



CVI

VVWS

**EMPFEHLUNGEN
ZUR
OPHTHALMOLOGISCH-ORTHOPTISCHEN DIAGNOSTIK
VON
CVI – CEREBRAL VISUAL IMPAIRMENT
VVWS – VISUELLE VERARBEITUNGS- UND
WAHRNEHMUNGSSTÖRUNG**

**CONSILIUM STRABOLOGICUM AUSTRIACUM
DER ÖSTERREICHISCHEN OPHTHALMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
& ORTHOPTIK AUSTRIA**



Oktober 2024

Vorwort

Zerebral bedingte Sehstörungen sind die Hauptursache von visuellen Funktionsstörungen in den industrialisierten Ländern. Abhängig von der Lokalisation und dem Ausmaß der zerebralen Schädigung variieren die Beeinträchtigungen der visuellen Funktionen sehr stark. Jedes betroffene Kind zeigt ein individuelles klinisches Bild.

In unserer täglichen Praxis gibt es immer wieder Kinder, die im Alltag oder in der Schule visuelle Probleme haben, bei denen wir aber einen „unauffälligen“ ophthalmologisch-orthoptischen Status erheben.

Sensibilisiert durch diese Tatsache wurde 2012 im Rahmen der Orthoptik-Tagung in Klagenfurt die CVI-Arbeitsgruppe von **orthoptik** austria gegründet.

Die Mitglieder der CVI-AG (siehe Anhang) haben unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. Georg Kerkhoff Untersuchungsmaterialien zusammengestellt, angelehnt an die Diagnostik von neurovisuellen Störungen im Erwachsenenalter und an bereits bestehende neuropsychologische Testbatterien, mit denen die einzelnen Teilbereiche der zerebralen visuellen Wahrnehmung und Verarbeitung im Kindesalter untersucht werden können.

Eine fehlende oder unzureichende Diagnostik visueller Störungen im Kindesalter kann den gesamten Lebensweg eines Kindes bestimmen, da nicht nur die Reifung des visuellen Systems gefährdet ist, sondern auch die allgemeine Entwicklung des Kindes auf motorischer, kognitiver und emotionaler Basis. Die meisten frühkindlichen Entwicklungsmeilensteine werden durch einen intakten visuellen Input getriggert.

„No child can learn from what they cannot see.“ (Dutton, 2020)

Diese Leitlinie soll Information für Fachpersonen aus verschiedensten Professionen und Handreichung für eine adäquate ophthalmologische und erweiterte orthoptische Diagnostik sein sowie Therapieoptionen aufzeigen.

Diese Empfehlungen wurden für die Untersuchung von Volksschulkindern von 6 - 11 Jahren, die in Regelschulen in Österreich eingeschult sind, zusammengestellt.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Inhaltsverzeichnis	4
Einleitung	5
Nomenklatur	6
Definition	6
Einteilung	7
Ätiologie	8
Epidemiologie	8
Komorbidität	8
Klassifikation der Sehfunktionen	9
Elementare Sehfunktionen	9
Komplexe Sehfunktionen	10
Teilbereiche der komplexen Sehfunktionen	10
Kurzübersicht der visuellen Wahrnehmungsleistungen bei Kindern	14
Kernfragen bei Verdacht auf CVI/VVWS	16
Diagnostik	17
Ophthalmologisch-orthoptischer Status	18
Fragebogen	19
Screening	19
CVI-Box 2 © Version 4.0	20
Diagnosestellung/Befundbericht	21
Interdisziplinäre Diagnostik	22
Therapie	22
Therapie bei Beeinträchtigung der elementaren Sehfunktionen	23
Therapie bei Beeinträchtigung der komplexen Sehfunktionen	25
AWMF - Sk2 Leitlinie: Visuelle Wahrnehmungsstörungen	26
Anhang: Standardisierte Testverfahren	26
Mitglieder der CVI-Arbeitsgruppe von orthoptik austria	27
Impressum	27
Literatur	28

Einleitung

Defizite der Entwicklung oder Weiterentwicklung von Hirnfunktionen eines Kindes oder Jugendlichen sind schicksalhaft. Diagnostik, Behandlung und Förderung dürfen es nicht sein.

Die augenärztliche Untersuchung endet in den allermeisten Fällen mit der Befundung des Sehnervs am Augenhintergrund. Auch die orthoptische Untersuchung beurteilt in der Regel nur die elementaren Sehfunktionen und die Okulomotorik. Neuroophthalmologie und Neuroorthoptik haben sich auf die Beurteilung von Gesichtsfeldausfällen und Motilitätsstörungen spezialisiert.

Wenn die Ursache der Sehstörung aber nicht in den Augen, im Sehnerv oder den Okulomotorikzentren liegt, sondern in den weiteren visuellen Verarbeitungsarealen der Okzipital-, Parietal-, Temporal- und Frontallappen, fühlen sich die beiden Berufsgruppen meist „nicht zuständig“.

Die zerebrale visuelle Verarbeitung erfordert aber noch mehr, wie das Erkennen von Formen und Objekten, die Figur-/Objekt-Hintergrund-Differenzierung, Erkennen und Wiedererkennen von Gesichtern/Mimik und örtlichen Gegebenheiten sowie die gesamte räumliche Wahrnehmung bis hin zur Umsetzung im konstruktiven Bereich als Visuomotorik, Visuografomotorik und Visuokonstruktion.

Erwachsene können ihre zerebral bedingten visuellen Ausfälle nach Hirnverletzungen meist beschreiben. Kinder mit angeborenen visuellen Beeinträchtigungen können dies nicht, weil sie kein anderes, kein „normales“ Sehen kennen.

Aus diesem Grund sollten Augenfachärzt*innen und Orthoptist*innen Kinder

- bei positiver Anamnese von hirnschädigenden Ursachen (s. u.) und
- bei Beobachtungen von Eltern oder Pädagog*innen über alltagsrelevante visuelle Schwierigkeiten

auf das mögliche Vorliegen cerebral bedingter Sehstörungen abklären.

Anamnestische Hinweise von Eltern können sein:

Auffällige Probleme beim Lesen und Schreiben, eingeschränkte visuelle Aufmerksamkeit, Nicht-Erkennen von vertrauten Personen oder Freunden, Schwierigkeiten bei der Raumorientierung oder bei der Platzeinteilung im Heft, Ungeschicklichkeit,

Voraussetzung jeder CVI/VVWS-Abklärung ist ein umfassender ophthalmologisch-orthoptischer Status. Diese Forderung erheben u. a. Zihl, Priglinger et al. bereits 2002 (2. Aufl. 2012) in ihrem Buch „Sehstörungen bei Kindern“.

Nomenklatur

Aktuell gibt es international keine einheitliche Nomenklatur, keine einheitliche Definition und keine einheitliche Diagnosestellung für zerebrale visuelle Wahrnehmungsstörungen.

Folgende Begriffe werden in der Literatur zurzeit verwendet:

- **CVI/cvi** = **cerebral visual impairment** bzw.
Cerebrale **v**isuelle **I**nformationsverarbeitungsstörung oder Wahrnehmungsstörung
- **VVWS** = **V**isuelle **V**erarbeitungs- und **W**ahrnehmungsstörung
Das Akronym VVWS wurde in Anlehnung an **AVWS** = **A**uditive **V**erarbeitungs- und **W**ahrnehmungsstörung für die visuelle Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung übernommen.
- Neurovisuelle Störung:
Wird für Schädigungen des visuellen Systems von Erwachsenen nach Hirnläsionen verwendet, die zuvor eine normale zerebrale visuelle Wahrnehmungsentwicklung hatten (Kerkhoff, 2006).

Die Begriffe CVI bzw. VVWS werden von unterschiedlichen Berufsgruppen verwendet, beschreiben aber die gleiche Symptomatik/Problematik.

Definition

Die CVI-AG von **orthoptik** austria schlägt in Anlehnung an Sakki et al., 2020:

„CVI is a verifiable visual dysfunction, which cannot be attributed to disorders of the anterior visual pathways or any potentially cooccurring ocular impairment.“

folgende Definition vor:

Eine zerebrale visuelle Wahrnehmungs- und Verarbeitungsstörung ist eine **nachweisbare und alltagsrelevante visuelle Dysfunktion**.

Die Sehprobleme sind nicht oder nicht ausschließlich auf eine okuläre Erkrankung oder auf eine Refraktionsanomalie und dadurch bedingtem visuellem Entwicklungsdefizit (Amblyopie) bzw. auf eine Okulomotorikstörung zurückzuführen.

Bis jetzt gibt es keine Klassifikation von CVI/VVWS im internationalen Krankheitsklassifikationssystem ICD 10 der WHO. Aktuell erfolgt die Kodierung im ICD 10 meist unter F88 andere Entwicklungsstörungen, H47.6 Affektionen der Sehrinde, H47.7 Affektionen der Sehbahn nicht näher bezeichnet, H53.8 Sonstige Sehstörungen, F06.7 Leichte kognitive Störung (Gedächtnis, Lernen, Konzentration).

(<https://www.dimdi.de/static/de/klassifikationen/icd/icd-10-gm/kode-suche/htmlgm2022/>)

Im ICD 11 werden erstmals die visuellen Wahrnehmungsstörungen mit einer eigenen Kodierung 9D7Y für Other specified impairment of visual functions (Sonstige spezifizierte Beeinträchtigung der Sehfunktionen) aufgenommen.

(<https://www.bfarm.de/DE/Kodiersysteme/Klassifikationen/ICD/ICD-11/node.html>)

Einteilung

CVI/VVWS wird als Sammelbegriff für viele Beeinträchtigungen visueller Wahrnehmungsteilleistungen verstanden, sodass eine Einteilung in Subgruppen sinnvoll scheint:

CVI-Einteilung von **orthoptik** austria in Anlehnung an Sakki et al., 2020:

1. einzelne oder mehrere auffällige komplexe/höhere Sehfunktionen bei unauffälligem augenärztlich-orthoptischen Organbefund
2. auffällige oder schwankende elementare/basale Sehfunktionen (Visus, Gesichtsfeld, Kontrastsehen, Okulomotorik) **und** einzelne oder mehrere auffällige komplexe/höhere Sehfunktionen
3. motorische und/oder kognitive Beeinträchtigungen mit auffälligen elementaren/basalen und komplexen/höheren Sehfunktionen (Mehrfachbehinderung)

In allen Gruppen ist die Lebensqualität auf Grund alltagsrelevanter Defizite/Probleme reduziert, obwohl bei der Hälfte der Kinder die Sehleistung altersentsprechend gut ist. (Dutton, 2020; Sakki, 2020)

Verdacht auf CVI liegt vor, wenn Kriterium 1 und 2 gegeben sind. Kriterium 3 kann Hinweise auf die Ursache geben.

1. Berichte der Eltern über visuelle Schwierigkeiten und relevante Probleme im Alltag und Schulalltag (strukturiertes Fragebogen von **orthoptik** austria)
2. Objektive Untersuchungsergebnisse:
 - pathologische orthoptisch/ophthalmologische Befunde **und/oder** ein
 - auffälliges visuelles Wahrnehmungsprofil der komplexen/höheren Sehfunktionen
3. Risikofaktoren für eine zerebrale Schädigung in der Anamnese

Ätiologie

Ursachen und Risikofaktoren für CVI/VVWS (in Anlehnung an Khetpal & Donahue, 2007) können sein:

- Epilepsie
- Zerebralparese
- Schädigungen bei Geburt (Sauerstoffmangel, Hirnblutungen, Infektionen)
- Frühgeburtlichkeit (z. B. periventrikuläre Leukomalazie)
- Hirndrucksteigerungen durch Hydrozephalus oder Tumore
- Schädel-Hirn-Traumen, Shaken Baby Syndrom
- Meningo-Enzephalitis
- Gendefekte, strukturelle Anomalien

CVI/VVWS kann aber auch ohne nachweisbarer zerebraler Schädigung vorliegen.

Epidemiologie

Williams et al. (2021) und Pilling et al. (2022) finden, dass ~ 3 % der Kinder einer Regelschule von irgendeiner Form der visuellen Wahrnehmungs- und Verarbeitungsstörung betroffen sind. Das bedeutet, dass fast ein Kind in jeder Schulklasse CVI/VVWS-assozierte visuelle Probleme hat. Cavezian et al. haben 2010 CVI in 5 % der Allgemeinbevölkerung identifiziert.

Damit kommt CVI/VVWS **gleich häufig wie Amblyopie und gleich häufig wie das Glaukom** in unseren augenärztlichen Praxen vor.

Kinder mit subtileren Manifestationen bleiben oft unentdeckt oder fehldiagnostiziert und unbehandelt. „Sie fliegen unter dem Radar.“ (Lueck, 2023)

Komorbidität

CVI/VVWS kann zusammen mit

- okulär bedingten Sehstörungen, z. B. Akkommodationsstörungen, Crowding,
- Augenerkrankungen, z. B. Optikusatrophie,
- neurologischen Erkrankungen, z. B. zerebrale Anfälle,
- Mehrfachbehinderungen, z. B. Zerebralparese, kognitive Beeinträchtigung,
- Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörungen (ADHS),
- tiefgreifenden Entwicklungsstörungen (Autismus-Spektrum-Störungen), sowie
- Gendefekten und Syndromen vorkommen.

CVI/VVWS tritt aber auch isoliert und bei sonst visuell unauffälligen Kindern und Jugendlichen auf.

Klassifikation der Sehfunktionen

Sehstörungen werden untergliedert in Beeinträchtigungen der elementaren/basalen und komplexen/höheren Sehfunktionen.

Elementare Sehfunktionen

Die folgenden Teilbereiche der elementaren Sehfunktionen erfordern eine störungsfreie Aufnahme visueller Reize vom Auge bis zum Okzipitallappen und eine exakte Generierung der Okulomotorik im Mittelhirn und Hirnstamm.

1. **Visus/Sehschärfe:** Auflösungsvermögen der Netzhaut
2. **Akkommodation/Naheinstellung:** Brechkrafterhöhung der Augenlinse für scharfes Sehen in der Nähe
3. **Perimetrie/Gesichtsfeld:** Gesamtheit des Sehfeldes bei stabiler Fixation, Summe der optischen Informationen auf der Netzhaut
4. **Kontrastsehen:** Sehen und Unterscheiden von Helligkeitsdifferenzen
5. **Farbsehen:** Sehen und Unterscheiden von Farben
6. **Adaptation:** Anpassung des Auges an verschiedene Helligkeiten/Lichtverhältnisse
7. **Binokularsehen/Binokularität/Beidäugiges Sehen:** Fusion der Bilder beider Augen zu einem gemeinsamen Seheindruck und Verarbeitung zu einer dreidimensionalen Empfindung = **Stereosehen/Stereopsis**
8. **Okulomotorik/Augenbewegungen/Motilität:** Beweglichkeit der Augen in alle Blickrichtungen, stabile Fixation, Folgebewegungen, Konvergenz, Sakkaden, vestibulo-okulärer Reflex (VOR), optokinetischer Nystagmus (OKN)
9. **Dynamisches Sehen/Bewegungssehen:** Erkennen von Bewegungen auf Grund retinaler Bildverschiebungen und Reaktion auf bewegte Objekte mit Folgebewegungen und Sakkaden

Lesefähigkeit: Lesen erfordert simultane Funktionen der Reizverarbeitung und der Visuomotorik. Voraussetzungen sind primär eine stabile Fixation und zielgenaue Sakkaden (Hyvärinen & Jacob, 2011) – kleine Sakkaden fürs Lesen und große Sakkaden für den Zeilenwechsel. Weiters benötigen wir gute Sehschärfe, mühelose Akkommodation (gegebenenfalls mit entsprechender Nahkorrektur) sowie das Fehlen von Crowding und von Zentralskotomen. Neben einem guten visuellen Gedächtnis sind auch kognitive Fähigkeiten wichtig.

Crowding/Trennschwierigkeiten: Auf Grund einer neuronalen (retinalen oder zerebralen) Kontureninteraktion verschwimmen eng benachbarte Linien/Sehzeichen ineinander.

Crowding kommt monokular bei Amblyopie und binokular bei CVI/VVWS vor. Kinder mit altersentsprechender Normsehleistung haben bis zu einem Alter von etwa acht Jahren stärkere „Crowding-Phänomene“ als Erwachsene (Atkinson et al., 1986).

Die Crowding-Ratio beschreibt das Verhältnis Einzeloptypen-Visus (EO-V) zu Reihenoptotyphen-Visus (RO-V) und beweist vorhandenes Crowding ab einem Wert von ≥ 2 .

EO-V dividiert durch RO-V: z. B. 0,8 durch 0,4 = 2 (Van der Zee, 2017)

Komplexe Sehfunktionen

Für die Weiterverarbeitung der visuellen Reize bis zur bewussten Wahrnehmung einer detailgetreuen Abbildung und dem Handeln in der visuellen Szene benötigen wir praktisch das gesamte Gehirn:

- den parieto-okzipito-temporalen Übergangsbereich, hauptsächlich der rechten Hemisphäre, sowie frontale und subkortikale Areale für die visuelle Aufmerksamkeit,
- den okzipito-temporalen (ventralen) Pfad für die Objekterkennung (rechts: Gesichter/Mimik, Orientierung und räumlich-topografische Wahrnehmung, links: Formen, Objekte, Buchstaben und Zahlen) (Dutton, 2013),
- den okzipito-parietalen (dorsalen) Pfad für die Raumwahrnehmung und
- das Frontalhirn für Planung und exekutive Funktionen.

Teilbereiche der komplexen Sehfunktionen

1. Visuelle Aufmerksamkeit, Suche, Exploration

„Aufmerksamkeitsfunktionen stellen Basisleistungen dar, die für nahezu jede praktische oder intellektuelle Tätigkeit erforderlich sind. Störungen der Aufmerksamkeitsfunktionen gehören zu den häufigsten Funktionsstörungen nach Hirnschädigungen.“ (Sturm, 2004)

Die visuelle Aufmerksamkeit ist das „visuelle, aktive Hinwenden zu beiden Raumhälften“.

Die visuelle Suche bezeichnet die Fähigkeit, einen einzelnen Reiz unter Störreizen herauszufiltern.

Als visuelle Exploration wird die freie, intentionale, visuelle Untersuchung der Umgebung, einer visuellen Szene, eines Objektes ohne Instruktion verstanden (Zihl & Dutton, 2015).

Visueller Neglect (Vernachlässigung) ist eine Störung der visuellen Aufmerksamkeit meist nach erworbenen Hirnschädigungen (nach dem 6. Lebensjahr) mit Einschränkungen der Such- und Explorationsbewegungen auf eine Seite des Raumes, des eigenen Körpers und auch einzelner Objekte (Karnath, 2012). Bei Kindern mit angeborenen Hirnläsionen können subtile, aber persistierende Neglectsymptome, auch Aufmerksamkeitsfeldverluste genannt, resultieren (Stiles, 2007; Dik, 2015).

Störungen/Beeinträchtigungen des dorsalen Pfades stellen den bedeutsamsten Symptomenbereich bei CVI/VVWS dar. Atkinson & Braddick (2012) sprechen von der „dorsalen Verletzlichkeit/Vulnerabilität“ oder „dorsal stream dysfunction“. Bei Kindern mit CVI/VVWS sind insbesondere jene Fähigkeiten beeinträchtigt, die die visuelle Aufmerksamkeit und die visuell-motorische Koordination betreffen.

2. Formerkennung, Figur-Hintergrund-Wahrnehmung, Formkonstanz

Die Formerkennung bezeichnet die visuelle Unterscheidungsfähigkeit, Identifikation und das Wiedererkennen von Formen und Gestalten auf Basis ihrer räumlichen Eigenschaften (Unterberger, 2016) und die Fähigkeit, eine Form auch bei veränderten Faktoren als gleiche Form wiedererkennen zu können (Formkonstanz).

Die Formerkennung ist eine wichtige Voraussetzung für die Objekt- und Gesichterwahrnehmung und für die Figur-Hintergrund-Differenzierung. Die Figur-/Objekt-Hintergrund-Unterscheidung ist die visuelle Fähigkeit, eine Form, ein Objekt von ihrer Umgebung abgrenzen zu können und diese Form, dieses Objekt in einer visuellen Szene identifizieren zu können. (Zihl & Dutton, 2015)

3. Erkennung abstrakter Figuren

Für das Erkennen von Buchstaben und Zahlen (abstrakte Figuren) und folglich dem Erlernen unserer Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen sind einerseits die Formerkennung, andererseits die räumlich-perzeptive Wahrnehmung erforderlich. So sind die exakte Perzeption der räumlichen Ausrichtung eines Striches zu einem Kreis („b“, „d“, „p“, „q“), das richtige Erkennen von Neigungswinkeln und Linienrichtungen („H“, „N“, „M“, „V“, „T“) und die Analyse von kleinen Details („B“, „P“, „R“) Voraussetzungen für den Lese- und Schriftspracherwerb.

4. Objekterkennung, Objektkonstanz

Das visuelle Erkennen eines Objektes verläuft in mehreren Stufen. Zunächst muss das Objekt als zusammenhängend erkannt und von anderen Objekten und dem Hintergrund abgegrenzt werden. Danach müssen charakteristische Merkmale, die unter allen Blickwinkeln und Lichtverhältnissen, aber auch bei allen Exemplaren dieser Objektkategorie (z. B. Auto) konstant sind, herausgefiltert werden. Das Ergebnis dieser visuellen Analyse findet danach Anschluss an das, im semantischen Gedächtnis gespeicherte, Wissen über dieses Objekt und ist somit die Voraussetzung für die richtige Benennung des Objektes. (Goldenberg, 2006)

5. Gesichter- und Mimikerkennung

Die Gesichtererkennung ist die visuelle Fähigkeit, die Individualität eines Gesichtes zu erkennen und diese Person auch benennen zu können. Dazu müssen nicht nur die, allen menschlichen Gesichtern gemeinsamen Merkmale, sondern auch die charakteristischen Züge erkannt werden, die das

individuelle Gesicht von anderen unterscheidet. Die Ergebnisse der visuell-perzeptiven Analyse werden mit dem, im semantischen Gedächtnis gespeicherten, allgemeinen Wissen über menschliche Gesichter abgeglichen und dieses Bild muss Anschluss an das Wissen über die einzelne Person finden. Die Beeinträchtigung kann zum einen in der prä-, peri- oder frühen postnatalen Phase entstehen oder zum anderen genetisch bedingt sein und damit familiär gehäuft auftreten. (Susilo & Duchaine, 2013; Wilson et al., 2010)

Das visuelle Erkennen und Deuten von Mimik im Gesicht des Gegenübers ist ein evolutionäres Erbe. Es setzt guten Visus und gutes Kontrastsehen voraus. Die Basisemotionen, wie Trauer, Zorn, Überraschung, Ekel, Verachtung, Angst und Freude werden überall auf der Welt gleich ausgedrückt. (Niedeggen & Jörgens, 2005)

6. Visuelles Gedächtnis

Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis sind wir für viele Aufgaben des täglichen Lebens notwendig. Die visuelle Langzeitspeicherung ist die grundlegende Voraussetzung für jede Art von Lernleistung (Buchstaben, Ziffern, Wortbilder, geometrische Figuren, Gesichter, Orte und Räume, Landmarken, ...). Wie bei der visuellen Aufmerksamkeit müssen auch hier kognitive Defizite durch die Prüfung der anderen Sinnesmodalitäten (auditives Gedächtnis) differenziert werden.

7. Visuell-räumlich-perzeptive Wahrnehmung

Diese Wahrnehmungsleistung bezieht sich auf visuell-räumliche Informationen, um visuelle Sinneseindrücke nach räumlichen Gesichtspunkten zu verarbeiten (Petermann et al 2010). Dazu zählen visuelle Fähigkeiten, wie die Wahrnehmung der visuellen Vertikalen/Horizontalen oder visuellen Geradeausrichtung, die Längen-, Größen-, Distanz- oder Positionswahrnehmung und die Fähigkeit, Neigungswinkel zweier Linien oder zweier Gegenstände zueinander zu erkennen (Kerkhoff 2006). Die Raumbegriffe oben/unten, hinten/vorne, rechts/links müssen am eigenen Körper, im zwei- und im dreidimensionalen Raum richtig verwendet werden.

8. Visuell-räumlich-kognitive Wahrnehmung

Die visuell-räumlich-kognitive Wahrnehmung erfordert die gedankliche Operation mit Raum und Objekt. Die mentale Repräsentation ist die Fähigkeit, einen Gegenstand in der eigenen Vorstellung zu halten, zu manipulieren (z. B. drehen, kippen), sowie die Vorstellung in veränderter Raumorientierung und aus einer anderen Perspektive (Perspektivenwechsel) gedanklich erfassen zu können (Petermann et al., 2010).

9. Visuell-räumlich-konstruktive Wahrnehmung

Sie ist die Kombination von visueller Wahrnehmung mit Hand- und Körperbewegungen, sowohl zweidimensional beim Zeichnen als auch dreidimensional beim Bauen und Konstruieren. Voraussetzungen sind eine intakte räumlich-perzeptive und -kognitive Wahrnehmung, exekutive Funktionen (Planen, Problemlösen), gute visuelle Aufmerksamkeit und das Arbeitsgedächtnis. Somit stellt die Visuokonstruktion eine sehr komplexe Leistung dar. Die visuell-räumlich-konstruktive Wahrnehmung ist bei visuellen Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen sehr häufig beeinträchtigt.

10. Visuell-räumlich-topografische Wahrnehmung

Ist die Fähigkeit, sich neue Wege gut einzuprägen, Wege in einer größeren Ausdehnung wieder finden zu können und die freie Navigation im Raum. Voraussetzung für die visuell-räumlich-topografische Wahrnehmung ist ein gutes visuelles Gedächtnis.

11. Visuografomotorik

Bei allem, was wir mit den Händen tun, geht es um die visuell gesteuerte, fein abgestimmte Handmotorik = Auge-Hand-Koordination. Jenni (2021) beschreibt „Visuomotorik“ als „Wechselwirkung zwischen visuellen und motorischen Prozessen“. Wenn Augen und Hände zusammenarbeiten, lernen die Kinder durch dieses ANGREIFEN Zusammenhänge zu BEGREIFEN.

Die Schreibbewegung als spezielle Funktion der Feinmotorik wird Grafomotorik genannt. Um den Einfluss der Visuomotorik (Augenbewegungen) auf die Schreibbewegungen (Grafomotorik) zu unterstreichen, wird der Begriff Visuografomotorik verwendet.

Kurzübersicht der visuellen Wahrnehmungsleistungen bei Kindern

Für einen schnellen Überblick sind die Teilbereiche der komplexen Sehfunktionen in einer Tabelle aufgelistet:

Teilbereich	Funktion	Auffälligkeiten
Visuelle Aufmerksamkeit, Suche, Exploration	strukturiertes Absuchen einer Fläche; Orientierung/Überblick im Raum, am Schreibtisch, im Buch, auf Arbeitsblättern	Kind braucht viel Zeit um sich im Heft/Buch/Raum zu orientieren; übersieht/lässt Aufgaben/Zeilen aus; stolpert über Hindernisse beim Gehen
Formerkennung, Figur-Hintergrund-Wahrnehmung, Formkonstanz	Erkennen von Formen, auch auf strukturiertem Hintergrund; Formkonstanz (z. B. Stern hat unterschiedliche Formen und wird trotzdem als Stern wiedererkannt)	verwechselt/benennt Formen falsch; findet auf strukturiertem Untergrund Schul-/Spielsachen nicht wieder; Überforderung bei Arbeitsblättern mit strukturiertem Hintergrund
Erkennung abstrakter Figuren	Unterscheidung kleinster Detailunterschiede von Buchstaben (d/b, p/q, m/n, V/W, B/R, F/P); Erkennen von Buchstaben in unterschiedlicher Darstellung/Schriftart; Differenzierung von Winkeln (H/N)	Leseschwierigkeiten/-fehler; verwechselt Buchstaben; kann bestimmte Schriftarten besser lesen; kann analoge Uhr nicht ablesen
Objekt-Erkennung, Objektkonstanz	Erkennen von Objekten (dreidimensional); Beachtung kleiner Detailunterschiede; Erkennen von Objekten in zweidimensionaler Darstellung (Foto, schwarz-weiß Zeichnung, Cartoon); Objektkonstanz (Wiedererkennung aus einem anderen Blickwinkel)	benennt Objekte falsch; findet Unterschiede bei Objekten nicht (z. B. Fehlersuchbilder); erkennt Objekte in zweidimensionaler Abbildung nicht; erkennt Objekte in unterschiedlichen Situationen/Ansichten nicht wieder
Gesichter- und Mimik-Erkennung	Erkennung bekannter Personen (ohne Stimme); Wiedererkennung bekannter Personen in ungewohnter Situation/Räumlichkeit; Interpretation von Mimik	erkennt bekannte Personen und auch sich selbst auf Fotos nicht wieder; erkennt bekannte Personen in bekannter/fremder Umgebung nicht wieder; falsche Reaktion auf Emotionen des Gegenübers
Visuelles Gedächtnis	visuelles Einprägen/Merken von Formen/Objekten/Lerninhalten; Erinnerung an zuvor Gesehenes	Merken von Lernwörtern schwierig; kann sich Memorykarten nicht merken

Visuell-räumlich-perzeptive Wahrnehmung	Differenzierung von oben/unten/links/rechts/vorne/hinten; Linienrichtung/Winkelerkennung; visuelle Größen-, Längen-, Flächen- und Entfernungsschätzung	schreibt Buchstaben in die falsche Richtung; kann nicht in der Zeile, auf einer Linie schreiben; kann sich Platz auf der Seite/Zeile nicht einteilen; Wort- und Buchstabenabstand variiert; kann analoge Uhr nicht ablesen; schwierige Mengen-, Größen-, Längenerfassung; kann Entfernungen/Höhen (Stiegenhöhe) nicht einschätzen
Visuell-räumlich-kognitive Wahrnehmung	Perspektivenwechsel (mentale Rotation; sich bzgl. Perspektive in eine andere Position/Person hineinversetzen); Spiegelungen; Maßstabtransformationen	kann sich perspektivisch nicht in eine andere Person hineinversetzen und „spiegeln“; kann keine Muster spiegelverkehrt nachlegen/-zeichnen; Probleme in Mathematik, Geometrisch Zeichnen
Visuell-räumlich-konstruktive Wahrnehmung	visuell-räumliche Wahrnehmung in Kombination mit Handmanipulation bei Puzzle, Tangram, Konstruktionsspiele, ...; richtiges Drehen/Anziehen von Kleidung, Schuhen	zeichnet nicht gerne; spielt selten Puzzles oder Konstruktionsspiele; kann keine Muster nachlegen; kann keine Masche binden; zieht Kleider/Schuhe verkehrt an
Visuell-räumlich-topografische Wahrnehmung	Orientierung in bekannter/unbekannter Umgebung; Merken von Wegen	verläuft sich häufig in bekannter Umgebung; keine Orientierung auf Landkarten; findet den Schulweg nicht; kann sich Wege nicht merken
Visuografomotorik	fein abgestimmte Handmotorik beim Schreiben, Zeichnen, Basteln	zu fester/schwacher/verkrampfter Stiftdruck; Schreibbewegung aus dem Handgelenk/Ellbogen/Schulter; schlecht lesbare Handschrift

Kernfragen bei Verdacht auf CVI/VVWS

Visuelle Aufmerksamkeit, Suche, Exploration	Kann sich Ihr Kind einen Überblick über ein Arbeitsblatt/Buch verschaffen?
Formerkennung, Figur-Hintergrund-Wahrnehmung, Formkonstanz	Kann Ihr Kind einfache (z. B. Viereck) und komplizierte (z. B. Kleeblatt) Formen unterscheiden und benennen?
Erkennung abstrakter Figuren	Kennt Ihr Kind alle Buchstaben in Block-/Druck- und Schreibschrift?
Objekt-Erkennung, Objektkonstanz	Kann Ihr Kind Objekte erkennen/wiedererkennen/benennen auch in ungewöhnlichen Ansichten (z. B. Auto von unten)?
Gesichter- und Mimik-Erkennung	Erkennt Ihr Kind bekannte Personen auch in unbekannter Umgebung wieder (ohne dass es von diesen angesprochen wird)? Reagiert es passend auf die Mimik?
Visuelles Gedächtnis	Kann sich Ihr Kind Bilder gut merken, ohne dass es sich diese immer wieder selbst laut vorspricht (z. B. beim Memory spielen)?
Visuell-räumlich-perzeptive Wahrnehmung	Kann Ihr Kind Längen, Größen und Entfernungen gut einschätzen? Hat es eine gute Platzeinteilung (z. B. im Heft)? Kann es Höhe gut einschätzen (z. B. beim Stiegen steigen)?
Visuell-räumlich-kognitive Wahrnehmung	Kann Ihr Kind bei gegenüberstehenden Personen benennen oder zeigen, welche z. B. die linke Hand dieser Person ist?
Visuell-räumlich-konstruktive Wahrnehmung	Spielt Ihr Kind gerne mit Konstruktionsspielen (z. B. mit Bausteinen), legt es gerne Puzzles, bastelt es gerne?
Visuell-räumlich-topografische Wahrnehmung	Orientiert sich Ihr Kind gut in bekannter Umgebung (z. B. am Schulweg, in Gebäuden) und kann es sich neue Wege gut merken?
Visuografomotorik	Hat Ihr Kind beim Schreiben eine gute und entspannte Stifthaltung?

Diagnostik

CVI kann bei sorgfältiger Diagnostik erkannt werden und damit haben die Kinder eine Chance, eine adäquate Therapie zu erhalten.

Der diagnostische Prozess beginnt mit der Anamnese über Risikofaktoren in der kindlichen Entwicklung und der Erhebung von relevanten visuellen Beeinträchtigungen im Alltag und im Schulalltag.

Der gründliche ophthalmologische und orthoptische Status der elementaren Sehfunktionen kann weitgehend unauffällig sein oder die erhobenen okulären Befunde stehen nicht im Verhältnis zu den angegebenen Beschwerden. Sehr oft finden sich aber bereits (diskrete) pathologische Befunde.

McConnell et al (2021) stellen in ihrem systematischen Review fest, dass die Diagnose CVI von vielen Arbeitsgruppen gestellt wurde, wenn die visuelle Dysfunktion nicht oder nicht ausschließlich auf okuläre Ursachen zurückgeführt werden konnte.

Neuropsychologische Methoden: Im Anhang der Sk2-Leitlinie „Visuelle Wahrnehmungsstörungen“ (AWMF, 2017) werden viele Tests zur neuropsychologischen Beurteilung von visuellen Wahrnehmungsstörungen aufgelistet. Boonstra et al (2022) und McConnell et al (2021) zählen die am häufigsten verwendeten Tests auf: MVPT, DTVP (FEW), TVPS, L94, CVIT 3-6, VMI. Diese Testbatterien decken nicht alle Teilbereiche der visuellen Wahrnehmung und Verarbeitung ab. Um eine Gesamtbeurteilung erhalten zu können, müssen mehrere Testbatterien in Kombination miteinander verwendet werden.

Die Mitglieder der CVI-Arbeitsgruppe von **orthoptik** austria (siehe Anhang) haben Untersuchungsmaterialien zusammengestellt, mit denen die einzelnen Teilbereiche der zerebralen visuellen Wahrnehmung und Verarbeitung bei Volksschulkindern differenziert untersucht werden können. Die erste Version der CVI-Box 2 wurde nach vierjähriger Arbeit 2016 fertiggestellt.

Die CVI-Box 2 wurde für die Untersuchung von Kindern von 6;0 bis 10;11 Jahren, die in Regelschulen in Österreich eingeschult sind, entwickelt und sie wird laufend auf Grund neuer Evidenz evaluiert. Es liegt nun die CVI-Box 2 © in der Version 4.0 vor, mit der elf Teilbereiche der visuellen Wahrnehmung und Verarbeitung untersucht werden, um ein visuelles Wahrnehmungsprofil des Kindes erstellen zu können.

2018 erhielt die CVI-AG von **orthoptik** austria für die CVI-Box 2 © den MTD-Innovationspreis in der Kategorie „best practice model“.

Der **Inhalt der CVI-Box 2 © Version 4.0** setzt sich aus folgenden Teilbereichen zusammen:

- einem Eltern-Fragebogen zur orthoptischen CVI/VVWS-Abklärung mit Fragen zu elementaren/basalen und komplexen/höheren Sehfunktionen
- einem Screeningbogen „Orthoptisches Screening Visuelle Wahrnehmung 2.0“, womit sieben Teilbereiche der visuellen Wahrnehmung und Verarbeitung untersucht werden können. (Für diesen Screening-Bogen wurde von Madlen Steinwender, MSc im Rahmen ihrer Masterarbeit 2020 eine Alters-Normdaten-Erhebung durchgeführt.)
- Untersuchungsmaterialien für die Beurteilung der komplexen/höheren Sehfunktionen bzw. elf definierter Teilbereiche der visuellen Wahrnehmung sowie
- Spiel- und Förderempfehlungen für die einzelnen Teilbereiche der visuellen Wahrnehmung

Das Basiswissen um die visuelle Beeinträchtigung im Rahmen von CVI/VVWS sollte in jeder augenärztlichen Praxis vorhanden sein, da sie sehr oft die erste Anlaufstelle auf dem Weg zur „Diagnose CVI/VVWS“ ist. Der Eltern-Fragebogen und das orthoptische Screening können nach einer kurzen Einführung erlernt und in jeder Klinik und Praxis mit geringem Zeitaufwand eingesetzt werden. Damit kann bereits der Verdacht auf Vorliegen einer CVI/VVWS ausgesprochen werden und in Folge werden die betroffenen Kinder an geschulte Orthoptist*innen zur Untersuchung mit der CVI-Box 2 © Version 4.0 bzw. an Kinder-/Neuropsycholog*innen zur weiteren Testung überwiesen.

Mit der CVI-Box 2 © wurden erstmals von den Mitgliedern der CVI-AG von **orthoptik** austria Materialien erstellt, mit denen die definierten Teilbereiche deutlich voneinander differenziert untersucht werden können.

Derzeit gibt es keine neuropsychologische Testbatterie, die speziell für die Testung von Kindern mit CVI/VVWS entwickelt wurde und alle Teilbereiche der visuellen Wahrnehmung abdeckt.

1. Ophthalmologisch/orthoptischer Status

Grundlegende Voraussetzung jeder CVI/VVWS-Diagnostik ist eine gründliche ophthalmologische und orthoptische Untersuchung. Nach Beurteilung der vorderen und hinteren Augenabschnitte und dem Ausgleich von Refraktionsfehlern werden in einem erweiterten orthoptischen Status Akkommodationsschwächen, Crowding-Probleme, Gesichtsfeldausfälle, Kontrast-/Farbseh-schwächen, Adaptationsprobleme, Schielabweichungen oder Störungen der infra- und supranukleären Augenmotorik ausgeschlossen bzw. diagnostiziert und soweit als möglich therapiert. Danach kann die weitere Einschätzung des visuellen Wahrnehmungsprofils durch Beurteilung der komplexen Sehfunktionen vorgenommen werden. Auffälligkeiten im ophthalmologischen und orthoptischen Status, Hinweise aus der Anamnese über Schwangerschaft, Entbindung und frühkindlicher

Entwicklung, sowie Berichte der Eltern können auf die zerebrale Ursache der visuellen Probleme im Alltag hinweisen. (Gruber & Sieger, 2018)

2. Fragebogen

Augenärzt*innen und Orthoptist*innen untersuchen ihre Patient*innen in kurzer Zeit in einer für sie fremden, vielleicht Angst besetzten Umgebung. Das wahre Ausmaß von visuellen Problemen in Alltagssituationen kann dadurch nicht immer vollständig erkannt werden. (McConnell et al., 2020)

Viele Autor*innen (Ortibus et al., 2019, Sakki et al., 2020, Boonstra et al., 2022; Pilling et al., 2022) betonen den Wert einer strukturierten Erhebung aller visueller Auffälligkeiten. Es wird aber auch dargelegt, dass derzeit noch kein Fragebogen existiert, der die Risikofaktoren in der Anamnese und die Beobachtungen der Eltern bezüglich auffälligem visuellem Verhalten in allen Teilbereichen der elementaren und komplexen Sehfunktionen erhebt. Obwohl sie von klinischem Wert sind, sind nur die wenigsten auf Reliabilität und Validität geprüft (Ortibus et al., 2019).

orthoptik austria hat für die Untersuchung von Volksschulkindern im Alter von 6;0 – 10;11 Jahren einen Eltern-Fragebogen zusammengestellt, der all diese Aspekte abdeckt, jedoch bisher noch nicht auf Reliabilität und Validität geprüft ist.

3. Screening

Auf Grund der angenommenen Prävalenz von 3-5 % zerebral bedingter visueller Probleme wird von einigen Autori*nnen (Ortibus et al., 2019, Gorrie et al., 2019, McConnell et al., 2020, Sakki et al., 2020, Boonstra et al., 2022; Pilling et al., 2022) ein Routinescreening bezüglich CVI bei Kindern empfohlen. Dringender Bedarf für dieses Screening besteht bei Kindern mit Entwicklungsverzögerungen und bei Kindern mit besonderen Bedürfnissen.

Diesbezüglich hat **orthoptik** austria einen Screening-Bogen für Schulkinder entworfen.

Das „Orthoptische Screening Visuelle Wahrnehmung 2.0“ enthält:

- sechs Fragen an die Eltern zu alltagsrelevanten visuellen Problemen ihres Kindes
- eine Aufgabe zur visuellen Suche
- eine Papier-Bleistift-Aufgabe zur Verhaltensbeobachtung der Visuografomotorik
- eine Aufgabe zur Figur-Hintergrund-Differenzierung
- eine Aufgabe zur Mimikererkennung
- vier altersgestaffelte Papier-Bleistift-Aufgaben zur Überprüfung der visuell-räumlich-konstruktiven Wahrnehmung und Verarbeitung
- sechs Aufgaben zum visuellen Vergleichen der visuell-räumlichen Perzeption

- zwei Papier-Bleistift-Aufgaben zur Überprüfung der visuell-räumlich-kognitiven Wahrnehmung und Verarbeitung ab 9 Jahren

Für dieses orthoptische Screening gibt es Altersnormwerte, die an 200 gesunden Volksschulkindern erhoben wurden (Steinwender 2020).

4. CVI-Box 2 ©

Auf Grund der Tatsache, dass es eine hohe Dunkelziffer von nicht diagnostizierten CVI/VVWS -Kindern gibt, hat **orthoptik** austria die Initiative ergriffen. Die CVI-Arbeitsgruppe von **orthoptik** austria arbeitet seit 2012 an einem Gesamttool für die Untersuchung aller Bereiche der elementaren und komplexen Sehfunktionen in einem Setting.

Die CVI-Box 2 © wird seit 2016 im klinischen Alltag angewendet und laufend überarbeitet. Mittlerweile liegt sie in der Version 4.0 vor.

Die **CVI-Box 2 ©** wurde in Anlehnung an bestehende entwicklungsneurologische Testbatterien und Tests aus der Untersuchung von Erwachsenen mit neurovisuellen Störungen geschaffen und adaptiert.

CVI-Box 2 © Version 4.0

Die Box enthält für jeden Teilbereich differenzierte Materialien zur Beurteilung der jeweiligen komplexen Sehfunktion:

- **Visuelle Aufmerksamkeit, Suche und Exploration:**
 - Visuelle Aufmerksamkeit: Punkte durchstreichen und Verhaltensbeobachtung
 - Visuelle Suche und Exploration: BVE-3, Schleswiger Beobachtungsbögen 1, 3, 5, 6 (Mundhenk, 2018)
- **Formerkennung, Figur-Hintergrund-Wahrnehmung, Formkonstanz**
 - Visuelles Erkennen und Benennen der Grundformen, einfach- und mehrfach überschrittene Formen, Gestalt schließen, hierarchische Formen, Formkonstanz
- **Erkennung abstrakter Figuren**
 - Visuelles Vergleichen der räumlichen Lage von Punkt zu Strich, von Neigungswinkeln und Linienrichtungen, visuelle Formkonstanz von Buchstaben und Ziffern
- **Objekt-Erkennung, Objektkonstanz**
 - Benennen von Objekten in schwarz-weiß-Abbildungen, visuelles Differenzieren von Objektdetails, Objektkategorien, Objektkonstanz
- **Gesichter- und Mimik-Erkennung**
 - Anamneseerhebung, Visuelles Vergleichen von Gesichtern und Mimik, Verhaltensbeobachtung - Blickkontakt

- **Visuelles Gedächtnis**
 - Objekt- und Formabbildungen merken und wieder erkennen
- **Visuell-räumlich-perzeptive Wahrnehmung**
 - Perzeptiv – egozentrisch, perzeptiv – allozentrisch, visuelles Erkennen der Mitte, visuelle Lage im Raum erkennen, visuelle Größen-, Längen- und Flächenschätzung, visuelles Vergleichen der räumlichen Lage von Punkt zu Strich, visuelles Vergleichen von Linienrichtungen, visuelles Vergleichen von Neigungswinkeln
- **Visuell-räumlich-kognitive Wahrnehmung**
 - Visuell-räumlicher Perspektivenwechsel / mentale Rotation, visuell-räumliche Spiegelung am Papier, visuelles Schätzen von räumlichen Positionen
- **Visuell-räumlich-konstruktive Wahrnehmung**
 - Zweidimensionaler Bereich: Legen eines Puzzles und eines Tangrams, Zeichenaufgaben
 - Dreidimensionaler Bereich: Legen von Figuren nach Vorlage mit den Nikitin®-Musterwürfeln und dem SOMA-Würfel
- **Visuell-räumlich-topografische Wahrnehmung**
 - Anamnese zur visuell-räumlich-topografischen Wahrnehmung
- **Visuografomotorik**
 - Händigkeit, Verhaltensbeobachtung, Punkte verbinden

5. Diagnosestellung/Befundbericht

Da es im ICD-10 die Diagnose CVI/VVWS nicht gibt und in Zukunft im ICD-11 unter dem Punkt 9D7Y (sonstige spezifizierte Beeinträchtigung der Sehfunktionen) eine visuelle Wahrnehmungsstörung kodiert werden kann, muss die Diagnose CVI/VVWS darunter subsummiert werden.

Unser Vorschlag für eine mögliche Formulierung im Befund ist:

Die orthoptische Untersuchung des visuellen Wahrnehmungsprofils mit der CVI-Box 2 © Version 4.0 ergab Auffälligkeiten in den Bereichen:,

die auf das Vorliegen von CVI/VVWS (cerebral visual impairment/visuelle Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung) hinweisen. Dies entspricht der ICD-11 Diagnose 9D7Y.

Wichtig in der interdisziplinären Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit CVI/VVWS sind ausführliche, gut verständliche Befundberichte. Berufsspezifische Abkürzungen müssen vermieden werden. Die Befunde sollen unter Berücksichtigung der ICD- und ICF-Klassifikationen erstellt werden, damit alle Berufsgruppen im Sinne einer guten Entwicklung und Förderung der Kinder und Jugendlichen zusammenarbeiten können.

6. Interdisziplinäre Diagnostik

Die CVI/VVWS-Diagnostik erfordert interdisziplinäres Handeln. Differentialdiagnostisch soll das eventuelle Vorliegen

- kognitiver Defizite,
- ADHS,
- Autismus-Spektrum-Störungen,
- Lese-/Rechtschreib-Störungen oder
- Dyskalkulie weiterführend abgeklärt werden.

Therapie

Die ophthalmologische und orthoptische Behandlung der Störungen der elementaren Sehfunktionen ist evidenzbasierte Praxis.

Die Therapie orientiert sich an den

- Leitlinien des Bundesverbandes der Augenärzte Deutschlands (BVA) & der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (DOG) www.augeninfo.de/leit siehe Literaturverzeichnis [Abgerufen am 8.4.2024, 22:20 UCT+2].
- Empfehlungen des Consilium Strabologicum Austriacum (CSA) der Österreichischen Ophthalmologischen Gesellschaft (ÖOG) zu **Mutter-Kind-Pass-Untersuchung** <https://www.augen.at/login> für ÖOG-Mitglieder [Abgerufen am 3. 9.2024, 14:57 UCT+2].
- Empfehlungen des CSA und orthoptik austria zu **Brillenverordnung im Kindesalter, Lesestörungen im Kindesalter, Amblyopietherapie** <https://www.augen.at/login> für ÖOG-Mitglieder [Abgerufen am 3. 9.2024, 14:20 UCT+2].
- Empfehlungen des CSA zu **Untersuchungen bei Brillenbestimmungen von Schulkindern** <https://www.augen.at/FürÄrztinnen/InformationenderÖOG-Kommissionen/InfosderKommissionCSA> [Abgerufen am 3. 9. 2024, 15:09 UCT+2].
- Empfehlungen/Broschüren **Kinderaugen & Lernen** – für Schulärzt*innen, Pädagog*innen und Eltern <https://www.augen.at/wissenscenter/Schwerpunkte/Kinderaugen&Lernen> [Abgerufen am 3. 9. 2024, 13:38 UCT+2].
- Ausbildungsinhalte der Ausbildungseinrichtungen für Orthoptik Bachelorausbildungen (FH-Salzburg, FH-Campus Wien) und deren Curricula, Lehrinhalte und Kompetenzerwerbe auf Basis der FH-MTD-Ausbildungsverordnung (BGBl. II Nr. 2/2006)

Therapie bei Beeinträchtigung der elementaren Sehfunktionen

1. Korrektur von Brechungsfehlern

- Vollkorrektur nach objektiver Refraktionsbestimmung in Zykloplegie oder eine abgeschwächte Brille nach subjektiver Nachprobe. Bei CVI/VVWS sollen auch geringe Refraktionsfehler korrigiert werden.

2. Sehschärfe

- Vergrößerung hilft jedem Kind, am einfachsten mit Gleitsichtbrille bzw. Textvergrößerung
- Bei Sehbeeinträchtigung: optische Hilfsmittel (vergrößernde Sehhilfen) von einfachen Lupensystemen bis zu elektronischen Vergrößerungssystemen mit Sprachausgabe, Blindentechniken und Versorgung mit einem Langstock.
- Spezifische schulische Unterstützung und soziale Rehabilitation.
- Kinder und Jugendliche mit CVI/VVWS brauchen auch bei relativ guten Visuswerten Unterstützung. Die erhobene Sehschärfe erfüllt manchmal nicht die Kriterien einer „Sehbehinderung“ oder „gesetzlichen Blindheit“ im Sinne des Gesetzes, trotzdem benötigen diese Kinder und Jugendlichen ohne erkennbarer Augenerkrankung eine sehbehindertengerechte Versorgung und Förderung.

3. Crowding

- Vergrößerung der Schrift entsprechend dem Vergrößerungsbedarf für flüssiges Lesen
- Vergrößerung des Abstandes zwischen den Buchstaben (= Buchstabenlaufweite) und des Zeilenabstandes
- Erhöhung des Kontrastes, optimale Beleuchtung
- Reduktion der visuellen Komplexität von Arbeitsmaterialien und von der Lernumgebung
- optische und/oder elektronische Hilfsmittel

4. Akkommodation

- Nahbrille, Gleitsicht-/Bifokalbrille oder Schriftvergrößerung

5. Gesichtsfeld

- Vergrößerung bei zentralen Gesichtsfeldausfällen
- Lesepult, Texthalter
- Bildschirm mit Kamera bei Gesichtsfeldausfällen
- Kompensationsstrategien wie: ausgleichende Kopfhaltung, vermehrte Blick-/Kopfbewegungen zur Seite, adäquate Wahl des Sitzplatzes, damit das vorhandene Gesichtsfeld uneingeschränkt eingesetzt werden kann.
- Zeilenanfang/-ende markieren
- Explorationstraining

6. Kontrastsehen

- Hoher Kontrast = Leuchtdichteunterschied bei allen Schul-/Spielmaterialien (z. B. zwischen Schriftfarbe und Hintergrund) und in Alltagssituationen
- Optimale Beleuchtung (individuell beste Lichtfarbe)
- Kantenfiltergläser – bei klarer Indikation

7. Farbsehen

- Kräftige Farben, besonders bei zusätzlich reduziertem Kontrastsehen
- Auf guten Leuchtdichteunterschied der Farben achten
- Keine Neonfarben, keine reflektierenden Oberflächen bei erhöhter Blendempfindlichkeit
- Vermeiden von Aufgaben, die eine Rot-Grün-Diskrimination verlangen

8. Adaptation

- Getönte Gläser gegebenenfalls in Kombination mit einem Kantenfilterglas bei Helladaptationsstörungen
- Inverskontrast (weiße Schrift auf schwarzem/dunklem Hintergrund)
- Indirekte Raumbelichtung bzw. blendfreie Arbeitsplatzleuchte
- Schildkappe
- Gute gleichmäßige Raumausleuchtung bei Dunkeladaptationsstörungen
- Taschen-/Stirnlampe und/oder Langstock bei Orientierungsproblemen in der Dämmerung und in der Nacht
- Langsamer Positionswechsel bei unterschiedlichen Hell-/Dunkelumgebungen

9. Beidäugiges Sehen

- Orthoptische Therapie
- Große Schielwinkel sollten operiert werden, um die Voraussetzung für die sensorische Verarbeitung der Bilder beider Augen zu einem gemeinsamen Seheindruck zu schaffen.

10. Okulomotorik

- Folgebewegungen, Konvergenz und Sakkaden können nach orthoptischer Anleitung zu Hause trainiert werden.

11. Bewegungssehen

- Der efferente Teil des Bewegungssehens, die Folgebewegungen und Sakkaden, können geübt werden.

Die wichtigsten **therapeutischen Aspekte** in der Betreuung von Kindern und Jugendlichen mit CVI/VVWS sind aus **ophthalmologischer und orthoptischer Sicht** sind:

- Jährliche augenärztliche Kontrollen vor allem bei Fehlsichtigkeiten oder bei subjektiver Sehverschlechterung.
- Schiel- und Amblyopiebehandlung entsprechend den altersadäquaten Anforderungen für die normale Entwicklung von Sehschärfe und Binokularfunktionen.
- Verordnung von Hilfsmitteln bis hin zu elektronischen Hilfsmitteln mit Sprachausgabe bei massiven Einschränkungen der visuellen Leistungen.
- Kompensationsstrategien über andere Sinneskanäle anregen: auditiv, taktil, propriozeptiv.
- Beratungsgespräch mit den Eltern, damit sie die Stärken und Schwächen ihres Kindes besser verstehen.
- Empfehlungen für die (Früh-)Förderung bzgl. visueller Stimulation, um visuelle Fertigkeiten zur weiteren Entwicklung nutzbar und im natürlichen Umfeld einsetzbar machen zu können.
- Empfehlungen für die pädagogische Förderung, Schaffung des richtigen Lern-Umfeldes, Optimierung des Arbeitsplatzes. Adaptation, Vergrößerung und bessere Kontrastierung der Arbeitsmaterialien. Reduktion der visuellen Komplexität auf den Lernunterlagen, am Tisch und im Raum, gutes Licht.
- Manchmal sind bei Bedarf für den Schulbesuch ein Nachteilsausgleich oder sonderpädagogische Förderung notwendig.
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Berufsgruppen (Neuropädiater, Neuropsychologen, Ergotherapeuten, Sonder-/Heilpädagogen), um zu einer ganzheitlichen Diagnose zu kommen, damit weitere Therapien darauf aufbauen können.
- Gut verständliche Befundberichte, keine berufsspezifischen Abkürzungen, Berücksichtigung der ICD- und ICF-Klassifikationen

Therapie bei Beeinträchtigungen der komplexen Sehfunktionen

- Die Behandlung von visuellen Verarbeitungs-/Wahrnehmungsstörungen wird von Neuropsycholog*innen, Ergotherapeut*innen, Heilpädagog*innen und Orthoptist*innen im interdisziplinären Team übernommen.
- **Pädagogische Spiel- und Förderempfehlungen** zu jedem Teilbereich der komplexen Sehfunktionen wurden von der CVI-AG von **orthoptik** austria erstellt und sind Teil der CVI-Box 2 © Version 4.0.

AWMF - Sk2 Leitlinie: Visuelle Wahrnehmungsstörungen

2009 wurde die 1. Leitlinie über visuelle Wahrnehmungsstörungen (AWMF 022-020) verfasst, 2017 evaluiert und war bis April 2022 gültig. Die Neubearbeitung dieser interdisziplinärer Leitlinie wurde 2022 begonnen, ist aber bis zum aktuellen Zeitpunkt (September 2024) noch nicht fertiggestellt.

Anhang: Standardisierte Testverfahren

Aus der Vielzahl standardisierter Testverfahren können von Orthoptist*innen folgende Testbatterien verwendet werden:

Visuelle Aufmerksamkeit, Suche, Exploration	VISIOcoach Kids, FEW-JE
Visuelle Wahrnehmung von Formen, inkl. Figur-Grund-Wahrnehmung	FEW-2, FEW-3, FEW-JE, POD, WET
Visuelle Wahrnehmung von Objekten	FEW-2
Visuelle Wahrnehmung abstrakter Figuren (Buchstaben und Ziffern)	LDL, POD, Hamburger Leseprobe, WLLP-R, SRLT-II
Visuelle Wahrnehmung von Gesichtern	WET
Visuelle Wahrnehmung von Mimik	EMO-KJ, Heidi Expression-Cards
Visuelles Gedächtnis	Grafos, WET
Visuell-räumlich-perzeptive Wahrnehmung	FEW-2, FEW-3, FEW-JE, WET, LEA Rectangles, Beery VMI
Visuell-räumlich-kognitive Wahrnehmung	FEW-3, FEW-JE, WET
Visuell-räumlich-konstruktive Wahrnehmung	FEW-2, FEW-3, FEW-JE, ATK, Beery VMI, WET
Visuell-räumlich-topografische Wahrnehmung	WET
Visuografomotorik	FEW-2, FEW-3, FEW-JE, Grafos, WET
Intelligenztest	IDS-2-BS

Mitglieder der CVI-Arbeitsgruppe (Stand 2024)

- **Dr. med. univ. Hildegard Gruber**, Augenfachärztin und Orthoptistin, **medizinische Leitung**, Lehrbeauftragte der ÖOG, Lehrbeauftragte an den Fachhochschulen Campus Wien und Salzburg - Studiengang Orthoptik, Lehrbeauftragte der Pädagogischen Hochschulen Wien, Niederösterreich, Steiermark, ehemalige Schulärztin des Bundes-Blinden-Institutes in Wien
- **Prof. em. Dr. med. univ. Hedwig Josefine Kaiser**, Augenfachärztin, emeritierte Professorin der Universität Basel, ehemalige Studiendekanin der Medizinischen Fakultät und Vizerektorin für Lehre & Bildung
- **Dr. med. univ. Margit Mikosch**, Augenfachärztin und Orthoptistin
- **Univ.-Prof. Dr. Georg Kerkhoff**, Klinischer Neuropsychologe, Psychologischer Psychotherapeut, Verhaltenstherapeut, Universität des Saarlandes, Fakultät empirische Wissenschaften, **wissenschaftliche Leitung**
- **Michaela Sieger**, MSc, Orthoptistin, Sehfrühförderin, Lehrbeauftragte der BAfEP, **orthoptische und organisatorische Leitung**,
- **Bettina Stögerer**, MSc, Orthoptistin, Elementarpädagogin, visuelle Rehabilitation von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen
- **Claudia Mühlberger**, Orthoptistin, Legasthienetrainerin, Lehrbeauftragte an der Fachhochschule Campus Wien, Studiengang Orthoptik, Lehrbeauftragte der Pädagogischen Hochschule Wien
- **Ulrike Weissenböck**, Orthoptistin, Vizepräsidentin von **orthoptik** austria
- **Renate Zechmeister**, Orthoptistin, Lehrbeauftragte an der Fachhochschule Campus Wien - Studiengang Orthoptik
- **Elisabeth Schandl**, Orthoptistin, ehemalige Präsidentin von **orthoptik** austria
- **Barbara Beyweiß**, Orthoptistin, visuelle Rehabilitation Erwachsener
- **Nicole Grotti**, Orthoptistin, Grafikdesignerin
- **Verena Hiebel**, Orthoptistin, Elementarpädagogin, Legasthenie- und Dyskalkulietrainerin (EÖDL)

Impressum

Verantwortlich für den Inhalt:

Dr. Hildegard Gruber für das Consilium Strabologicum Austriacum der Österreichischen Ophthalmologischen Gesellschaft und die Mitglieder der CVI-Arbeitsgruppe von **orthoptik** austria.

Literatur

Atkinson, J., Pimm-Smith, E., Evans, C., Harding, G., & Braddick, O. (1986). Visual crowding in young children. In *Detection and Measurement of Visual Impairment in Pre-Verbal Children: Proceedings of a workshop held at the Institute of Ophthalmology, London on April 1–3, 1985, sponsored by the Commission of the European Communities as advised by the Committed on Medical Research* (pp. 201-213). Springer Netherlands.

Atkinson, J., & Braddick, O. (2012). Visual attention in the first years: typical development and developmental disorders. *Dev Med Child Neurol.* 54(7), 589-595.

AWMF-Leitlinie: S2k-Leitlinie Visuelle Wahrnehmungsstörungen [Online im Internet].

Bearbeitungsstand: 30.4.2017. [Abgerufen am 8.4.2024, 12:02 UCT+2].

URL: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/022-020>

AWMF-Leitlinie: S1 Leitlinie Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung [Online im Internet].

Bearbeitungsstand: 30.9.2019. [Abgerufen am 9.4.2024, 14:22 UCT+2].

<https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/049-012>

Boonstra, F. N., Bosch, D. G., Geldof, C. J., Stellingwerf, C., & Porro, G. (2022). The multidisciplinary guidelines for diagnosis and referral in cerebral visual impairment. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 727565.

Bundesverband der Augenärzte Deutschlands & Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft Leitlinie 7.

Versorgung von Sehbehinderten und Blinden www.augeninfo.de/leit/leit07.pdf. Stand 8/2011.

[Abgerufen am 8.4.2024, 22:02 UCT+2].

Bundesverband der Augenärzte Deutschlands & Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft. Leitlinie Nr. 2: Augenärztliche Basisdiagnostik bei Kindern in den ersten zwei Lebensjahren,

www.augeninfo.de/leit/leit02.pdf. Stand 10/2011. [Abgerufen am 8.4.2024, 12:37 UCT+2].

Bundesverband der Augenärzte Deutschlands & Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft. Leitlinie Nr. 3: Augenärztliche Basisdiagnostik bei Kindern vom beginnenden 3. Bis zum

vollendeten 6. Lebensjahr, www.augeninfo.de/leit/leit03.pdf. Stand 6/2004. [Abgerufen am 8.4.2024, 12:54 UCT+2].

Bundesverband der Augenärzte Deutschlands & Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft. Leitlinie Nr. 4 „Augenärztliche Basisdiagnostik bei Patienten ab dem 7. Lebensjahr“

www.augeninfo.de/leit/leitlinie.php?nr=leit04. Stand 12/1998. [Abgerufen am 8.4.2024, 13:15 UCT+2].

Bundesverband der Augenärzte Deutschlands & Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft. Leitlinie:

Empfehlung zur Optischen Korrektur von Refraktionsfehlern www.augeninfo.de/leit/leit07.pdf. Stand 8/2011. [Abgerufen am 8.4.2024, 13:29 UCT+2].

Bundesverband der Augenärzte Deutschlands & Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft. Leitlinie

26a: Amblyopie www.augeninfo.de/leit/leit07.pdf. Stand 8/2011. [Abgerufen am 8.4.2024, 13:54 UCT+2].

Cavezian, C., Vilayphonh, M., de Agostini, M., Vasseur, V., Watier, L., Kazandjian, S., ... & Chokron, S. (2010). Assessment of visuo-attentional abilities in young children with or without visual disorder: toward a systematic screening in the general population. *Research in developmental disabilities*, 31(5), 1102-1108.

Dik, M. (2015). Die Aufmerksamkeitsfunktion. In: Dik M., Gruber, H., Jaritz, G., Kowal, J., Schloffer, B., Trifinopoulos, K. Das Kind mit Cerebralen Visuellen Informationsverarbeitungsstörungen CVI. Bundesministerium für Bildung, Wien Url: <http://www.cisonline.at/foerderschwerpunkte/sehen/> [Abgerufen am 20.4.2024, 14:22 UCT+2].

Dutton, G. (2013). *Cerebral visual impairment: CVI; zerebrale visuelle Verarbeitungsstörungen bei Kindern und Jugendlichen-Aufsätze aus 10 Jahren*. Ed. Bentheim.

Dutton, G. N. (2021). *Cerebral visual impairment in children: the importance of classification*. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 63(3), 245-245.

Goldenberg, G. (2000). *Störungen des visuellen Erkennens und des bildlichen Vorstellens*. *Klinische Neuropsychologie*, 4, 296-315.

Gorrie, F., Goodall, K., Rush, R., & Ravenscroft, J. (2019). *Towards population screening for cerebral visual impairment: validity of the five questions and the CVI questionnaire*. *PloS one*, 14(3), e0214290.

Gruber, H. & Sieger, M. (2018). *Hinweise auf cerebral bedingte Sehstörungen (CVI) aus dem orthoptischen Status*. *orthoptik-pleoptik* 41:6-14

Hyvärinen, L., & Jacob, N. (2011). *WHAT and HOW Does This Child See?: Assessment of visual functioning for development and learning*. Vistest Limited.

Jenni, O. (2021). *Die kindliche Entwicklung verstehen*. In: Springer.

Karnath, H. O., & Thier, P. (2012). *Kognitive Neurowissenschaften* (pp. 789-796). Berlin: Springer.

Kerkhoff, G. (2006). *Störungen der visuellen Raumwahrnehmung und Raumkognition*. In Poeck, K., & Hartje, W. (2006). *Lehrbuch: Klinische Neuropsychologie*.

Khetpal, V., & Donahue, S. P. (2007). *Cortical visual impairment: etiology, associated findings, and prognosis in a tertiary care setting*. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 11(3), 235-239.

Lueck, A. H., Chokron, S., & Dutton, G. N. (2023, October). *Commentary: Profiling Children With Cerebral Visual Impairment (CVI) Using Multiple Methods of Assessment to Aid in Differential Diagnosis*. In *Seminars in Pediatric Neurology* (Vol. 47, p. 101070). WB Saunders.

McConnell, E. L., Saunders, K. J., & Little, J. A. (2021). *What assessments are currently used to investigate and diagnose cerebral visual impairment (CVI) in children? A systematic review*. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 41(2), 224-244.

Mundhenk, S. (2018). *Schleswiger Beobachtungsbogen zum visuellen Explorationsverhalten. BVE-3, 3. erweiterte Auflage*. Schleswig.

Niedeggen, M., & Jörgens, S. (2005). *Visuelle Wahrnehmungsstörungen*. Hogrefe Verlag GmbH & Company KG.

Ortibus, E., Fazzi, E., & Dale, N. (2019, October). *Cerebral visual impairment and clinical assessment: the European perspective*. In *Seminars in pediatric neurology* (Vol. 31, pp. 15-24). WB Saunders.

Petermann, F., Knievel, J., & Tischler, L. (2010). *Nichtsprachliche Lernstörung: Erscheinungsformen, Ursachen und Interventionsmöglichkeiten*. Hogrefe Verlag GmbH & Company KG.

Pilling, R. F., Allen, L., Bowman, R., Ravenscroft, J., Saunders, K. J., & Williams, C. (2023). *Clinical assessment, investigation, diagnosis and initial management of CVI: a consensus practice guide. Eye, 37(10), 1958-1965.*

Sakki, H., Bowman, R., Sargent, J., Kukadia, R., & Dale, N. (2021). *Visual function subtyping in children with early-onset cerebral visual impairment. Developmental Medicine & Child Neurology, 63(3), 303-312.*

Sakki, H. E., Dale, N. J., Sargent, J., Perez-Roche, T., & Bowman, R. (2018). *Is there consensus in defining childhood cerebral visual impairment? A systematic review of terminology and definitions. British Journal of Ophthalmology, 102(4), 424-432.*

Steinwender, M. (2020). *Normdatenerhebung cvi-Screening. Donau-Universität, Krems.*

Stiles, J. (2007). *Entwicklung räumlicher Fähigkeiten. In: Kaufmann, L., Nuerk, H. C., Konrad, K., Willmes, K., & Nürk, H. C. Kognitive Entwicklungsneuropsychologie. Hogrefe, Göttingen*

Sturm, W. (2004). *Aufmerksamkeitsstörungen. Hogrefe Verlag GmbH & Company KG.*

Susilo, T., & Duchaine, B. (2013). *Advances in developmental prosopagnosia research. Current opinion in neurobiology, 23(3), 423-429.*

Unterberger, L. (2016). *Kindliche zerebrale Sehstörungen (CVI): Entwicklung eines neuropsychologischen diagnostischen Standards zur Untersuchung von visuellen Wahrnehmungsstörungen bei Kindern und Jugendlichen im Kontext von CVI (Vol. 33). Herbert Utz Verlag.*

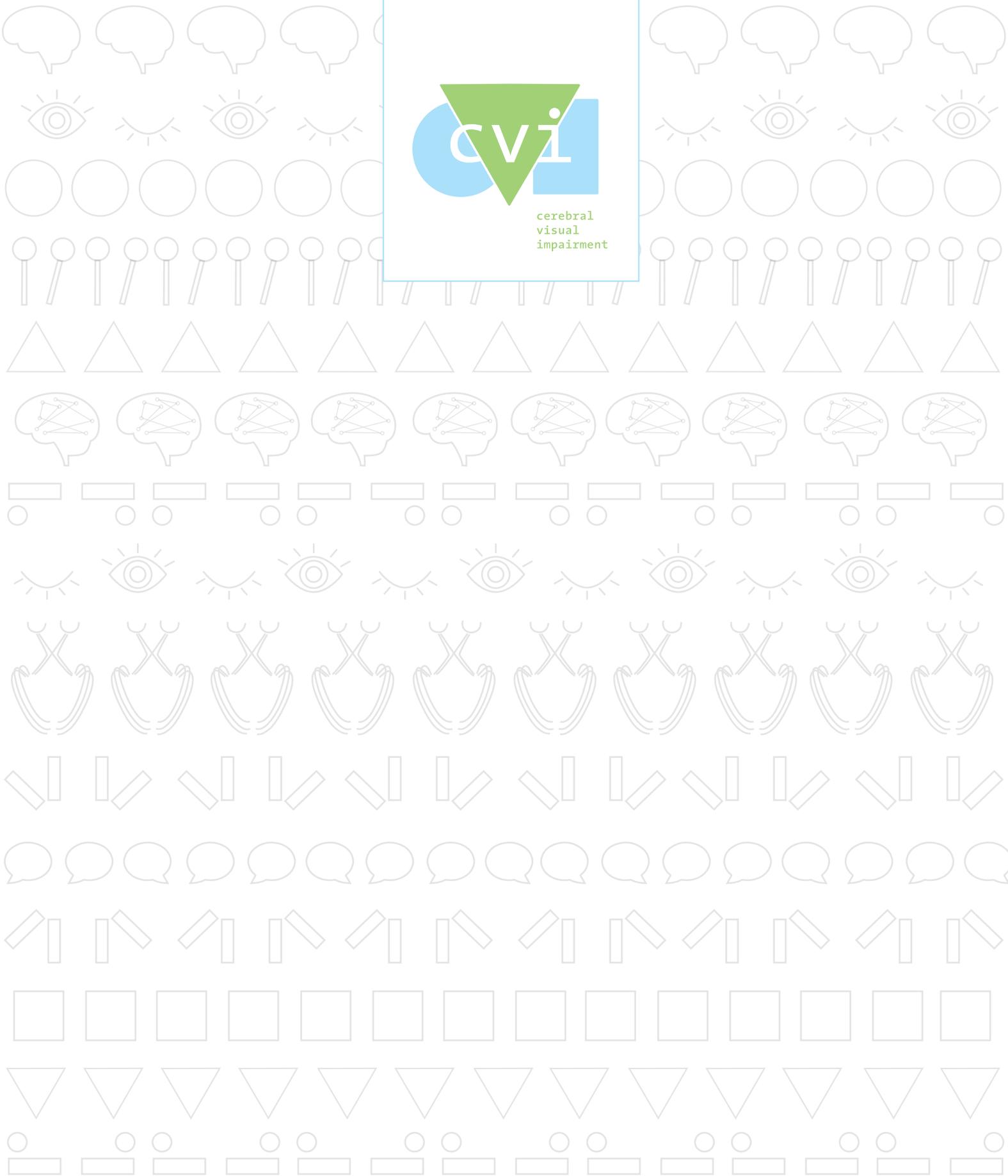
van der Zee, Y. J., Stiers, P., & Evenhuis, H. M. (2017). *Should we add visual acuity ratios to referral criteria for potential cerebral visual impairment?. Journal of optometry, 10(2), 95-103.*

Wilson, C. E., Palermo, R., Schmalzl, L., & Brock, J. (2010). *Specificity of impaired facial identity recognition in children with suspected developmental prosopagnosia. Cognitive Neuropsychology, 27(1), 30-45.*

Williams, C., Pease, A., Warnes, P., Harrison, S., Pilon, F., Hyvarinen, L., West, S., Self, J., Ferris, J. (2021). *Cerebral visual impairment-related vision problems in primary school children: a cross-sectional survey. Developmental Medicine & Child Neurology, 63(6), 683-689.*

Zihl, J., & Dutton, G. N. (2015). *Cerebral visual impairment in children. Visuoceptive and Visuocognitive Disorders.*

Zihl, J., Mendijs, K., Schuett, S., & Priglinger, S. (2012). *Sehstörungen bei Kindern: Visuooperative und visuokognitive Störungen bei Kindern mit CVI. Springer-Verlag.*



Oktober 2024

