

Nervenarzt 2007 · 78:457–470
 DOI 10.1007/s00115-006-2235-3
 Online publiziert: 7. März 2007
 © Springer Medizin Verlag 2007



CME.springer.de – Zertifizierte Fortbildung für Kliniker und niedergelassene Ärzte

Die CME-Teilnahme an diesem Fortbildungsbeitrag erfolgt online auf CME.springer.de und ist Bestandteil des Individualabonnements dieser Zeitschrift. Abonnenten können somit ohne zusätzliche Kosten teilnehmen.

Unabhängig von einem Zeitschriftenabonnement ermöglichen Ihnen CME.Tickets die Teilnahme an allen CME-Beiträgen auf CME.springer.de. Weitere Informationen zu CME.Tickets finden Sie auf CME.springer.de.

Registrierung/Anmeldung

Haben Sie sich bereits mit Ihrer Abonnementnummer bei CME.springer.de registriert? Dann genügt zur Anmeldung und Teilnahme die Angabe Ihrer persönlichen Zugangsdaten. Zur erstmaligen Registrierung folgen Sie bitte den Hinweisen auf CME.springer.de.

Online teilnehmen und 3 CME-Punkte sammeln

Die CME-Teilnahme ist nur online möglich. Nach erfolgreicher Beantwortung von mindestens 7 der 10 CME-Fragen senden wir Ihnen umgehend eine Bestätigung der Teilnahme und der 3 CME-Punkte per E-Mail zu.

Zertifizierte Qualität

Diese Fortbildungseinheit ist zertifiziert von der Landesärztekammer Hessen und der Nordrheinischen Akademie für Ärztliche Fort- und Weiterbildung und damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig. Folgende Maßnahmen dienen der Qualitätssicherung aller Fortbildungseinheiten auf CME.springer.de: Langfristige Themenplanung durch erfahrene Herausgeber, renommierte Autoren, unabhängiger Begutachtungsprozess, Erstellung der CME-Fragen nach Empfehlung des IMPP mit Vorabtestung durch ein ausgewähltes Board von Fachärzten.

Für Fragen und Anmerkungen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung:

Springer Medizin Verlag GmbH
Fachzeitschriften Medizin/Psychologie
CME-Helpdesk, Tiergartenstraße 17
69121 Heidelberg
E-Mail: cme@springer.com
CME.springer.de

G. Kerkhoff¹ · K. Oppenländer¹ · K. Finke² · P. Bublak³

¹ Arbeitseinheit Klinische Neuropsychologie, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

² Department Psychologie, LMU, München

³ Arbeitseinheit Neuropsychologie, Neurologische Klinik, Universitätsklinikum, Jena

Therapie zerebraler visueller Wahrnehmungsstörungen

Zusammenfassung

Zerebrale Sehstörungen treten häufig (20–40%) nach einer Hirnschädigung auf. Hierzu zählen homonyme Gesichtsfeldausfälle und assoziierte Lese- und Explorationsdefizite, Einbußen im Visus, Kontrastsehen, der Hell-/Dunkeladaptation, der Fusion sowie visuell-räumliche Wahrnehmungsstörungen, der multimodale Neglekt sowie das Balint-Syndrom. Die Leitsymptome bei den Gesichtsfeldausfällen sind Anstoßen an/Übersehen von Hindernisse(n) und langsames, fehlerhaftes Lesen. Leitsymptom bei reduziertem Visus und Kontrastsehen ist Verschwommensehen. Patienten mit Helladaptationsstörungen sind blendempfindlich, solche mit Dunkeladaptationsstörung benötigen mehr Licht. Fusionsstörungen führen rasch zu Verschwommensehen und asthenopischen Beschwerden. Räumliche Defizite stehen im Vordergrund beim Neglektsyndrom. Massive räumliche und Aufmerksamkeitseinbußen finden sich beim Balint-Holmes-Syndrom. Die Behandlungsverfahren lassen sich dem Restitutions-, Kompensations- oder Substitutionsansatz zuordnen. Für den multimodalen Neglekt stehen inzwischen neue und wirksame Behandlungsverfahren zur Verfügung. Für das Balint-Holmes-Syndrom existieren derzeit nur Behandlungsansätze.

Schlüsselwörter

Wahrnehmungsstörungen · Gesichtsfeldausfälle · Fusion · Raumwahrnehmung · Neglekt · Balint-Holmes-Syndrom · Behandlungsverfahren

Therapy for cerebral visual perception disturbances

Abstract

Cerebral visual disorders are frequent after brain damage (20–40%). Among them, homonymous field defects and associated reading and visual exploration disorders, reduced visual acuity, contrast sensitivity and light/dark adaptation, fusional disorders, visuospatial deficits, multimodal hemineglect, and Balint-Holmes syndrome are the most common. Prototypical symptoms are the omission of obstacles and hemianopic alexia in visual field disorders, blurred vision in reduced acuity and/or contrast sensitivity or impaired fusion, blinding in impaired light adaptation and dark vision in impaired dark adaptation, and impaired action and orientation in visuospatial deficits. Neglect is characterized by omissions of stimuli on the contralesional side in space or the body. Patients with Balint-Holmes syndrome show severe spatial and attentional deficits. Systematic treatments can be categorized as restitution, compensation, and substitution approaches. Hemineglect can be ameliorated by novel, more effective treatment approaches, whereas only initial stages of treatment are available for Balint-Holmes syndrome.

Keywords

Vision disorders · Visual field defects · Convergent fusion · Spatial perception · Balint-Holmes syndrome · Treatment methods

Die Behandlung der Gesichtsfeldausfälle fokussiert auf kompensatorischem Lese- und Explorations-training

Zentrale visuelle Wahrnehmungsstörungen finden sich bei 20–40% der hirngeschädigten Patienten

► **Hohe Rehabilitationsrelevanz**

Zu den häufigsten zerebralen Sehstörungen zählen homonyme Gesichtsfeldausfälle und die damit assoziierten Lese- und Explorationsdefizite, Einbußen im Visus und Kontrastsehen, in der Hell-/Dunkeladaptation und Fusion, visuell-räumliche Wahrnehmungsstörungen, der Hemineglect (synonym: multimodaler Neglect) sowie das Balint-Holmes-Syndrom. Die Leitsymptome bei homonymen Gesichtsfeldausfällen sind Anstoßen an/Übersehen von Hindernisse(n) und langsames, fehlerhaftes Lesen. Bei reduziertem Visus und Kontrastsehen ist Verschwommensehen das Leitsymptom. Patienten mit Helladaptationsstörungen sind blendempfindlich, im Gegensatz dazu benötigen Betroffene mit Dunkeladaptationsstörung mehr Licht und klagen über Dunkelsehen. Fusionsstörungen führen rasch zu Verschwommensehen und asthenopischen Störungen. Räumliche Defizite behindern vor allem das Handeln und Orientierung im Raum, die im Falle des Neglects vor allem eine Raum- und/oder Körperhälfte betreffen. Patienten mit Balint-Holmes-Syndrom sind in allen „räumlichen“ Leistungen sowie visuellen Aufmerksamkeitsleistungen massiv beeinträchtigt (Greifen, Orientierung, Lesen, Schreiben).

Die Behandlung der Gesichtsfeldausfälle fokussiert auf kompensatorischem Lese- und Explorations-training. Verschwommensehen kann durch vergrößernde Sehhilfen, Kantenfilter und spezielle Beleuchtung oder ein Fusionstraining verbessert werden. Gezielte Trainings der räumlichen Wahrnehmung fördern Selbsthilfeleistungen und die räumliche Orientierung (z. B. beim Zeichnen, Ankleiden, Transfers, Wegegelen). Neuere Verfahren zur Neglecttherapie fokussieren auf der gezielten Aktivierung bestimmter sensorischer Ressourcen und der Verbesserung von Aufmerksamkeitsleistungen. Bei Balint-Holmes-Syndrom muss fallbezogen nach teilweise erhaltenen Leistungen gesucht werden, auf denen dann die weitere Therapie aufgebaut werden kann.

Nach Lektüre dieses Beitrags wird der Leser die wichtigsten zerebralen visuellen Wahrnehmungsstörungen unterscheiden und Therapieempfehlungen geben können.

Relevanz zerebraler visueller Wahrnehmungsstörungen

Zentrale visuelle Wahrnehmungsstörungen finden sich in etwa 20–40% der hirngeschädigten Patienten mit zerebrovaskulären Schädigungen sowie 50% der Schädel-Hirn-Trauma-Patienten [4]. Zerebrale Sehstörungen beeinträchtigen die Erkennung von Gegenständen und Personen, die Orientierung im Raum, das Lesen, das systematische Explorieren des Raumes und viele andere Alltagsaktivitäten, bei denen Sehen wichtig ist. Sie haben daher einen ungünstigen Einfluss auf den Behandlungsverlauf und die Reintegration der Patienten in Alltag und Beruf. Somit kommt diesen Störungen eine **hohe Relevanz in der Rehabilitation** zu und sie sollten frühestmöglich erkannt und behandelt werden. Eine Übersicht über die wichtigsten Störungen, ihre Ursachen und ihre Auswirkungen im Alltag gibt **Tab. 1**.

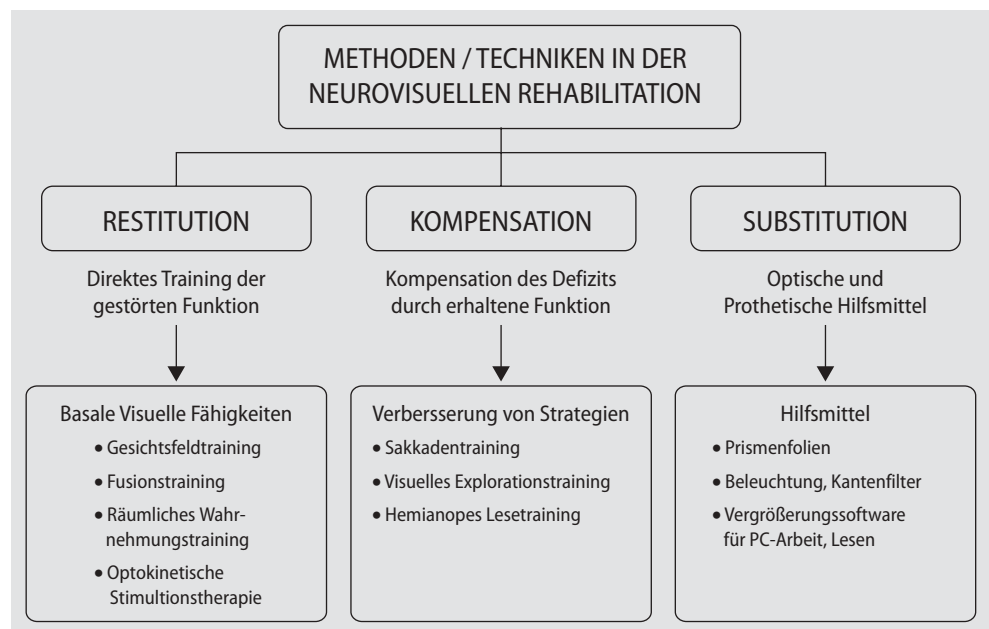


Abb. 1 ▲ Übersicht über die verschiedenen Methoden und Techniken in der neurovisuellen Rehabilitation nach Hirnschädigung

Tab. 1 Ursachen von Sehstörungen und ihre Auswirkungen im Alltag

Sehstörung	Ätiologie and Läsionslokalisation	Alltagsbeeinträchtigungen
Sehschärfe (Nähe/Ferne)	Primäre Einbuße: bilaterale oder unilaterale postchiasmatische Läsion(en) Sekundäre Einbuße: exzentrische Fixation bei zerebraler Hypoxie, gravierende visuelle Explorationsstörung, Fixationsstörung, Balint-Holmes-Syndrom	Beeinträchtigte Erkennung von Objekten, Personen, Text; raschere Ermüdung bei Naharbeit (Lesen, PC-Arbeit)
Kontrastsehen	Ein- oder beidseitige fokale oder diffuse posteriore Hirnläsionen	Verschwommensehen; Erkennung von Objekten, Schildern, Gesichtern oder Entfernungen besonders bei ungünstiger Beleuchtung schwierig
Hell-/Dunkeladaptation	Posteriore oder thalamische Läsionen; zerebrale Hypoxie; Schädel-Hirn-Trauma	Blendgefühl/Dunkelsehen; verzögerte Anpassung an unterschiedliche Beleuchtungsniveaus; raschere Ermüdung, reduzierte Sehschärfe und Entfernungsschätzung, Kopfschmerzen
Stereopsis und Entfernungswahrnehmung	Okzipitale Läsionen: lokale Stereopsis Temporale Läsionen: globale Stereopsis Parietale Läsionen: 3-D-Merkmale von Objekten; häufiger rechts	Verlangsamte und ungenaue Greifbewegungen, reduzierte Entfernungsschätzung bis 5 m; reduzierte Lesedauer; unsichere Auge-Hand-Koordination
Konvergente Fusion	- Konvergenz-/Divergenzbewegungen: Mittelhirnläsionen - sensorische Fusion: nach okzipitalen oder temporoparietalen Läsionen	Leseprobleme, reduzierte Daueraufmerksamkeit im Nahbereich, Ermüdungserscheinungen; Kopfschmerzen
Homonyme Gesichtsfeldausfälle/-störungen	Posteriorinfarkte, Blutungen, zerebrale Hypoxie, Tumoren; entlang des gesamten Verlaufs der postchiasmatischen Sehbahn	Beeinträchtigte visuelle Exploration im 2D- und 3D-Raum, Leseprobleme, Beeinträchtigungen in funktionellen, visuellen Alltagsaktivitäten
Visuell-räumliche Wahrnehmung	Mediainfarkte, parietal, parietookzipital, Basalganglien, häufiger und schwerer rechts	Beeinträchtigte Wahrnehmung geometrischer Relationen: subjektive, visuelle Vertikale und Horizontale; Längen-, Distanz-, Positions- und Winkelwahrnehmung,
Neglekt	Mediainfarkte, parietotemporal, Basalganglien, häufiger und schwerer rechts	Nichtbeachtung von Reizen einer Raum- und Körperhälfte bzw. in der Vorstellung oder der Motorik; erheblich Beeinträchtigungen in allen Alltagsleistungen (Tranfers, Selbsthilfe, Mobilität, Lesen, Essen etc.)
Balint-Holmes-Syndrom	Bilaterale fokale parietale oder parietookzipitale Läsionen, seltener auch bifrontal; selten Basalganglien; auch bei Alzheimer-Demenz	Vorbeizeigen und -greifen unter visueller Kontrolle, gravierende räumliche Störungen, Unfähigkeit mehr als einen oder wenige visuelle Reize zu erfassen, Patienten wirken oft wie „blind“, sind es aber nicht

Behandlung zerebraler Sehstörungen

Wenngleich nur in wenigen Bereichen eine vollständige Wiederherstellung der Leistungen erzielt werden kann, lassen sich mit ► **spezifischen Therapien** oft deutliche und alltagsrelevante Verbesserungen erzielen. Entsprechende Behandlungsansätze für Patienten mit Sehstörungen infolge einer Hirnschädigung können auf drei Ebenen ansetzen (■ **Abb. 1**):

- Restitution,
- Kompensation und
- Substitution.

Diese verschiedenen Ebenen schließen sich nicht gegenseitig aus, manche Therapien lassen sich sowohl als restituierendes wie auch als kompensatorisches Verfahren verstehen.

Im Folgenden werden kurz die wichtigsten Sehstörungen beschrieben und wirksame Behandlungsverfahren dargestellt.

Sehschärfe und Kontrastsehen

Die Sehschärfe kann sowohl direkt als Folge der Hirnschädigung dauerhaft reduziert sein – insbesondere nach bilateraler postchiasmatischer Läsion [2] – als auch indirekt als Folge eines Zentralskötoms oder einer gestörten Fixation. Unabhängig davon sollte in jedem Fall eine ► **ophthalmologische und orthoptische Abklärung** der Sehschärfe und vorderen Augenabschnitte erfolgen.

► Spezifische Therapien

► Ophthalmologische/ orthoptische Abklärung

Tab. 2 Behandlungstipps bei Reduktion der Sehschärfe und des Kontrastsehens^a

Ursache	Maßnahme
Zentral- oder Parazentralskotom	Größe, Kontrast und Beleuchtung verbessern durch Vergrößerungshilfen, Software oder Bildschirmlesegeräte
Exzentrische Fixation nach zerebraler Hypoxie	Fixation verbessern, etwa durch das Üben von Zeigebewegungen auf einzelne Punkte
Spasmodische („klebende“) Fixation beim Balint-Holmes-Syndrom	Simultanwahrnehmung und visuelle Exploration verbessern

^aDas Balint-Holmes-Syndrom wird am Ende des Beitrags genauer beschrieben

Störungen des Kontrastsehens finden sich häufig nach unilateraler oder bilateraler Hirnschädigung [1]. Die Betroffenen empfinden ihr Sehen als unscharf, verschwommen oder milchig, was sich unter visueller Belastung (z. B. Lesen, PC-Arbeit) weiter verschlimmern kann.

Restituierende Verfahren zur Verbesserung primärer Einbußen der Sehschärfe nach bilateraler postchiasmaler Läsion sind nicht bekannt. Sekundäre, also **▶ indirekt bedingte Sehschärfereduktionen** können jedoch beeinflusst werden, indem man deren Ursachen behandelt (■ Tab. 2). Exzentrische oder unruhige Fixation, visuelle Explorationsdefizite beim Absuchen der Sehschärfentafel, reduzierte Simultanwahrnehmung (etwa beim Balint-Syndrom) oder Blendgefühl können die Sehschärfe herabsetzen. Eine exzentrische Fixation – wie sie oft bei zerebraler Hypoxie vorkommt – kann die Sehschärfe durchaus um 30% oder mehr beeinträchtigen, weil die anvisierten Zeichen nicht in der Fovea, sondern einige Schwinkelgrade daneben abgebildet werden. Dadurch verringert sich die Sehschärfe. Bildet sich die Fixationsstörung zurück, so verbessert sich auch die Sehschärfe.

Patienten mit Balint-Syndrom [9] sind aufgrund ihrer Störung des Simultansehens oft nicht in der Lage, ihren Blick von einem zum nächsten Zeichen zu verschieben, oder sie brauchen dafür mehr Zeit. Dies kann irrtümlicherweise als Sehschärfeneinbuße verbucht werden, tatsächlich ist aber die Sehschärfe für einzelne Buchstaben oder Zahlen meist normal. Alternativ kann die Sehschärfe mit einer rotierenden Trommel mit schwarzweißen Streifen geprüft werden. Zeigt der Patient einen **▶ optokinetischen Nystagmus** auch bei der Betrachtung schmaler Streifen, kann er offensichtlich diese Streifenbreite wahrnehmen (weitere Tipps zum Balint-Syndrom s. [9]).

Optische Hilfsmittel und Vergrößerungssoftware können verwendet werden, um das Bild zu vergrößern. So genannte Bildschirmlesegeräte erlauben die stufenlose Vergrößerung einer beliebigen Textvorlage (Zeitung, Brief, Buch, Bild) sowie die Anpassung des Vorder-/Hintergrundes, des Kontrastes, der Helligkeit und der Farbe. Dadurch können auch Patienten mit deutlichen Sehschärfeneinbußen noch am „visuellen“ Leben teilnehmen. Kommerzielle Vergrößerungssoftware für den PC dient dazu, einen bestimmten Ausschnitt am Bildschirm so zu vergrößern, dass der Betrachter ihn lesen kann. Diese Programme sind mit gängigen Textverarbeitungsprogrammen kompatibel und können über die Maus bedient werden. Sie sind besonders für die Patienten hilfreich, die in einen „Bildschirmberuf“ zurückkehren. Der Umgang mit dieser Software muss jedoch eingeübt werden.

Abgesehen von Vergrößerung und Kontrastverstärkung durch Bildschirmlesegeräte kann die Sehschärfe durch zusätzliche, starke Beleuchtung verbessert werden. Bei hoher Beleuchtungsstärke (>1500 Lux, etwa dreimal so hell wie die übliche Raumbeleuchtung) kann die Sehschärfe bei Gesunden bis zu 200% erreichen. Optimale und vor allem blendfreie, individuell einstellbare Beleuchtung kann durch die Verwendung von Tageslichtbirnen und einem portablen, in jede Steckdose passenden Dimmer (Fachbegriff „Drehzahlsteller“, s. Elektrohandel) bei vielen Patienten erzielt werden (Ausnahme: Blendgefühl!).

Neonlicht wird von vielen zerebral sehgestörten Patienten schlecht vertragen. Die meisten Patienten bevorzugen eine individuelle, adaptierbare, indirekte und blendfreie Beleuchtung ohne zusätzliche Neonlichtquelle. Eine derart angepasste Lichtsituation erhöht die Belastbarkeit des Patienten.

„Visual discomfort“

Homogene Muster und gedruckter Text können manchen Personen unangenehm erscheinen, wenn diese eine bestimmte Steifendichte (Ortsfrequenz) aufweisen, deren Betrachtung zu Flimmererscheinungen und Kopfweg führen („visual discomfort“). Dies führt zu einer raschen Ermüdung des Betroffenen. Beim Lesen kann man diese Erscheinungen verringern, indem man durch ein **▶ Zeilenlineal** (→Optiker) die benachbarten Linien abdeckt (■ Abb. 2).

▶ Indirekt bedingte Sehschärfereduktionen

▶ Optokinetischer Nystagmus

Vergrößerungssoftware ist besonders für die Patienten hilfreich, die in einen „Bildschirmberuf“ zurückkehren

Die Sehschärfe kann durch zusätzliche, starke Beleuchtung verbessert werden

Neonlicht wird von vielen zerebral sehgestörten Patienten schlecht vertragen

▶ Zeilenlineal

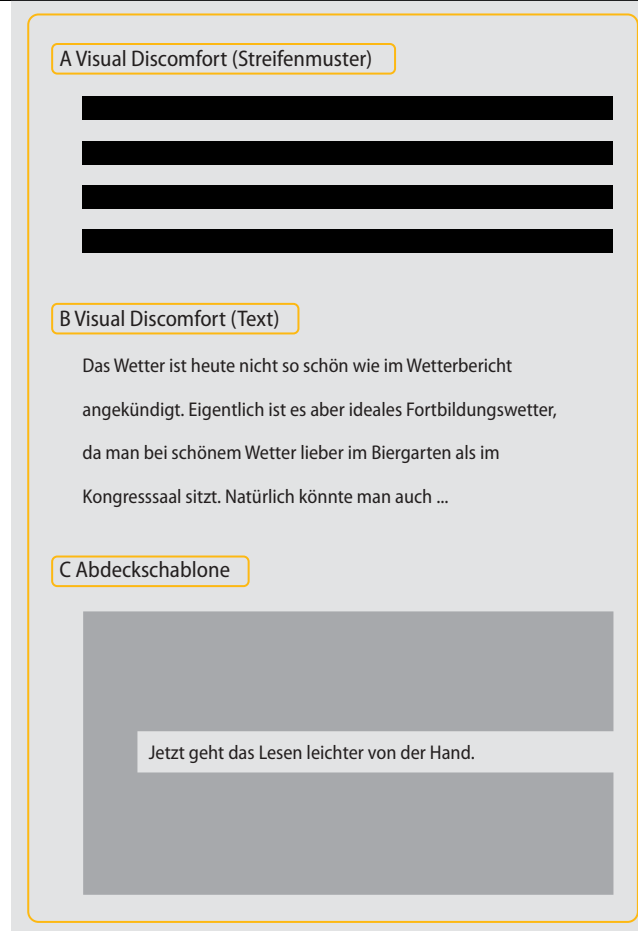


Abb. 2 ▶ „Visual discomfort“ und Zeilenlineal

Hell- und Dunkeladaptation

Übende Verfahren sind hier nicht bekannt, die negativen Begleiterscheinungen des Blendgefühls und Dunkelsehens können jedoch durch ▶ **tönende Gläser** und spezielle Beleuchtung mit einem Dimmer (s. oben) gemindert werden. Gut bewährt haben sich so genannte ▶ **Kantenfilter** [3], das sind farbige Gläser, die das Blendgefühl reduzieren und die Kontrastsensitivität und das Lesen verbessern (um ca. 25%; s. z. B.: <http://www.lupenshop.de>, oder Stichwort Kantenfilter in Internetsuchmaschinen). Auf den günstigen Einfluss von heller Beleuchtung für die Sehschärfe wurde oben schon hingewiesen, dies betrifft auch das Lesen. Allerdings ist dies nur sinnvoll, wenn kein Blendgefühl vorliegt. Flackerndes Neonlicht ist auch für die meisten adaptionsgestörten Patienten sehr unangenehm. Hier sind Tageslichtbirnen mit einem dem natürlichen Tageslicht angepassten Farbspektrum günstiger, denn sie geben ein weniger weißes und damit blendfreieres Licht ab.

Sonnenbrillen sind für den Aufenthalt im Freien geeignet, das Tragen sich automatisch anpassender Gläser (Varilux-Brillen) ist für adaptionsgestörte Patienten nicht sinnvoll, da diese in geschlossenen Räumen zu lange brauchen, um sich an die weniger helle Beleuchtung anzupassen. Manche Patienten passen spontan die Glühbirnen in ihrer Wohnung an: stärkere Birnen für Patienten mit ausgefallener Dunkeladaptation oder schwächere Birnen, eventuell kombiniert mit Dimmer, für blendempfindlichere Patienten. Auch hier empfiehlt sich eine individuelle, adaptierbare Beleuchtung (s. oben).

Fusion und Stereopsis

Fusion bezeichnet das Verschmelzen des Bildeindrucks von linkem und rechtem Auge zu einem Gesamtbild. Obwohl schon länger bekannt ist, dass das Stereosehen gesunder Menschen durch Übung deutlich verbessert werden kann, werden Fusion und Stereopsis selten in der Neurorehabilitation untersucht oder gar therapiert. Dabei lässt sich die konvergente Fusion gut durch

- ▶ **Tönende Gläser**
- ▶ **Kantenfilter**

Sonnenbrillen sind für den Aufenthalt im Freien geeignet

Tab. 3 Behandlungsplan für die konvergente Fusionsstörung

Vorgehen	Ergebnis
1. Anamnese	Visuelle Ermüdungserscheinungen? Augendruck? Rasche Ermüdung beim Lesen (nach durchschnittlich 10 min)? Maximale Lesedauer bevor es zu Verschwommensehen kommt? Verschlechterung der Sehleistungen nach visuellen Tätigkeiten (Lesen, handwerkliche Arbeiten, PC-Arbeit)?
2. Art der Behandlung	Verbesserung der binokularen Fusion und Stereosehschärfe durch die Darbietung dichoptischer Bilder mit steigendem Disparitätsgrad; im Mittel: 12 Behandlungssitzungen (Bereich: 8–20, Dauer: 20–50 min)
3. Behandlungsergebnis und Nachuntersuchung	Mittlere Verbesserung der Fusionsbreite um 12 cm/m; Stabilität bei der Nachuntersuchung nach 10 Monaten; ebenfalls Verbesserung der Sehschärfe; 80% der behandelten Patienten profitieren von der Behandlung
4. Transfer im Alltag	Längere Lesedauer bevor es zum Verschwommensehen kommt; Verminderung der visuellen Ermüdungserscheinungen; besseres Stereosehen; Verbesserte Chancen der Patienten in der beruflichen Rehabilitation
5. Ausschlusskriterien	Prämorbid schon bestehende Fusionsstörung; permanente Doppelbilder mit einem Winkel von >15° zwischen den beiden Bildern

► Orthoptische Therapieverfahren

Die Erfolge des Fusionstrainings bleiben auch nach Therapieende stabil

► Blindheit

► Farb-/Formsehen

Innerhalb der ersten 2–3 Monate kommt es bei etwa 10–20% der Patienten zu einer spontanen, partiellen Gesichtsfeldrestitution

► **orthoptische Therapieverfahren** (erhältlich z. B. unter <http://www.frohnhaeuser.de>) steigern (siehe Behandlungsplan Fusionsstörungen, [13]). Hierzu verwendet man so genannte dichoptische Geräte, bei denen das linke Auge ein etwas anderes, seitlich verschobenes Bild sieht als das rechte Auge. Da das visuelle System immer bestrebt ist beide Bilder zu verschmelzen, um Doppelbilder und Unschärfsehen zu vermeiden, kann man im Laufe von 8–12 Therapiesitzungen die konvergente Fusion verbessern. Parallel dazu verbessert sich bei der Mehrzahl der Patienten (>80%) auch die Lesedauer, bevor es zu Verschwommensehen und Doppelbildern kommt. Auch die unangenehmen Ermüdungserscheinungen wie Augendruck und Kopfschmerzen lassen parallel zur Fusionsverbesserung nach.

Da Fusion für viele Tätigkeiten im Nahbereich wichtig ist und somit häufig automatisch benutzt wird [13], bleiben die Erfolge des Fusionstrainings auch nach Therapieende stabil. Ein Behandlungsplan findet sich in **Tab. 3**. Ein Anamnesebogen für die subjektiven Beschwerden und ein Therapieleitfaden sind an anderer Stelle publiziert [13].

Homonyme Gesichtsfeldausfälle und -störungen

Unter homonymen Gesichtsfeldausfällen ist ein vollständiger Ausfall aller Sehleistungen (► **Blindheit**) in bestimmten Gesichtsfeldregionen zu verstehen, Gesichtsfeldstörungen bezeichnen dagegen Ausfälle bestimmter Sehleistungen im Gesichtsfeld (wie etwa ► **Farb- oder Formsehen**) bei relativem Erhaltensein anderer Leistungen (Lichtwahrnehmung). 20–30% aller Patienten in Neurorehabilitationszentren zeigen entsprechende Störungen, mit folgenden Merkmalen [4]:

- 70% zeigen ein Restgesichtsfeld <5° im Skotom,
- 40% weisen eine visuelle Explorationsstörung auf,
- 64% zeigen eine hemianope Lesestörung,
- 7% aller Schlaganfallpatienten zeigen eine zerebrale Blindheit.

Innerhalb der ersten 2–3 Monate kommt es bei etwa 10–20% der Patienten zu einer spontanen, partiellen Gesichtsfeldrestitution [15], später ist dies dagegen nur noch sehr selten der Fall, wenn auch nicht ganz ausgeschlossen. Kommt es zu einer partiellen Wiederherstellung des Gesichtsfeldes, so ist diese größer in der Peripherie und kleiner im Zentrum des Gesichtsfeldes. Homonyme Gesichtsfeldausfälle verursachen drei Arten von Funktionsbeeinträchtigungen:

- **Hemianope Lesestörung**: Das Lesetempo ist hierbei deutlich reduziert, es liegt aber keine Alexie der Buchstaben vor. Sie resultiert aus dem Wegfall parafovealer Gesichtsfeldareale für die Formerkennung (sog. „Lesefenster“, vgl. [10], **Abb. 3**).

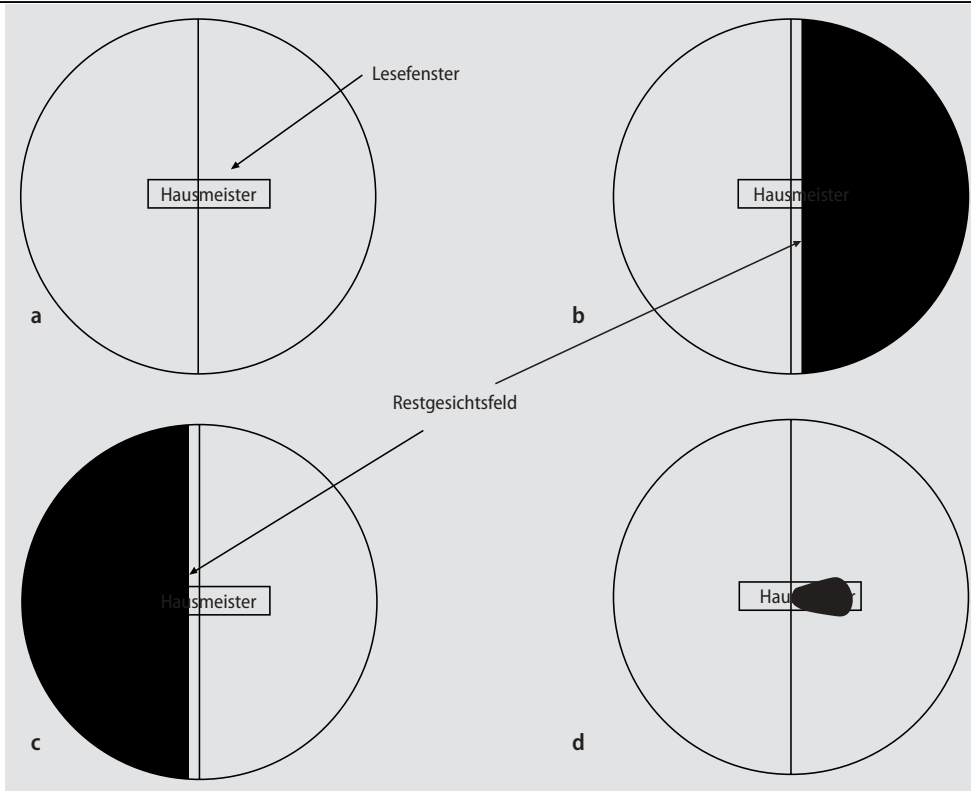


Abb. 3 ▲ Verdeutlichung des zentralen Gesichtsfeldbereiches („Lesefenster“), der für das Lesen relevant ist. Das Lesefenster ist bei gesunden Personen (a), die von links nach rechts lesen, rechts vergrößert, so dass eine rechtsseitige Hemianopsie (b) oder ein rechtsseitiges Parazentralskotom (d) den größeren Teil des Lesefensters beeinträchtigen. Eine linksseitige Hemianopsie reduziert dagegen nur einen kleineren Teil des Lesefensters (c)

- **Visuelle Explorationsstörung:** Darunter ist die verlangsamte visuelle Suche in beiden Halbfeldern mit Auslassungen kritischer Reize zusammengefasst. Sie resultiert einerseits aus dem geringen Überblick (Folge des Gesichtsfeldausfalles), den hypometrischen Sakkaden an der Grenze zum Skotom sowie den desorganisierten Suchpfaden [8].
- **Visuell-räumliche Probleme in der Bestimmung der visuellen Mitte [4]:** Diese treten nicht nur im Linienhalbieren auf, sondern auch in ähnlichen Alltagssituationen (Brot schneiden, Gehen im Gang). Sie korrelieren nicht mit der Ausdehnung des verbliebenen Restgesichtsfeldes.

Hemianopisches Lesetraining

Der für das Lesen relevante Gesichtsfeldbereich („Lesefenster“, ■ **Abb. 3**) ist asymmetrisch: In „westlichen“ Kulturen mit der Leserichtung von links nach rechts ist das Lesefenster rechts vom Fixpunkt größer als links davon. Rechtsseitige Gesichtsfeldausfälle beeinträchtigen den Leseprozess deutlicher als linksseitige, weil sie den größeren Teil des Lesefensters eliminieren, so dass mehr Fixationen beim Abtasten einer Zeile notwendig sind und dadurch das Lesetempo abnimmt [10].

Demgegenüber sind bei Patienten mit ► **linksseitigen Gesichtsfeldausfällen** das Aufsuchen des Zeilenanfanges sowie Auslassungen am Zeilen- und Wortanfang problematisch. Das Ziel des Lesetrainings ist es daher, das Lesetempo zu steigern (besonders bei rechtsseitiger Hemianopsie), den Zeilensprung zu verbessern (besonders bei linksseitiger Hemianopsie) und die Fehlerzahl zu reduzieren (bei beiden Patientengruppen). Damit soll ein „flüssiges“, fehlerfreies Lesen mit entsprechendem Textverständnis wieder ermöglicht werden. Im Laufe der auf etwa 15–25 Therapiesitzungen (à 45 min) angelegten Behandlung kommt es in der Regel auch zur Steigerung der Belastbarkeit (s. Behandlungsplan in ■ **Tab. 4**, [7]).

Nach der Anamnese (s. Behandlungsplan) beginnt die Therapie mit dem Lesen einfacher, kurzer Wörter (3–4 Buchstaben), da diese noch problemlos mit dem verbliebenen „Lesefenster“ gele-

Rechtsseitige Gesichtsfeldausfälle beeinträchtigen den Leseprozess besonders

► Linksseitige Gesichtsfeldausfälle

Ziel des Lesetrainings ist es, das Lesetempo zu steigern und den Zeilensprung zu verbessern

Tab. 4 Behandlungsplan der visuellen Explorationsstörung

Vorgehen	Ergebnis
1. Anamnese/Untersuchungen	Zeilensprung? Art der Lesefehler (Auslassungen, Ersetzungen)? Spezielle Probleme beim Lesen langer Wörter und bei Zahlen? Maximale Lesedauer [min]? Asthenopische Beschwerden (Augendruck, Ermüdung, Verschwommensehen)? Prämorbidie Lesegewohnheiten?
2. Art der Behandlung	Verbesserung der Lesesakkaden, um den blinden Bereich des Lesefensters auszugleichen; Lesen kurzzeitig dargebotener einzelner Wörter; Lesen von Wörtern die sich von rechts nach links bewegen (Fließtext); Suchen nach Fehlern oder Textstellen in einem Text; Lesen von eingebetteten Nullstellen in langen Zahlen; Variation physikalischer und sprachlicher Merkmale: Wortlänge und Häufigkeit; Bildschirmposition (links, rechts, Mitte); Anzahl der dargebotenen Wörter, Darbietungszeit; Komplexität des Textes, Instruktion (detailliertes vs. überblicksartiges Lesen)
3. Transfer im Alltag	Eigenständiges Lesen (Zeitung, Großdruckbücher, eigene Manuskripte) neben der Therapie; Texteingabe am PC; Steigerung der visuellen Belastbarkeit
4. Follow-up	Steigerung der Lesegeschwindigkeit (um 200%); Reduktion der Lesefehlerzahl (fast vollständig); Steigerung der Lesedauer; Abnahme der subjektiven Beschwerden (fast vollständig)

Das Lesen von Zahlen ist wichtig, weil diese im Gegensatz zu sinnvollen Worten oft keine inhaltliche Plausibilitätskontrolle zulassen, aber sehr berufs- und alltagsrelevant sind

Zur Sicherung des Behandlungstransfers sollen die Patienten täglich selbst lesen oder Text am PC eingeben

► **Großdruckbücher**

► **Sichere Lesestrategie**

► **Posteriorer Parietallappen**

Etwa 40–60% aller Patienten mit homonymen Gesichtsfeldausfällen zeigen eine unsystematische, räumlich desorganisierte Suchstrategie

sen werden können, also innerhalb einer Fixation erfasst werden. Übungen zum raschen Lesen kurzzeitig im Skotom dargebotener Wörter, zur Verbesserung des Zeilensprungs sowie zum Lesen von Zahlen, insbesondere solcher mit eingebetteten Nullstellen, gehören ebenfalls zum Behandlungsprogramm. Das Lesen von Zahlen ist deshalb wichtig, weil diese im Gegensatz zu sinnvollen Worten oft keine inhaltliche Plausibilitätskontrolle zulassen, aber sehr berufs- und alltagsrelevant sind. Für die Diagnostik und Behandlung dieser und anderer visuell bedingter Lesestörungen eignet sich das eigens hierfür konzipierte und evaluierte Diagnostik- und Behandlungsprogramm READ (s. <http://www.medicalcomputing.de>).

Zur Sicherung des Behandlungstransfers sollen die Patienten parallel zur Therapie täglich selbst lesen oder Text am PC eingeben. Gerade letzteres ist eine gute Übung für sehgestörte Patienten, da sie visuelle Exploration, Auge-Hand-Koordination und visuelles Gedächtnis erfordert und wieder schrittweise trainiert.

Der Therapeut sollte im Verlauf der Behandlung dem Patienten ► **Großdruckbücher** zum eigenständigen, zusätzlichen Training zur Verfügung stellen (Buchhandlung, Patientenbücherei; Stichwort „Großdruckbücher“ in Internetsuchmaschinen). Das übergeordnete Therapieziel ist der Erwerb einer rascheren und ► **sicheren Lesestrategie** trotz des stabilen Gesichtsfeldausfalles sowie einer Steigerung der Belastbarkeit. Für so behandelte Patienten konnten wir eine deutliche Verringerung der Lesefehler und eine Steigerung des Lesetempos erzielen [7]. Diese Ergebnisse blieben auch ein Jahr nach Behandlungsende stabil.

Ein erfolgreicher Therapieverlauf während eines Lesetrainings bei Hemianopsie ist parallel zu den Verbesserungen in Leseleistungen durch eine verstärkte Aktivierung von Regionen im ► **posterioren Parietallappen** und in den frontalen Augenfeldern gekennzeichnet. Diese beiden Regionen sind maßgeblich an kontrollierten Augenbewegungen und Aufmerksamkeitsverschiebungen beteiligt, wie sie für den Leseprozess wichtig sind.

Visuelles Explorationstraining

Etwa 40–60% (je nach Diagnosekriterium) aller Patienten mit homonymen Gesichtsfeldausfällen zeigen Auslassungen beim visuellen Suchen sowie eine unsystematische, räumlich desorganisierte Suchstrategie. Diese kann durch das Üben rascher Blickbewegungen (Sakkaden) sowie einer räum-

Tab. 5 Behandlungsplan für die Visuelle Explorationsstörung

Vorgehen	Ergebnis
1. Anamnese/Untersuchungen	Eingeschränkter Überblick? Anstoßen an Personen/Hindernisse? Unsichere Orientierung im Raum, insbesondere in Menschenmengen und im Verkehr? Visuomotorische Probleme (Zeigen, Greifen)? Verlangsamtes Explorieren?
2. Art der Behandlung	Steigerung der Amplitude und Geschwindigkeit der Sakkaden zum blinden Halbfeld; Reduktion der sakkadischen Reaktionszeit, Vermeiden von Kopfbewegungen; Vermittlung einer systematischen, räumlich gut organisierten visuellen Suche auf großflächigen Vorlagen in 3 Schritten: – Überblick verschaffen – blindes Halbfeld absuchen, systematisch zeilen-/spaltenförmig suchen – Suchstrategien auf alltagsnahen Vorlagen wie Tisch, Menschenmengen, Verkehr, Einkaufsladen, Bücherei, Regal
3. Transfer im Alltag	Orientierung in der Klinik, im eigenen Stadtviertel, neuer Umgebung; Bewältigen visueller Alltagsleistungen: Gegenstände auf Tisch oder im eigenen Zimmer finden, eigenes Zimmer und Therapeutenzimmer finden; Einkaufen im Supermarkt, Straße überqueren, Öffentliche Verkehrsmittel benutzen, Weg nach Hause finden
4. Behandlungsergebnis	Reduktion der Auslassungen und visuellen Alltagsprobleme; Steigerung der Suchgeschwindigkeit; Verbesserung der Aktivitäten und Partizipation in visuellen Alltagsleistungen (Orientierung, Straße überqueren, Gegenstände suchen)

lich organisierten Suchstrategie verbessert werden (vgl. Behandlungsplan in **Tab. 5**). Typischerweise machen hemianopische Patienten zu kleine, langsame und schlecht organisierte Sakkaden zu Blickzielen im blinden Feld [8]. Viele hemianopische Patienten verbringen tatsächlich mehr Zeit mit Augenbewegungen im Skotom als im intakten Halbfeld, dies führt aber meist nicht zu einer besseren Kompensation, da die Augenbewegungen zu klein und desorganisiert sind. Ursächlich hierfür ist die fehlende sensorische Information aus diesem Halbfeld. Hemianope Patienten lernen jedoch schnell, größere Sakkaden (20–30°) zum Absuchen der blinden Seite einzusetzen, um so ihren visuellen Überblick zu verbessern [8, 12]. Ungünstig ist dagegen eine vorwiegend auf Kopfbewegungen beruhende Suchstrategie, da diese für die Exploration zu langsam sind, und rasche Kopfbewegungen zu Nackenschmerzen und Schwindel führen können.

Nach dem Sakkadentraining sollten die Patienten dann systematische Suchstrategien auf großen **visuellen Suchvorlagen** üben, etwa auf projizierte Dias, Overheadfolien oder auf direkt vom PC abgestrahlten Bildern (via Beamer oder Großbildschirm). Um einen größtmöglichen Transfer in den Alltag zu erzielen, sollte schon in der Klinik mit dem Üben der Blickbewegungen und Suchstrategien in alltagsnahen Situationen, etwa am Frühstückstisch, im Einkaufsladen, in der Patientenbücherei oder in der Klinikeingangshalle, oder auch im direkten Umkreis der Klinik begonnen werden [8].

Mit diesem Konzept einer in drei Schritten ablaufenden Behandlung konnten wir deutliche Verbesserungen der visuellen Suche im blinden und sehenden Halbfeld bei Hemianopsie sowie eine deutliche Reduktion der subjektiven Beschwerden in visuellen Alltagsaktivitäten bei etwa 90% der Patienten erzielen (etwa Übersehen/Anstoßen, Straße überqueren, Überblick in Menschenmengen), die auch nach Behandlungsende stabil blieb [8]. Diese Ergebnisse sind inzwischen unabhängig repliziert worden [12].

Für die Diagnostik und Behandlung der visuellen Explorationsstörung eignet sich das eigens hierfür konzipierte und evaluierte Diagnostik- und Behandlungsprogramm EYEMOVE (s. <http://www.medicalcomputing.de>).

Prognostisch relevante Faktoren sind (s. [4]):

- Ältere (bis 80 Jahre) oder chronischere Patienten (Zeit seit Läsion >2 Jahre) profitieren im gleichen Ausmaß von der Therapie wie jüngere oder akutere Patienten.

Hemianope Patienten lernen schnell, größere Sakkaden (20–30°) zum Absuchen der blinden Seite einzusetzen

► Visuelle Therapie-Suchvorlagen

Bereits in der Klinik sollte mit dem Üben der Blickbewegungen und Suchstrategien in alltagsnahen Situationen begonnen werden

Kopfbewegungen während des Sakkadentrainings verzögern den Therapieverlauf

Tab. 6 Verfahren zur Therapie räumlicher Störungen

Behandlungsansatz	Therapeutisches Prinzip
Feedback-basiertes Training räumlich-perzeptiver Leistungen	Verbesserung räumlicher Wahrnehmungsstörungen durch abgestuftes Training mit verbalem oder graphischem Feedback; Grundidee: Neukalibrierung der räumlichen Wahrnehmung (z. B. VS-Win-Programm)
Visuelle Hintergrundbewegung zur Verbesserung räumlich-perzeptiver Defizite	Verbesserung der Aufmerksamkeit für räumliche Ausdehnung und Raumorientierung (Hauptraumachsen) durch wiederholte Stimulation, Ausnutzung des aufmerksamkeitsfördernden Effektes optokinetischer Stimulation (VS-Win-Programm)
Räumlich-konstruktives Training	Verbesserung räumlich-perzeptiver, räumlich-konstruktiver und planerischer Leistungen sowie von Selbsthilfeleistungen durch gestuftes Üben mit räumlich-konstruktivem Material (Tangram, Valenser Training, Mosaiktesttraining)
Alltagsorientierte Therapie	Direktes Üben problematischer „räumlicher“ Alltagshandlungen (Rollstuhlfahren, Ankleiden, Mengen aufteilen, Paket packen, Wäsche zusammenlegen, Abstände im Alltag einschätzen (Supermarkt))
Reaktionsverkettung und Gedächtnisstrategien zum Neulernen von Wegen in häuslicher Umgebung	Lange Wegstrecken werden in kurze Strecken aufgeteilt und durch Konditionierung geübt, dann später verkettet. Eventuell zusätzlicher Einsatz mnemonischer Gedächtnisstrategien

- Kopfbewegungen während des Sakkadentrainings verzögern den Therapieverlauf; später sind Kopfbewegungen in Kombination mit Augenbewegungen durchaus sinnvoll und erlaubt; die Augenbewegung sollte jedoch vor der Kopfbewegung erfolgen.
- Patienten mit bilateralen Gesichtsfeldausfällen benötigen deutlich mehr Therapie und zeigen geringere Verbesserungen.
- Alter, Geschlecht und eventuelle Gedächtnisstörungen sind irrelevant für den Behandlungserfolg (zumindest im Alter von 20–75 Jahre).
- Zusätzliche periphere und zentrale Sehstörungen schmälern den Behandlungserfolg (z. B. Netzhautschädigung).

Restituierendes Gesichtsfeldtraining

Ob über spezifische Therapieverfahren eine nennenswerte reale Erweiterung des Gesichtsfeldes erreicht werden kann, wird derzeit intensiv und sehr kontrovers diskutiert. Nach unserer Erfahrung kann ein solches Training bei etwa 5–10% der Patienten mit Gesichtsfeldausfällen als zusätzlicher Therapiebaustein zu einem parallel stattfindenden Lese- und Explorationstraining sinnvoll sein, aber nur dann, wenn partiell erhaltene Sehfunktionen an der Skotomgrenze zu finden sind. Mehrere unabhängige Studien aus verschiedenen Kliniken zeigen allerdings keine nennenswerte Gesichtsfelderweiterung nach entsprechendem Training, so dass vom rehabilitativen Standpunkt aus die therapeutische Standardempfehlung lauten sollte: ► **Kompensationstraining vor Restitutionstraining**, da ersteres zuverlässig Aktivitäten und Teilhabe bei etwa 80–90% der Patienten im Alltag verbessert, während dies für das restituierende Gesichtsfeldtraining nicht im selben Ausmaß gilt.

Prismen/Spiegelbrillen sind schon vor mehr als 100 Jahren als Möglichkeit zur Substitution des blinden Gesichtsfeldes erprobt worden, allerdings profitieren die meisten Patienten nicht davon, weil sie diese Prothesen als irritierend empfinden. Sie sind daher bestenfalls in Ausnahmefällen angebracht.

Räumliche Störungen

Störungen der visuellen Raumwahrnehmung und Raumkognition treten häufig nach Läsionen extrastriärer kortikaler und subkortikaler Hirnstrukturen auf, insbesondere nach Schädigung der rechten Großhirnhemisphäre. Angaben zur Inzidenz reichen von etwa 30–50% bei linkshemisphärisch geschädigten Patienten sowie von 50–70% bei rechtshemisphärisch geschädigten Patienten [11]. Räumliche Störungen sind häufig mit Problemen in wichtigen Alltagsleistungen assoziiert (Anklei-

► Kompensationstraining vor Restitutionstraining

Prismen/Spiegelbrillen sind bei Hemianopsie wenig sinnvoll

Räumliche Störungen sind häufig mit Problemen in wichtigen Alltagsleistungen assoziiert

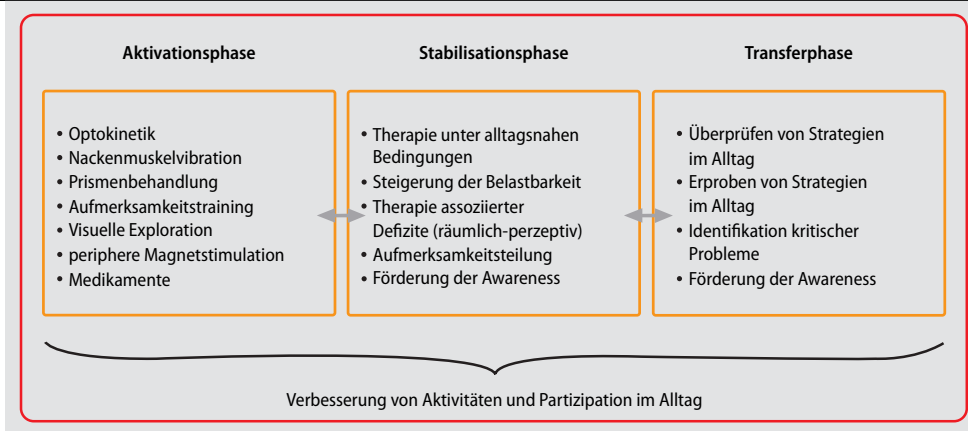


Abb. 4 ▲ Ebenen, Phasen und Zielsetzung der Neglekttherapie

den, Transfers, Uhrzeitablesen, räumliche Schreib- und Rechenstörung, Zeichnen) und sind ein wichtiger Prädiktor für das Outcome nach einer rechtshemisphärischen Hirnschädigung. Raumwahrnehmungsstörungen sind oft assoziiert mit dem Neglektsyndrom [5, 6].

Räumliche Störungen interagieren mit anderen sensorischen, motorischen und kognitiven Defiziten, so dass sich daraus vielfältige Alltagsbeeinträchtigungen für den Patienten ergeben. Daher sollten diese Störungen therapeutisch angegangen werden, um die Wahrnehmung und Orientierung des Patienten im Raum zu verbessern. Als Folge dessen werden auch die Selbsthilfeleistungen und die Selbstständigkeit des Patienten verbessert. Diagnostische Verfahren sind ausführlich an anderer Stelle dargestellt [11]. Die wichtigsten Therapieformen für räumliche Störungen sind in **Tab. 6** zusammengefasst.

Für die Diagnostik und Behandlung visuell-räumlicher Wahrnehmungsstörungen bietet sich das normierte und ausführlich evaluierte Diagnostik- und Therapieprogramm VS-WIN an (s. <http://www.medicalcomputing.de>). Für räumlich-konstruktive Störungen empfiehlt es sich, die entsprechenden Bezeichnungen (Tangram etc.) in Internetsuchmaschinen einzugeben.

Neglekt

Neglekt, Hemineglect oder halbseitige Vernachlässigung bezeichnet die Nichtbeachtung von Reizen in der der geschädigten Gehirnhälfte gegenüberliegenden Raum- oder Körperhälfte, sowie den verminderten Einsatz der Extremitäten dieser Körperhälfte. Ein Neglekt tritt häufig (ca. 20–30%) nach rechtshemisphärischen (seltener auch nach linkshemisphärischen) temporoparietalen, subkortikalen (Basalganglien, posteriorer Thalamus) oder lateralen frontalen Läsionen auf und führt in der Regel zu massiven Alltagsprobleme des Betroffenen [5]. Ziel aller therapeutischen Bemühungen muss die Verbesserung der Alltagsleistungen des Patienten sein, damit dieser zunehmend selbständiger in seinen Aktivitäten werden und in Alltag und Beruf partizipieren kann. **Abb. 4** fasst die wichtigsten Therapieverfahren und -techniken für Neglektpatienten zusammen.

Diese Therapieverfahren sind zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Rehabilitationsverlauf sinnvoll [5]. In der **▶ Akutphase** (0–4 Monate nach der Erkrankung) geht es um eine möglichst rasche und intensive Stimulation des Patienten auf allen möglichen und für ihn angenehmen sensorischen Kanälen mit dem Ziel die multimodale Vernachlässigungssymptomatik zu vermindern. Hier bietet sich vor allem die optokinetische Stimulationstherapie an, bei der der Patient bewegte Punktemuster am Bildschirm mit den Augen aktiv verfolgt, um den vernachlässigten Halbraum besser zu explorieren [5]. Zum Ende dieser Aktivationsphase sollten dann vermehrt strategiebezogene Kompensationsverfahren eingesetzt werden, die wichtige Alltagsfertigkeiten wie koordinierte Augen- und Kopfbewegungen vermitteln. Zum Ende dieser **▶ Stabilisationsphase** sollten dann alltagsnähere Therapieverfahren eingeführt werden, die das direkte Üben wichtiger Alltagshandlungen zunehmend unter realen Alltagsbedingungen mit interferierenden Störreizen, Zeitdruck und komplexerem Anforderungsprofil üben (z. B. die Aufmerksamkeitsteilung beim Gehen und Explorieren). In dieser **▶ Transferphase** sollten Strategien aus der vorhergehenden Kompensationsphase in konkrete Alltagsabläufe

Selbsthilfeleistungen sind alltagsrelevant

Neglekt bezeichnet die Nichtbeachtung von Reizen in der der geschädigten Gehirnhälfte gegenüberliegenden Raum- oder Körperhälfte

▶ **Akutphase**

▶ **Stabilisationsphase**

▶ **Transferphase**

Tab. 7 Wichtige Aspekte des Balint-Syndroms

Störungsaspekte	Defizite
Läsionslokalisation	Bilaterale Posterior-Media-Grenzzoneinfarkte, Tumoren, zerebrale Hypoxie, Morbus Alzheimer
Ätiologie	Bilateral parietookzipital, selten bilateral frontal oder Stammganglien
Simultanwahrnehmung	Deutliche Einengung des visuellen Überblicks in beiden Halbfeldern bis hin zur Unfähigkeit, mehr als ein/wenige Objekte visuell simultan zu erfassen
Optische Ataxie	Vorbeizeigen und -greifen mit einer oder beiden Händen nach visuell präsentierten Objekten; besonders ausgeprägt im kontralateralen Halbraum und in der Entfernung (nicht motorisch bedingt)
Fixation/Augenbewegungen	Spasmodische („klebende“) oder unruhige Fixation; visuelles Absuchen im Raum gravierend gestört
Raumwahrnehmung	Gestörte Wahrnehmung von Entfernung, Distanz, Richtung und Position im Raum
Räumliches Gedächtnis	Gestörte längerfristige Speicherung solcher räumlichen Aspekte
Sehschärfe, Kontrastsehen, Gesichtsfeld, Stereosehen, Fusion	Sehschärfe für Einzelzeichen meist intakt, für Reihenzeichen aufgrund des Simultansehens gestört, Kontrast- und Stereosehen sowie Fusion können intakt sein; assoziierte Gesichtsfeldausfälle sind häufig, jedoch nicht obligatorisch
Lesen, Schreiben, Zeichnen, visuelle Orientierung, Selbsthilfe	Oft hochgradig beeinträchtigt; Lesen von Einzelworten relativ erhalten; massive Orientierungsstörung im Raum; Anziehen, Transfers und Mobilität infolge der anderen Defizite deutlich beeinträchtigt

fett Kernaspekte.

fe eingebunden werden (Beispiel: ein Obstregal mit Augenbewegungen absuchen; gleichzeitig stehen oder gehen und explorieren; sich unterhalten und gehen [5]).

Balint-Holmes-Syndrom

Dieses Störungsbild (benannt nach den Neurologen, die es zuerst beschrieben haben) tritt am häufigsten nach bilateralen oder diffus-disseminierten parietookzipitalen oder parietalen Läsionen auf und umfasst eine Kombination folgender Symptome:

- Simultanagnosie (Unfähigkeit mehr als ein oder wenige visuelle Reize simultan zu erfassen),
- optische Ataxie (Vorbeizeigen/-greifen bei visuell dargebotenen Objekten, die nicht auf primär-motorischen Störungen beruht),
- eine beidseitige Einschränkung der räumlichen Aufmerksamkeit sowie
- räumliche Wahrnehmungs- und Gedächtnisstörungen.

Ferner sind die Fixation und das systematische, intentionale Absuchen des Raumes massiv gestört. Lesen, Schreiben, Zeichnen sowie das Orientieren und Handeln im Raum sind als Folge dieser Störungen erheblich beeinträchtigt, während elementare visuelle Leistungen nicht notwendigerweise gestört sein müssen, jedoch schwierig zu untersuchen sind. Die Orientierung am eigenen Körper ist oft weniger oder kaum beeinträchtigt im Vergleich zum Außenraum. Alle Komponenten können auch isoliert nach unilateraler Läsion auftreten, in diesem Fall spricht man jedoch nicht mehr vom Balint-Holmes-Syndrom, sondern beschreibt die Einzelkomponenten. ■ **Tab. 7** gibt einen Überblick über die wichtigsten Symptome und deren Auswirkungen im Alltag.

Systematische Behandlungsansätze existieren bislang kaum. Es sollte systematisch nach (teilweise) erhaltenen Leistungen gesucht werden (z. B. gute Gedächtnisleistungen, intakte Augenfolgebewegungen, intakte Lernleistungen, erhaltene Farb- und Bewegungswahrnehmung), die zur teilweisen Kompensation eingesetzt werden können (Tipps zur Behandlung in [9]).

Beim Balint-Holmes-Syndrom ist die Orientierung am eigenen Körper oft weniger oder kaum beeinträchtigt im Vergleich zum Außenraum

Systematische Behandlungsansätze existieren bislang kaum

Glossar

- **Balint-Holmes-Syndrom:** gravierende, „räumliche“ Störung nach bilateraler, meist parietaler Hirnschädigung
- **Fovea:** zentraler Gesichtsfeldbereich ($\pm 0,5$ um die Vertikalachse) mit dem schärfsten Sehen
- **Fusion:** Verschmelzung des Bildeindrucks von linkem und rechtem Auge zu einem Gesamtbild
- **Gesichtsfeldausfall:** Totalausfall aller visuellen Wahrnehmungsleistungen in bestimmten Sektoren des Gesichtsfeldes
- **Gesichtsfeldstörung:** völliger oder partieller Ausfall mancher Wahrnehmungsleistungen (z. B. Farb-, Formenkenntnis) bei relativ intakten anderen Sehleistungen in einem bestimmten Gesichtsfeldbereich (z. B. Lichtwahrnehmung)
- **Hell-/Dunkeladaptation:** Anpassungsfähigkeit des visuellen Systems (Auge + Kortex) an eine hellere (Helladaptation) oder dunklere Beleuchtung (Dunkeladaptation)
- **Hemianope Lesestörung:** verlangsamtes und fehlerhaftes Lesen als Folge foveanaher Gesichtsfeldausfälle
- **Konjugierte Blickabweichung:** längerfristige Verschiebung der Ruheposition beider Augen zur geschädigten Hemisphäre hin infolge eines akuten Schlaganfalls
- **Kontrastsehen:** Fähigkeit zum Erkennen von Streifen unterschiedlicher Breite und Helligkeit
- **Konvergenz:** Augenbewegungen beim Betrachten eines näher gelegenen Objektes, beide Augen bewegen sich zur Mitte hin
- **Lesefenster:** Bereich im Zentrum des Gesichtsfeldes, in dem innerhalb einer Fixation Buchstaben erkannt werden können
- **Neglekt:** Vernachlässigung von Reizen in der zur Hirnschädigung gegenüberliegenden Raum- oder Körperhälfte
- **Optische Ataxie:** Vorbeigreifen nach visuell dargebotenen Objekten, das keine primärmotorischen Ursachen hat
- **Perimetrie:** Verfahren zur automatischen oder manuellen Gesichtsfeldprüfung an einem halbkugelartigen Gerät
- **Restgesichtsfeld:** verbleibendes intaktes Gesichtsfeld zwischen blinden Bereichen und der Fovea
- **Sakkaden:** rasche, ruckartige Augenbewegungen, die willentlich kontrollierbar sind
- **Skotom:** blinder Bereich im Gesichtsfeld
- **Spasmodische Fixationsstörung:** Probleme den Blick von einem fixierten Reiz abzuwenden und einem neuen Reiz zuzuwenden
- **Stereosehen:** Fähigkeit zur Wahrnehmung räumlicher Tiefe durch die Verschmelzung der unterschiedlichen Abbildungen von linkem und rechtem Auge
- **Visuelle Exploration:** Fähigkeit zum systematischen Absuchen des Raumes durch koordinierte Augen- und Kopfbewegungen

Korrespondierender Autor

Prof. Dr. G. Kerkhoff



Arbeitseinheit Klinische Neuropsychologie, Universität des Saarlandes
Gebäude A.1.7., 66123 Saarbrücken
kerkhoff@mx.uni-saarland.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor ist an der Entwicklung der drei Diagnostik- und Therapieprogramme VS-WIN, EYEMOVE und READ beteiligt. Trotz des möglichen Interessenkonfliktes ist der Beitrag unabhängig und produktneutral.

Literatur

1. Bulens C, Meerwaldt JD, Van der Wildt GJ, Keemink CJ (1989) Spatial contrast sensitivity in unilateral cerebral ischaemic lesions involving the posterior visual pathway. *Brain* 112: 507–520
2. Frisén L (1980) The neurology of visual acuity. *Brain* 103: 639–670
3. Jackowski MM, Sturr JF, Taub HA, Turk MA (1996) Photophobia in Patients with Traumatic Brain Injury – Uses of Light-Filtering Lenses to Enhance Contrast Sensitivity and Reading Rate. *NeuroRehabil* 6: 193–201
4. Kerkhoff G (2000) Neurovisual rehabilitation: recent developments and future directions. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 68: 691–706.
5. Kerkhoff G (2004) Neglekt und assoziierte Störungen. Hogrefe, Göttingen
6. Kerkhoff G, Neu J, Neumann G (2007) Ratgeber Neglekt. Hogrefe, Göttingen (im Druck)
7. Kerkhoff G, Münssinger U, Eberle-Strauss G, Stögerer E (1992) Rehabilitation of hemianopic alexia in patients with post-geniculate visual field disorders. *Neuropsychological Rehabilitation* 2: 21–42
8. Kerkhoff G, Münssinger U, Meier EK (1994) Neurovisual rehabilitation in cerebral blindness. *Arch Neurol* 51: 474–481
9. Kerkhoff G, Heldmann B (1999) Balintssyndrom und assoziierte Störungen. Anamnese – Diagnostik – Behandlungsansätze. *Nervenarzt* 70: 859–869
10. Leff AP, Scott SK, Crewes H et al. (2000) Impaired reading in patients with right hemianopia. *Ann Neurol* 47: 171–178
11. Neumann G, Neu J, Kerkhoff G (2007) Beobachtungsbogen für räumliche Störungen (BRS). Hogrefe, Göttingen (im Druck)
12. Pambakian AL, Mannan SK, Hodgson TL, Kennard C (2004) Saccadic visual search training: a treatment for patients with homonymous hemianopia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 75: 1443–1448
13. Stögerer E, Kerkhoff G (1995) Behandlung von Störungen des beidäugigen Sehens (Fusion, Stereosehen) nach Hirnschädigung. Borgmann, Dortmund
14. Zihl J, Kerkhoff G (1990) Foveal photopic and scotopic adaptation in patients with brain damage. *Clin Vision Sci* 2: 185–195
15. Zihl J, von Cramon DY (1985) Visual field recovery from scotoma in patients with post-geniculate damage. *Brain* 102: 835–85

Bitte beachten Sie:
 Antwortmöglichkeit nur online unter: **CME.springer.de**
 Die Frage-Antwort-Kombinationen werden online
 individuell zusammengestellt.
 Es ist immer nur eine Antwort möglich.

Fragen zur Zertifizierung

Wie hoch ist die Inzidenz zerebraler Sehstörungen bei Patienten mit zerebrovaskulärer Ätiologie in der Neurorehabilitation?

- 5%.
- 15%.
- 20–40%.
- 66%.
- >85%.

Welches optische Hilfsmittel adaptionsgestörter Patienten, die über Blendgefühl klagen?

- Kantenfilter.
- Prismenfolien.
- Gleitsichtbrille.
- Fusionstraining.
- Visuelles Explorationstraining.

Welche Aussage trifft nicht zu: Konvergentes Fusionstraining...

- Fördert die beidäugige Zusammenarbeit.
- Verbessert die Akkomodation.
- Steigert das Stereosehen.
- Reduziert asthenopische Beschwerden.
- Verbessert die visuelle Belastbarkeit beim Lesen.

Welche Aussage ist falsch?

- Das „Lesefenster“ ist bei rechtsseitiger, foveanaher Hemianopsie deutlicher eingeschränkt als bei linksseitiger Hemianopsie.
- Patienten mit linksseitiger Hemianopsie zeigen überwiegend Probleme mit dem Zeilensprung und Auslassungen am Wort- oder Zeilenanfang.
- Das „Lesefenster“ ist in westlichen Kulturen asymmetrisch

in seiner Größe, d.h. rechts größer als links vom Fixationspunkt.

- Ein Ausfall des peripheren Gesichtsfeldes jenseits von 50° beeinträchtigt das „Lesefenster“ am stärksten.
- Das „Lesefenster“ ist definiert als der Bereich im zentralen Gesichtsfeld, in dem mit einer Fixation Buchstaben simultan erfasst werden können.

Wie häufig finden sich visuelle Explorationsstörungen bei Patienten mit homonymer Hemianopsie in den ersten 6 Monaten nach einer Hirnschädigung?

- 12%.
- 25%.
- 40%.
- 70%.
- 82%.

Eine Patientin mit einer linksseitigen, foveanahen Hemianopsie nach einem rechtsseitigen Posteriorinfarkt klagt über langsames Lesen und Dunkelsehen. Welche beiden Therapien empfehlen Sie zur spezifischen Behandlung?

- Fusionstraining und Bildschirmvergrößerungsgerät.
- Getönte Gläser und Lesetraining.
- Explorationstraining und räumliches Training.
- Lesetraining und verbesserte Beleuchtung.
- Kantenfilter verwenden und den Kopf zur blinden Seite drehen.

Welche Aussage ist falsch?

- Ältere oder chronischere Patienten profitieren ebenso von einer kompensatorischen Hemianopsiebehandlung wie Jüngere.
- Kopfbewegungen während des Sakkadentrainings verbessern den Therapieverlauf.
- Patienten mit bilateralen Gesichtsfeldausfällen zeigen im Vergleich zu unilateralen Gesichtsfeldausfällen geringere Verbesserungen.
- Gedächtnisstörungen sind irrelevant für den Behandlungserfolg.
- Zusätzliche periphere und zentrale Sehstörungen schmälern den Behandlungserfolg (z. B. Netzhautschädigung).

Welches Behandlungsverfahren führt am sichersten zu einer verbesserten Kompensation bei homonymem Gesichtsfeldausfall?

- Spiegelbrillen.
- Prismen.
- Sakkaden- und Explorationsstraining.
- Fusionstraining.
- Varilux-Gläser.

Welche der folgenden Aussagen zum Neglekt ist falsch?

- Neglekt bezeichnet das Vorbeigreifen bei visuell dargebotenen Objekten.
- Neglekt meint das Auslassen kritischer Reize auf der gegenüberliegenden Raum- oder Körperhälfte.
- Neglekt tritt am häufigsten nach rechtshemisphärischen Schädigungen auf.

- Neglekt betrifft oft mehrere Sinnesmodalitäten.
- Neglekt kann durch die Aktivierung sensorischer Reize in der Therapie verringert werden.

Sie sehen konsiliarisch einen Patienten mit bilateralen parietalen Infarkten. Welche zwei Symptome sprechen am ehesten für die Diagnose eines Balint-Holmes-Syndroms?

- Aphasie und Sprechapraxie.
- Röhrengesichtsfeld und Blendgefühl.
- Apraxie und Recht-Links-Störung.
- Optische Ataxie und eingeschränktes Simultansehen.
- Verschwommensehen und Schwindel.

Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate auf CME.springer.de verfügbar.

Den genauen Einsendeschluss erfahren Sie unter CME.springer.de



Mitmachen, weiterbilden und CME-Punkte sichern durch die Beantwortung der Fragen im Internet unter CME.springer.de