

NVT-Read – eine neues Trainingsprogramm zur Behandlung von zerebral bedingten Lesestörungen

G. Kerkhoff¹, J. Poschenrieder^{2,3}

¹ Klinische Neuropsychologie & Neuropsychologische Universitätsambulanz, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Deutschland

² NVISIONIC UG (haftungsbeschränkt), München, Deutschland

³ Data Science in Systems Biology, TUM School of Life Sciences, Technische Universität München, Freising, Deutschland

Zusammenfassung

Visuell bedingte Lesestörungen gehören mit zu den häufigsten Beeinträchtigungen infolge zerebral bedingter Sehstörungen wie homonyme Gesichtsfeldausfälle, visueller Neglect, Störungen des Kontrastsehens und Störungen der Okulomotorik. Wir beschreiben hier ein neues vielfältiges Trainingsmodul zur Behandlung zerebral bedingter visueller Lesestörungen. Das Training ist eines von vier Therapie-Modulen im Neuro-Vision-Training (NVT). Das NVT ist ein KI-basiertes Softwareprogramm zur Behandlung der häufigsten neurovisuellen Störungen infolge einer Hirnschädigung.

In diesem Übersichtsartikel werden die im Lesemodul NVT-Read zur Verfügung stehenden drei Lesetechniken vorgestellt und deren Wirksamkeit hinsichtlich klinischer und funktionaler, alltagsrelevanter Parameter zusammenfassend dargestellt. Perspektivisch steht hiermit ein neues, wirksames Therapieverfahren für Patienten mit visuell bedingten Lesestörungen zur Verfügung, das nicht nur in Kliniken, Ambulanzen und Praxen, sondern auch online zu Hause von den Betroffenen selbstständig durchgeführt werden kann.

Schlüsselwörter: Hirnschädigung, Gesichtsfeldausfall, Dyslexie, visuelle Rehabilitation, berufliche Wiedereingliederung, Software

Einleitung

Homonyme Gesichtsfelddefekte (abgekürzt: HGF) sind eine der häufigsten Folgen nach einer Hirnschädigung und treten bei etwa 20–50% der Patienten* mit zerebrovaskulären Erkrankungen auf [4, 7, 10, 18, 32, 33]. Sie können auch nach traumatischen Hirnverletzungen [4] sowie bei pädiatrischen Patienten [8] auftreten. In den ersten 2–3 Monaten nach der Läsion kommt es bei bis zu 40% der Patienten mit einer stabilen Ätiologie wie z. B. einem Schlaganfall zu einer spontanen Erholung des Gesichtsfeldes [34]. Nach sechs Monaten ist diese jedoch äußerst unwahrscheinlich [34]. Patienten mit homonymen HGFs leiden vor allem unter drei Beeinträchtigungen: einem visuellen Suchdefizit im blinden und intakten Gesichtsfeld [15], einer kontralateralen Verschiebung der subjektiven Mitte (Linienhalbierungsfehler [2]) und einer Lesestörung [30]. Die Auswirkungen von HGFs und den damit verbundenen Sehbehinderungen auf das tägliche Leben sind gut dokumentiert [7], dennoch gibt es nur unzureichende Erkenntnisse für die Entwicklung wirksamer Therapien für diese Störungen [19]. Ob und wie die Betroffenen in ihren alten Beruf zurückkehren können, darüber ist kaum etwas bekannt. Die berufliche Wiedereingliederung gestaltet sich insbesondere bei Patienten mit linksseitigen HGFs als schwierig [29]. Wie häufig dabei subjektive und objektive Leseprobleme

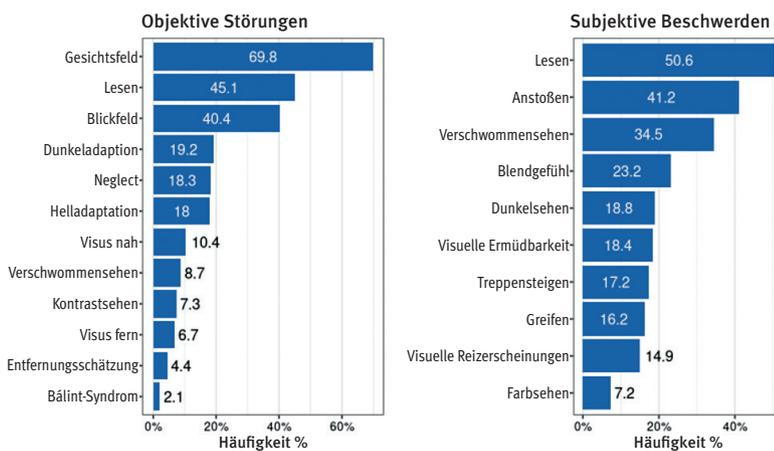


Abb. 1. Häufigkeit Sehprobleme nach erworbener Hirnschädigung

aufzutreten, zeigt **Abbildung 1**. Leseprobleme rangieren auf Platz 2 der objektiv mittels klinischer Tests erfassten neurovisuellen Störungen und auf Platz 1 der subjektiv von den Patienten in einer strukturierten Anamnese genannten visuellen Probleme in Folge einer erworbenen Hirnschädigung (**Abb. 1**).

Klinik

Erworbenes visuell bedingte Lesestörungen zählen zu den sogenannten »peripheren Dyslexien« [20] und treten besonders häufig bei HGF auf (>40%, [3, 16]). Sie sind auch in erheblichem Maße mit Fatigue, Angst und

* Aus Gründen der Übersichtlichkeit und besseren Lesbarkeit wird in diesem Beitrag das generische Maskulinum als geschlechtsneutrale Form verwendet. Damit sind auch ohne besondere Kennzeichnung immer alle Geschlechter gemeint.

Depression assoziiert [3] und beeinträchtigen somit das tägliche Leben der Betroffenen in besonderem Maße. Viele Patienten mit einer Lesestörung klagen auch über eine erhöhte Müdigkeit beim Lesen [3] und darüber, dass das Lesen für sie so mühsam und anstrengend ist, dass sie nach dem Lesen einiger Zeilen das Gelesene fast vergessen haben.

Obwohl sehbedingte Lesestörungen mehrere Ursachen haben können, sind Gesichtsfelddefekte vermutlich die häufigste Ätiologie. Gesichtsfeldausfälle mit einem Restgesichtsfeld von $<5^\circ$ treten bei 70% aller Schlaganfall-Patienten mit HGFs auf [10]. Dieser Bereich ist für das Lesen von entscheidender Bedeutung, da das zentrale Gesichtsfeld ($\pm 5^\circ$ um die Fovea) für flüssiges Lesen entscheidend ist. Sehschärfe und Formerkennung sind nur in diesem Bereich für die Buchstabenerkennung ausreichend gut. Dieser Bereich wird auch als »perzeptuelles Lesefenster« bezeichnet [17]. Daher ist langsames, fehleranfälliges Lesen infolge von foveanahen Gesichtsfeldausfällen typisch für HGF [10]. Diese Störung wird deshalb auch als hemianope Dyslexie bezeichnet [35]. Im Gegensatz hierzu ist die reine Dyslexie durch extrem langsames Lesen (<25 Wörter pro Minute) und oft auch durch buchstabierendes Lesen (LBL: »letter by letter reading«) gekennzeichnet [17]. Auch beim visuellen Neglect ist das Textlesen meist deutlich beeinträchtigt und wird als Neglect-Dyslexie beschrieben. Hierbei kommt es zu zahlreichen Auslassungen und Ersetzungen von Silben und Wörtern auf der kontralateralen Seite eines Textes oder einzelner Worte [21, 27].

Die häufigste Ätiologie der hemianopen Lesestörung ist ein Posterior-Infarkt [14, 13], die der Neglect-Dyslexie ein Medialinfarkt (meist rechts [25]). Im Gefolge des Posterior-Infarktes kommt es auch häufig zu verbalen Gedächtnisstörungen [6], da sich die Gehirnregionen für das Lesen und das verbale Lernen/Gedächtnis anatomisch überlappen. Darüber hinaus berichten viele Betroffene – unabhängig vom jeweiligen Schädigungsort – funktionale Leseprobleme im Alltag. So funktioniert das schnelle Suchen oder Blättern in einem Text nicht mehr, wenn eine Zahl, ein Tippfehler oder eine bestimmte Textstelle gesucht wird. Auch bürobezogene Fertigkeiten wie das Vergleichen und Tippen langer Telefon- oder Bestellnummern sowie IBAN-Nummern bereitet oft Probleme. Diese Fähigkeiten gewinnen aber in unserer zunehmend »digitalisierten« und »virtuellen« Welt immer mehr an Bedeutung. Darüber hinaus lesen wir nicht nur auf gedrucktem Papier, sondern immer häufiger auf PC-Bildschirmen, Tablets, am Smartphone, auf Fitnessuhren, auf Maschinendisplays, elektronischen Verkehrsschildern und Fahrplänen usw. Diese verschiedenen Aspekte des Lesens sind für unser tägliches Leben wichtig, insbesondere auch im Beruf. Häufig wird das Lesen bei zerebral sehgestörten Patienten aber gar nicht untersucht und behandelt.

Behandlung

Die wirksamste Therapie der visuell bedingten Lesestörungen besteht meist in der okulomotorischen Kompensation des Lesedefizits. Anders formuliert: Die Betroffenen erlernen bestimmte Blickstrategien, die ihnen das Lesen wieder erleichtern. Am wirksamsten hat sich hierbei der »optokinetische« Ansatz erwiesen [9, 30]. Hierbei werden Buchstaben, Silben, Wörter und Zahlen in einer einzigen Textzeile dargestellt, die sich auf einem Computerbildschirm von der rechten zur linken Seite bewegt, während der Patient angewiesen wird, die Wörter in der Mitte des Bildschirms zu lesen (»Fließtext-Therapie«). Die sich bewegenden Wörter lösen Augenfolgebewegungen zur Seite der Bewegung und einen optokinetischen Nystagmus zur gegenüberliegenden Seite aus [9]. Auch sakkadische Augenbewegungen zu statisch gezeigten Wörtern sind als Therapie wirksam (Sakkaden-Therapie). Mehrere Behandlungsstudien haben gezeigt, dass diese beiden Behandlungsarten die Lesegeschwindigkeit signifikant verbessern, Lesefehler reduzieren und die Anzahl der Augenfixationen während des Lesens reduzieren [7, 11, 30].

Deshalb haben wir ein neues Softwareprogramm entwickelt, das neben anderen Modulen auch die Therapie des Lesens ermöglicht.

Neuro-Vision-Training NVT

Dieses neue Programm ist das Neuro-Vision-Training (NVT, s. **Abb. 2**, www.neuro-vision-training.com). Es ist KI-basiert (künstliche Intelligenz) und ermöglicht eine umfassende und adaptive Behandlung der häufigsten neurovisuellen Störungen infolge einer Hirnschädigung: stationär, ambulant und auch zu Hause beim Patienten. Die vier Module des NVT haben unterschiedliche Zielsetzungen: Eines zielt auf die Verbesserung von Augenfolgebewegungen ab (Pursuit), ein anderes auf die Verbesserung der Wahrnehmung und sakkadischen Exploration im blinden und intakten Gesichtsfeld (Scotoma), ein weiteres auf die Behandlung des Restneglects und der visuellen Extinktion (Xtinction), und das vierte Modul beinhaltet Übungen zur Therapie des Lesens (Read). Die Konzeption und Übungen dieser vier Module sind detailliert in separaten Publikationen beschrieben und entsprechende Therapiestudien hierzu bereits abgeschlossen [22, 23]. Daher erfolgt hier nur eine Kurzbeschreibung. Für eine ausführliche Beschreibung wird auf die Originalarbeiten verwiesen.

Die drei im NVT-Read-Modul verfügbaren Lesetechniken haben sich entweder bei Patienten mit visuellen Lesestörungen infolge erworbener Hirnschädigungen als wirksam erwiesen (Fließtext-Technik [30]), oder sie verbessern das Lesen bei gesunden Probanden nachweislich (Schnell-Lesen [28] und das Fenster-Lesen [26]). Eine Übersicht über die drei Lesetechniken findet sich in **Abbildung 3**. Für eine detailliertere Beschreibung siehe

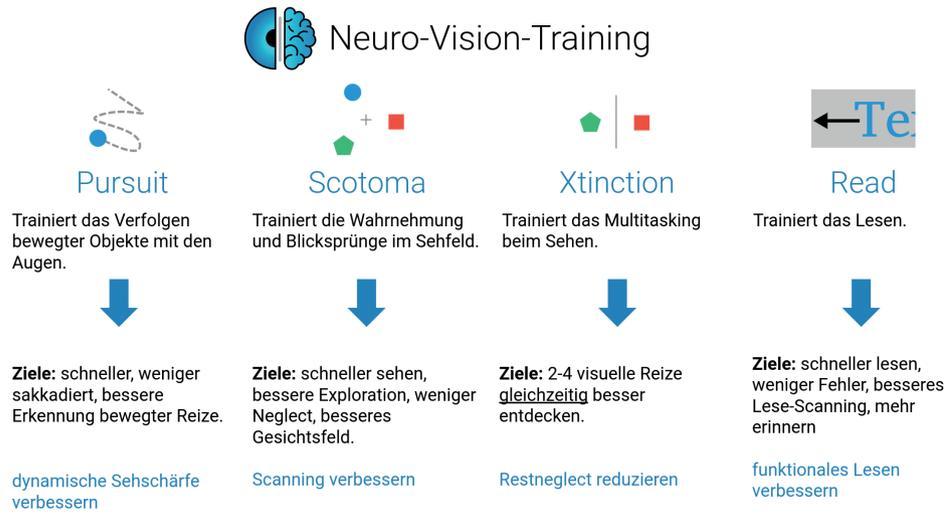


Abb. 2. NVT-Module

[12]. Beim Fließtext -Lesen bewegt sich nur eine einzige Textzeile von rechts nach links durch die Mitte des Bildschirms (wie durch den weißen Pfeil angedeutet, der während der Therapie nicht sichtbar ist). Beim Schnell-Lesen (RSVP) werden einzelne Wörter in der Mitte des Bildschirms dargestellt. Beim Fenster-Lesen (»moving-window«) wurden mehrere Zeilen eines vollständigen Textes präsentiert, aber nur ein Wort erscheint in weiß: nur dieses Wort soll gelesen werden. Sobald dieses Wort gelesen wurde, aktiviert der Patient durch Tastendruck das nächste Wort in (Pfeilrichtung) usw. Dieses erscheint dann ebenfalls in hellem Weiß, während das zuvor

gelesene Wort dunkelgrau wird. Alle anderen Wörter des Textes sind also kaum oder gar nicht sichtbar, um den »Crowding«-Effekt durch zu viele andere Worte zu eliminieren. Dieser Mix aus verschiedenen Methoden der Lesediagnostik und -therapie bei »visuellen« Lesestörungen unter Berücksichtigung der subjektiven Erfahrungen der Betroffenen wird in einer kürzlich erschienenen Überblicksarbeit zur hemianopen Lesetherapie explizit empfohlen [31].

Weitere Merkmale des NVT-READ Moduls

Wie in allen Modulen des NVT können auch im Read-Modul zahlreiche relevante Parameter der Behandlung verändert werden: Dies sind die Geschwindigkeit und Größe der Buchstaben, die Größe des Fensters (bei der Fließtext-Methode), der Kontrast des Textes und des Hintergrundes sowie die Länge der Übungssitzungen. Diese können je nach Programmversion sowohl vom Therapeuten als auch vom Patienten verändert werden, um das Trainingsniveau im Verlauf anzupassen. Es existiert auch eine Version mit automatisierter Abfolge der Therapieübungen, die einfach zu bedienen ist. In den Ergebnissen werden relevante Parameter wie gelesene Worte pro Minute und Buchstaben pro Sekunde automatisch gespeichert und als Feedback direkt nach einer Leseübung am Bildschirm angezeigt. Insgesamt stehen aktuell etwa 100 Lesetexte mit ca. 100.000 Worten an Lesematerial zur Verfügung, welches ständig erweitert wird. Es kann darüber hinaus auch eigenes Lesematerial einfach in das Programm eingefügt werden. Das Lesetraining beginnt üblicherweise mit kurzen, hochfrequenten Worten, Zahlen und kurzen Sätzen. Im Laufe der Übungen werden dann zunehmend längere Worte und auch komplexere Texte gelesen. Das Material reicht für mindestens 75 Therapie-Sitzungen (à 50 min) Lesetherapie aus.



Abb. 3. Drei Lesetechniken

| NVT-READ-Modul | Verbesserungen (%) | Effektstärken (Cohen's r 1992) |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Lesetempo Text auf Papier | +25 % | 0.84 |
| Lesefehler Text auf Papier | -64 % | 0.84 |
| Lesetempo Text am Bildschirm | +13 % | 0.66 |
| Lesefehler Text am Bildschirm | -39 % | 0.72 |
| Textgedächtnis | +31 % | 0.77 |
| Tippfehler finden | +24 % | 0.73 |
| Subjektive Probleme | -39 % | 0.87 |
| Telefonnummern lesen | +24% | 0.71 |

Abb. 4. Wirksamkeit Lesetherapie im NVT; | = Betrag (ohne Vorzeichen)

Wirksamkeit der NVT-Lesetherapie

Wir haben die Wirksamkeit des Lesetrainings mit dem NVT-Read Modul in einer kontrollierten Therapiestudie evaluiert [12, 24]. In **Abbildung 4** (mittlere Spalte) werden die prozentualen Verbesserungen innerhalb des Therapiezeitraums im Vergleich zu den beiden gemittelten Baseline-Messungen vor Beginn der Therapie zusammenfassend dargestellt. **Abbildung 4** (rechte Spalte) zeigt die nicht-parametrischen Effektstärken (Cohen's r [5]) als neutrales statistisches Maß für die durchschnittlichen Verbesserungen in den verschiedenen Outcome-Maßen der Therapiestudie. Effektstärken $< 0,3$ gelten als klein, zwischen $0,3$ und $0,5$ als mittel, und $> 0,5$ wird von einem starken Effekt gesprochen. Die Effektstärken wurden berechnet mit <https://hanseatic-statistics.de/statistische-tests/effektstaerkerechner>.

Die Ergebnisse zeigen deutliche und statistisch signifikante Verbesserungen in allen basalen Leseparametern (im Durchschnitt 36,1%), und zwar sowohl beim Lesen am Bildschirm als auch auf Papier. Darüber hinaus gab es einen klaren Transfer der Behandlungseffekte auf (nichtgeübte) funktionale Leseleistungen wie das Textgedächtnis, die Suche nach Tippfehlern in einem Text sowie das Lesen und Eintippen langer Telefonnummern. Auch die subjektiven Beschwerden, die mit der Seh-/Lesestörung assoziiert sind, reduzierten sich durch die Therapie deutlich. Und schließlich konnten 55% der Behandelten wieder in ihren früheren Beruf zurückkehren, einige in Teilzeit [12]. Durchschnittlich benötigten die Betroffenen etwa 18 Therapiestunden [24]. Auch die nichtparametrisch berechneten Effektstärken zeigen mit einem Mittelwert von 0,77 einen starken Behandlungseffekt der Therapie (nach Cohen [5]) an. Alle Behandlungseffekte blieben stabil bei einer Nachuntersuchung nach mehr als drei Monaten.

Fazit und Ausblick

Visuell bedingte Lesestörungen treten sehr häufig nach einer erworbenen Hirnschädigung auf. Das Lese-Modul

des NVT-Programms ermöglicht eine effektive und gleichzeitig zeitökonomische Lesetherapie, die die Wiedereingliederung in Alltag und Beruf fördert. Perspektivisch bietet sich das Lesemodul auch für ähnliche Lesestörungen wie z. B. die Neglect-Dyslexie an. In weiteren Studien sollte geprüft werden, ob unser Therapieansatz auch als reines Heimtraining effektiv ist. In ländlichen Gebieten gibt es beispielsweise keine neuropsychologische Versorgung, und für Patienten mit eingeschränkter Mobilität ist es schwierig, mehrmals pro Woche eine Ambulanz oder Praxis für eine hochfrequente Therapie aufzusuchen. Die NVT-Software ermöglicht bereits dieses Online-Lesetraining zu Hause oder die kombinierte, »hybride« Therapie in der Klinik/Praxis/Ambulanz und gleichzeitig unter Supervision im Heimtraining (Details hierzu in [23]). So könnte eine größere Zahl von Patienten eine spezifische, wissenschaftlich fundierte und gleichzeitig nachweislich wirksame Lesetherapie erhalten. Allerdings sollte das Heimtraining therapeutisch von einer Fachperson supervidiert werden, da in einer Studie von Aimola et al. [1] kein Therapieeffekt eines unsupervidierten Heimtrainings auf das Lesen festgestellt werden konnte. Demnach ist die therapeutische Supervision oder ein *kombiniertes* Praxis-/Klinik-Training mit einem Anteil Heimtraining vermutlich entscheidend für den Therapieerfolg.

Literatur

1. Aimola L, Lane AR, Smith DT et al. Efficacy and Feasibility of Home-Based Training for Individuals With Homonymous Visual Field Defects. *Neurorehabil Neural Repair* 2014; 28(3): 207–18
2. Baier B, Mueller N, Fechr M, Dieterich M. Line bisection error and its anatomic correlate. *Stroke* 2010; 41(7): 1561–63
3. Berthold Lindstedt M, Johansson J, Ygge J, Borg K. Vision-Related Symptoms after Acquired Brain Injury and the Association with Mental Fatigue, Anxiety and Depression. *J Rehabil Med* 2019; 51(7): 499–505
4. Bruce BB, Zhang X, Kedar S et al. Traumatic homonymous hemianopia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006; 77(8): 986–88
5. Cohen J. A power primer. *Psychol Bull* 1992; 112(1): 155–59
6. Cramon DY v, Hebel N, Schuri U. Verbal memory and learning in unilateral posterior cerebral infarction. *Brain* 1988; 111: 1061–77
7. de Haan GA, Heutink J, Melis-Dankers BJ et al. Spontaneous recovery and treatment effects in patients with homonymous visual field defects: a meta-analysis of existing literature in terms of the ICF framework. *Surv Ophthalmol* 2014; 59(1): 77–96

8. Kedar S, Zhang X, Lynn MJ et al. Pediatric homonymous hemianopia. *J AAPOS* 2006; 10(3): 249–52
9. Kerkhoff G, Münßinger U, Eberle-Strauss G, Stögerer E. Rehabilitation of hemianopic alexia in patients with postgeniculate visual field disorders. *Neuropsycholog Rehabil* 1992; 2: 21–42
10. Kerkhoff G. Restorative and compensatory therapy approaches in cerebral blindness – a review. *Restor Neurol Neurosci* 1999; 15: 255–71
11. Kerkhoff G, Rode G, Clark S. Treating neurovisual deficits and spatial neglect. In: *Clinical Pathways in Neurorehabilitation*, T. Platz, Editor. Springer: Heidelberg 2021: 191–217
12. Kerkhoff G, Kraft A. The effects of a novel treatment for hemianopic dyslexia on reading, symptom load, and return to work. *Brain Sci* 2024; 14(3): 259
13. Leff AP, Scott SK, Crewes H et al. Impaired reading in patients with right hemianopia. *Ann Neurol* 2000; 47: 171–78
14. Leff AP, Spitsyna G, Plant GT, Wise RJS. Structural anatomy of pure and hemianopic alexia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006; 77(9): 1004–7
15. Machner B, Sprenger A, Kömpf D et al. Visual search disorders beyond pure sensory failure in patients with acute homonymous visual field defects. *Neuropsychologia* 2009; 47(13): 2704–11
16. Neumann G, Schaadt AK, Reinhart S, Kerkhoff G. Clinical and Psychometric Evaluations of the Cerebral Vision Screening Questionnaire in 461 Nonaphasic Individuals Poststroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2016; 30(3): 187–98
17. Pflugshaupt T, Gutbrod K, Wurtz P et al. About the role of visual field defects in pure alexia. *Brain* 2009; 132: 1907–17
18. Pollock A, Hazelton C, Henderson CA, et al. Interventions for visual field defects in patients with stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2011(10)
19. Pollock A, Hazelton C, Rowe FJ et al. Interventions for visual field defects in people with stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2019 (5)
20. Reinhart S, Höfer B, Kerkhoff G. Visuell bedingte Lesestörungen nach Hirnschädigung: Klinik und Anamnese. *Sprache-Stimme-Gehör* 2013
21. Reinhart S, Schaadt AK, Adams M et al. The frequency and significance of the word length effect in neglect dyslexia. *Neuropsychologia* 2013; 51(7): 1273–78
22. Poschenrieder J, Kerkhoff G. Anti-Extinktions-Training mit dem NVT: eine neue Therapie der Visuellen Extinktion. *Zeitschrift für Neuropsychologie* 2024 (im Druck)
23. Poschenrieder J, Kerkhoff G. Neuro-Vision-Training (NVT): Ein hybrides KI-basiertes Trainingsprogramm für Klinik, Ambulanz, Praxis und zu Hause. *Zeitschrift für Neuropsychologie* 2024; 35: 147–62 (open access)
24. Poschenrieder J, Kerkhoff G. NVT-Read: eine neue (Online)-Therapie für Patient_innen mit hemianoper Lesestörung. *Zeitschrift für Neuropsychologie* 2024 (im Druck)
25. Ptak R, Di PM, Schnider A. The neural correlates of object-centered processing in reading: a lesion study of neglect dyslexia. *Neuropsychologia* 2012; 50(6): 1142–50
26. Rayner K. The gaze-contingent moving window in reading: Development and review. *Visual Cognition* 2014; 22(3-4): 242–58
27. Reinhart S, Keller I, Kerkhoff G. Effects of head rotation on space- and word-based reading errors in spatial neglect. *Neuropsychologia* 2010; 48: 3706–14
28. Rubin GS, Turano K. Reading without saccadic eye movements. *Vision Res* 1992; 32(5): 895–902
29. Savir H, Michelson I, David C et al. Homonymous hemianopsia and rehabilitation in fifteen cases of C.C.I. *Scand J Rehab Med* 1977; 9: 151–53
30. Schuett S. The rehabilitation of hemianopic dyslexia. *Nat Rev Neurol* 2009; 5: 427–37
31. Tol S, de Haan GA, Postuma EMJL et al. Reading Difficulties in Individuals with Homonymous Visual Field Defects: A Systematic Review of Reported Interventions. *Neuropsychol Rev* 2024
32. Zhang X, Kedar S, Lynn MJ et al. Homonymous hemianopia in stroke. *J Neuroophthalmol* 2006; 26(3): 180–3
33. Zhang X, Kedar S, Lynn MJ et al. Homonymous hemianopias Clinical-anatomic correlations in 904 cases. *Neurology* 2006; 66: 906–10
34. Zhang X, Kedar S, Lynn MJ et al. Natural history of homonymous hemianopia. *Neurology* 2006; 66(6): 901–5
35. Zihl J. Eye movement patterns in hemianopic dyslexia. *Brain* 1995; 118: 891–912

Neurol Rehabil 2024; 30(1): 27–30 | <https://doi.org/10.14624/NR2303003> | © The authors 2024

NVT-Read – a new training program for the treatment of cerebral reading disorders

G. Kerkhoff, J. Poschenrieder

Abstract

Visual reading disorders are among the most common impairments resulting from cerebral visual disorders such as homonymous visual field defects, visual neglect, contrast vision disorders and oculomotor disorders. Here we describe a new multifaceted training module for the treatment of cerebral visual reading disorders. The training is one of four therapy modules in Neuro Vision Training (NVT). NVT is an AI-based software program for the treatment of the most common neurovisual disorders resulting from brain damage. This review article presents the three reading techniques available in the NVT-Read reading module and summarizes their effectiveness in terms of clinical and functional parameters relevant to everyday life. In the future, this will provide a new, effective therapy method for patients with visual reading disorders that can be carried out independently by those affected, not only in clinics, outpatient departments and surgeries, but also online at home.

Key words: Brain damage, visual field loss, dyslexia, visual rehabilitation, professional reintegration, software

Anmerkung:

Die Studie wurde in Übereinstimmung mit den Richtlinien der Deklaration von Helsinki durchgeführt. Auf ein Ethikvotum wurde bei dieser Studie verzichtet, da alle Behandlungen und Methoden Teil des regulären klinischen Behandlungsschemas für Patienten der Neuropsychologischen Ambulanz der Universität des Saarlandes waren. Alle Patienten gaben ihre mündliche Zustimmung zu den Untersuchungen und Behandlungen.

Funding and license:

Open access funding provided by University of Saarbrücken. Distributed under the license CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

Interessenvermerk:

Julian Poschenrieder ist geschäftsführender Gesellschafter der NVISIONIC UG (haftungsbeschränkt), die das Programm Neuro-Vision-Trainings (NVT) entwickelt und vertreibt. Trotz des möglichen Interessenkonfliktes ist der Beitrag unabhängig und produktneutral.

Korrespondenzadressen:

Julian Poschenrieder, BSc Bioinformatik
info@nvisionic.com, j.poschenrieder@tum.de

Prof. Dr. phil. Georg Kerkhoff
 Universität des Saarlandes
 Klinische Neuropsychologie & Neuropsychologische Universitätsambulanz
 Gebäude A.1.3.
 D-66123 Saarbrücken, Germany
kerkhoff@mx.uni-saarland.de