

HASOMED
RehaCom[®]

Kognitive Therapie und Hirnleistungstraining



 **Screening:
Gesichtsfeld**



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

Teil 1 Störungen des Gesichtsfeldes	1
1 PC-gestützte Erfassung von Gesichtsfelddefiziten	6
Teil 2 Aufgabenbeschreibung	9
1 Parameter-Einstellungen	12
Erweiterte Parametereinstellungen	15
2 Instruktion	16
3 Durchführung	20
4 Auswertung	21
Teil 3 Training	26
Teil 4 Literatur	28
Index	29

1 Störungen des Gesichtsfeldes

Grundlegende Informationen über die Screeningmodule finden Sie im RehaCom-Handbuch, Kapitel "Nutzung von RehaCom Screening-Modulen".

Beeinträchtigungen des Sehens, der visuell-räumlichen Wahrnehmung und Aufmerksamkeit sind eine häufige Folge von Hirnverletzungen unterschiedlicher Ursache. Nach Zihl (2006) weisen 20 - 40 % der Patienten mit einer erworbenen Hirnschädigung Sehstörungen auf, davon betreffen 61,7 % Einschränkungen und Ausfälle im Gesichtsfeld.

Das Sehen ist eine zentrale, wenn nicht die wichtigste Sinnesfunktion in der vorausschauenden räumlichen Orientierung des Menschen in seiner alltäglichen Umwelt. Störungen des Gesichtsfeldes beeinträchtigen daher die Orientierung und wirken sich je nach Störungsgrad auf Alltagshandlungen aus - z. B. auf das Suchen und Finden von Gegenständen beim Essen oder sich Kleiden, auf die sichere Fortbewegung im Raum ohne Anzustoßen und das Finden von Wegen, auf das Erkennen von Gesichtern und Personen im kommunikativen Kontakt, auf das Lesen der Zeitung, das Fernsehen oder die Benutzung eines Computers. Lebenswichtige Bedeutung hat das Sehen im Straßenverkehr, vor allem beim Führen eines Kraftfahrzeuges. Seh- und Gesichtsfeldstörungen beeinträchtigen die Teilhabe in vielen Lebensbereichen nach ICF und erfordern daher Therapie und Rehabilitation zur Verbesserung der Partizipation.

Körper-Kopf-Auge-System

An der visuellen Orientierung im Raum und dem visuellen Erkennen der Umwelt ist die ganze Person aktiv beteiligt: mit der Ausrichtung und Stellung des Körpers, des Kopfes und der Augen im Raum, mit der Leistungsfähigkeit der Augen (z. B. Sehschärfe oder Beweglichkeit) und schließlich der zentralen Informationsverarbeitung aller beteiligten sensomotorischen Prozesse im Gehirn. Dabei besteht unser normales Verhalten darin, dass wir unseren Körper ständig bewegen bzw. ganz selten bewegungslos ruhig verharren, ständig mit unzähligen Blickbewegungen Gegenstände und Umwelt ausgerichtet auf unser aktuelles Handlungsziel explorieren oder uns peripheren neuen Reizen kurz zuwenden und sie beurteilen. Das Blickfeld durch motorisch mögliche Augenbewegungen (bei unbewegter Kopfausrichtung geradeaus) ist dabei kleiner (ca. 50° einseitig) als das periphere Gesichtsfeld bei zentraler Fixation (ca. 90° einseitig). Durch die Kombination von Blickfeld und Gesichtsfeld kann der Sehbereich auf bis zu 115° (einseitig) ausgedehnt werden, durch Kopf- und Körperbewegungen kann das Blickfeld seitlich noch weiter verschoben werden.



Abb. 1: Volles Gesichtsfeld beider Augen

Formerkennen ist im zentralen Gesichtsfeldbereich (ca. 5° einseitig) mit Fixation gut möglich, im peripheren Gesichtsfeld ohne Fixation ist auch Farbwahrnehmung (siehe Abb. 1) und vor allem Bewegungswahrnehmung möglich. Zum sicheren Erkennen und Differenzieren von Formen und Mustern ist eine Blickfokussierung (Fixation) auf den Reiz notwendig.

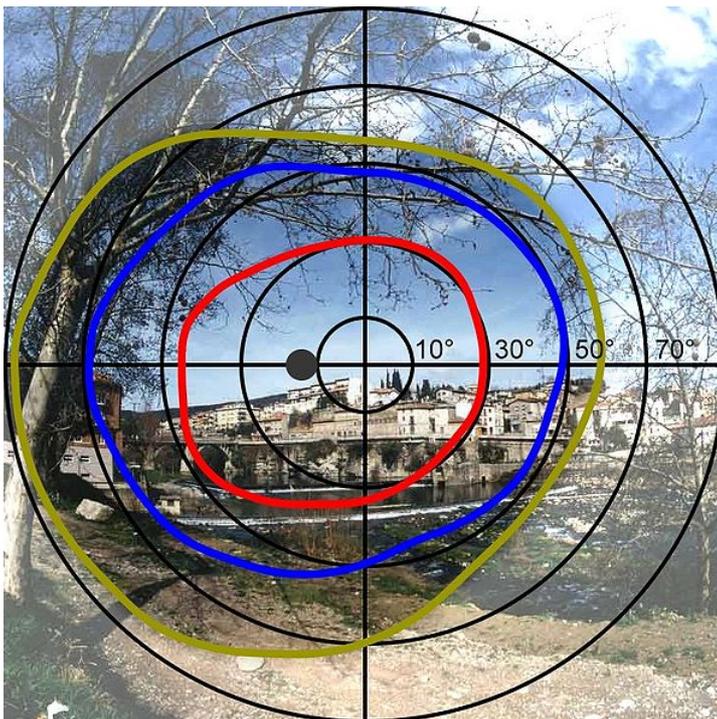


Abb. 2: qualitative Gesichtsfeldgrenzen im normalen linken Gesichtsfeld

Abb. 2 zeigt das Polardiagramm des Gesichtsfeldes des linken Auges [Wikipedia]
roter und blauer Kreis: sensible Bereiche für Farben, dazwischen grün;
gelber Kreis: gesamtes Gesichtsfeld ; schwarzer Punkt: blinder Fleck

Berücksichtigung weiterer kognitiver Leistungen

Das Sehen ist eingebunden in und wird ausgerichtet durch unser Handeln. Dabei sind weitere kognitive Leistungen, vor allem die Aufmerksamkeit, immer mitbeteiligt. Bei Gesichtsfelduntersuchungen nach einer erworbenen Hirnschädigung sind Beeinträchtigungen der körperlichen Belastbarkeit, der Aufmerksamkeit und Konzentration, des Gedächtnisses und der exekutiven Handlungsausführung mit zu berücksichtigen bzw. in die Interpretation der Ergebnisse einzubeziehen, insbesondere in der Frühphase nach einer Hirnverletzung (1-4 Monate), in der die Instabilität für viele Leistungen charakteristisch ist. Es sollte auf Pausen bei der Durchführung, auf das Verständnis (klare Kommunikation über das Kriterium für die Entdeckung des Zielreizes) und Wiederholen der Instruktion (bei Gedächtniseinbußen) geachtet werden (vergl. Zihl & v. Cramon, 1985).

Trias der Einschränkungen des Gesichtsfeldes

Bei Störungen des Gesichtsfeldes / der visuellen Raumwahrnehmung haben wir es mit einer Trias von Einschränkungen (vergl. Zihl & v. Cramon, 1985) zu tun, die wir messend erfassen können:

- Störung der Reizentdeckung im betroffenen Gesichtsfeld bei zentraler Fixation der Blickrichtung (Gesichtsfeldeinschränkung)
- Störung der spontanen Amplituden und Systematik der Blickbewegungen in das / im betroffene(n) Gesichtsfeld (Blickfeldeinengung)
- Störung des spontanen explorativen Suchens und Bemerkens von Reizen (räumliche Aufmerksamkeitseinschränkung)

Einschränkungen des Gesichtsfeldes und der Blicksakkaden / Blickstrategien können z. B. bei einer (reinen) homonymen Hemianopsie auch ohne Störung des Aufmerksamkeitsfeldes auftreten.

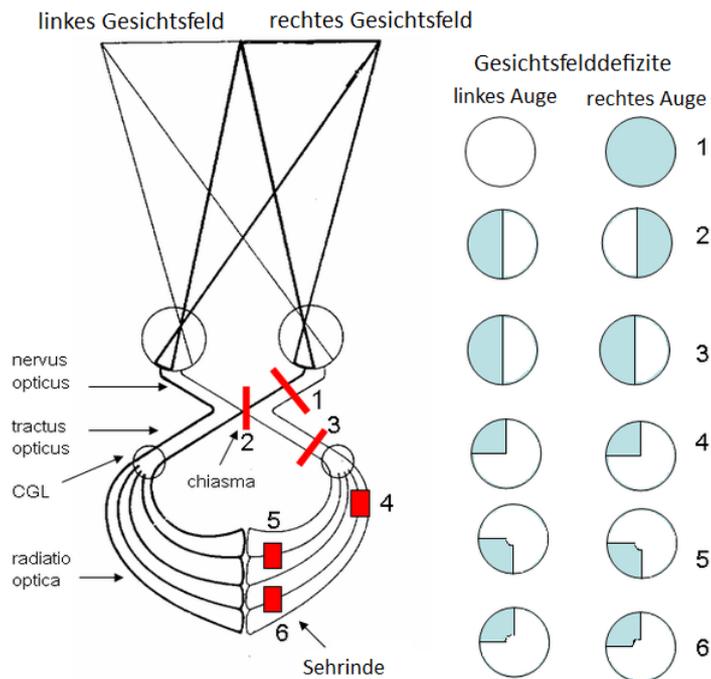


Abb. 3: Gesichtsfelddefizite in Abhängigkeit vom Ort der Läsion

- 3) homonyme Hemianopsie (rechts oder links): Auf beiden Augen ist die gleiche Seite von dem Ausfall betroffen (Patienten erkennen beispielsweise nur den linken oder rechten Bereich eines Bildausschnitts - tritt häufig auf)
- 2) heteronyme (binasale oder bitemporale) Hemianopsie: Auf beiden Augen ist jeweils die Gegenseite von dem Ausfall betroffen (Patienten leiden beispielsweise an einem „Scheuklappenblick“ - tritt selten auf)
- 4-6) Quadrantenanopsie: ist charakterisiert durch den Ausfall eines Viertels des Gesichtsfeldes. Wie die Hemianopsie ist auch die Quadrantenanopsie meist homonym, d. h. auf beiden Augen ist die gleiche Seite von dem Ausfall betroffen



Abb. 4: Eingeschränktes Gesichtsfeld bei Hemianopsie nach links

Störungen der visuell-räumlichen Aufmerksamkeit (Neglect)

Bei schwerem Neglect haben wir es immer mit der Trias der Einschränkungen zu tun. Von Neglectphänomenen ist auszugehen, wenn die spontane Orientierung, Reizentdeckung und Exploration durch Blicksakkaden und darüber hinaus die handelnde gegenständliche Aktion in ein und innerhalb eines Halbfeldes gestört ist und Personen, Gegenstände oder Testreize nicht beachtet werden (vergl. Heilmann, 1979; Karnath, 2003). Hemianope Patienten handeln dagegen, wenn auch verlangsamt und oft auffällig umständlich, im betroffenen Außenraum, beachten und ergreifen z. B. Gegenstände.



Abb. 5: Eingeschränktes Wahrnehmungsfeld bei Neglect nach links

Bei Neglectpatienten finden sich häufig noch Neglectzeichen in anderen Sinnesmodalitäten, Extinktion bei Doppelsimultanstimulation, visuell-räumliche Störungen und Leistungsverbesserungen bei bewusster

Aufmerksamkeitszuwendung, während bei Patienten mit Hemianopsie ohne Neglect selten visuell-räumliche Störungen und Extinktion zu beobachten sind und das Gesichtsfelddefizit bei Fixation nicht durch bewusste Aufmerksamkeitszuwendung zu verbessern ist (Kerkhoff, 2004). Der kompetenten differenzialdiagnostischen Abklärung kommt daher hohe Bedeutung zu, zumal auch Läsionen nicht selten sind, bei denen hemianope Sehstörungen und Neglectphänomene in der Akutphase zusammentreffen und sich erst im Verlauf in der chronischen Phase (> 3 Monate nach Läsion) diagnostisch differenzieren lassen.

Durch Spontanremission in der Akutphase können sich Neglectstörungen fast halbieren, bis auf persistierende ca. 33 % bei rechtshemisphärischen Läsionen und ca. 13 % bei linkshemisphärischen Läsionen (Stone et.al., 1991, zitiert nach Kerkhoff, 2004). In der klinischen Praxis finden sich daher immer wieder Patienten, bei denen sich z. B. mit abklingendem linksseitigen Restneglect in Nachtestungen eine Quadrantenanopsie links abbildet, die vorher durch den Neglect verdeckt war.

Für die Rehabilitation ergibt sich daraus die Konsequenz, bei Verdacht auf eine kombinierte Störung mit Neglect und Hemianopsie/Quadrantenanopsie beides mit den jeweils gebotenen Therapiemodulen zu behandeln.

1.1 PC-gestützte Erfassung von Gesichtsfelddefiziten

Gesichtsfeldmessungen durch den Augenarzt benutzen die Perimetrie (z.B. Goldmann-Perimeter oder Tübinger Perimeter) mit kontrollierter, d.h. beobachteter Fixationstreue. Unter standardisierten Reizbedingungen können sowohl die Ausdehnung des allgemeinen Gesichtsfeldes (Reizentdeckung) als auch bei Bedarf Grenzen für Lichtempfindlichkeit, Farb- und Formerkennen relativ genau untersucht werden.

In der neurologischen Klinik, Rehaklinik oder ambulanten neuropsychologischen Praxis stehen (in aller Regel) kostenintensive Perimeter nicht zur Verfügung. Es muss daher auf einfache Konfrontationstests, paper-pencil-Module und PC-gestützte Gesichtsfeld-Screenings zurückgegriffen werden. Dieses diagnostische Instrumentarium erlaubt aber eine für therapeutische Indikationen hinreichend genaue Abbildung von Gesichtsfelddefiziten, Neglectsymptomen und Lesestörungen.

Bei der PC-gestützten Gesichtsfeldmessung, die als Screening eingesetzt wird, sind bei den bisher verfügbaren Modulen Beschränkungen gegenüber einem Perimeter vorhanden:

- durch die Begrenzungen des Monitors ist der erfasste Sehwinkelbereich deutlich kleiner
- die Programme erlauben keine Beurteilung der Kontrastsensitivität, Farb- oder Formwahrnehmung
- die Fixationstreue kann nicht in Konfrontation beobachtet werden

Durch moderne LCD Flachbild-Monitore (24" oder 27") oder LCD-Fernseher (32" oder 34") können PC-gestützte Erfassungen heute bereits ein binokuläres Gesichtsfeld bis 30° erfassen, bei Anwendung eines Beamers mit Rückprojektionsleinwand kann die Erfassung auf 60° erweitert werden (das entspricht dem geforderten Gesichtsfeld für die Fahreignung).

Zentrale und periphere Aufgabe

Wird bei der Perimetrie die Fixationstreue von einer Person kontrolliert, die den Patienten von vorn beobachtet und bei Verlassen der Fixation entsprechend reagiert, fehlt diese Möglichkeit bei der Gesichtsfeldmessung am PC. Der Fixationstreue als kritischem Indikator einer genauen Messung kommt neben der Dichte der Messpunkte aber eine besondere Bedeutung zu.

Um die Fixationstreue zu kontrollieren, wurde in PC-Gesichtsfeldtests daher eine *zentrale Aufgabe* eingeführt, die dem Anspruch nach nur bei Blickfokussierung zu lösen ist. Parallel dazu wurde die eigentliche Messung der Wahrnehmung von Reizen im Gesichtsfeld als *periphere Aufgabe* vorgegeben. Dadurch entstand ein dual-task-Aufgabendesign mit Anforderungen an höhere Aufmerksamkeitsleistungen, neben der Daueraufmerksamkeit auch vor allem an selektive und geteilte Aufmerksamkeitsleistungen.

Z. B. besteht die ursprüngliche Variante einer verbreiteten PC-Gesichtsfeldtestung aus einer visuell-verbale zentralen Aufgabe (Buchstaben erkennen und lautsprachlich benennen) und einer visuellen Entdeckungsaufgabe peripher (Flickerreize bemerken und Taste drücken). Der Wechsel zwischen zentraler und peripherer Aufgabe erfordert Umstellfähigkeit und Sequenzierung (verbal Benennen, nonverbal Taste drücken). Die Reize werden maximal 3000 ms lang dargeboten, die Darbietungszeit ist zugleich die maximale Reaktionszeit.

Der periphere Reiz wird über „längere“ Zeit (max. 3000 ms) präsentiert und kann eine unwillkürliche Orientierungsreaktion und Blickbewegung hin zum Flickerreiz auslösen. Die kürzere Testversion läuft über ca. 5 Minuten, die längere Version über 10 Minuten ohne Pause.

In einer neuen Variante ist die zentrale Aufgabe durch eine nonverbale visuelle Diskriminationsaufgabe mit Anforderungen an die selektive Aufmerksamkeit (4 Zielreize aus 8 Reizen beantworten) ersetzt worden. Die Antwortreaktion bei der zentralen Aufgabe erfolgt nonverbal in Form eines Tastendrucks und ist dem Output der peripheren Aufgabe angeglichen worden. Die Darbietungszeit der zentralen Reize beträgt 400 ms, die der peripheren Reizen 3000 ms. Die Testdauer beträgt 5 Minuten ohne Pause.

Ein weiteres, neueres Screening-Design zur Fahreignungsdiagnostik kombiniert die Gesichtsfeldmessung mit Ablenkerreizen, die bei Neglectuntersuchungen eingesetzt werden. Der Bildschirm ist gefüllt mit grauen Kreispunkten, von denen jeweils ein Punkt hell aufleuchten kann (periphere Aufgabe). Die Darbietungszeit für periphere Reize wurde auf 800 ms verkürzt. Die zentrale Aufgabe besteht wieder aus einer

nonverbalen visuellen Diskriminationsaufgabe mit Anforderungen an die selektive Aufmerksamkeit (4 Zielreize aus 8 Reizen beantworten). Auf beide Aufgaben ist mit Tastendruck nonverbal zu reagieren. Die Anzahl der zentralen Stimuli und damit die Anforderung an die Blickfokussierung wurde deutlich erhöht (Verhältnis Reize zentral/peripher: 470/85)

Anforderungen an selektive und geteilte Aufmerksamkeit

Aufmerksamkeitsprozesse und Anforderungen an höhere Aufmerksamkeitsleistungen außerhalb der räumlichen Aufmerksamkeit sind bei allen bisherigen Designs für PC-gestützte Gesichtsfeldtests beteiligt und können bei Störungen von Aufmerksamkeitsleistungen die eigentlich intendierte visuelle Reizwahrnehmung und Antwortreaktion beeinflussen. Um die Auswirkung von Aufmerksamkeitsdefiziten zu verringern, sollten Diskriminationsaufgaben (selektive Aufmerksamkeit) möglichst einfach sein. Die zentrale und periphere Aufgabe sollten von der Art und Modalität im dual-task-Design möglichst ähnlich sein, um die Anforderungen an die geteilte Aufmerksamkeit gering zu halten. Zur Entlastung der fokussierten Aufmerksamkeit und Daueraufmerksamkeit sollten Pausen in der Durchführung ermöglicht werden.

Gesichtsfeldtests ermöglichen Aussagen über das Leistungsverhalten in einem Testdesign und eine Wahrscheinlichkeitsaussage über das verfügbare Gesichtsfeld, sie sind aber keine direkte Messung des zugrundeliegenden zerebralen Ausfalls bzw. der neuronalen Schädigung. Direkt beobachtbar und computerisiert messbar sind nur die Verhaltensreaktionen auf die Stimuli der Aufgabe. Bei Reizentdeckung und Antwortreaktion sind außer den visuellen Erkennensleistungen auch die oben beschriebenen Aufmerksamkeitsleistungen und weitere Variablen wie z. B. körperliche Belastbarkeit im Sitzen oder sicheres Bedienen der Antworttasten beteiligt. Eine Auslassung oder Fehlreaktion kann auch andere Ursachen haben als unmittelbar einen Sehausfall. Die Interpretation des Gesamtergebnisses erfordert daher Fachkompetenz.

Weitere situative Bedingungen wie Tageszeit und Lichtverhältnisse, psychische Befindlichkeit oder Medikamente können sich auf das Ergebnis auswirken. Es sollte daher auf eine möglichst standardisierte Untersuchungssituation geachtet werden (z. B. abgedunkelter Raum).

2 Aufgabenbeschreibung

Das Screeningmodul "Gesichtsfeld" ist ein Gesichtsfeld-Screeningtest, vorrangig zur Verlaufskontrolle und Evaluation von PC-gestützter Trainingstherapie bei Gesichtsfelddefiziten mit RehaCom-Modul. Die Erstmessung gibt Auskunft über den Schweregrad einer Gesichtsfeldeinschränkung. Zur Interpretation des Gesichtsfeld-Screenings sollten immer die anderweitig erhobenen diagnostischen Daten, z. B. aus der Neglect-Untersuchung, einbezogen werden.

Beim Screeningmodul "Gesichtsfeld" wird ein dual-task-Design angewandt, bei dem die zentrale Aufgabe der peripheren Aufgabe in der nonverbalen Modalität und Art ähnlich ist (Entdeckung eines Kreises) und den gleichen nonverbalen Output in Form eines Tastendrucks verlangt.

Zentrale Aufgabe

Die zentrale Aufgabe hält mit einem Anteil von 40 % der Stimuli den Aufmerksamkeitsfokus in der Mitte. Es muss das Auftauchen (on/off) eines kleineren helleren Kreises innerhalb eines größeren dunkleren Kreises bemerkt werden (s. Abb. 6). Die Wahrnehmungsaufgabe ist vom Kontrast beider Kreise her so gestaltet, dass nur bei direkter Fixation und nicht außerhalb des zentralen Gesichtsfeldbereichs (ca. 5° seitwärts) der hellere innere Kreis zu entdecken ist. Ein Blickwechsel in die Peripherie führt zum Verlust der Diskriminationsfähigkeit. Bei leicht abgedunkelten Lichtverhältnissen und normalem Kontrastsehen ist der zentrale Reiz gut zu diskriminieren (im Vortest bei der Instruktion kann das überprüft werden). Die Präsentationszeit des zentralen Reizes beträgt standardmäßig kurze 250 Millisekunden.

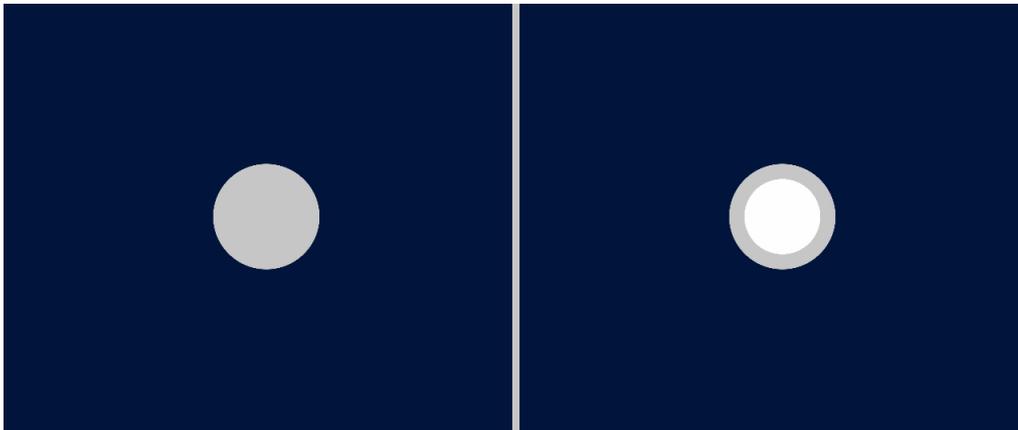


Abb. 6: zentrale Aufgabe (links: Fixationspunkt Standardansicht; rechts: Reaktion erforderlich)

Periphere Aufgabe

Die periphere Aufgabe ist als Wahlreaktionsaufgabe mit Anforderungen an die

selektive Aufmerksamkeit konzipiert. Der relevante Reiz ist ein Kreis am Ende einer Linie, die vom Mittelpunkt ausgeht. Der irrelevante Reiz ist eine Linie, die vom Mittelpunkt ausgeht, am Ende aber keinen Kreis hat (s. Abb. 7). Beim irrelevanten Reiz ist es erforderlich, die Tendenz zum Tastendruck zu inhibieren, es entsteht eine Art Go-Nogo-Aufgabe. Ein Tastendruck bei irrelevantem Reiz wird als Fehler gewertet. Wird auf den relevanten Reiz nicht reagiert, wird dies als Auslassung gewertet.

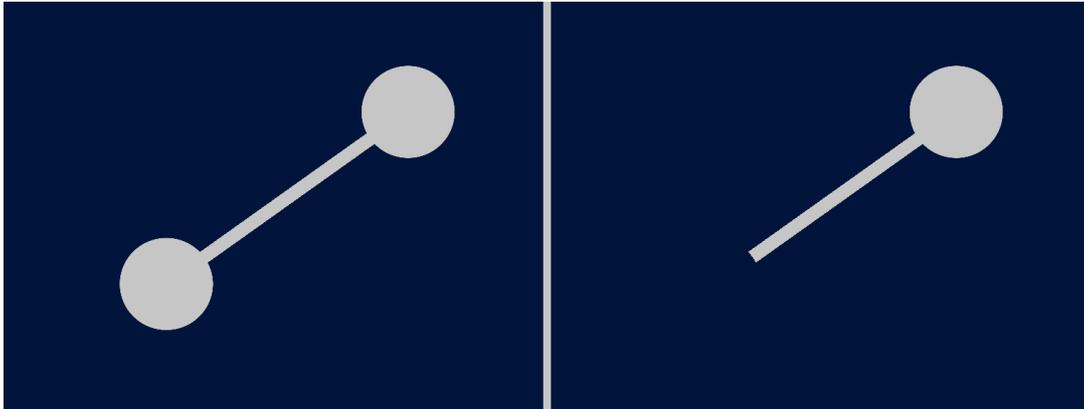


Abb. 7: peripherer Reiz (links: relevant; rechts: irrelevant)

Bei der peripheren Aufgabe werden die beiden Reize jeweils nur tachistoskopisch kurz präsentiert (200 ms). Für die Antwortreaktion steht aber eine deutlich längere maximale Reaktionszeit zur Verfügung (2000 ms). Während sich in manchen Gesichtsfeld-Screenings Präsentationszeit und Reaktionszeit über die gleiche Dauer erstrecken, sind hier Präsentationszeit und maximale Reaktionszeit entkoppelt. Die Reaktionszeit beginnt mit der tachistoskopischen Reizdarbietung, ist aber nicht gebunden an die Reizdarbietung. Dadurch kann die maximale Reaktionszeit ohne Auswirkung auf die Wahrnehmung im Gesichtsfeld verlängert werden und sich an die Ausführung auch verlangsamer Patienten anpassen. Die sehr kurze Darbietungszeit verleitet auch nur geringfügig zur unwillkürlichen Orientierungsreaktion mit Blicksakkade hin zum Reizort.

Prüfung der Reizorte

Die vier Quadranten enthalten jeweils 12 Reizorte (insgesamt 48). Jeder Reizort wird 2x von relevanten Reizen und 1x von einem irrelevanten Reiz "aufgesucht". Bei jeder Reizdarbietung ergeben sich drei Antwortmöglichkeiten:

1) Richtig 2) Auslassung 3) Fehler. Ausschlaggebend für die Interpretation der Wahrnehmung im Gesichtsfeld sind die beiden Reaktionen auf die relevanten Reize. Es ergeben sich drei Bewertungsmuster:

1) RR : 2x richtig reagiert (100%) : optimale Wahrnehmung am Reizort mit hoher

Wahrscheinlichkeit

- 2) RA: 1x richtig reagiert (50%), 1 Auslassung: unsichere Wahrnehmung am Reizort
- 3) AA- : 2 Auslassungen (0 %): Wahrnehmungsdefizit am Reizort mit hoher Wahrscheinlichkeit

Die Reaktionen auf die irrelevanten Reize werden nicht zur Beurteilung des Gesichtsfeldes im engeren Sinn herangezogen. Dass eine Bewertung "richtig" durch "nicht Reagieren" zustande kommt, ist noch kein valides Kriterium für Sehfähigkeit im betroffenen Gesichtsfeld. Gleiches gilt für Fehler aus "Unsicherheit", ob nicht doch ein relevanter Reiz vorlag. Besser interpretierbar sind selektive Fehler aufgrund nicht-erfolgreicher Hemmung der Reaktionstendenz, wenn sie im nicht betroffenen Halbfeld auftreten. Die Verteilung der Fehler in den Halbfeldern/ Quadranten - systematisch oder zufällig - bietet gute Hinweise zur Interpretation. Eine weitere Interpretationsquelle bietet das Verhalten des Probanden bei der Testdurchführung: selektive Fehler auf irrelevante Reize durch vorschnelles, nicht inhibiertes Reagieren werden in der Regel im erhaltenen Gesichtsfeld vom Durchführenden sofort bemerkt und mit einem Laut oder einer Körperbewegung "quittiert", während bei Fehlern im betroffenen Gesichtsfeld *die Kontrollinformation fehlt* und die Verhaltensreaktion auf den Fehler ausbleibt.

Die wesentlichen Leistungsparameter für die Beurteilung des Gesichtsfeldes sind:

- Richtige Reaktion innerhalb der maximalen Reaktionszeit.
- Auslassung bei Überschreiten der maximalen Reaktionszeit
- Reaktionszeit Median richtige Reaktionen (ms)

Interpretation der Leistungsgüte

Für die Beurteilung der Güte der Screeningmessung sind weitere Parameter zu interpretieren:

- prozentualer Anteil der Fixationstreue (Reaktionen bei zentraler Aufgabe)
- Fehler (fehlende Inhibition auf irrelevante Reize - Verteilung auf die Halbfelder)
- Verteilung der Auslassungen und Fehler im Zeitverlauf der Messung (in den Intervallen zwischen den Pausen)
- Reaktionszeit (MD) im Verlauf der Messung

Maximale Reaktionszeit und Inter-Stimulus-Intervall (ISI)

Die maximale Reaktionszeit für die zentrale Aufgabe beträgt voreingestellt 2500 ms, für die periphere Aufgabe 2000 ms. Letztere kann im erweiterten Modus auf ebenfalls 2500 ms verlängert werden. Erfolgt eine Reaktion z.B. bei 600 ms, wird

das Item beendet und es folgt ein Interstimulusintervall, bevor das nächste Item präsentiert wird.

Die Inter-Stimulus-Intervalle (ISI) sind stochastisch variiert (+/- 50%) und nicht vorhersagbar. Bei einem ISI von 1700 ms kann das tatsächliche Intervall in einem Zeitbereich von 850 ms bis 2550 ms liegen, bei einem ISI von 2500 ms in einem Zeitbereich zwischen 1250 ms und 3750 ms.

2.1 Parameter-Einstellungen

Das Screeningmodul beginnt mit einem Start-Bildschirm.

Abb. 8: Startfenster (mit Einstellung für Notebook 17 " Monitor)

Bildschirmgröße / Abstand Augen-Bildschirm

Einstellung im Startfenster (Abb. 8)

Vor der Benutzung des Screeningmoduls muss die Bildschirmgröße (sichtbares Bild) eingestellt werden. Aus diesen Daten berechnet das Screeningmodul die Größe des gemessenen Gesichtsfeldes in Sehwinkelgrad und zeigt die Ergebnisse in der [Auswertung](#) an.

Bei modernen, preislich erschwinglichen PC-Monitoren und LCD-TVs (seit 2013 = 24 bis 27 Zoll und 32") und einem üblichen Abstand des Auges von Monitoren dieser Größe (50-60 cm) kann ein Gesichtsfeld von ca. 20° erfasst werden. Dies reicht zur Erfassung des zentralen Gesichtsfeldes bzw. des Tätigkeitsfeldes im Alltag aus (Essen am Tisch, Zeitung lesen).

Für die Erfassung des peripheren Gesichtsfelds bis 60° sind größere Anzeigedisplays notwendig. Hier kann ein Beamer mit Rückprojektionsleinwand die Erfassung in einem 20 qm großen Raum schon möglich machen. Aus diesem Grund raten wir zur Anschaffung eines Beamers, wenn das periphere Gesichtsfeld erfasst werden soll.

Bei Verwendung unterschiedlich großer Monitor- oder Displaygrößen muss die Größe der Reize und des Mittelpunktes jeweils neu in den [erweiterten Parametern](#) festgelegt werden (siehe Tabelle 1 unten). Weiterhin sind je nach Displayart (LCD-Monitor, LCD TV, Beamer mit Leinwand) die Parameter für die Hintergrundhelligkeit und Reizhelligkeit zu überprüfen, da Monitore, TVs und Beamer unterschiedliche Lichtintensitäten haben. Vor allem Beamer "schlucken" Helligkeit und Kontrast.

Um den Abstand des Auges zum Monitor während der gesamten Durchführung konstant zu halten, kann eine Kinnstütze eingesetzt werden. Die Fixierung der Körperhaltung durch eine Kinnstütze kann aber ein ablenkender Stressor werden, vor allem bei körperlicher Halbseitensymptomatik und Problemen beim Halten einer konstanten Sitzposition. Die Benutzung der Kinnstütze sollte für den Probanden aber bequem sein und keinen zusätzlichen Stressor bedeuten. Ohne Kinnstütze ist die Messung zwar etwas geringer standardisiert, dieser minimale mögliche Fehler kann aber in Kauf genommen werden, da die auf die Untersuchung folgenden Trainings ebenfalls ohne Kinnstütze durchgeführt werden.

Verlängerte Bearbeitungszeit

Anklicken im Startfenster (Abb. 8)

Zeigt sich bei der Instruktion, dass der Patient verlangsamt reagiert und mehr "Erholungszeit" zwischen Reaktion und neuem Reiz benötigt, kann die Instruktion mit ESC abgebrochen und beim Einstellungsfenster eine verlängerte Bearbeitungszeit eingestellt werden (Häkchen setzen). Bei Verdacht auf verlangsamte Reaktionen vor Testbeginn empfiehlt sich die verlängerte Durchführung gleich von Beginn an.

Durch die verlängerten Zeiten folgen die Reize in größeren Abständen, es wird mehr Zeit für die Reaktion und das Umschalten auf den nächsten folgenden Reiz eingeräumt und der Test ist aufgrund des geringeren Tempos weniger "stressig". Bei eingeschalteter verlängerter Bearbeitungszeit wird mit einer größeren maximalen Reaktionszeit (2500 ms) und längeren Interstimulus-Intervallen (zwischen 1700 und 2500 ms) gearbeitet. Die dadurch verlängerte Durchführungsdauer des Tests ermöglicht aber solchen Patienten die Durchführung, die unter "normalen" Bedingungen abbrechen müssten.

Erhöhte Fixationskontrolle

Einstellung im Startfenster (Abb. 8)

Die erhöhte Fixationskontrolle kann bei stark ablenkbaren Patienten eingeschaltet werden, die sich spontan nicht gut an die Blickfixation halten können und

herumschauen, Blicksprünge zum Reiz machen oder sich wiederholt dem Testleiter zuwenden. Dafür wird die prozentuale Häufigkeit der zentralen Reize als Gütemaß der Fixationstreue heraufgesetzt (von 40 % auf 60 %). Bei 60 % Fixationsreizen ist die Aufforderung zu fixieren recht stark. Der Test wird dann zwar etwas länger, aber die größere Validität des Ergebnisses rechtfertigt diese angemessene Verlängerung.

Erweiterte Übungen

Einstellung im Startfenster (Abb. 8)

Im Normalfall kann die im Gesichtsfeld-Screening durchzuführende Aufgabe mithilfe einer Übung erlernt werden. Falls dies nicht ausreichend ist, kann die Lernphase mithilfe dieser Einstellung um weitere zwei Übungen ergänzt werden. Dabei wird im ersten Schritt die Reaktion auf den erscheinenden Fixationsreiz geübt. Anschließend erfolgt eine Übung, in der ausschließlich Target- & Nontargetreize ohne jegliche Fixationskontrolle erscheinen. Erst dann wird die gesamte Aufgabe geübt.

Parameter ändern

Über den Schalter "Parameter ändern" können zusätzliche Details der Messung eingestellt werden (s. Kapitel "[Erweiterte Parametereinstellungen](#)").

Start Test links / rechts

Einstellung im Startfenster (Abb. 8)

Der Test wird in der Regel mit Patienten durchgeführt, bei denen der Hinweis auf eine Gesichtsfeldstörung (Hemianopsie oder Neglect) bereits besteht, z. B. untersucht durch eine paper-pencil Neglectdiagnostik, Konfrontationstests (fingerperimetrisch oder lichtkonfrontatorisch mit kleiner Stablampe) oder Leseproben. Bei ausgeprägtem Neglect gibt schon die Verhaltensbeobachtung im Alltag deutliche Hinweise.

Dadurch ist in der Regel die betroffene Seite des Gesichtsfelddefizits schon vor Testbeginn bekannt. Entsprechend kann nun ausgewählt werden, dass die Instruktionstexte und Übungsreize im nicht betroffenen (oder weniger betroffenen) Gesichtsfeldbereich dargestellt werden.

2.1.1 Erweiterte Parametereinstellungen

Parameter-Einstellungen (mit unterschiedlichen Displays)

Bei der Verwendung von verschiedenen Displays (PC, TV, Beamer/Leinwand) muss der Helligkeitskontrast der zentralen Aufgabe kontrolliert und so eingestellt werden, dass bei Blickfokus ab 5° seitlich des Mittelpunktes der hellere Fixationsreiz nicht oder praktisch nicht mehr wahrgenommen werden kann. Der Helligkeitsunterschied zwischen Reiz und Fixationspunkt beträgt standardmäßig 22 %. Das ist oberhalb der Wahrnehmungsschwelle gut registrierbar, wenn der Raum leicht abgedunkelt ist (kein Sonnenlicht auf das Display fällt) und keine Kontrastsehstörung vorliegt. Die voreingestellten Werte betragen 100 % / 78 % bei einer Hintergrundhelligkeit von 12 %.

Gesichtsfeld

Parameter (zeitl.)	Parameter Darstellung
Reizdauer Stimulus <input style="width: 80%;" type="text" value="200"/> ms	Anteil Fixationskontrollen <input style="width: 80%;" type="text" value="40"/> %
maximale Reaktionszeit <input style="width: 80%;" type="text" value="2000"/> ms	Anteil Fixationskontrollen erhöht <input style="width: 80%;" type="text" value="60"/> %
maximale Reaktionszeit (verlängert) <input style="width: 80%;" type="text" value="2500"/> ms	Dauer Fixkontrolle <input style="width: 80%;" type="text" value="350"/> ms
Interstim.-Interv. Reiz (+/-50%) <input style="width: 80%;" type="text" value="1700"/> ms	max. Reaktionszeit Fixkontrolle <input style="width: 80%;" type="text" value="2500"/> ms
Interstim.-Interv. Reiz (verlängert) <input style="width: 80%;" type="text" value="2500"/> ms	Interstim.-Interv. Fixkontr. (+/-50%) <input style="width: 80%;" type="text" value="1000"/> ms
Abstand Pausen (0=keine Pause) <input style="width: 80%;" type="text" value="60"/> s	




Tabelle 1: Einstellungen der Testparameter

Parameter	17 " Notebook (breit)	19" LCD Monitor (4:3)	27" LCD Monitor (breit)	32" LCD TV (breit)
Grafik Auflösung Pixel	1200 x 800	1280 x 1024	1920 x 1080	VGA 1024 x 768
Bildschirm Breite / Höhe	332 / 204 mm	387 / 298 mm	600 / 338	700 / 395
Abstand Auge-Bildschirm	450 mm	450 mm	500 mm	600 mm
Linienstärke	0,5 °	0,5 °	0,6 °	0,6 °

Parameter	17 " Notebook (breit)	19" LCD Monitor (4:3)	27" LCD Monitor (breit)	32" LCD TV (breit)
Größe Fixationspunkt	1,3 °	1,3 °	2,0 °	2,0 °
Punktdurchmesser Reiz	1,8 °	1,8 °	2,8 °	2,8 °
Hintergrundhelligkeit	40	40	40	40
Helligkeit Fixations-Reiz	170	170	170	170
Helligkeit Fix.mittelpunkt	180	180	180	180
Anteil Fixationskontrollen	40 (60) %	40 (60) %	40 (60) %	40 (60) %
Dauer Fixkontrolle	250 ms	250 ms	250 ms	250 ms
Reizdauer Stimulus	250 ms	250 ms	250 ms	250 ms
ISI Fixkontrolle (+- 50%)	1800 (2500) ms	1800 (2500) ms	1800 (2500) ms	1800 (2500) ms
ISI Reiz	1800 (2500) ms	1800 (2500) ms	1800 (2500) ms	1800 (2500) ms
max. RZ Fixkontrolle	2000 ms	2000 ms	2000 ms	2000 ms
max. RZ Reiz	2000 (2500) ms	2000 (2500) ms	2000 (2500) ms	2000 (2500) ms
Abstand Pausen	60 s	60 s	60 s	60 s

2.2 Instruktion

In der Instruktionsphase werden die Probanden schrittweise mit den Kriterien für die Reaktion bei der zentralen Aufgabe und der peripheren Aufgabe vertraut gemacht. Nach ausführlicher Beschreibung der Aufgabe wird die Durchführung in einer Übung verinnerlicht. Sollte der Modus "erweiterte Übungen" ausgewählt worden sein, werden vorher noch jeweils separat die zentrale und die periphere Aufgabe geübt. Nach jedem Instruktionsschritt wird das Ergebnis rückgemeldet und es besteht die Wahlmöglichkeit, die Übung zu wiederholen oder mit dem nächsten Schritt fortzufahren.

Die Instruktion durch den Testleiter erfolgt verbal, der Instruktionstext wird voreinstellbar zum Mitlesen im nicht betroffenen Halbfeld präsentiert. Bei Neglectdyslexie oder hemianoper Lesestörung ist je nach Schweregrad das Mitlesen beeinträchtigt bis gar nicht möglich. In jedem Fall liest der Testleiter die Instruktion vor und zeigt und erklärt die Aufgabe.

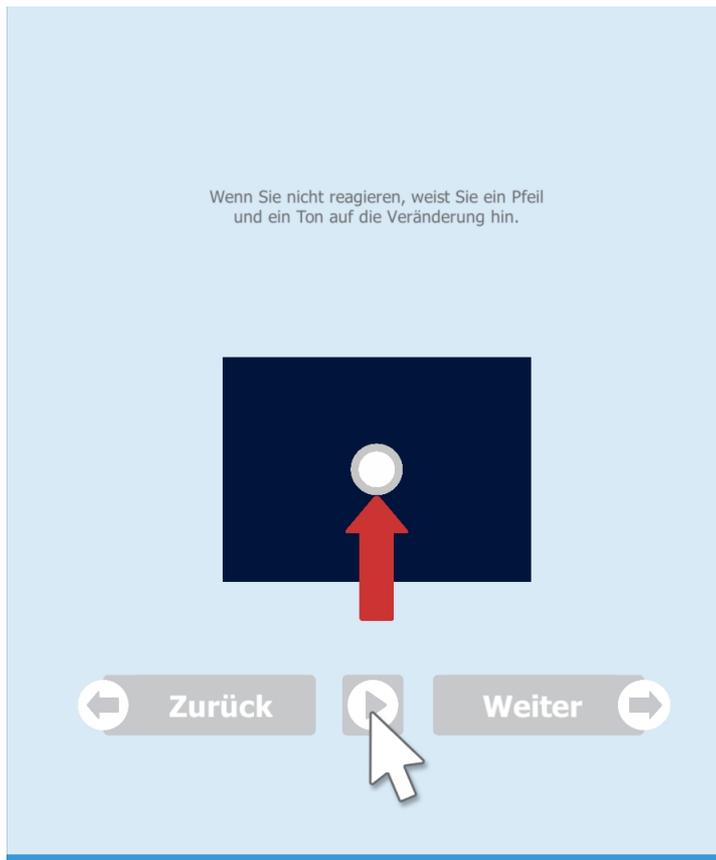


Abb. 10: Instruktion zentrale Aufgabe

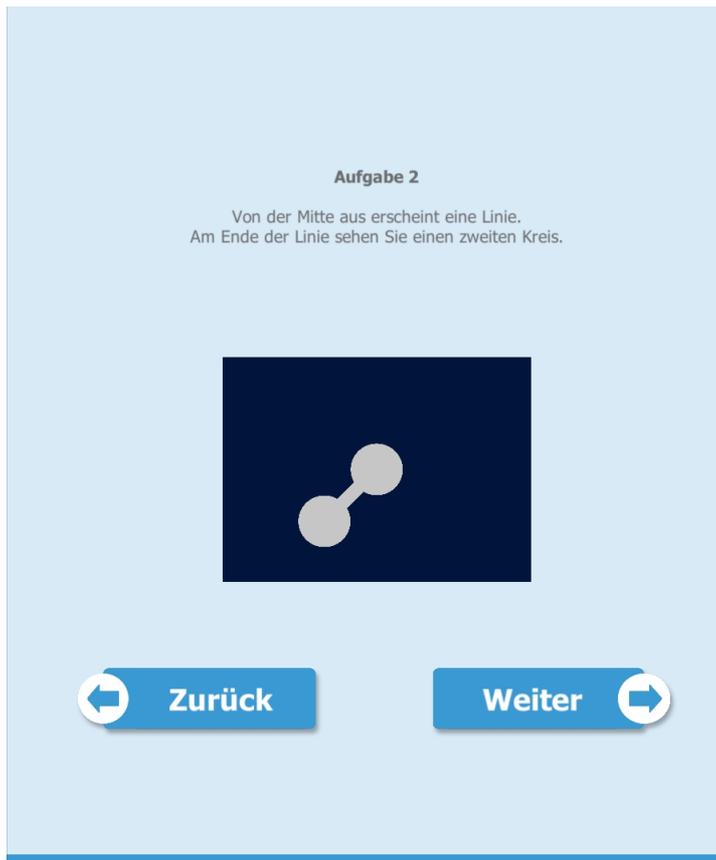


Abb. 11: Instruktion periphere Aufgabe Teil 1

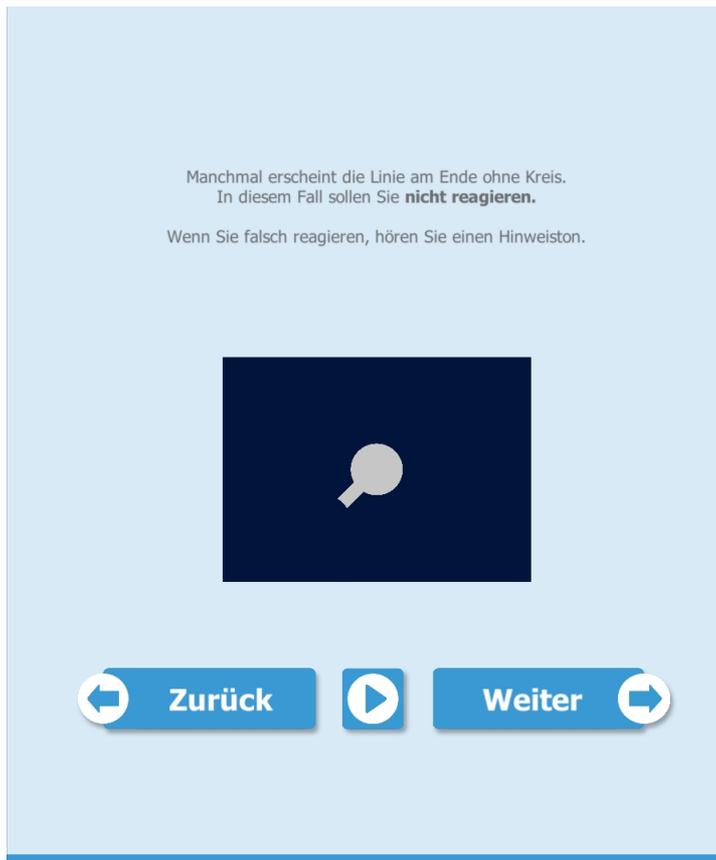


Abb. 12: Instruktion periphere Aufgabe Teil 2

Die Übungsreize erscheinen immer im nicht betroffenen Halbfeld (bei schwerstem Neglect können auch beide Halbfelder betroffen sein, dann ist in der Regel aber auch die Ausrichtung auf die Mitte und die Ausführung der zentralen Aufgabe kaum möglich und die Testung muss vertagt werden).

Nonverbal geführte Instruktion bei Verständnisproblemen

Bei aphasisch bedingter Sprachverständnisstörung oder bei erschwertem Verstehen der Reiz-Reaktions-Regel mit zeitgerechtem Drücken der Reaktionstaste bzw. Hemmung des Tastendrucks kann der haptische Instruktionsmodus der "nonverbal geführten Instruktion" (Peschke, V.: Handanweisung Burgauer Bedside-Screening) eingesetzt werden. Dabei wird die Hand des Patienten beim Drücken der Taste geführt bzw. gehalten, falls eine Fehlreaktion ausgeführt werden sollte. Dabei führt die rechte Hand des Therapeuten die rechte Hand des Patienten (oder die linke Hand die linke Hand), indem sie leicht auf der Hand des Patienten aufliegt. Begleitend zu den geführten Reaktionen mit der Taste kann vorher auf den Reiz gezeigt werden und die folgende Reaktion mit kurzen Kommentaren wie "Ja, drücken" oder "Nein, nicht drücken" verbal begleitet werden. Aphasische Patienten können durch die nonverbal geführte Instruktion erfahrungsgemäß recht schnell ein

Aufgabenverständnis erwerben.

Insbesondere bei Patienten mit linksfrontaler Hirnverletzung kann das Inhibieren des Tastendrucks auf den irrelevanten Reiz auch nach mehreren Übungsdurchgängen im nicht betroffenen Halbfeld immer noch zu Fehlern führen. In der Regel bemerken die Patienten den Fehler, beobachtbar an Mimik, Ausrufen oder Körperreaktionen. Dann kann in der Instruktion weitergegangen und der Test trotzdem durchgeführt werden, da jetzt die Möglichkeit über die Beobachtung (z.B. Strichliste) gegeben ist, die Fehler differenziert zu interpretieren (s. o. Testbeschreibung).

2.3 Durchführung

Durchführung mit Pausen

Der Fixationspunkt wird während des gesamten Tests in der Bildschirmmitte gezeigt. Der Proband hat die Aufgabe, während der gesamten Durchführung den Blick auf den Mittelpunkt zu fokussieren und keine Augenbewegungen seitwärts zu machen, z. B. um zu bemerkten Reizen hinzuschauen oder um den Bildschirm nach möglichen Reizen abzusuchen.

Um die Blickfixation mit fokussierter Aufmerksamkeit konzentrativ durchzuhalten, werden während des Screenings Pausen zur Erholung ermöglicht. In der Pause können sich die Augen frei bewegen, die Sitzposition kann korrigiert werden usw. Der Patient bestimmt die Länge der Pause, die Testdurchführung wird mit "OK" fortgesetzt. Voreingestellt sind Pausen im Abstand von 60 Sekunden.

Die Testdauer ist daher auch abhängig von der Pausendauer. Durch die Pausen ist die hohe Aufgabenkonzentration jeweils nur für eine Minute zu erbringen, die Leistungsgüte und damit Verlässlichkeit der Interpretation wird dadurch hoch gehalten.

Testdauer

Die Testdauer (ohne Instruktion) ist sowohl von den (voreingestellten) Parametern als auch vom Arbeitsverhalten des Probanden abhängig. Voreingestellt werden kann die normale oder die verlängerte Variante mit verlängerten Inter-Stimulus-Intervallen, maximalen Reaktionszeiten und erhöhtem Anteil Fixationskontrollen. Vom Arbeitsverhalten abhängig sind die tatsächlichen Reaktionszeiten und die Länge der Pausen.

In der Normalvariante mit durchschnittlichen Reaktionszeiten um 600-800 ms und kurzen Pausen dauert die Testdurchführung ca. 10 Minuten. Bei verlangsamten und aufmerksamkeitsbeeinträchtigten Patienten dauert die Testdurchführung länger, ist aber vermutlich überhaupt nur unter den subjektiv angepassten Bedingungen durchführbar.

2.4 Auswertung

Grundlegende Informationen zur Auswertung der Screening-Ergebnisse finden Sie im RehaCom-Handbuch, Kapitel "Ergebnisse Screening"

Gesamtübersicht Normwerte

Im Screening "Gesichtsfeld" werden 2 Werte für das linke und rechte Halbfeld berechnet (Prozentrang, T-Wert und Z-Wert) und in der Gesamtübersicht angezeigt. Dargestellt werden in der Gesamtübersicht die Standardabweichungen der T-Werte für Auslassungen pro Halbfeld.

	T-Norm	20	30	40	50	70
	Z-Norm	-3	-2	-1	0	2
	Prozentrang	0,2	2,3	15,9	50	97,7
Gesichtsfeld: Gesichtsfeldausfall links						
27.08.2014 unauffällig						
Gesichtsfeld: Gesichtsfeldausfall rechts						
27.08.2014 Starker Ausfall rechts Empfohlen wird die Arbeit mit dem Therapiemodul: "Sakkadentraining"						

Abb. 13: Gesamtübersicht Gesichtsfeld (beide Halbfelder)

Im Screening "Gesichtsfeld" wurde die Standardabweichung der Auslassungen als klinisch plausible Rechengröße festgelegt. Gerechnet wird mit einer Standardabweichung von 7 % bei den Auslassungen in einem Halbfeld bei potenziell $2 \times 24 = 48$ Auslassungen (100 %). Die Standardabweichung liegt deutlich über den Auslassungen einer gesunden Kontrollgruppe und erlaubt eine klinisch vertretbare Interpretation, dass der Verdacht auf ein Gesichtsfelddefizit gegeben ist. Bei 2 Standardabweichungen ist von einem manifesten Gesichtsfelddefizit in dem betroffenen Halbfeld auszugehen.

Beispielsweise reagiert ein Proband bei 34 relevanten Stimuli im rechten Halbfeld nicht - das sind ca. 71 % Auslassungen (siehe Abb. 14 & 15). Über die empirische Festlegung (7 % Auslassungen = 1 Standardabweichung) ergibt sich ein T-Wert von 0. In der Gesamtübersicht erstreckt sich der graue Balken im rechten Halbfeld bis 0 in den roten Bereich. Im linken Halbfeld wird nur 1 Auslassung registriert (ca. 2 %), der graue Balken bleibt im "grünen Bereich". Positiv definiert ist ab 94 % Richtiger zunächst kein Hinweis auf ein Gesichtsfelddefizit vorhanden, bei 87 - 93 % Richtiger liegt der Verdacht auf ein grenzwertig leichtgradiges Defizit nahe. Bei < 87 % Richtiger ist von einem klinisch bedeutsamen Gesichtsfelddefizit auszugehen.

Bei der Interpretation des Gesichtsfeldes sollten noch weitere Leistungswerte berücksichtigt werden. So kann ein Restneglect im Gesichtsfeld-Screening (ohne Ablenker auf dem Bildschirm) nur geringe bis keine Auslassungen zeigen (T-Wert

> 40), in den Reaktionszeiten aber relevante Unterschiede in den Halbfeldern als Folge des Neglects aufweisen.

Zur detaillierten Leistungstabelle gelangt man über >Doppelklick< in den farbigen Bereich der Gesamtübersicht oder über Anklicken des Buttons "Details" im Fenster Ergebnisse.

Tabelle der wesentlichen Leistungsparameter

In der Tabelle werden im oberen Bereich die 4 wesentlichen Leistungswerte in den beiden Halbfeldern und vier Quadranten angezeigt. Im unteren Bereich sind die sekundären Parameter für die Leistungsgüte und darunter die wichtigsten Einstellungen der Testparameter dargestellt. Im rechten Bildschirmfenster kann das jeweilige Screening (nach Datum) eingestellt werden.

Elise Meier geb.: 20.01.1950				Datum: 27.08.2014		
HASOMED RehaCom[®] Gesichtsfeld						
	Linkes HF	Rechtes HF	Links Oben	Links Unten	Rechts Oben	Rechts Unten
Richtige	48 (100%)	14 (29%)	24 (100%)	24 (100%)	7 (29%)	7 (29%)
Median Reak.-Zeit [ms]	517	550	512	520	571	547
Auslassungen	0	34	0	0	17	17
Fehler	2	2	0	2	1	1
Fixationstreue / Reaktionen auf zentrale Reize: 56 (97%) Selektivität / richtig ausgelassene Reaktionen auf irrelevante Reize: 44 (92%) Reaktionen im Interstimulus-Intervall: 0						
Testparameter: Anteil Fix.-Kontr.: 40%; zentrale Fixationsreize: 58; periphere Reize gesamt: 96; irrelevante Reize gesamt: 48 Gesichtsfelddefizit: Rechtes; Interstim.-Interv.: 1700ms; Reizdauer: 200ms; max. Reak.-zeit: 2000ms						

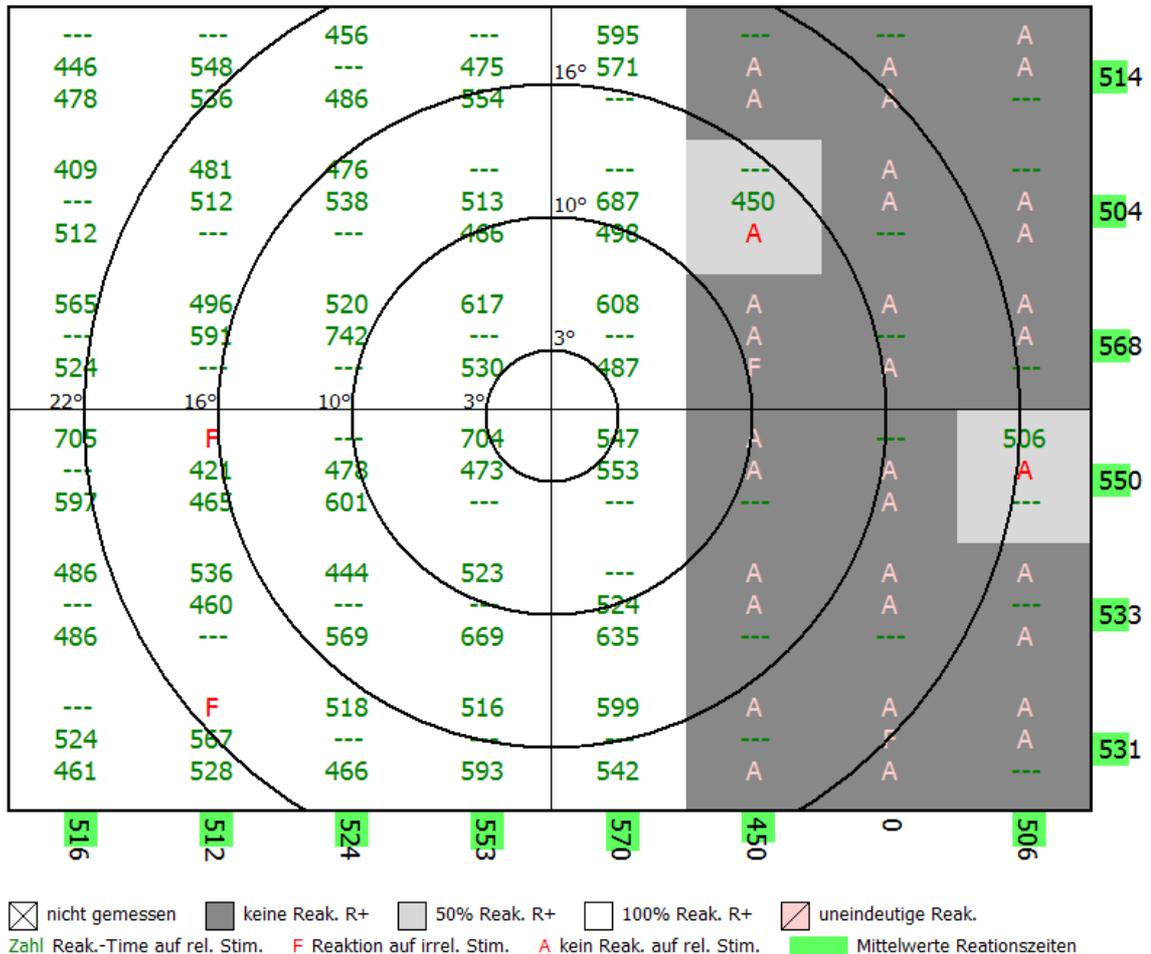
Abb. 14: Leistungs- und Testparameter

Neben der Anzahl der richtigen und ausgelassenen Reaktionen bilden die Reaktionszeiten-Mediane einen weiteren wichtigen Leistungswert. Differenzen zwischen den Reaktionszeit-Medianen der Halbfelder können bei wenig Auslassungen auf eine noch vorhandene Neglect-Symptomatik hinweisen. Verlangsamung in einem Halbfeld kann auf eine verlangsamte Aufmerksamkeitsverschiebung oder verminderte Kontrastsensitivität im kontraläsionalen Halbfeld zurückgehen und sollte mit weiterer Diagnostik abgeklärt werden.

Für die Leistungsgüte sind die Werte für die Fixationstreue (% der Reaktionen auf den zentralen Fixationsreiz) und die Selektivität der Reaktion bei der peripheren Aufgabe (% richtige Inhibitionen) wichtig. Im Tabellenbeispiel zeigt der Wert von 97 % Fixationstreue bei einem Anteil von 40 % Fixationskontrollen eine sehr gute Blickfokussierung an. Die Selektivität liegt mit 92 % (bei 4 nicht inhibierten Reaktionen) noch im vertretbaren Bereich, die Verteilung auf die Halbfelder zeigt keinen deutlichen Seiteneffekt zum betroffenen Halbfeld hin.

Gesichtsfeld- Grafik

Die Grafik zeigt die Bewertungen der Reizorte in den Halbfeldern und Quadranten an.



Weißer Felder zeigen 2x optimal richtige Reaktionen an (RR 100 %). Die grünen Zahlen an den Reizorten in den Quadranten geben die Reaktionszeiten für das Erkennen der relevanten Stimuli an. Die grün unterlegten Zahlen an den Rändern der Grafik zeigen den Mittelwert der Reaktionszeit auf relevante Stimuli in der entsprechenden Zeile und Spalte an. Hohe Reaktionszeiten zeigen eine Verlangsamung des Probanden.

Hellgraue Felder zeigen 1x eine richtige Reaktion und 1x eine Auslassung am Reizort an, d. h. eine gemischte Reaktion (RA 50 %). Eine Auslassung wird mit einem roten **A** angezeigt.

Dunkelgraue Felder bedeuten, dass 2x auf die relevanten Reize am betreffenden Reizort nicht reagiert wurde - das heißt, dass hier bei dieser Testung ein Wahrnehmungs- und Reaktionsdefizit (AA %) vorliegt.

Fehler sind mit einem roten **F** am Reizort markiert.

Die konzentrischen Kreise zeigen die gemessenen Sehwinkel an. Die angezeigten Werte können je nach Displaygröße variieren, sie ergeben sich aus Bildschirmgröße und Abstand vom Monitor (s. Bildschirmgröße im Kapitel "[Parameter-Einstellungen](#)").

Verlaufs-Diagramm

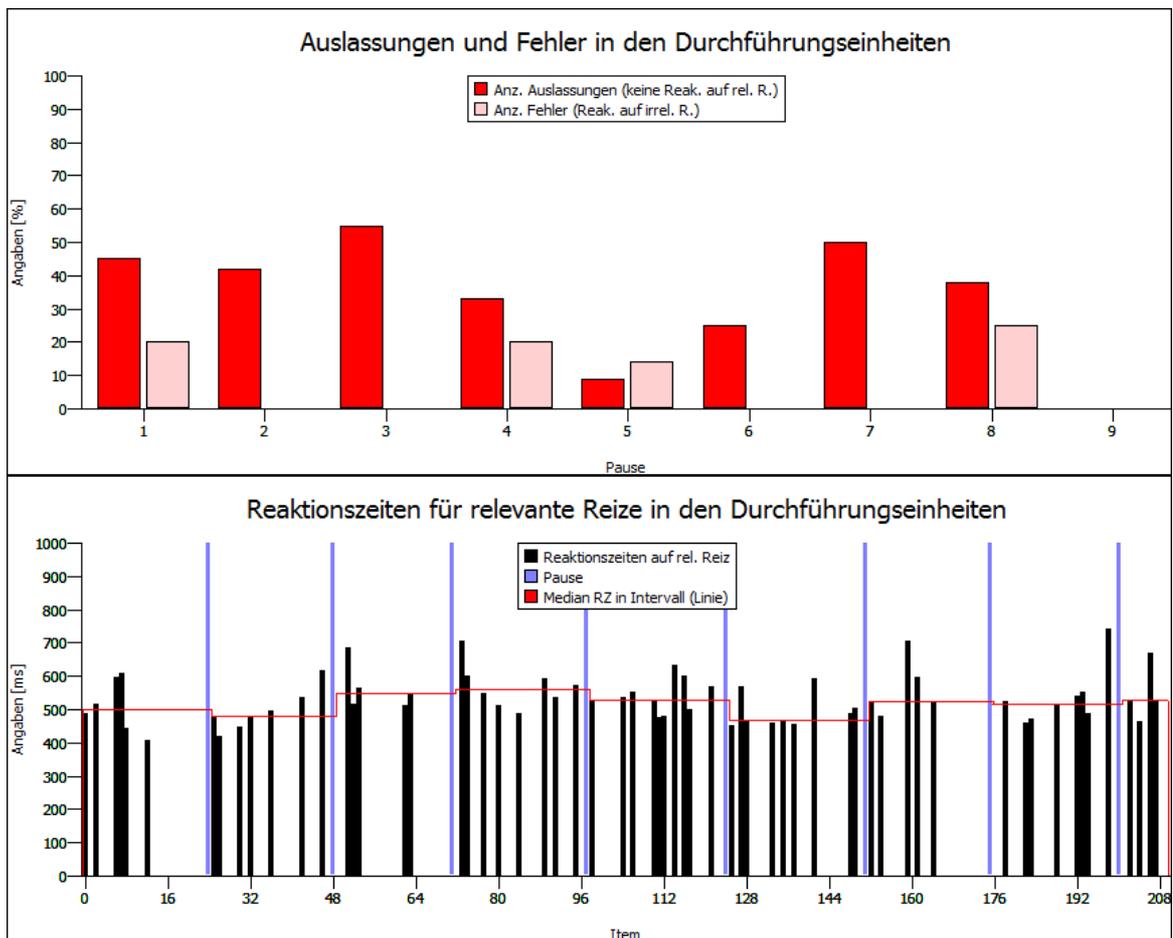


Abb. 15: Verlaufswerte zur Leistungsgüte

Das obere Diagramm 1 aus Abbildung 15 zeigt Auslassungen und Fehler in den Intervallen von Pause zu Pause. Im oberen Beispiel wurden 8 Pausen gemacht. Es gab in 4 Intervallen Reaktionen auf irrelevante Reize (Fehler = hellrote Balken). Das untere Diagramm 2 zeigt den Verlauf der Reaktionszeiten aller relevanten

Reize, unterteilt in Pausen-Intervalle (blaue Balken).

Die rote Linie zeigt den Median der Reaktionszeiten im jeweiligen Intervall.

Ein Anstieg der Fehler oder Reaktionszeiten im Verlauf oder zum Testende hin deutet auf eine Ermüdung und nachlassende Konzentration hin und ist als intervenierende Variable bei der Interpretation eines Gesichtsfelddefizits zu berücksichtigen.

3 Training

Gesichtsfelddefizite, die mit dem Screeningmodul VITE sichtbar gemacht werden (T-Wert < 40), können unterschiedliche Ursachen haben (weitere Differentialdiagnostik wichtig) und erfordern je nach Art der Grundstörung ein unterschiedliches therapeutisches Vorgehen beim Einsatz PC-gestützter Verfahren:

- bei Hemianopsie und Quadrantenanopsie u. a. kompensatorisches Blickbewegungstraining und restitutives Stimulationstraining sowie Lesetraining bei hemianoper Lesestörung
- bei Neglect u. a. restitutives Explorationstraining und Blickbewegungstraining, wahlweise mit optokinetischer Stimulation, Nackenmuskelvibration oder Prismenbrille sowie Lesetraining bei Neglectdyslexie
- bei Neglect und Hemianopsie/Quadrantenanopsie vorzugsweise zunächst Neglecttherapie, bei Rückbildung des Neglects erweitert durch Trainings zur Hemianopsie

Bei vorhandenen basalen Aufmerksamkeitsdefiziten kann auch begleitend oder vorgeschaltet ein Alertnesstraining und Training selektiver Aufmerksamkeitsleistungen sinnvoll sein. Die Wahl des Therapieschwerpunktes ist vom Stand des Patienten abhängig.

Beim Blickbewegungstraining (Sakkadentraining) bei Hemianopsie ist das Einüben und Automatisieren einer effizienten Blickbewegungsstrategie wichtig. Hemianope Patienten tendieren dazu, Blickbewegungen zuerst in das erhaltene und im erhaltenen Gesichtsfeld auszuführen - sie sollten lernen, zuerst (große) Blickbewegungen in den betroffenen Gesichtsfeldbereich auszuführen und dort dann strategiegeleitet (und nicht chaotisch) zu suchen (vergl. Zihl & von Cramon, 1986; Zihl: Manual zum RehaCom-Modul "Überblick und Lesen")

Das Explorationstraining des Neglectpatienten unterscheidet sich vom Sakkadentraining des hemianopen Patienten deutlich in der Durchführung, auch wenn mit gleichen Programmen gearbeitet wird (z.B. "Sakkadentraining"). Der Neglectpatient benötigt verbale cues und helfende Aufforderungen für die (oft mühsame) Exploration des betroffenen Halbfeldes bis zur Entdeckung des Zielreizes (z. B. durch Abfahren der Horizontlinie bei "Sakkadentraining"). Große Blicksprünge zur betroffenen Seite sind ihm nicht möglich. Bei schwerem Neglect muss auch die Sitzposition und Kopfposition ausgerichtet und der suchende Blickfokus durch den per Hand geführten Einsatz eines Zeigestabes geleitet werden (Peschke, V.; Therapiezentrum Burgau). Die Kombination von visueller und haptischer Wahrnehmung bei Einsatz des Zeigestabes (der Blick folgt dem Zeigestab, der den Bildschirm / die Bildschirmabdeckung spürbar berührt) ist als ein Weg multimodaler Stimulation bei Neglect zu verstehen.

Zur Trainingstherapie bei Hemianopsie oder Neglect werden vorzugsweise folgende RehaCom-Module empfohlen:

- **Sakkadentraining** - Sakkaden- und Explorationstraining, bei Neglect wahlweise mit optokinetischer Stimulation und Extinktionsbedingung bei Doppelobjekten
- **Restitutionstraining** - Stimulation der Gesichtsfeldgrenzen
- **Überblick und Lesen** - Blickstrategietraining / Explorationstraining und Lesetraining
- **Visuell-räumliches Suchen** - Explorations- & Suchtraining (erfordert Sprachkompetenz)

Bei leichten Störungen können auch die Module **Reaktionsverhalten** und **geteilte Aufmerksamkeit** in den unteren Leveln eingesetzt werden. Das Modul **Visuomotorische Fähigkeiten** kann zur Übung langsamer Blickfolgebewegungen bei Neglect eingesetzt werden.

Bei vorhandenen basalen Aufmerksamkeitsdefiziten kann auch begleitend oder vorgeschaltet ein Alertnesstraining und Training selektiver Aufmerksamkeitsleistungen sinnvoll sein. Die Wahl des Therapieschwerpunktes ist vom Stand des Patienten abhängig (**Leitlinie "Rehabilitation bei Störungen der Raumkognition" der DGN und GNP, 2012**).

4 Literatur

- Heilmann, K.M. (1979). Neglect and related disorders. In K.M. Heilmann & E. Valenstein (eds.) *Clinical Neuropsychology*, 268-307. Oxford University Press: New York.
- Karnath, H.O. (2003). Neglect. In H.O. Karnath & P. Thier (Hrsg.). *Neuropsychologie*, 217-230. Springer: Berlin.
- Kerkhoff, G. (2004). Neglect und assoziierte Störungen. Fortschritte der Neuropsychologie, Band 1. Hogrefe: Göttingen.
- Peschke, V. Handanweisung Burgauer Bedside-Screening, 2004-2014.
www.psydat.de
- Stone, S.P., Wilson, B., Wroot, A., Halligan, P.W., Lange, L.S. & Marshall, J.C. (1991). The assessment of visuo-spatial neglect after acute stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 54, 345-350.
- Zihl, J. (2003). Zerebrale Blindheit und Gesichtsfeldausfälle. In H.O. Karnath & P. Thier (Hrsg.). *Neuropsychologie*, 73-83. Springer: Berlin.
- Zihl, J. & von Cramon, D. (1986). Zerebrale Sehstörungen. Kohlhammer: Stuttgart.
- Leitlinie "Rehabilitation bei Störungen der Raumkognition" der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) und Gesellschaft für Neuropsychologie (GNP).
www.dgn.org/leitlinien oder www.awmf.org/Leitlinien , Leitlinien Neurologie
- Siehe auch Diener, C. et al. (2012). Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie (5. überarbeitete Auflage). Stuttgart: Thieme.

Index

- A -

Abstand 20
Absuchen 20
Anwendungsbereiche 1
Anzeigergeräte 20
Aufbau 16
Aufgabenverständnis 21
Aufmerksamkeitsfokus 16
Aufmerksamkeitsstörung 20
Auge 20
Augenbewegung 20
Außenraum 1

- B -

Beamer 16, 20
Bearbeitungszeit 20, 21
Bildschirm 16, 20
Bildschirmdiagonale 20
Bildschirmgröße 20
Blick 1

- D -

Datenprojektor 16, 20
Diskriminationsaufgabe 16
dual-task-Aufgabendesign 16
Durchführung 20

- F -

Fingerperimetrie 20
Fixation 1
Fixationsgüte 21
Fixationskontrolle 20, 21
Fixationspunkt 16, 20
Fixationstreue 1, 16, 20, 21

- G -

Gesichtsfeld 1, 16, 20, 21
Gesichtsfeldausfall 21
Gesichtsfeldstörung 1
Grafik 21
Grenzbereich 21
Gütemaß 20

- H -

Halbfeld 21

- I -

Informationsverarbeitung 20
Interstimulus-Intervall 20

- K -

Kopfhaltung 1

- L -

Leistung 21
Linie 16
Literaturverweise 28

- M -

Messung 1, 20
Monitor 20

- N -

Netzhautareale 1

- O -

optische Reize 1, 16

- P -

Patient 1
Pause 21

Pausen 16
Pausenlänge 20
Perimetrie 1
peripher 20
periphere Aufgabe 16
peripherer Reiz 20
Präsentationszeit 16
Proband 16

- Q -

Quadrant 21

- R -

Reaktion 20, 21
Reaktionszeit 16, 20
Reaktionszeiten 21
Reize 16

- S -

Sakkadentraining 21
Screening 1, 20
Standardabweichung 21
Start Test 20
Start-Bildschirm 20
Stichprobe 21

- T -

Testdauer 20
Therapieempfehlung 21
T-Normen 21
TV 20
TV-Monitor 16
T-Werte 21

- U -

Überblick 21
Überblick und Lesen 21
Übung 20

- V -

Validität 20, 21
verlangsamt 20
Verlauf 21
Vermessung 1
visuell 1

- W -

Wahrnehmung 1

- Z -

Zeitsegmente 16
zentrale Aufgabe 16
zentraler Reiz 20