsprechenden Bilder mit der Maus anzuklicken.



Abb. 2: Reproduktionsphase bei nichtsprachlicher Lernstörung

Die Reproduktionsphase ist beendet, wenn alle Begriffe einer Aufgabe gefunden wurden oder die zulässige Anzahl von Fehlern überschritten wurde. Danach wird die Leistung bewertet und der Klient informiert, ob im bisherigen Level weitergearbeitet oder ein höherer Schwierigkeitsgrad eingestellt wird.

Das Modul arbeitet adaptiv. Wenn eine Aufgabe beim ersten Durchgang fehlerfrei gelöst wurde, beginnt die nächste [Schwierigkeitsstufe](#).

Modus Sprachliche Lernstörung (Bilder merken - Wörter reproduzieren)

Im Modus **sprachliche Lernstörung** wird dem Klienten eine Liste von Objekten als Bilder zum Einprägern gezeigt (siehe Abb. 3). Die Dauer des Einprägerns wird vom Klienten selbst bestimmt. Er beendet die Akquisition durch Betätigen des "Weiter-Buttons".



Abb. 3: Akquisitionsphase bei sprachlicher Lernstörung

Nach dem Bearbeiten der Ablenkungsaufgabe sind in der anschließenden **Reproduktionsphase** die eingprägten Begriffe aus einer Anzahl von Wörtern zu erkennen. Die Wörter erscheinen verteilt über den Bildschirm (siehe Abb. 4). Die Aufgabe des Klienten ist, den Bildschirm nach den gemerkten Begriffen abzusuchen und die entsprechenden Wörter mit der Maus anzuklicken.



Abb. 4: Reproduktionsphase bei sprachlicher Lernstörung

Die Reproduktionsphase ist beendet, wenn alle Begriffe einer Aufgabe gefunden

wurden. Danach wird die Leistung bewertet und der Klient informiert, ob Fehler gemacht wurden und ob auf dem bisherigen Level weitergearbeitet oder ein höherer Schwierigkeitsgrad eingestellt wird.

Ablenkungsaufgabe

Die **Ablenkungsaufgabe** dient dazu, die Merkbegriffe des Gedächtnistrainings aus dem Kurzzeitgedächtnis in das Langzeitgedächtnis zu überführen. Der Klient muss auf einen visuellen Reiz (eine Frucht fällt vom Baum) mit Tastendruck oder Mausclick reagieren. Die Dauer der Ablenkungsaufgabe ist in den [Parametern](#) einstellbar und kann zwischen 10 und 90 Sekunden betragen (Default: 90 Sekunden). Reagiert der Patient während dieser Aufgabe 10 Sekunden lang nicht, so wird das Training unterbrochen.



Abb. 5: Ablenkungsaufgabe zwischen Akquisition- und Reproduktionsphase des Trainings

Lernstrategien

Die **Lernstrategie** ist Teil der Erklärung und wird je nach Modus entsprechend angepasst. Während der Erklärung wird die Lernstrategie kurz erläutert (siehe Abb. 6 und 7). Für eine detailliertere Erklärung kann über die Schaltfläche *Strategie* eine ausführlichere Erklärung eingesehen werden.

Verbinden Sie die Punkte mit den Objekten, die Sie sich merken wollen, auf besonders auffällige Art: den Stempel auf der Stirn, die Schleife um die Nase, den Federball im Mund und die Katze auf der Schulter.

Wichtig ist, dass Sie sich alles bildlich vorstellen!

Wiederholen Training

Abb. 6: Zusammenfassung der Lernstrategie Körperroute für die nichtsprachliche Lernstörung

Stellen Sie sich vor wie Sie die Begriffe auf den Notizzettel schreiben.

1. Staubsauger
2. Erdbeeren
3. Globus
4. Gabel

Wiederholen Training

Abb. 7: Zusammenfassung der Lernstrategie Notizzettel für die sprachliche Lernstörung

1.2 Leistungsfeedback

Das Feedback ist auf mehreren Ebenen realisiert. In der Reproduktionsphase des *Lern- und Gedächtnistrainings* erhält der Klient nach der Objektauswahl ein direktes visuelles und akustisches Feedback.

Wurde ein Objekt **richtig** ausgewählt, wird ein **grüner Rahmen** um das Bild oder

Wort gezeigt (siehe Abb. 8) und ein **positiver Feedbackton** erklingt. Danach wird das Objekt ausgeblendet.
Wurde ein Objekt **falsch** ausgewählt, erscheint ein **roter Rahmen** um das Bild oder Wort (siehe Abb. 9). Zusätzlich ist ein **Fehlerton** zu hören.

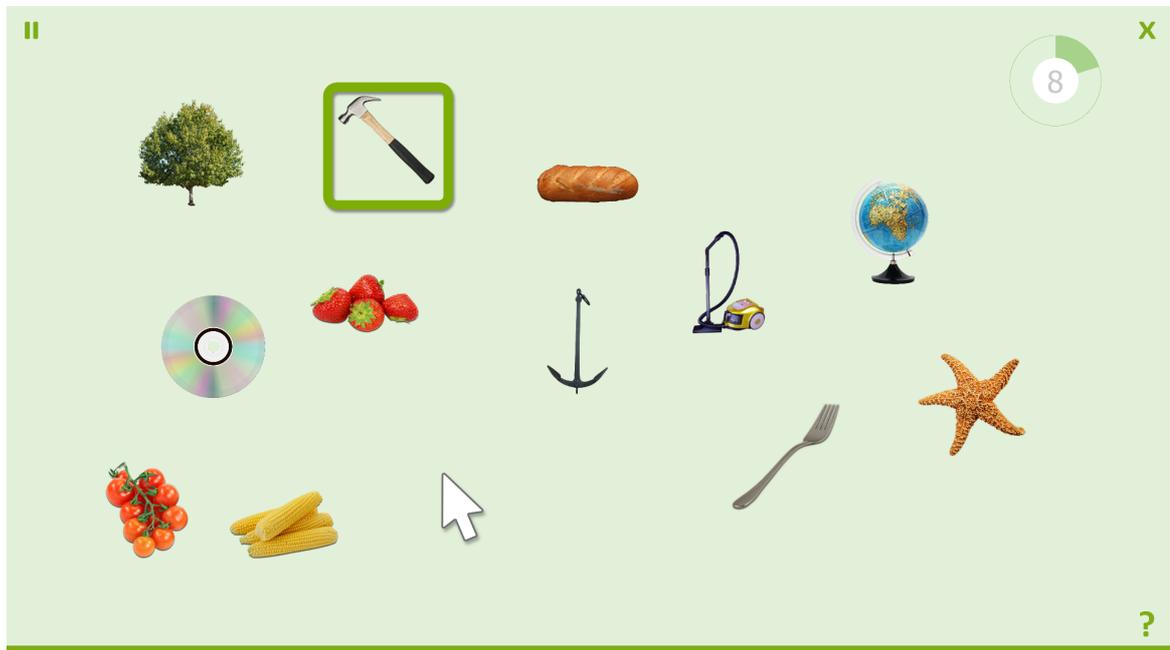


Abb. 8: Feedback für eine richtige Auswahl während des Trainings

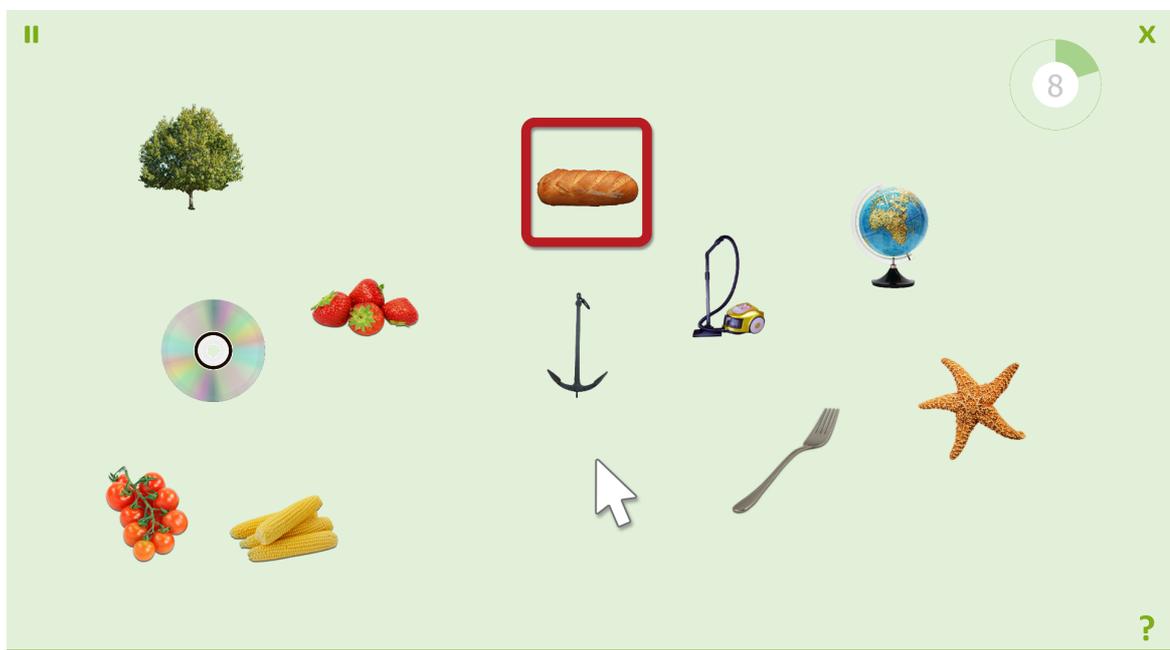


Abb. 9: Feedback für eine falsche Auswahl während des Trainings

Wurden alle Suchbegriffe gefunden oder die maximale Anzahl der zulässigen Fehler

erreicht, wird die Aufgabe beendet. Wurde die Aufgabe beim ersten Durchgang fehlerfrei bearbeitet, wird die Schwierigkeit erhöht. Findet der Klient nicht alle Begriffe, wird die Aufgabe wiederholt. Der Klient bleibt in der Schwierigkeitsstufe.

Die aktuelle Schwierigkeitsstufe wird während des Trainings in der **Levelanzeige** am oberen Bildschirmrand angezeigt (siehe Abb. 10). Der Füllgrad des äußeren Rings zeigt den Fortschritt innerhalb einer Schwierigkeitsstufe an.

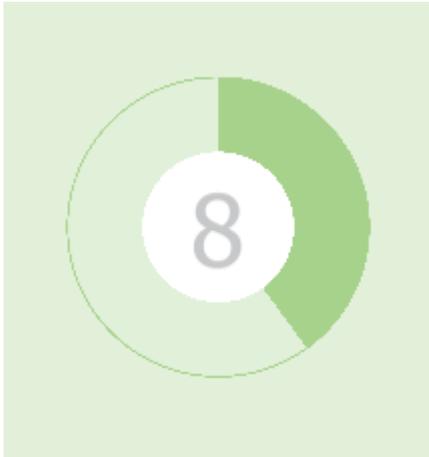


Abb. 10: Levelanzeige: Level 8 mit 40% abgeschlossenen Aufgaben

Nach Beenden einer Aufgabe erscheint das **Leistungsfeedback** (siehe Abb. 11) in verbaler und visueller Form.

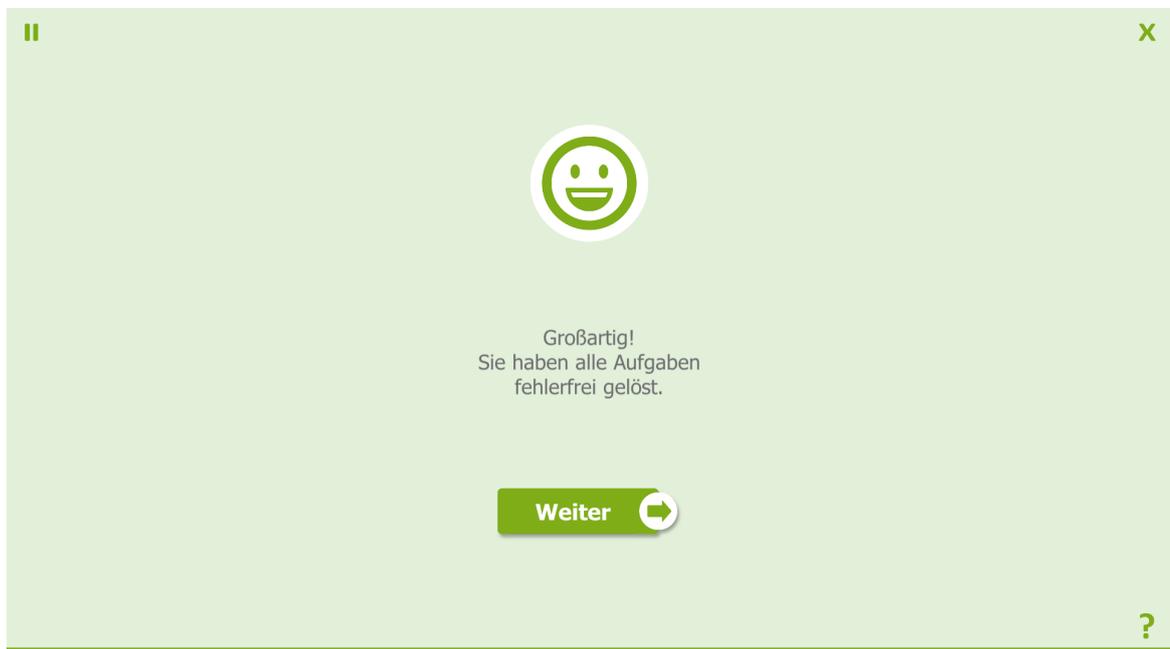


Abb. 11: Feedbackbildschirm

1.3 Schwierigkeitsstruktur

Das Modul arbeitet adaptiv. Bei fehlerfreier Bearbeitung einer Aufgabe im ersten Versuch wird die Schwierigkeit erhöht. Macht der Klient Fehler, so wird die Aufgabe wiederholt. Wird die Aufgabe in der Wiederholung fehlerfrei gelöst, erfolgt eine neue Aufgabe in der gleichen Schwierigkeitsstufe. Der Klient verbleibt solange in dieser Schwierigkeitsstufe, bis es ihm gelingt, eine Aufgabe im ersten Versuch fehlerfrei zu bearbeiten.

Schwierigkeitsgrad	Anzahl der zu merkenden Items	Anzahl zusätzlicher Objekte in der Reproduktionsphase
01	2	3
02	2	4
03	3	4
04	3	5
05	4	5
06	4	6
07	5	6
08	5	7
09	6	7
10	6	8
11	7	8
12	7	9
13	8	9
14	8	10
15	9	10
16	9	11
17	10	11
18	10	12

Tab. 1: Schwierigkeitsstruktur

1.4 Trainingsparameter

In den Grundlagen RehaCom werden allgemeine Hinweise zu Parametern und ihrer Wirkung gegeben.

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.



Abb. 12: Parametermenü

Konsultationsdauer in min:

Empfohlen wird eine Trainingsdauer von *30 Minuten*.

Fehler bis Aufgabenabbruch:

Bestimmt die Anzahl der maximal möglichen Auswahlfehler in der Reproduktionsphase. Empfohlen wird die Fehlerzahl von *3* bis zum Abbruch der Aufgabe und dem Wiederholen der Akquisitionphase.

Dauer der Ablenkaufgabe:

Für das Abrufen der Gedächtnisinhalte aus dem Langzeitgedächtnis wird für die Ablenkaufgabe eine Dauer von *90 Sekunden* empfohlen.

Reproduktionsmodus:

merke Wort, finde Bild (*nichtsprachliche Lernstörung*)

merke Bild, finde Wort (*sprachliche Lernstörung*)

Eingabemodus:

In der Regel wird das *Lern- und Gedächtnistraining* mittels Maus gesteuert. Zusätzlich stehen die Bedienmodi Tastatur (Patiententastatur) und Touchscreen zur Verfügung.

Die Navigation durch Tastatur erfolgt mittels eines Selektionsrahmens (blauer Rahmen um das aktive Bild, siehe Abb. 13) oder einer Selektionsfarbe (Wort wird blau hervorgehoben, siehe Abb. 14).

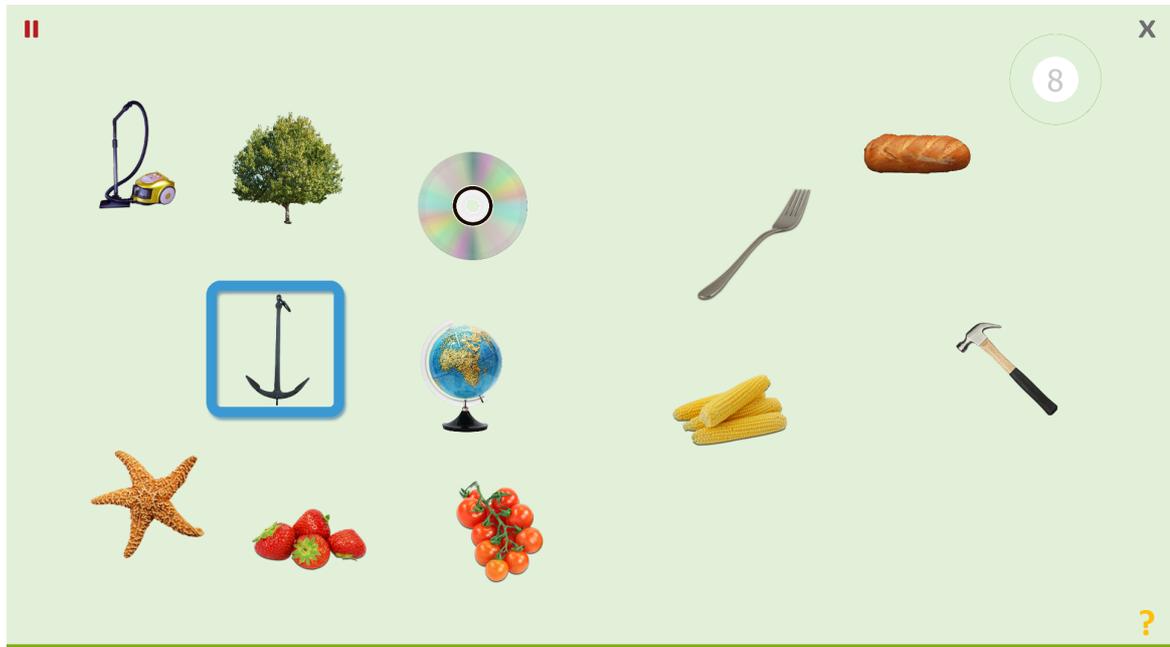


Abb. 13: Navigation mit Tastatur (Selektionsrahmen)



Abb. 14: Navigation mit Tastatur (Farbänderung für Selektion)

Standardwerte:

Trainingsdauer/Konsultationsdauer:	30
Fehler bis Aufgabenabbruch:	3
Dauer Ablenkaufgabe :	90 s
Aufgabentyp:	nichtsprachliche Lernstörung
Eingabemodus:	Maus

Gesichtsfeldstörung:

Die Option **Gesichtsfeldstörung** in der Klientenakte (Abb. 15) kann aktiviert werden, wenn ein Klient mit Gesichtsfeldausfall oder Neglekt *RehaCom* verwendet. Ist die Option aktiv, werden im Modul *Lern- und Gedächtnistraining* die zu erinnernden Begriffe nicht im äußersten Bereich der betroffenen Seite platziert (siehe Abb. 16).

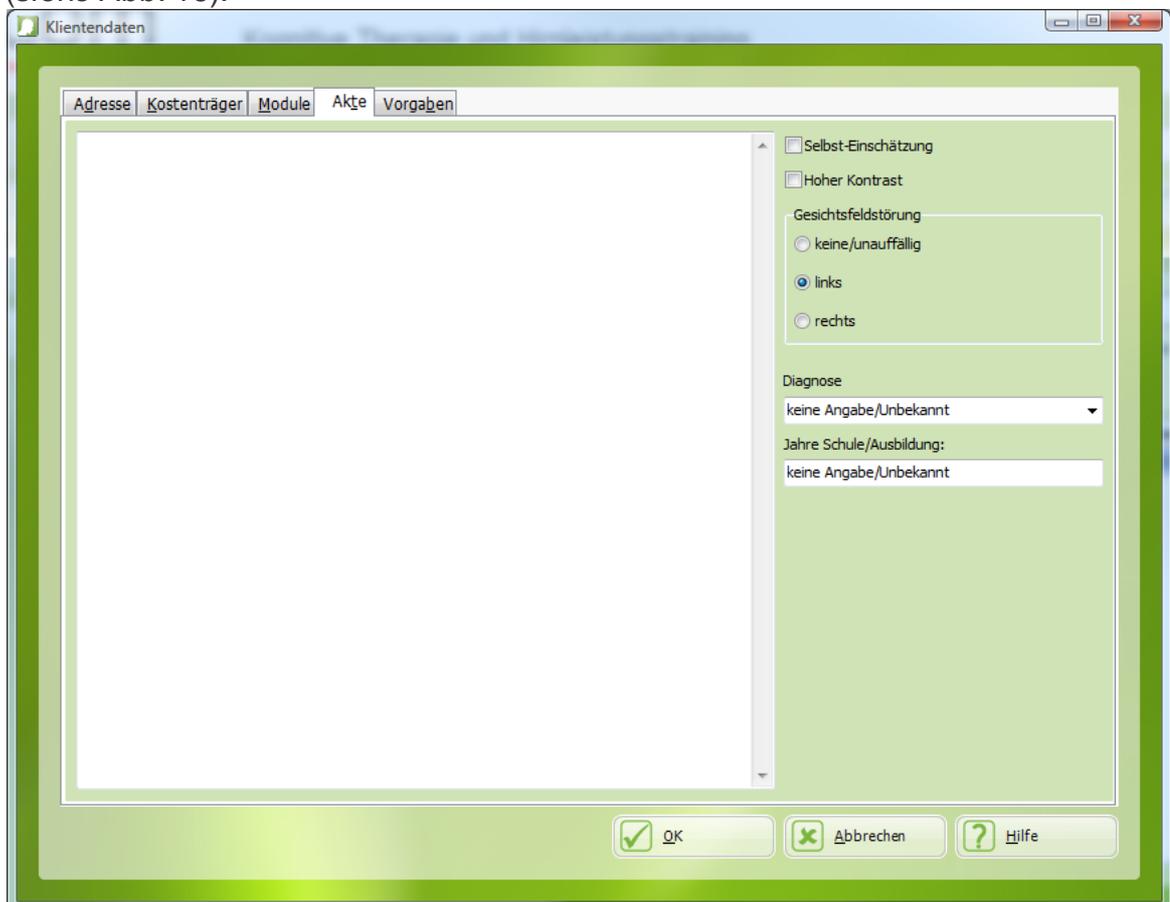


Abb. 15: Patientenakte mit Option Gesichtsfeldstörung links.



Abb. 16: Verteilung der Elemente bei eingestelltem Gesichtsfeldausfall links.

1.5 Auswertung

In der Grafik und in den Tabellen stehen, neben den Einstellungen der [Trainingsparameter](#), folgende Informationen zur Verfügung:

Level	Aktueller Schwierigkeitsgrad
Fehler	Gesamtanzahl der fälschlich angeklickten Items in der Reproduktion
Fehler Links	Anzahl fälschlich angeklickter Items auf der linken Bildschirmhälfte.
Fehler Rechts	Anzahl fälschlich angeklickter Items auf der rechten Bildschirmhälfte.
Fehler Ablenkaufgabe	Anzahl der Fehler in der Ablenkaufgabe
Richtige	Anzahl in der Reproduktionsphase richtig angeklickter Items.
Richtige Links	Anzahl in der Reproduktionsphase richtig angeklickter Items auf der linken Bildschirmhälfte.
Richtige Rechts	Anzahl in der Reproduktionsphase richtig angeklickter Items auf der rechten Bildschirmhälfte.
Median Reaktionszeit	Median über alle Reaktionen auf relevante Reize in der Reproduktion [ms]
Train.-zeit Aufgabe	Trainingszeit der jeweiligen Aufgabe [h:mm:ss]
Pausen	Anzahl der Unterbrechungen durch den Patienten

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

Die vielfältigen Möglichkeiten der Datenanalyse werden in den Grundlagen RehaCom beschrieben.

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 ist uneinheitlich und kann selektiv bestimmte Gedächtnisbereiche 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* gegenübergestellt. Ebenso die *expliziten* den *impliziten* ([Graf & Schacter, 1985](#)) Gedächtnisleistungen.

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 plus/minus 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 ([Hömborg, 1995](#)). Neben dem kurzfristigen "Halten" der Information werden parallele Verarbeitungsprozesse der Inhalte angenommen. Indikatoren für das Funktionieren des Arbeitsgedächtnisses 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 ([Hömborg, 1995](#)), vorgenommen.

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. Die WMS-R (*Wechsler Memory Scale*) ist 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 die Restitution durch direkte Stimulation der gestörten Funktion möglich scheint, hat sich bei

Gedächtnisprozessen die Erkenntnis durchgesetzt, dass Restitution der beeinträchtigten Funktion kaum 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

Ziel des Trainings mit diesem Verfahren ist das Erlernen von **Lernstrategien** bei *sprachlichen* oder *nichtsprachlichen Lern- und Gedächtnisstörungen*.

Während der Akquisition und Reproduktion lernt der Klient interaktiv verschiedene Gedächtnisstrategien kennen und kann diese durch Übung festigen.

Als Lernstrategien werden derzeit die **Körperroute** und der Notizzettel angeboten. Bei der Körperroute läuft der Klient eine imaginäre Route über seinen Körper und legt dabei die Merkbegriffe an verschiedenen Positionen ab. Bei der Reproduktion läuft er diesen Pfad gedanklich erneut ab und ruft die Begriffe ab. Auf dem Notizzettel werden die verwörtlichten Begriffe der bildhaften Präsentation aufgeschrieben.

2.3 Zielgruppen

Hirngeschädigte Patienten haben oft Schwierigkeiten, neue Informationen aufzunehmen und im [Langzeitgedächtnis](#) zu speichern und/oder abzurufen. In Kombination mit erhöhter Ablenkbarkeit und 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.

Oft ist das Gedächtnis für sprachliche Inhalte nach *linkshemisphärischen Insulten*

beeinträchtigt und daher mit Aphasien konfundiert. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Störungen des *visuellen Gedächtnisses* ist nach *rechtshemisphärischen Schädigungen* größer.

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 Langzeitgedächtnisses** entwickelt. Des weiteren ist das Training für Patienten mit **Beeinträchtigung der visuellen oder Wortspanne und verminderter Wiedererkennungslleistung** geeignet. Das Training ist auch für Patienten mit aphasischen Störungen geeignet. Diagnostisch auszuschließen sind schwere Aufmerksamkeitsstörungen (Training dieser Defizite mit dem *RehaCom-Modul Aufmerksamkeit & Konzentration*) und schwere Defizite visueller Wahrnehmungsfunktionen.

2.4 Literaturverweise

Klimova B.(2016), Computer-Based Cognitive Training in Aging, Front Aging Neurosci. 2016 Dec 20;8:313. doi: 10.3389/fnagi.2016.00313. eCollection 2016.

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.

Friedl-Francesconi, H. (1995): "Leistungsinseln" bei Demenzpatienten. Diagnostische und therapeutische Möglichkeiten der Neuropsychologie. In:

Hinterhuber, H. (Hrsg.): Dementielle Syndrome. Innsbruck: Integrative Psychiatrie VIP, S. 86-91.

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

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

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. Kapitel 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. & Lehrl, S. (Hrsg.): Gehirnjogging. Tübingen: Narr-Verlag.

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

Levin, H.-S.; Goldstein, F.C. (1986): Organization of verbal memory after severe closed-head injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 8 (6), S.

643-656.

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

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

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

Samieiyazdi, G. (1994): Memory disorder after right-side brain lesion. An investigation on the background of the dual code theory and the clustering phenomenon. Dissertation an der Universität Regensburg.

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, S. 371-393.

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., Neurologisches 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 -

Akquisition 1
akustisches Feedback 5
Anzahl Items 8

- D -

Details 1

- G -

Gedächtnis 14
Gedächtnisstörung 16

- K -

Konsultationsdauer 8
Kurzzeitgedächtnis 14

- L -

Langzeitgedächtnis 14, 16
Leistungsbewertung 8
Leistungsfeedback 5
Lernstörung 16
Lernstrategie 1, 16
Lernstrategien 16
Level 8
Levelstruktur 8
Literaturverweis 17
Literaturverweise 17

- N -

Nichtsprachliche Lernstörung 1, 16

- P -

Parameter-Menü 8

- R -

Reproduktion 1

- S -

Schwierigkeitsgrad 8
Schwierigkeitsstruktur 8
Smiley 5
Sprachliche Lernstörung 1, 16

- T -

Trainingsparameter 8
Trainingsziel 16

- V -

visuelles Feedback 5

- Z -

Zielgruppen 16