



**Integration von Schülerinnen und Schülern mit einer Sehschädigung an
Regelschulen**

Didaktikpool

**Gesichtsfeldveränderungen bei Kindern – ein blinder Fleck im
System? Überlegungen zur Relevanz von Gesichtsfeldüberprü-
fungen**

Masterarbeit, Förderschwerpunkt Sehen

Valerie Rappel, 2017

Technische Universität Dortmund
Fakultät Rehabilitationswissenschaften
Rehabilitation und Pädagogik bei Blindheit und Sehbehinderung
Projekt ISaR
44221 Dortmund
Tel.: 0231 / 755 5874
Fax: 0231 / 755 6219

E-mail: isar@tu-dortmund.de
Internet: <http://www.isar-projekt.de>



Gesichtsfeldveränderungen bei Kindern – ein blinder Fleck im System?

Überlegungen zur Relevanz von Gesichtsfeldüberprüfungen Masterarbeit, Förderschwerpunkt Sehen

Valerie Rappel

22.02.2017

Technische Universität Dortmund
Fakultät Rehabilitationswissenschaften
Lehrgebiet Rehabilitation und Pädagogik bei Blindheit und Sehbehinderung

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	3
2 Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern: Forschungs- und Erkenntnisstand.....	6
2.1 Forschung unter medizinisch-physiologischer Perspektive.....	6
2.1.1 Normwerte, Machbarkeit und Reliabilität.....	7
2.1.2 Unterschiede zwischen Kindern und Erwachsenen.....	12
2.1.3 Methoden zur Gesichtsfelduntersuchung.....	14
2.1.3.1 Manuell-kinetische Perimetrie.....	15
2.1.3.2 Manuell-statische Perimetrie.....	17
2.1.3.3 Automatisch-kinetische Perimetrie.....	17
2.1.3.4 Automatisch-statische Perimetrie.....	20
2.1.3.5 Spezielle Verfahren zur Gesichtsfeldüberprüfung bei Kindern.....	23
2.1.4 Beeinflussende Faktoren und Adaptionmöglichkeiten von standardperimetrischen Verfahren.....	26
2.1.5 Mögliche Ursachen von Gesichtsfeldveränderungen im Kindesalter.....	31
2.1.6 Zusammenfassung medizinisch-physiologischer Forschung.....	36
2.2 Forschung unter pädagogisch-funktionaler Perspektive.....	37
2.2.1 Funktionale Auswirkungen von Gesichtsfeldveränderungen.....	38
2.2.2 Funktionale Untersuchungsmethoden.....	40
2.2.3 Funktionale Kompensations- und Fördermöglichkeiten.....	43
2.2.4 Weitere Ursachen von Gesichtsfeldveränderungen bei Kindern.....	45
2.2.5 Zusammenfassung pädagogisch-funktionaler Forschung.....	46
3 Entwicklung der Fragestellung.....	47

4 Untersuchung der Fragestellung.....	48
4.1 Beschreibung des Forschungsprojektes ProVisIoN.....	48
4.2 Stichprobe und Art der Daten.....	49
4.3 Beschreibung des Instruments.....	51
4.4 Darstellung der Ergebnisse.....	57
4.5 Interpretation der Ergebnisse.....	74
4.6 Methodenkritik.....	80
4.7 Einordnung der Ergebnisse in den Forschungsstand.....	83
5 Fazit.....	85
6 Quellenverzeichnis.....	88
7 Anhang.....	93



1 Einleitung

„Dass jeder Mensch seine visuelle Wahrnehmung für gegeben und vollständig hält, führt dazu, dass Sehen nur selten hinterfragt wird [...]“ (Freitag, Walthes & Petz 2013, 221). Dieser Satz gilt scheinbar nicht nur für den Alltag, sondern zum Teil auch für professionelle Kontexte. So stellt Petz (2013, 24) heraus, dass eine Überprüfung des Sehens für die meisten Kinder nicht regulär vorgesehen ist bzw. lediglich als Überprüfung der Sehschärfe und des Binokularsehens in eine kinderärztliche Vorsorgeuntersuchung integriert wurde¹ (vgl. Käsmann-Kellner & Seitz 2012, 174f.) und das, obwohl das Sehen oft als die wichtigste der Wahrnehmungsquellen für Informationen aus der Umwelt verstanden wird (vgl. Walthes 2005, 22, Käsmann-Kellner & Seitz 2012, 174). Durch seinen hohen Informationscharakter wirkt das Sehen bei Kindern wesentlich auf die Entwicklung (vgl. Käsmann-Kellner & Seitz 2012, 173f.). Umgekehrt kann eine fehlende Kenntnis der Sehbedingungen eines Kindes „[...] schwerwiegende Folgen für die Beurteilung seiner Fähigkeiten“ (Petz 2013, 291) sowie für die Einschätzung seines Verhaltens haben. Im allgemeinen Kontext von Sehen wird der Sehschärfe, dem Visus, zumeist die größte Bedeutung beigemessen. Das Sehen setzt sich jedoch aus verschiedenen visuellen Fähigkeiten zusammen (vgl. z.B. Corn 1983, 374). Vor dem Gesetz werden Blindheit und Sehbehinderung daher nicht ausschließlich über den vorhandenen Visus, sondern ggf. auch über das vorhandene Gesichtsfeld definiert (vgl. z.B. DOG o.J., SGB XII §72). Das Gesichtsfeld beschreibt dabei den Bereich, der bei unbewegtem Kopf und unbewegtem Auge wahrgenommen wird. Die Normalgröße beträgt zu den Seiten jeweils 90°, nach unten etwa 75° und nach oben 60°, ist aber abhängig von der individuellen Lage des Auges in der Augenhöhle und den umliegenden Strukturen, z.B. den Augenlidern. Mit einem entsprechend großen Gesichtsfeld können Stimuli aus der Umgebung von den Seiten etwa ab Schulter-/Ohrhöhe wahrgenommen werden, nach unten hin ist die Wahrnehmung des Bodens und nach oben die Wahrnehmung bis über den Kopf hinaus möglich (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 65f.). Das Gesichtsfeld bzw. seine Größe hat durch die Übersicht, die es über die Umgebung ermöglicht, eine größere Bedeutung für die Orientierung und Mobilität als der Visus (vgl. Henriksen & Laemers 2016, 145).

Vor dem Hintergrund eines Vorsorgesystems, in dem keine reguläre augenärztliche Untersuchung verankert ist, und es lediglich Empfehlungen für entsprechende Untersuchungen gibt

¹ Dies stellt eine Neuerung seit 2008 dar und folgte aus der Ablehnung der Einführung einer speziellen, augenärztlichen Vorsorgeuntersuchung (vgl. Käsmann-Kellner & Seitz 2012, 174f.).

(vgl. BVA & BVKJD o.J.), die jedoch durch andere betreuende Ärzte² oder die Eltern³ selbst initiieren werden müssen, kommen Fragen auf... Was geschieht, wenn bei einem Kind Veränderungen des Gesichtsfeldes vorliegen? Wie können sich Veränderungen des Gesichtsfeldes äußern? (Wie) Kann das Gesichtsfeld bei Kindern untersucht werden? Und wie können entsprechende Untersuchungen initiiert werden?

Die vorliegende Arbeit versucht diese Fragen auf Basis der aktuellen Forschung und Erkenntnisse sowie anhand einer eigenen Untersuchung zu beantworten und damit sowohl einen thematischen Überblick, als auch Impulse für Einbeziehungsmöglichkeiten der Thematik in die Praxis zu liefern.

Vor dem inhaltlichen Einstieg in die Forschungslage hinsichtlich des Gesichtsfeldes und seiner Untersuchungsmöglichkeiten bei Kindern muss eine Abgrenzung der Themen Gesichtsfeldveränderung und Neglect stattfinden, da der Fokus der Arbeit lediglich auf Ersterem liegt, und Unklarheiten im Vorhinein vermieden werden sollen. „Neglect, Hemineglect oder halbseitige Aufmerksamkeitsstörung bezeichnen die Nichtbeachtung von Reizen in [einer] Raum- oder Körperhälfte [...] sowie den verminderten Einsatz der Extremitäten dieser Körperhälfte“ (Karnath 2006 nach Kerkhoff & Groh-Bordin 2010, 208) in Folge einer Hirnschädigung. Die Aufmerksamkeitsstörung, das Nichtbeachten, manifestiert sich dabei an der der geschädigten Hirnhälfte gegenüberliegenden Seite. Dieses Nichtbeachten kann sich auf alle Sinneskanäle beziehen. Ist das Sehen betroffen, spricht man von einem visuellen Neglect. Die Diagnose kann erst gestellt werden, wenn sensorische Ursachen als ausschließlicher Grund für die Auffälligkeiten ausgeschlossen werden können. Das Nichtbeachten kann im visuellen Bereich raum- oder körperbezogen auftreten, i.S.v. Nichtbeachten einer Raumseite bzw. einer der eigenen Körperseiten, oder seltener objektbezogen, i.S.v. Nichtbeachten einer Seite eines betrachteten Objektes (vgl. Kerkhoff & Groh-Bordin 2010, 208). In der Folge kann es zur Auslassung einer Seite z.B. beim Schreiben, Lesen, Zeichnen, Essen und bei der Mobilität kommen. Zusätzlich werden Veränderungen im Blickkontakt beschrieben (vgl. Kerkhoff & Groh-Bordin 2010, 209). Die Nichtbeachtung einer Seite kann zum Anstoßen an und Übersehen von Dingen sowie zum Stolpern führen und den Verdacht einer Gesichtsfeldveränderung, insbesondere einer Hemianopsie (Halbseitenausfall), nahelegen (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 73). Eine Abgrenzung kann z.B. über visuell evozierte Potentiale (VEP) oder Gesichtsfelduntersuchungen mit variierenden Strategien erfolgen. Ist das Ergebnis (Amplitude

² In der vorliegenden Arbeit wird zur besseren Lesbarkeit jeweils nur ein grammatikalisches Genus verwendet, selbstverständlich sind immer alle Geschlechter gleichwertig gemeint.

³ *Eltern* soll im Folgenden als Synonym für alle Erziehungsberechtigten, ob leibliche Eltern, Pflege- oder Adoptiveltern etc., gelten.

und Latenz) der VEP-Untersuchung normal, bedeutet dies den Ausschluss einer sensorischen Störung, also den Ausschluss einer Gesichtsfeldveränderung. Zeigen sich bei variierenden Strategien bei der Gesichtsfeldprüfung deutliche Differenzen ($>10^\circ$) in der Größe der gemessenen Gesichtsfelder, legt dies den Verdacht auf neglectbedingte, scheinbare Skotome nahe. Bei einer entsprechenden Zuwendung der Aufmerksamkeit kann bei Vorliegen eines Neglectes teilweise auch ein unauffälliger Gesichtsfeldbefund gemessen werden (vgl. Kerkhoff 2004, 37ff.). Da eine klare Abgrenzung trotzdem problematisch sein kann, die beschriebenen Diagnostikmethoden nicht überall zur Verfügung stehen und gewisse Kooperationsmöglichkeiten seitens des zu Untersuchenden voraussetzen, können weitere differentaldiagnostische Hinweise herangezogen werden. Das wichtigste Abgrenzungskriterium bei Erwachsenen ist eine fehlende Einsicht in das beschriebene Nichtbeachten. Bei Kindern, die u.U. keine Erinnerung an andere Sehbedingungen als ihre aktuellen haben, ist dieses Kriterium ggf. nicht wegweisend. Weitere Hinweise können jedoch zusätzliche neglectbedingte, z.B. akustische und/ oder taktile, Veränderungen sowie (multimodale) Extinktionen liefern. Auch Aufgaben zur (horizontalen) Linienhalbierung, zum Zeichnen symmetrischer Figuren und zur visuell-räumlichen Wahrnehmung können Anhaltspunkte bieten. Bei der Linienhalbierung kommt es zu Teilleistungsfehlern auf jeweils gegensätzlichen Seiten einer vorhandenen Hirnläsion⁴, dafür muss diese allerdings bekannt sein. Praktikabler sind Aufgaben zum Zeichnen symmetrischer Figuren, die bei reinen Gesichtsfeldveränderungen unauffällig, bei neglecttypischen Veränderungen mit Auslassen einer Seite ausfallen. Bei einem Neglect liegt außerdem häufig eine Verdrehung der subjektiven visuellen Vertikalen und Horizontalen sowie eine horizontale Raumverzerrung vor (vgl. Kerkhoff 2004, 38). Inwiefern diese Ergebnisse aus der Erwachsenenneurologie auf die Untersuchung von Kindern und ihre individuelle Entwicklung mit etwaigen neglectbedingten Veränderungen zu übertragen sind, muss in der Praxis jeweils individuell geprüft werden.

Da das vorliegende Thema entsprechend ein- und abgegrenzt ist, kann nun eine Bearbeitung im Sinne der dargestellten Zielsetzung beginnen. Hierzu werden in Kapitel 2 zum einen der aktuelle Forschungsstand im medizinisch-physiologischen Bereich (Kapitel 2.1) und zum anderen funktionale Erkenntnisse (Kapitel 2.2) aus eher pädagogischen Kontexten dargestellt. Die Einteilung basiert auf der von Henriksen und Laemers (2016, 28ff.) beschriebenen Gliederung (physiologisch/funktional) sowie auf den Disziplinen, aus deren Bereichen der jeweils überwiegende Teil der Publikationen stammt⁵ (medizinisch/pädagogisch). Auf Grund-

⁴⁴ Bei Hemianopsien eher kontra-, bei Neglecten eher ipsilaterale Teilleistungsfehler (vgl. Kerkhoff 2004, 38).

⁵ Die Einteilung wurde zu einer besseren Übersicht vorgenommen, soll jedoch keinen zwangsläufigen Widerspruch zwischen z.B. medizinischer und funktionaler Sicht suggerieren.

lage der in Kapitel 2 gewonnenen Erkenntnisse stellt sich in Kapitel 3 die Frage, welche Anhaltspunkte es für Gesichtsfeldveränderungen in funktionalen und pädagogischen Überprüfungen sowie Anamnesen gibt, auf deren Grundlage eine augenärztliche Perimetrie⁶ empfohlen und durchgeführt werden kann. Der Bearbeitung und Beantwortung dieser Frage wird in Kapitel 4 durch die Auswertung von entsprechendem Datenmaterial nachgegangen. In Kapitel 5 wird dann ein abschließendes Fazit gezogen und ein Ausblick auf offene Fragen, die in zukünftiger Forschung bearbeitet werden können, gegeben, sowie Vorschläge für die praktische Verwendung der herausgearbeiteten Ergebnisse (Kapitel 4) gemacht.

2 Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern: Forschungs- und Erkenntnisstand

Die Forschung in Bezug auf Gesichtsfelder bei Kindern scheint, betrachtet man die Literaturlage, vor allem ein Thema der Medizin zu sein. Die Pädagogik beschäftigt sich, auch im visuellen Bereich, in erster Linie mit anderen Themen. Aus diesen Voraussetzungen folgt die unterschiedliche Gewichtung des im Folgenden dargestellten Forschungsstandes. Diese gilt lediglich hinsichtlich des Umfangs, nicht aber der Bedeutsamkeit.

2.1 Forschung unter medizinisch-physiologischer Perspektive

Das Gesichtsfeld, seine Untersuchung und Interpretation sind in erster Linie Themen in der Medizin und dort besonders in der Ophthalmologie und Neurologie. Entsprechend findet sich in diesen Fachrichtungen auch die größte Dichte an Forschungen. Vorwiegend beziehen sich diese auf den Bereich der Diagnostik bei Erwachsenen, oft unter dem Fokus spezieller Krankheitsbilder wie dem Glaukom (z.B. Weber 2013). Einige Studien - aber deutlich weniger - beschäftigen sich jedoch auch mit pädiatrischen Fragestellungen und der Umsetzung von Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern. Im Folgenden wird die aktuelle Forschungslage in der Medizin in Bezug auf verschiedene Aspekte der Untersuchung von Gesichtsfeldern bei Kindern zusammenfassend dargestellt. Viele der Studien werden im Folgenden mehrfach, in verschiedenen Unterkapiteln genannt, und ihre Inhalte unter dem jeweiligen Fokus

⁶ In der vorliegenden Arbeit wird nahezu ausschließlich der Begriff der Perimetrie, nicht der der Campimetrie, genutzt, da die Unterscheidung bei diversen Untersuchungsgeräten methoden- bzw. programmabhängig und besonders in den später dargestellten Studien nicht immer eindeutig differenzierbar ist. Die Perimetrie beschreibt ursprünglich die Untersuchung des kompletten Gesichtsfeldes, die Campimetrie die der zentralen 30° (vgl. z.B. Henriksen & Laemers 2016, 147).

dargestellt, um eine bessere Übersichtlichkeit der Forschungsergebnisse hinsichtlich ausgewählter Aspekte zu gewährleisten.

2.1.1 Normwerte, Machbarkeit und Reliabilität

Das Gesichtsfeld als Bereich, in dem etwas wahrgenommen werden kann, ist grundsätzlich subjektiv geprägt. Ebenso sind entsprechende Untersuchungsmethoden in der Regel auf subjektive Angaben angewiesen, was gerade in der Arbeit mit Kindern eine Herausforderung darstellen kann. Zusätzlich ist das Sehsystem nicht von Geburt an ausgereift (vgl. z.B. Walthes 2005, 80f., Käsmann-Kellner & Seitz 2012, 173), und es bestehen daher physiologisch Unterschiede im Sehen von Erwachsenen und Kindern. Grundlegend für die Praxis sind also Angaben über Normwerte, Machbarkeit und die Reliabilität von Gesichtsfeldern und Untersuchungsmethoden bei Kindern.

In Deutschland haben sich unter anderem Wischler, Wabbels und Lorenz (2010) bzw. Wabbels und Wischler (2005) mit der Untersuchung des kindlichen Gesichtsfeldes beschäftigt. Der Fokus der Studien lag jeweils auf der Durchführbarkeit, einerseits bezogen auf die Arbeit mit den Kindern, andererseits bezogen auf die Integration der Untersuchung in den klinischen Alltag. Wabbels und Wischler (2005) untersuchten an 28 Kindern im Alter von 5 bis 14 Jahren die Möglichkeit der automatisch-statischen Perimetrie. Die Reliabilität wurde anhand der Fixationskontrollen und der falsch-positiven⁷ Antworten bestimmt. Allerdings konnten zuverlässige Ergebnisse in der Mehrheit der Kinder erst ab einem Alter von 8 Jahren erhoben werden. Die Gesamtuntersuchung bzw. die Mitarbeit der Kinder ließ sich dabei besser in Abhängigkeit der Konzentrations- und Aufmerksamkeitsleistungen⁸ als in Bezug auf das Alter prognostizieren (vgl. Wabbels & Wischler 2005, 667). Insgesamt folgern die Autorinnen, dass Gesichtsfelduntersuchungen mit Standardgeräten in klinischen Settings an vielen Kindern, v.a. ab einem Alter von 8 Jahren, möglich sind. Allerdings geben sie unter dem Aspekt, dass ihre Studie mit gesunden Kindern⁹ durchgeführt wurde, zu bedenken, dass Kinder mit visuellen Schwierigkeiten mehr Probleme mit Gesichtsfelduntersuchungen haben könnten (vgl. Wabbels & Wischer 2005, 668)

⁷ Antworten auf nicht vorhandene Stimuli. Bei diversen automatischen Perimetern ist das Aufblinken eines Stimulus mit einem Geräusch gekoppelt. Teilweise ist das Geräusch ohne einen entsprechenden Stimulus zu hören, um ausschließliche Reaktionen auf Geräusche statt die gezeigten Stimuli auszuschließen. Antworten in diesen Fällen werden als falsch-positiv bezeichnet.

⁸ Wobei Kinder mit Verhaltens- und Aufmerksamkeitsauffälligkeiten im Vorfeld aus der Studie ausgeschlossen wurden (vgl. Wabbels & Wischler 2005, 665).

⁹ Es wurden Kinder mit einseitigen Pathologien inkludiert, bei denen das nicht betroffene Auge getestet wurde, und Kinder mit einem nicht näher bezeichneten Strabismus als zusätzliche Untersuchungsgruppe. Im Vergleich der Gruppen wurde aber kein signifikanter Unterschied gefunden (vgl. Wabbels & Wischler 2005).

Wischler et al. (2010) haben sich im Gegensatz zur vorhergehenden Studie mit einer automatisch-kinetischen Methode beschäftigt und diese an 50 Kindern im Alter von 5 bis 14 Jahren untersucht. Ein Fokus lag in dieser Studie auf dem Vorteil der konstanten Prüfgeschwindigkeit im Gegensatz zu manuell-kinetischen Untersuchungen. Die Untersuchung wurde sowohl vom Untersucher hinsichtlich Aufmerksamkeit und Fixation der Kinder, als auch von den Kindern selbst hinsichtlich der Schwierigkeit und Anstrengung eingeschätzt. Hierbei wurde die Fixation insgesamt als sehr gut, aber besser werdend mit dem Alter, und die subjektive Anstrengung als eher niedrig gewertet (vgl. Wischler et al. 2010, 1496). Die Durchführung der Untersuchung war mit 49 der 50 Kinder möglich. Die Autorinnen schlussfolgern, dass automatisch-kinetische Perimetrie mit Kindern im klinischen Alltag möglich ist und außerdem zu einer Verbesserung i.S.e. höheren Standardisierung im Vergleich zu manuellen Untersuchungen beitragen kann (vgl. Wischler et al. 2005, 1499).

Mit einem ähnlichen Fokus gingen auch Bjerre, Codina und Griffiths (2014) vor. Sie testeten die Durchführbarkeit und Wiederholbarkeit von halb-automatischen Untersuchungsmethoden an einer – für das Untersuchungsfeld – großen Gruppe von 221 gesunden 5- bis 22-Jährigen, wobei ein Hauptziel war, zur Feststellung von Normwerten für diese Altersgruppe beizutragen. Die Reliabilität wurde über die Fixation bzw. Fixationsverluste, welche von einem zweiten Untersucher überwacht und gezählt wurden, die Bestimmbarkeit des blinden Flecks (der Papille), sich nicht überlappende Isopter und die Reaktionszeiten bestimmt (vgl. Bjerre et al. 2014, 190). Die Reliabilität nahm insgesamt mit steigendem Alter zu. Bei den unter 10-Jährigen wurden nur 23% der Untersuchungen als reliabel gewertet, bei den über 12-Jährigen fast alle (vgl. Bjerre 2014, 192). Die Autorinnen fassen zusammen, dass bei der Interpretation von Gesichtsfeldern jüngerer Kinder besondere Achtsamkeit geboten ist, die zu erwartenden Gesichtsfeldgrößen aber etwa denen junger Erwachsener entsprechen. Zusätzlich weisen sie auf die Vorteile möglicher Modifikationen der Untersuchungsumstände hin, z.B. stehende Untersuchung oder Unterstützung durch ein zusätzliches Kinnkissen vor allem für jüngere bzw. körperlich kleinere Kinder (vgl. Bjerre et al. 2014, 197).

Tschopp et al. (1998a, 1998b & 1999) haben sich in verschiedenen Studien mit der Durchführbarkeit von automatischen Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern, der notwendigen Vorbereitung i.S.v. Trainings, der Bestimmung von Normwerten und der Frage, ob sich die Sensitivität bzw. die Untersuchungsergebnisse von automatischen Gesichtsfeldmessungen mit dem Alter verbessern, beschäftigt. Das Ergebnis einer dieser Studien (vgl. Tschopp et al. 1998a) legt nahe, dass die meisten Kinder bereits mit einem Alter von 5 Jahren mit automatisch-statischen Methoden untersucht werden können, wenn im Vorhinein ein entsprechen-

des Training und eine Gewöhnung an die Untersuchung und ihre Anforderungen stattfinden kann (vgl. Tschopp et al. 1998a, 2206). So konnten 80% der 5-Jährigen ein (reguläres) Screening und 40% sogar eine normale Untersuchung bewältigen (vgl. Tschopp et al. 1998a, 2208). Ein deutlicher Anstieg falsch-negativer¹⁰ oder fehlender Antworten im Verlauf der Untersuchung (und dadurch fehlende Reliabilität) ist bzw. sollte aber ein Abbruchkriterium darstellen (vgl. Tschopp et al. 1998a, 2208). Die Reliabilität insgesamt wurde anhand der falsch-positiven und –negativen Antworten sowie fehlenden Antworten auf Stimuli bestimmt. Dabei zeigte sich, wie auch in anderen Studien, ein Zusammenhang mit dem Alter (vgl. z.B. Bjerre et al. 2014, 192). Signifikant höher, also weniger reliabel, waren die Zahlen aller Reliabilitätskriterien bei den 5-Jährigen im Vergleich zu allen älteren Kindern in der Studie. Die falsch-positiven Antworten waren jedoch insgesamt mit weniger als 20% in allen Altersgruppen gering (vgl. Tschopp et al. 1998a, 2206).

Zusätzlich zur Machbarkeit von automatisch-statischer Perimetrie bei Kindern untersuchten Tschopp et al. (1998b) 109¹¹ 5- bis 8-Jährige, um Normwerte für das durchgeführte Verfahren und die genannte Altersgruppe zu bestimmen. Auch in dieser Untersuchung fand erst eine Erklärungs- und Gewöhnungsphase statt, bevor eine Woche später die eigentliche Datenerhebung i.S.v. ausgewerteten Gesichtsfelduntersuchungen stattfand (vgl. Tschopp et al. 1998b, 2212f.). Die Ergebnisse lassen laut der Autoren vermuten, dass niedrigere Werte bei 5- und 6-Jährigen eher auf andere Faktoren wie Aufmerksamkeit und Kognition zurückzuführen sind als auf physiologische Faktoren. Für diese Altersgruppe können die gefundenen Werte daher lediglich als Orientierung gelten. Für Kinder im Alter von 7 und 8 Jahren konnten allerdings verlässliche Normwerte ermittelt werden, die nur gering unter denen junger Erwachsener lagen (vgl. Tschopp et al. 1998b, 2217).

In einer dritten Studie zur Frage nach der Entwicklung von Sensitivität im Gesichtsfeld bzw. bei dessen Untersuchung konnten Tschopp et al. (1999) unter anderem herausstellen, dass das Alter der Kinder keinen signifikanten Effekt auf die Reliabilität der Untersuchungen hatte, im Gegensatz dazu aber auf die Aufmerksamkeit. Die Reliabilität wurde dabei anhand der falsch-positiven, die Aufmerksamkeit anhand der falsch-negativen Antworten gemessen (vgl. Tschopp et al. 1999, 1111).

¹⁰ Fehlende Antwort auf einen Stimulus, der zuvor bereits gesehen bzw. beantwortet wurde.

¹¹ Im Abstract der Studie ist die Rede von 118 Kindern. 9 Kinder konnten allerdings aus verschiedenen Gründen nicht an der Untersuchung teilnehmen, bzw. ihre Ergebnisse konnten wegen zu schlechter Fixation oder fehlender Reliabilität nicht in die Auswertung einbezogen werden (vgl. Tschopp et al. 1998b, 2213).

Auch Patel et al. (2015a & 2015b) haben in der OPTIC¹² Studie die Durchführbarkeit, Reliabilität und Wiederholbarkeit von Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern sowie die Frage nach Normwerten für das Kindesalter bearbeitet. Untersucht wurden dafür 154 Kinder im Alter von 5 bis 15 Jahren¹³ sowohl mit einer automatisch-statischen, als auch mit einer automatisch- und einer manuell-kinetischen Methode. Nach sechs Monaten fand eine Wiederholung der Untersuchung mit 43 der Probanden statt (vgl. Patel et al. 2015a, 5). Zur Einschätzung der Reliabilität wurde ein System entwickelt, mit dessen Hilfe die Untersucher die Untersuchungsergebnisse als „good“, „fair“ [...oder] „poor“ (Patel et al. 2015a, 4) einordnen konnten¹⁴. Zusätzlich schätzten die Kinder auf einer 5-Punkte-Skala ein, wie schwer die Untersuchung für sie war (vgl. Patel et al. 2015a, 5). Die Durchführbarkeit war bei allen Untersuchungsmethoden gegeben; allerdings konnten umso mehr Punkte mit den kinetischen Methoden untersucht werden, je älter die Kinder waren. Auch die Erschöpfung während bzw. durch die Untersuchungen nahm mit steigendem Alter ab (vgl. Patel et al. 2015a, 6). Die automatisch-statische Perimetrie wurde von den Kindern, unter anderem wegen der hohen Frequenz an Stimuli, der teilweise schwer zu sehenden Stimuli und der wechselnden Orte der Stimulipräsentation als schwerste Methode bewertet (vgl. Patel et al. 2015a, 7f.). Insgesamt schließen die Autoren, dass Gesichtsfelduntersuchungen ab einem Alter von 5 Jahren grundsätzlich möglich sind. Auf die Reliabilität der jeweiligen Untersuchung muss aber geachtet werden. Zusätzlich betonen sie die Wichtigkeit der Ermutigung der Kinder während der Untersuchung (vgl. Patel et al. 2015a, 8).

Hinsichtlich der Definition von Normwerten stellen Patel et al. (2015b) auf Grundlage ihrer Untersuchungen heraus, dass sowohl die Größe des gemessenen Gesichtsfeldes, als auch die gemessene Sensitivität mit dem Alter der Kindern zunimmt, wobei die Zunahme hauptsächlich im inferotemporalen Bereich stattfindet und abhängig von der Untersuchungsmethode ist (vgl. Patel et al. 2015b, 1713ff.)¹⁵. Die Untersuchungsbedingungen waren, wie bereits im vorhergehenden Abschnitt beschrieben (vgl. Patel et al. 2015a & 2015b). In die Analyse zur Bestimmung von Normwerten wurden nur Daten von Untersuchungen einbezogen, die von den Untersuchern als reliabel eingestuft wurden (vgl. Patel et al. 2015b, 1713), was bei etwa einem Drittel der Kinder der Fall war (vgl. Patel et al. 2015b, 1716). Die gefundenen Normwerte können als Interpretationsbasis für Perimetriebefunde von Kindern dienen. Die

¹² OPTIC (Optimal Perimetric Testing In Children) (vgl. Patel et al. 2015a & 2015b)

¹³ Die meisten Kinder, etwa 60%, waren zwischen 5 und 8 Jahren alt (vgl. Patel et al. 2015a, 5).

¹⁴ Die Autoren merken an, dass die klassischen Indikatoren zur Einschätzung der Reliabilität – Fixationsverluste und falsch-positive Antworten – nicht mit den Einschätzungen übereinstimmten, die mit Hilfe des von ihnen entwickelten Systems gemacht wurden. Die Übereinstimmung sei jedoch größer, wenn nur die falsch-positiven Antworten als Indikator herangezogen würden (vgl. Patel et al. 2015a, 7).

¹⁵ Die genauen ermittelten Normwerte sind dem Artikel zu entnehmen (vgl. Patel et al. 2015b).

Autoren weisen aber darauf hin, dass immer auch andere untersuchungsspezifische Faktoren mit einbezogen werden sollten (vgl. Patel et al. 2015b, 1715).

Akar, Yilmaz und Yucel (2008) untersuchten an 68 gesunden 6- bis 13-jährigen Kindern, welche Perimetriemethode die effektivste (i.S.v. reliabel und tolerierbar) für Kinder ist. Auch sie führten die eigentliche Untersuchung erst nach einer Erklärungsphase durch, in der die Kinder zusätzlich Fragen stellen und sich das jeweilige Gerät anschauen konnten (vgl. Akar et al. 2008, 330). Insgesamt waren die meisten Kinder gut in der Lage an der Untersuchung bzw. den Untersuchungen teilzunehmen, wobei Untersuchungsprogramme mit einer kürzeren Durchführungsdauer bessere Ergebnisse erzielten¹⁶. Die Durchführungsdauer verkürzte sich insgesamt aber auch mit zunehmendem Alter der Kinder (vgl. Akar et al. 2008, 331 & 333). Trotz der insgesamt guten Ergebnisse hinsichtlich der Mitarbeit der Kinder und somit der Durchführbarkeit der Gesichtsfelduntersuchungen, weisen die Autoren auf mögliche Schwierigkeiten in der Mitarbeit hin, z.B. Probleme bei der Konzentration und dadurch wiederkehrende Fixationsverluste. Gleichzeitig betonen sie jedoch, dass gefundene Gesichtsfeldveränderungen und -auffälligkeiten beobachtet und nicht auf eine schlechte Mitarbeit der Kindern bei der Untersuchung zurückgeführt werden sollen (vgl. Akar et al. 2008, 332).

Die letzte Studie, die in diesem Kapitel über Normwerte, Machbarkeit und Reliabilität genannt sein soll, beschäftigt sich auf eine andere Weise mit dem Thema Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern. Walters, Rahi und Cumberland (2010) haben im Gegensatz zu ihren bisher genannten Kollegen keine Kinder untersucht, sondern eine Umfrage im Vereinigten Königreich und Irland durchgeführt, um herauszufinden, wie die gängige Praxis in Bezug auf die Untersuchung von Gesichtsfeldern bei Kindern bzw. unter-16-Jährigen ist. Dabei befragten sie die „Head[s] of Service of all orthoptic departments which had at least one staff member listed in the 2008 British and Irish Orthoptic Society Directory of Members“ (Walters et al. 2008, 358). Bei einer Rücklaufquote von 62% (98 komplett ausgefüllte Fragebögen) gaben 16 der Fachabteilungen an, bei Kindern gar keine Gesichtsfeldüberprüfungen durchzuführen. Im Gesamt der übrigen Fragebögen wurden jedoch in einem Jahr bei 3675 Kindern Gesichtsfelduntersuchungen durchgeführt. Die meisten Abteilungen (47%) nutzten dabei sowohl statische als auch kinetische Perimetriemethoden, ähnlich viele nur statische und nur ein geringer Teil (11%) ausschließlich kinetische Perimetrie. Auffällig war, dass die meisten Gesichtsfeldüberprüfungen in Einrichtungen stattfanden, in denen Kinder die größte Gruppe der Patienten darstellten. Gründe für die Untersuchungen waren der Häufigkeit nach

¹⁶ Konkret empfehlen die Autoren zur Überprüfung des Gesichtsfeldes bei Kindern den „Swedish Interaktive Testing Algorithm (SITA)“ (Akar et al. 2008, 330).

Hirntumoren, erhöhter Hirndruck, Glaukomerkrankungen, Medikamentengabe, bestimmte okuläre und körperliche Gegebenheiten und funktionale Sehveränderungen (vgl. Walters et al. 2010, 359f.). Obwohl die Autoren die ermittelte Zahl von mit Kindern durchgeführten Gesichtsfeldüberprüfungen als hoch einschätzen (vgl. Walters et al. 2010, 358), sehen sie die Notwendigkeit für weitere Forschung in diesem Bereich, die sowohl den diagnostischen Wert von perimetrischen Untersuchungen bei Kindern, als auch die Schwierigkeiten hinsichtlich der verfügbaren Ressourcen herausstellt (vgl. Walters et al. 2010, 361).

2.1.2 Unterschiede zwischen Kindern und Erwachsenen

Bevor in Kapitel 2.1.3 die Studienlage zu den verschiedenen Perimetriemethoden in Bezug auf die Untersuchung von Kindern dargestellt wird, werden im Folgenden einige weitere Forschungsaspekte über die Unterschiede hinsichtlich der Gesichtsfeldbefunde von Kindern und Erwachsenen zusammengetragen. Eine allgemeine Diskussion herrscht dabei darüber, ob die retinale Sensitivität bezogen auf die Größe des Gesichtsfeldes bei Kindern geringer ist und sich erst mit dem Alter weiter entwickelt (vgl. z.B. Bjerre et al. 2014, 189).

Die Untersuchung und Entwicklung des Gesichtsfeldes ist in Fachkreisen schon länger ein Thema. Bereits Lakowski und Aspinall (1969) bemängelten jedoch, dass die Forschung die Gruppe der Kinder in der Regel ausspart. In dieser Folge führten sie eine Studie durch, um den Effekt des Alters auf die retinale Sensitivität darzustellen und legten dafür den Fokus auf die Altersgruppe der 6- bis 11-Jährigen¹⁷. Ihre Ergebnisse legen nahe, dass Kinder sowohl zentral, aber vor allem peripher eine geringere Netzhautsensitivität haben (vgl. Lakowski & Aspinall 1969, 307f.), die sich erst mit zunehmendem Alter erhöht und mit etwa 15 Lebensjahren der junger Erwachsener entspricht (vgl. Lakowski & Aspinall 1969, 310). Allerdings können diese Befunde aufgrund der geringen Zahl untersuchter Kinder lediglich einen Hinweis für weitere Forschung geben und nicht als repräsentativ gewertet werden. Die Erklärungshypothesen, die die Autoren für die geringere Sensitivität im Kindesalter in Betracht ziehen, sollen trotzdem genannt werden: Einen möglichen Grund sehen Lakowski und Aspinall (1969, 310) in einer im Cortex stattfindenden Suppression peripherer Informationen, die eine Entwicklung im fovealen Bereich unterstützen soll. Ein anderer Erklärungsversuch besteht darin, dass die Kinder noch nicht gelernt hätten, mit den peripheren Eindrücken umzugehen. Dies sehen die Autoren jedoch selbst als eher spekulativ. Sie merken jedoch die

¹⁷ Die Untersuchung fand aber lediglich an 12 Kindern statt (einem 6-Jährigen, drei 8- und drei 9-Jährigen, zwei 10-Jährigen sowie einem 11-Jährigen) (vgl. Lakowski & Aspinall 1969, 307).

Schwierigkeiten der Kinder an, bei der Untersuchung die zentrale Fixation zu halten, während sie periphere Stimuli bemerken sollen (vgl. Lakowski & Aspinall 1969, 310f.). Insgesamt sehen sie in ihren Ergebnissen die Grundlage und Begründung für weitere Untersuchungen.

Auch Whiteside (1976) sieht in der vorhandenen Literatur einen Mangel, obwohl Wissen über die Entwicklung des peripheren Gesichtsfeldes einerseits als Grundlage für die Theoriebildung über visuelle Entwicklung und andererseits für die Bewertung bestehender Theorien notwendig sei. Aufgrund der Erklärungs- bzw. Verständnisprobleme, die Lakowski und Aspinall (1969) beschrieben, wählte Whiteside als Antwortstrategie die (aufgezeichneten) Blickbewegungen¹⁸ der Probanden. Diese schauten auf einen Bildschirm, auf dem dann der Reihe nach 300 Blitze mit verschiedener Helligkeit und an verschiedenen Orten aufleuchteten. Erfolgte in einer bestimmten Zeit nach dem Blitz eine Blickbewegung in die entsprechende Richtung, wurde der Stimulus als gesehen bewertet (vgl. Whiteside 1976, 291f.). Bei dieser Untersuchung konnten bei den 6- bis 21-Jährigen Kindern und jungen Erwachsenen¹⁹ keine Einschränkungen des Gesichtsfeldes bzw. des peripheren Sehens festgestellt werden, sondern lediglich eine geringe Verbesserung der peripheren Sensitivität mit dem Alter (vgl. Whiteside 1976, 292). Der Autor selbst stellt jedoch Unterschiede zwischen seiner Studie und der vorangegangenen von Lakowski und Aspinall heraus, die sich vor allem auf die unterschiedlichen, genutzten Antwortstrategien beziehen. Er schlussfolgert:

If these results are a valid indication of the relation between children's and adult's peripheral vision, then clearly changes in peripheral sensitivity cannot account for age-related improvements in organization and efficiency of visual scanning. The factors underlying these improvements must be found elsewhere (Whiteside 1976, 292).

Tschopp et al. (1998b & 1999) haben sich in zwei ihrer Studien ebenfalls mit Sensitivitätsunterschieden im Gesichtsfeld von Kindern und Erwachsenen beschäftigt. Daher untersuchten sie zusätzlich zu 5- bis 8-Jährigen jeweils eine Gruppe erwachsener Probanden²⁰. Innerhalb der zentralen 30° des Gesichtsfeldes wurden dabei für jede Altersgruppe die einzelnen, getesteten Punkte im Gesichtsfeld hinsichtlich ihrer Sensitivität ausgewertet. Bei der Analyse zeigte sich, dass die mittlere Empfindlichkeit nur zwischen den jüngsten Kindern, den 5- und 6-Jährigen, signifikant geringer war als bei den untersuchten Erwachsenen (vgl. Tschopp et al. 1998b, 2214). Bezogen auf die einzelnen Punkte zeigte sich dabei eine Entwicklung mit dem Alter. Gab es im Vergleich zwischen den Werten der 5-Jährigen und denen der Er-

¹⁸ Zur möglichst exakten Bestimmung der Blickbewegung und Fixation wurde eine „corneal reflection method“ (Whiteside 1976, 292) genutzt.

¹⁹ Wie auch bei Lakowski und Aspinall (1969) war auch bei Whiteside (1976, 293) die Stichprobe nur sehr klein und bestand aus drei 6- und 7-Jährigen, aus zwei 8- und 9-Jährigen und aus zwei 21-Jährigen.

²⁰ In der Studie von Tschopp et al. (1998b) wurden 118 Kinder und 17 Erwachsene untersucht, in der Studie von Tschopp et al. (1999) 62 Kinder und 12 Erwachsene.

wachsenden einen signifikanten Unterschied in 18 von 24 getesteten Punkten, waren es bei den 6-Jährigen nur noch 6 von 40 Punkten, die vor allem in der Peripherie lagen. Bei den 7- und 8-Jährigen stieg die gemessene Sensitivität nur noch im weitoberen Bereich des Gesichtsfeldes im Vergleich zur Erwachsenengruppe (vgl. Tschopp et al. 1998b, 2214). Ob Verbesserungen der gemessenen Sensitivität im Gesichtsfeld bei Kindern als eine altersspezifische Entwicklung interpretiert werden können, sehen die Autoren weiter als Hauptdiskussionspunkt hinsichtlich der Durchführung von automatisch-statischen Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern (vgl. Tschopp et al. 1998b, 2214f.).

In einer späteren Studie, die sich primär mit der Frage beschäftigte, ob sich die visuelle Empfindlichkeit zwischen dem fünften und achten Lebensjahr verbessert, kamen Tschopp et al. (1999) zu dem Ergebnis, dass gemessene Verbesserungen in der Sensitivität eher mit der Aufmerksamkeit der Kinder, als mit ihrem Alter zusammenhängt (vgl. Tschopp et al. 1999, 1114ff.). Die Untersuchungen zeigen, dass bereits bei 5-Jährigen mit guter Aufmerksamkeit ähnlich hohe Sensitivitätswerte im Gesichtsfeld wie bei Erwachsenen gemessen werden können (vgl. Tschopp et al. 1999, 1107f.). Die Einteilung hinsichtlich der Aufmerksamkeit wurde bei dieser Untersuchung anhand „(1) [t]he rate of FN [falsch-negativen] responses in the specific run; (2) the slope of the psychometric function at the median; and (3) the goodness-of-fit“ (Tschopp et al. 1999, 1112) vorgenommen²¹. Trotz des Ergebnisses, dass die Aufmerksamkeit in der Studie ein besserer Prädiktor für die gemessene Sensitivität war als das Alter, geben die Autoren zu bedenken, dass diese Korrelation noch kein Beweis für einen kausalen Zusammenhang zwischen Aufmerksamkeit und visueller Sensitivität ist (vgl. Tschopp et al. 1999, 1116).

2.1.3 Methoden zur Gesichtsfelduntersuchung

Im folgenden Unterkapitel werden verschiedene Studien dargestellt, die sich mehr und weniger vordergründig mit den verschiedenen zur Verfügung stehenden Perimetriemethoden und ihrer Nutzung bei und mit Kindern beschäftigen. Zur besseren Übersicht und Einordnung werden die Untersuchungsmethoden dabei nach den Aspekten automatisch vs. manuell und kinetisch vs. statisch eingeteilt. Um einen konkret anwendbaren Nutzen aus diesen Studien ziehen zu können, werden teilweise auch explizit die verwendeten Programme der automatischen Gesichtsfeldgeräte genannt, jedoch wird auf diese außerhalb von funktionalen bzw.

²¹ Falsch-positive Antworten wurden für die Einteilung des Grades der Aufmerksamkeit nicht einbezogen, da diese insgesamt in allen Altersgruppen niedrig waren, und der geringe Rückgang der falsch-positiven Antworten mit dem Alter keine Signifikanz erreichte (vgl. Tschopp et al. 1999, 1111f.).

die konkrete Untersuchung betreffenden Aspekten nicht näher eingegangen, da dies für die vorliegende Arbeit nicht zielführend ist. Zusätzlich zu den regulären Methoden zur Gesichtsfeldüberprüfung, die bei Kindern verwendet werden, wird in Kapitel 2.1.3.5 auf speziell für die Überprüfung von Kindern entwickelte Verfahren eingegangen.

2.1.3.1 Manuell-kinetische Perimetrie

Das wohl bekannteste und klinisch meist genutzte manuell-kinetische Perimeter ist das nach Goldmann (vgl. Lachenmayr & Vivell 1992, 25). Auch wenn es nicht mehr produziert wird, und u.a. aus diesem Grund automatische und halbautomatische kinetische Untersuchungsmethoden für Kinder mehr erprobt werden, wird es in vielen Studien noch als Vergleichs- und Alternativmethode verwendet (vgl. z.B. Patel et al. 2015b, Akar et al. 2008). Lange galt es als die Methode der Wahl zur Untersuchung von Kindern (vgl. z.B. Wischler et al. 2010, 1493, Wabbels & Wischler 2005, 667, Patel et al. 2015b, 1711). Entgegen dieser Ansicht kamen Akar et al. (2008) in ihrer Studie mit der Frage, welche die reliabelste und am besten zu tolerierende Perimetriemethode für Kinder²² sei, zu dem Ergebnis, dass die Untersuchung am Goldmann-Perimeter im Vergleich zu der am von ihnen alternativ verwendeten automatischen Perimeter²³ für Kinder schlechter geeignet war (vgl. Akar et al. 2008, 331). Die Kinder hatten scheinbar größere Schwierigkeiten, sich an diese Untersuchung anzupassen, woraus sich zusätzlich längere Testzeiten ergaben (vgl. Akar et al. 2008, 331f.). Zu bedenken bleibt in diesem Fall, dass die Untersuchung am Goldmann-Perimeter eine kinetische war, aus der Beschreibung der Studie jedoch nicht eindeutig hervorgeht, ob auch bei der automatischen Untersuchung ein kinetisches Programm zur Bestimmung der Gesichtsfeldaußengrenzen oder lediglich statische Methoden genutzt wurden (vgl. Akar et al. 2008, 330). Wäre dies der Fall, widersprächen die Befunde partiell denen von Wischler et al. (2010), bei deren Untersuchung die Kinder die (allerdings automatische) kinetische Perimetrie subjektiv als einfacher befanden im Vergleich zur statischen (vgl. Wischler et al. 2010, 1499).

Auch Patel et al. (2015a) kamen in ihrer Studie, in der sie verschiedene Perimeter und Perimetriemethoden an 154 Kindern testeten, zu einem weniger eindeutigen Ergebnis als Akar et al. (2008). Bei ihnen war die Durchführbarkeit von Gesichtsfelduntersuchungen am Goldmann-Perimeter mit 96,1% sehr hoch und nur gering schlechter als am automatischen Humphrey-Perimeter, bei dem die Durchführbarkeit bei 100% lag (vgl. Patel et al. 2015a, 6).

²² Es wurden 68 gesunde 6- bis 13-Jährige untersucht (vgl. Akar et al. 2008, 330).

²³ Verwendet wurde in der Untersuchung ein „Model 750 Humphrey Field Analyzer II“ (Akar et al. 2008, 330).

Die Reliabilität, die, wie bereits beschrieben, vom Untersucher anhand eines speziellen Punktesystems bewertet wurde, war jedoch bei Gesichtsfelduntersuchungen am Goldmann-Perimeter mit insgesamt über 50% als *gut* eingeschätzter Testungen am besten (vgl. Patel et al. 2015a, 6f.). Der größte Unterschied zwischen den verwendeten Perimetern bestand bei der Untersuchung von 5- und 6-Jährigen. Am Goldmann-Perimeter konnte bei knapp zwei Dritteln der Kinder die Reliabilität als gut bewertet werden, am Humphrey-Perimeter lediglich bei etwa einem Drittel. Ab einem Alter von ca. 9 Jahren bewältigten die Kinder alle Untersuchungen (Goldmann-, Humphrey- und Octopus-Perimeter) in etwa gleich zuverlässig (vgl. Patel et al. 2015a, 7). Trotz dieser Ergebnisse gaben die untersuchten Kinder an, die Testung am Humphrey-Perimeter am schwersten und die am Goldmann-Perimeter am einfachsten zu finden. Wie dies vermuten lässt, konnte kein Zusammenhang zwischen der Einschätzung des Untersuchers hinsichtlich der jeweiligen Reliabilität und der Einschätzung des jeweiligen Kindes hinsichtlich der subjektiv wahrgenommenen Schwierigkeit der Untersuchung gefunden werden (vgl. Patel et al. 2015, 7f.). Die mittlere Untersuchungszeit am Goldmann-Perimeter betrug 9,2 Minuten (vgl. Patel et al. 2015a, 9), wobei individuell zwischen mindestens 12 und maximal 24 Punkten pro Isopter getestet wurden, abhängig davon, wie gut und lange die Kinder mitarbeiten konnten (vgl. Patel et al 2015a, 3f.).

In einer zweiten Studie untersuchten Patel et al. (2015b) 154 5- bis 15-Jährige unter anderem mit dem Goldmann-Perimeter, also einer manuell-kinetischen Methode, um Normwerte für die entsprechende Altersgruppe zu bestimmen. Wie für die anderen untersuchten Methoden zeigten sich auch bei der Messung am Goldmann-Perimeter Sensitivitätsverbesserungen mit fortschreitendem Alter. Für den größten verwendeten Isopter²⁴ konnte ein Deckeneffekt beobachtet werden, der auf die Begrenzung des Prüfbereiches dieses Perimeters zurückzuführen ist (vgl. Patel et al. 2015b, 1715).

Der Vorteil manuell-kinetischer Untersuchungen, die in der Regel am Goldmann-Perimeter durchgeführt werden, ist - insbesondere hinsichtlich der Untersuchung von Kindern - die hohe Flexibilität während der Untersuchung. Der Untersucher kann Prüfpunkte beliebig oft, an beliebigen Bereichen des Gesichtsfeldes und mit beliebiger Geschwindigkeit testen und nachtesten, Pausen machen und den bewegten Stimulus anhalten oder sogar ausblenden, wenn etwa die Fixation des Kindes unruhig ist (vgl. z.B. Lachenmayr & Vivell 1992, 25f.). Die Untersuchung kann so vom Untersucher sicher gelenkt werden (vgl. z.B. Wabbels & Wischler 2005, 667). Mit diesem Vorteil geht aber auch ein deutlicher Nachteil einher: die Untersuchung mit manuellen Methoden ist deutlich vom Untersucher abhängig. Dies bedeutet unter

²⁴ Isopter III4e (vgl. Patel et al. 2015b, 1715)

anderem, dass keine konstante Prüfgeschwindigkeit gewährleistet werden kann. Dass die Gesichtsfeldprüfung von verschiedenen Untersuchern unterschiedlich durchgeführt werden kann, führt zu einer insgesamt geringeren Standardisierung (vgl. z.B. Wischler et al. 2010, 1494). Lachenmayer und Vivell (1992, 25f.) merken hierzu an, dass bei einer Prüfgeschwindigkeit von $>1-2^\circ/s$ eher das Bewegungssehen als das periphere Gesichtsfeld geprüft wird. Darauf wird in anderen Studien nicht verwiesen.

2.1.3.2 Manuell-statische Perimetrie

Manuell-statische Methoden zur Gesichtsfeldprüfung werden in der neueren Zeit, in der automatische Geräte für selbiges zur Verfügung stehen, bei Erwachsenen wie bei Kindern quasi nicht eingesetzt. In einer älteren Studie beschreiben Lakowski und Aspinall (1969) die Durchführung statischer Perimetrie an einem modifizierten (manuellen) Goldmann-Perimeter. Dabei wurde auf dem horizontalen Meridian für nasal 7 und temporal 8 Punkte, die zwischen 5° und 60° exzentrisch von der Fovea lagen, sowie für die Fovea selbst, die Wahrnehmungsschwelle bestimmt. Da die einzelnen Stimuli in jeder Leuchtdichte mit ca. 2 Sekunden für eine solche Untersuchungsmethode recht lang präsentiert wurden²⁵, war eine konstante Fixation besonders wichtig; eine nicht ausreichende Fixation war ein Ausschlusskriterium aus der Studie (vgl. Lakowski & Aspinall 1969, 305f.). Die Autoren bemerken, dass es daher nur möglich war, Kinder mit höherem Intellekt mit dieser Methode zu untersuchen (vgl. Lakowski & Aspinall 1969, 306). In der gesamten Studie, die an 12 Kindern zwischen 6 und 11 Jahren durchgeführt wurde, wurde nur ein 6-jähriges Kind untersucht (vgl. Lakowski & Aspinall 1969, 307f.).

2.1.3.3 Automatisch-kinetische Perimetrie

Automatisch-kinetische Perimetrie ist häufig eine Adaption der Goldmann-Perimetrie, i.S. der Verwendung gleicher Standards an einem automatischen Perimeter. An diesen sind in der Regel auch halbautomatische Untersuchungen²⁶ möglich, die hier jedoch gleichwertig mit den reinautomatischen Untersuchungen dargestellt werden.

²⁵ Bei automatischen Schwellenwertmessungen leuchten die einzelnen Stimuli teilweise nur 100ms lang auf (vgl. z.B. Tschopp et al. 1999, 1109, Tschopp et al. 1998a, 2204).

²⁶ Bei halbautomatischen Untersuchungen wählt der Untersucher Lokation und Richtung des jeweiligen Stimulus aus, den das Perimeter dann an entsprechender Stelle und in die jeweilige Richtung mit konstanter Geschwindigkeit zeigt (vgl. z.B. Oculus Twinfield o.J., 29ff.).

Wischler et al. (2010) untersuchten in ihrer Studie an 50 Kindern im Alter von 5 bis 14 Jahren, ob automatisch-kinetische Untersuchungen²⁷ bei Kindern in klinischen Settings genutzt werden können, und so die Nachteile der Nutzung manueller Verfahren umgangen werden können. Die Autorinnen bemerken, dass zum gegebenen Zeitpunkt keine entsprechenden Daten für die Untersuchung von Kindern veröffentlicht waren (vgl. Wischler et al. 2010, 1493f.). Insgesamt war die Durchführung der automatisch-kinetischen Perimetrie bei 49 der 50 Kinder, also bei 98%, möglich. Geprüft wurden jeweils 4 Isopter auf 12 Meridianen mit einer Prüfgeschwindigkeit von 2°/s (vgl. Wischler et al. 2010, 1495). Die Testzeit betrug im Mittel 205 Sekunden²⁸ und stand in keiner signifikanten Abhängigkeit zum Alter der Kinder. Zusätzlich zur Durchführung der Untersuchung wurden die Kinder mittels eines Punktesystems hinsichtlich ihrer Einschätzung der Schwierigkeit und Anstrengung befragt. Die Kinder vergaben für beide Bereiche im Durchschnitt 2 von 6 Punkten, was auf eine legitime Belastung durch die Untersuchung schließen lässt. Die Einschätzung der Untersucher zeigte, dass die Kinder insgesamt gut fixierten und aufmerksam waren, sich dies jedoch mit steigendem Alter verbesserte (vgl. Wischler et al. 2010, 1496). Im Vergleich mit anderen Studien, in denen manuell-kinetische Untersuchungen am Goldmann-Perimeter durchgeführt wurden, zeigte sich, dass die mittlere Untersuchungszeit am automatisch-kinetischen Perimeter (zum Teil deutlich) kürzer war (vgl. Wischler et al. 2010, 1497). Die gefundenen Gesichtsfeldaußengrenzen waren bei der durchgeführten automatisch-kinetischen Prüfung vergleichbar mit den am Goldmann-Perimeter ermittelten Werten. Zusätzlich zur automatisch-kinetischen wurde mit den Kindern noch eine automatisch-statische Gesichtsfeldprüfung durchgeführt. Die Kinder empfanden die kinetische Untersuchung subjektiv einfacher und weniger anstrengend (vgl. Wischler et al. 2010, 1499).

Eine Studie mit halb-automatischer kinetischer Perimetrie²⁹ führten Bjerre et al. (2014) an 221 gesunden 5- bis 22-Jährigen durch. Sie untersuchten nur mit 2 Isoptern³⁰ dafür jedoch mit verschiedenen Prüfgeschwindigkeiten, mit 5°/s oder mit 3°/s. Die Prüfung fand auf jeweils 12 gleichmäßig verteilten Meridianen statt (vgl. Bjerre et al. 2014, 191). Es zeigte sich, dass die Prüfgeschwindigkeit keinen signifikanten Einfluss auf die Fixationsverluste hatte, allerdings konnte bei einer Geschwindigkeit von 3°/s eine Verbesserung der Gesichtsfeldergebnisse mit zunehmendem Alter nachgewiesen werden, bei einer Prüfgeschwindigkeit von 5°/s jedoch nicht (vgl. Bjerre et al. 2014, 192f.). Die mittlere Untersuchungszeit betrug 3,4 Minu-

²⁷ Genutzt wurde ein Twinfield-Perimeter (vgl. Wischler et al. 2010, 1494f.)

²⁸ Die benötigte Zeit für den gesamten Untersuchungsablauf (Erklärung, Übung, Untersuchung) betrug zwischen 4 und 7 Minuten pro Kind (vgl. Wischler et al. 2010, 1496).

²⁹ an einem Octopus 900 Perimeter (vgl. Bjerre et al. 2014, 191)

³⁰ I4e und I2e (vgl. Bjerre et al. 2014, 191)

ten bei einer Prüfgeschwindigkeit von 5°/s und 4,3 Minuten bei 3°/s. Die reliableren Ergebnisse wurden mit der schnelleren Prüfgeschwindigkeit von 5°/s erzielt³¹ (vgl. Bjerre et al. 2014, 196). Wie bereits bei Wischler et al. (2010) wurden die Kinder und Jugendlichen³² bei Bjerre et al. (2014, 194) gebeten, die Schwierigkeit der Untersuchung zu bewerten. Dabei fand etwa die Hälfte der Kinder die Untersuchung *okay* und die andere Hälfte *leicht*. Bei einigen Kindern wurden zwei Überprüfungen des Gesichtsfeldes mit einer Woche Abstand durchgeführt, wobei die Bewertung der Schwierigkeit nach beiden Untersuchungen stattfand. Dort zeigte sich, dass nach der zweiten Untersuchung 85% der Kinder diese als leicht bewerteten, wohingegen dies nach der ersten Untersuchung nur 41% angaben. Die Erfahrung scheint den Kindern die Durchführung zu erleichtern.

Patel et al. (2015a) untersuchten Kinder in ihrer Studie unter anderem mit automatisch-kinetischer Perimetrie³³. Dabei zeigte sich, dass Kindern mit zunehmendem Alter in der Lage waren, mehr Prüfpunkte zu tolerieren. Nur 4 (2,6%) der insgesamt 154 untersuchten Kinder baten um eine Pause während der automatisch-kinetischen Untersuchung (vgl. Patel et al. 2015a, 6). Ab einem Alter von etwa 9 Lebensjahren konnten mit dem automatisch-kinetischen Perimeter etwa gleich reliable Ergebnisse³⁴ wie mit dem manuell-kinetischen Goldmann-Perimeter erzielt werden. Die Wiederholbarkeit war an beiden Geräten gut und zeigte keine signifikanten Unterschiede, wenn die Untersuchungen als *gut* hinsichtlich der Reliabilität gewertet wurden (vgl. Patel et al. 2015a, 8). Die Autoren betonen besonders das aktuelle Fehlen einer standardisierten Methode zur Bewertung der Reliabilität – bei Kindern ebenso wie bei Erwachsenen. Das entwickelte EBRA-System sehen sie als gute Möglichkeit, diese Lücke zu schließen. Außerdem könnten durch das untersucherbasierte System zusätzlich die computerbasierten Reliabilitätseinschätzungen statisch-automatischer Perimeter ergänzt werden (vgl. Patel et al. 2015, 8ff.).

Vorteile der automatisch-kinetischen Perimetrie gegenüber der manuellen sind der höhere Grad an Standardisierung, v.a. durch eine konstante, einstellbare Prüfgeschwindigkeit und die dadurch entstehende größere Unabhängigkeit vom Untersucher. Ein direkt daraus resultierender Nachteil ist die geringere Flexibilität. Diese kann an halb-automatischen Perimetern allerdings relativiert werden, da der Untersucher die Prüfmatten weiterhin manuell bestimm-

³¹ Inwiefern hier die Aussage von Lachenmayr und Vivell (1992, 25f.), dass mit einer Prüfgeschwindigkeit von >1-2° eher das Bewegungssehen geprüft werde, berücksichtigt wurde, ist unklar.

³² Es wurden nur die 99 unter 18-Jahren befragt (vgl. Bjerre et al. 2014, 194).

³³ Die Untersuchung fand wie bei Bjerre et al. (2014) mit einem Octopus 900 Perimeter statt (vgl. Patel et al. 2015a, 3).

³⁴ Die Reliabilität wurde mit dem speziell entwickelten EBRA-System durch die Untersucher bewertet (vgl. Patel et al. 2015a, 4f.).

men und ggf. beliebig oft wiederholen, anhalten und nachtesten kann, auch wenn dies etwas komplizierter als an einem manuellen Gerät wie dem Goldmann-Perimeter ist. Zusätzlich gibt es bei automatisch-kinetischen Prüfprogrammen häufig die Möglichkeit, nachträglich einzelne Prüfmarken nachzutesten (vgl. z.B. Oculus Twinfield o.J., 27f.).

2.1.3.4 Automatisch-statische Perimetrie

Bei der statischen und so ebenfalls bei der automatisch-statischen Perimetrie gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten der Untersuchung, die sich qualitativ unterscheiden: Es kann entweder eine absolute Prüfung mit Stimuli einer immer gleichen und in der Regel gut sichtbar überschwelligen Leuchtdichte oder eine relative Bestimmung der Schwellenwerte mit verschiedenen kontrastreichen bzw. kontrastarmen Stimuli an den einzelnen Orten erfolgen (vgl. Lachenmayr & Vivell 1992, 8ff.). Für Kinder bedeutet dies insbesondere bei der relativen Prüfung zur qualitativen Bestimmung der Sensitivität im Gesichtsfeld eine hohe Anforderung an die geteilte Aufmerksamkeit, da die peripheren Stimuli besonders schwer zu erkennen sind, während die zentrale Fixation nach wie vor aufrecht zu erhalten ist.

Tschopp et al. (1998a) kamen in ihrer Studie zu dem Schluss, dass automatisch-statische Perimetrie³⁵ bei entsprechender Adaption der Untersuchung³⁶ und umgebender Faktoren mit den meisten Kindern bereits ab einem Alter von 5 Lebensjahren möglich ist. Die Autoren weisen an dieser Stelle selbst auf die herrschende Skepsis gegenüber der Durchführung automatisch-statischer Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern hin und betonen für ein Gelingen besonders das vorhergehende Üben (vgl. Tschopp et al. 1998a, 2206). Für die jüngste getestete Altersgruppe halten sie manuell-kinetische Methoden in individuellen Fällen weiter für eine zuverlässigere Methode (vgl. Tschopp et al. 1998a, 2207).

In einer weiteren Studie zu automatisch-statischer Perimetrie³⁷ versuchten Tschopp et al. (1998b), Normwerte für die Bewertung von entsprechenden Gesichtsfeldbefunden von Kindern zu ermitteln. Bei der Auswertung ihrer Ergebnisse sahen sich die Autoren vor die Frage gestellt, ob die von ihnen festgestellten Veränderungen in der gemessenen Sensitivität, die beim Vergleich der jüngsten Testgruppe³⁸ mit den Werten von Erwachsenen gefunden wurden, als eine altersbedingte Funktionsverbesserung zu interpretieren seien. Den primären Einfluss auf die Ergebnisse hatten aber nicht-physiologische Faktoren, wie die Konstanz der

³⁵ In der Studie wurde ein Octopus 2000R Perimeter verwendet (vgl. Tschopp et al. 1998a, 2204).

³⁶ Auf die genauen Adaptionmöglichkeiten wird in Kapitel 2.1.4 detaillierter eingegangen.

³⁷ Genutzt wurde das Programm 32 des Octopus 2000R Perimeters (vgl. Tschopp et al. 1998b, 2211f.).

³⁸ 5- und 6-Jährige (vgl. Tschopp et al. 1998b, 2214)

Antwortstrategie, die Aufmerksamkeit und die Aufmerksamkeitsressourcen, die sich mit dem Alter verbessern (vgl. Tschopp et al. 1998b, 2213f.), und scheinbar nicht eine Reifung der Sehbahn. Die Autoren gehen daher davon aus, dass die eigentliche Sensitivität bei Kindern höher als gemessen ist und in der Regel unterschätzt wird (vgl. Tschopp et al. 1998b, 2217). Diese Ergebnisse legen weitergedacht aber auch nahe, dass die eigentliche Sensitivität im Gesichtsfeld von Kindern aufgrund von Faktoren wie Aufmerksamkeitsleistungen u.ä. nur orientierend und nicht absolut gemessen werden kann. Für 7- und 8-Jährige sehen die Autoren die von ihnen gefundenen Mittelwerte aber als reliable Normwerte an (vgl. Tschopp et al. 1998b, 2217).

In einer späteren Studie konnten Tschopp et al. (1999) ihre Erkenntnisse über den bedeutenden Einfluss von Aufmerksamkeitsfaktoren auf automatisch-statische³⁹ Gesichtsfeldmessungen bei Kindern ebenso bestätigen wie den vermuteten nur geringen Sensitivitätsunterschied zwischen Kindern und Erwachsenen (vgl. Tschopp et al. 1999, 1115ff.). Auf Basis ihrer Ergebnisse bezüglich des Faktors Aufmerksamkeit empfehlen die Autoren, die Untersuchung mit automatisch-statischer Perimetrie an das Alter und die Aufmerksamkeitsspanne von Kinder individuell anzupassen. Sie schlagen dafür eine Adaption der Prüfprogramme zur Feststellung von Erschöpfung während der Untersuchung und ggf. eine unterstützende Motivation durch den Untersucher vor (vgl. Tschopp et al. 1999, 1117). Auf die konkrete Umsetzung dieser Adaptionenmöglichkeit wird in Kapitel 2.1.4 eingegangen.

Zwei automatisch-statische Gesichtsfelduntersuchungsprogramme und ihre Durchführbarkeit mit Kindern untersuchten Wabbels und Wischler (2005)⁴⁰. Sie testeten die *fast threshold strategy* (FT), einem Programm zur schnelleren Bestimmung von Schwellenwerten, und die *continuous light increment perimetry* (CLIP) *strategy*, bei der eine Bestimmung der Schwellenwerte dadurch erfolgt, dass Stimuli unterschwellig präsentiert und dann heller werden, bis sie vom Probanden gesehen werden bzw. bis eine entsprechende Antwort erfolgt (vgl. Wabbels & Wischler 2005, 665). Die meisten der 28 untersuchten Kinder konnten mit beiden oder wenigstens einem der Programme getestet werden. Eine entsprechende Kooperation ist laut der Autorinnen jedoch erst ab einem Lebensalter von 8 Jahren zu erwarten. Bis zu diesem Alter konnten die Kinder aber bei der Gesichtsfeldprüfung mit der CLIP Strategie besser mitarbeiten, auch wenn dies trotzdem nicht immer zu reliablen Ergebnissen führte (vgl. Wabbels & Wischler 2005, 668).

³⁹ Vermutlich besteht ein mindestens ähnlicher Einfluss bei allen anderen Perimetriemethoden, bei denen Anforderungen ähnlich sind.

⁴⁰ Die Untersuchungen fanden an einem Twinfield-Perimeter statt (vgl. Wabbels & Wischler 2005, 665).

Auch Akar et al. (2008) verglichen in ihrer Studie, welches automatisch-statische Perimetrieprogramm das für die Untersuchung von Kindern am besten geeignete ist. Dafür untersuchten sie 68 Kinder zwischen 6 und 13 Jahren⁴¹ mit drei Standardprogrammen zur schnellen Schwellenwertbestimmung⁴² (vgl. Akar et al. 2008, 331). Die Auswahl von Prüfprogrammen mit einer Strategie zur schnellen Bestimmung der Sensitivität kann bei der Untersuchung von Kindern grundsätzlich genutzt werden, um Erschöpfung während der Untersuchung und damit einhergehenden, unzuverlässigen Gesichtsfeldbefunden entgegenzuwirken (vgl. Akar et al. 2008, 330). Die beste Durchführbarkeit stellten die Autoren für das SITA Fast-III Programm fest, bei dem die Kinder auch die kürzeste mittlere Testzeit von 4,23 Minuten und die niedrigsten Werte bei den falsch-positiven und -negativen Antworten, d.h. eine höhere Reliabilität, erreichten (vgl. Akar et al. 2008, 331f.). Wobei Kinder unter 8 Jahren signifikant weniger reliable Ergebnisse und schlechtere mittlere Sensitivitätswerte erreichten (vgl. Akar et al. 2008, 332). Trotz dieser Funde stellen die Autoren heraus, dass die meisten Kinder, nachdem sie mit der Untersuchung vertraut gemacht wurden, sehr gut mitarbeiteten (vgl. Akar et al. 2008, 333).

Analog zu den Ergebnissen von Akar et al. (2008), ermittelten Walters et al. (2010) in ihrer Umfrage im Vereinigten Königreich und Irland, dass in den befragten Fachabteilungen bei Kindern am häufigsten automatisch-statische Perimetrie, vor allem das auch von Akar et al. (2010) empfohlene SITA Programm, durchgeführt wurde. Die Autoren vermuten, dass dies auf die vermehrt zur Verfügung stehenden Programme mit kürzerer Testdauer (wie SITA) zurückzuführen ist (vgl. Walters et al. 2010, 360).

Ein Vorteil automatisch-statischer Perimetriemethoden bzw. -ergebnisse ist – vor allem im Vergleich zu kinetischen Methoden, die i.d.R. nur die Gesichtsfeldaußengrenzen prüfen – die Kenntnis über Veränderungen und die Sensitivität über den kompletten geprüften Bereich des Gesichtsfeldes. Durch die automatische Methode besteht zusätzlich eine hohe Standardisierung. Die Ergebnisse und ihre Aussagekraft sind allerdings abhängig vom verwendeten Prüfprogramm⁴³, das gewöhnlich umso anstrengender für den Untersuchten ist, je genauer die Schwellenwerte ermittelt werden und je größer der geprüfte Gesichtsfeldbereich, also die Anzahl geprüfter Punkte, wird. Dies führt zu einigen Nachteilen. Wie bereits von verschiedenen Autoren (vgl. z.B. Wischler et al. 2010, 1498, Wabbels und Wischler 2005, 668, Tschopp

⁴¹ Das verwendete Perimeter war ein Model 750 Humphrey Field Analyzer II (vgl. Akar et al. 2008, 330).

⁴² Den Programmen: Fastpac-V, Fastpac-III und SITA Fast-III, wobei V und III die jeweilige Stimulusgröße angeben (vgl. Akar et al. 2008, 331).

⁴³ Das verwendete Programm definiert nicht nur, mit welcher Strategie, z.B. SITA, geprüft wird, sondern auch, in welchem Bereich, z.B. bis 15°, 30° oder 60° peripher, und ob eine genaue Bestimmung der Sensitivität i.S.v. Schwellenwerten oder nur eine absolute Bestimmung von ggf. vorhandenen kompletten Ausfällen stattfindet.

et al. 1999) herausgestellt wurde, stellt eine automatisch-statische Gesichtsfelduntersuchung große Anforderungen an die Aufmerksamkeit und Konzentration von Kindern. Da automatische Perimetriemethoden zusätzlich weniger flexibel als manuelle Untersuchungen sind, sind die Ergebnisse und Vorteile der Methode nur bei guter Mitarbeit der zu untersuchenden Kinder von Bedeutung. Eine von diversen Autoren (vgl. z.B. Tschopp et al. 1998a, 2204, vgl. Patel et al. 2015a, 3f.) betonte ausführliche Erklärung der Untersuchung und ein Vertrautmachen mit dem Gerät was auch Übungseinheiten beinhaltet ist notwendig, um die Vorteile der Methode nutzen zu können, aber voraussichtlich nicht stets in den klinischen Alltag zu integrieren (vgl. Wabbels & Wischler 2005, 668). Ein Abwägen zwischen dem Untersuchungsprogramm in Bezug auf die Fragestellung und den individuellen Ressourcen des Kindes ist, so wie eine entsprechende Einführungsphase bei der automatisch-statischen Perimetrie, also unabdingbar, um möglichst verlässliche Gesichtsfeldbefunde zu erhalten.

2.1.3.5 Spezielle Verfahren zur Gesichtsfeldüberprüfung bei Kindern

Gängige Perimetriemethoden können, wie die bisher dargestellten Studien mit Kindern zeigen, zwar in einem gewissen Rahmen durchgeführt werden, doch stellt dies hohe Anforderungen an die Mitarbeit und Aufmerksamkeit der Kinder, die nicht von allen Kindern bewältigt werden können⁴⁴. Einige Autoren haben sich daher mit der Entwicklung spezieller Perimetrieverfahren für die Untersuchung von Kindern beschäftigt.

Mutlukan und Damato (1993) untersuchten an 32 Kinder im Alter von 4 bis 10 Jahren eine Perimetriemethode⁴⁵, bei der sich der Fixationspunkt bewegte und mit einem Joystick verfolgt werden musste, was ein konstantes Aufrechterhalten der zentralen Fixation erforderte. Diese Anlehnung an ein Computerspiel soll helfen, eine konstante Aufmerksamkeit und Mitarbeit der Kinder über die Untersuchung hinweg zu bewahren. Konkret muss mit dem Joystick an einem Bildschirm ein Kreis um den sich bewegenden Fixationspunkt gebracht und dort gehalten werden. Das Computerprogramm passt die Schwierigkeit über die Geschwindigkeit der Bewegung des Fixationspunktes soweit an, bis der vom Joystick bewegte Kreis eine bestimmte Zeit vom Kind um den Punkt gehalten werden kann. Dann erscheint ein schwarzer Stimulus, dessen Bemerken das Kind mit dem Drücken eines Knopfes auf dem

⁴⁴ Die dargestellten Studien untersuchten i.d.R. gesunde Kinder, ohne okuläre Pathologien (vgl. z.B. Akar et al. 2008, Wabbels & Wischler 2005, Tschopp et al. 1998a, 1998b & 1999, Wischler et al. 2010), und auch Kinder mit Aufmerksamkeitschwierigkeiten wurden teilweise explizit aus den Studien ausgeschlossen (vgl. z.B. Wabbels & Wischler 2005, Wischler et al. 2010).

⁴⁵ Genutzt wurde das „blind spot test programm[...]“ (Mutlukan & Damato 1993, 554) des CAMEC (computer assisted moving eye campimetry) und des Dicon Auto-Perimeters (vgl. Mutlukan & Damato 554).

Joystick signalisieren muss (vgl. Mutlukan & Damato 1993, 554). Die Instruktion während der Untersuchung wurde durch das Testprogramm gewährleistet; vorher fand eine Erklärung durch den Untersucher statt. Von den 32 untersuchten Kindern konnten 24 die Prüfung an beiden Perimetern beenden. Alle Kinder, die nur eine oder keine Untersuchung beenden konnten, waren unter 6 Jahren alt. Die mit 100% höhere Sicherheit, den Blinden Fleck zu bestimmen, erreichte das CAMEC⁴⁶ (vgl. Mutlukan & Damato 1993, 556). Die Autoren sehen aufgrund ihrer Ergebnisse eine gute Möglichkeit, mit dem vorgestellten Programm erfolgreich Gesichtsfelduntersuchungen bei über 5-Jährigen Kindern durchzuführen. Allerdings stellen sie bereits selbst eine Einschränkung der Methode dar: Die Kinder müssen, um die Untersuchung erfolgreich bewältigen zu können, auf entsprechende motorische Fertigkeiten zum zuverlässigen Bedienen des Joysticks verfügen (vgl. Mutlukan & Damato 1993, 556). Es ist zu bemerken, dass die verwendeten Programme zur Bestimmung des Blinden Flecks weit weniger Punkte prüfen (vgl. Mutlukan & Damato 1993, 556) als die meisten anderen Programme zur automatisch-statischen Perimetrie (vgl. z.B. Tschopp et al. 1998b, 2214ff.). Auf Basis der bereits beschriebenen Studien ist daher von einer insgesamt kürzeren Untersuchungszeit und daraus resultierend besseren Ergebnissen aufgrund von geringerer Erschöpfung der Kinder auszugehen (vgl. z.B. Akar et al. 2008), die sich auf das Gesamtergebnis zusätzlich zur speziellen Untersuchungsmethode positiv auswirkt.

Aslam, Rahman, Henson und Khaw (2011) entwickelten selbst eine computerspielbasierte Methode zur Gesichtsfeldmessung⁴⁷ bei Kindern und testeten diese an 19 Kindern im Alter zwischen 4 und 14 Jahren, dabei konnten insgesamt 23 komplette⁴⁸ Gesichtsfeldbefunde erhoben werden. Die Untersuchung fand mit einer überschwelligigen Prüfstrategie mit festgelegter Intensität statt (vgl. Aslam et al. 2011, 921). Die gesamte Untersuchung war in eine Geschichte eingebettet. So sah beispielsweise das Gerät von außen aus wie eine Burg, an deren Front eine Brille befestigt war, hinter der sich die Zugbrücke erst öffnete und die Sicht für das Kind freigab, wenn dieses in richtiger Position vor dem Gerät saß (vgl. Aslam et al. 2011, 921f.). Auf dem in der Burg liegenden Bildschirm erschien ein Spiel zur Sicherstellung der zentralen Fixation: Ein kleiner Zauberer, mit dem das Kind fliegende Tomaten zerstampfen musste, indem es zum jeweils richtigen Zeitpunkt einen Knopf auf einem Kontroll-Pad drückte. Die eigentliche Gesichtsfeldüberprüfung fand dann durch 10°, 20° und 30° peripher

⁴⁶ Mit dem Dicon Auto-Perimeter konnte nur bei 75% der erfolgreich untersuchten Kinder der Blinde Fleck bestimmt werden (vgl. Mutlukan & Damato 1993, 556).

⁴⁷ Während der Entwicklung fanden immer wieder Testphasen statt, nach deren Feedback nicht nur das Spiel zur Gesichtsfeldprüfung, sondern auch die entsprechenden Instruktionen optimiert wurden (vgl. Aslam et al. 2011, 921).

⁴⁸ Ein kompletter Gesichtsfeldbefund entspricht in diesem Fall der vollständigen Testung eines Auges.

auftauchende Objekte in Form von kleinen Geistern statt, die für 200 ms erschienen. Wenn diese Stimuli nicht durch das Drücken eines entsprechenden Knopfes von den untersuchten Kindern als *gesehen* angegeben wurden, vergrößerten sie sich im Durchmesser⁴⁹, bevor sie endgültig als nicht gesehen klassifiziert wurden. Die Ergebnisse zeigten, dass der Blinde Fleck bei allen vollständigen Untersuchungen bestimmt werden konnte (vgl. Aslam et al. 2011, 921f.). Die mittlere Untersuchungszeit (inklusive der Übung zu Beginn) betrug 4,5 Minuten. Insgesamt hatten nur zwei der jüngsten untersuchten Kinder, 4-Jährige, Schwierigkeiten mit der Gesichtsfeldüberprüfung und derartig verzögerte Antwortzeiten, sodass diese nach den vorher festgesetzten Definitionen als nicht-normal eingestuft wurden. Dies lag laut der Autoren u.U. an der für die Kinder zu komplexen Antwortstrategie, die das Drücken unterschiedlicher Knöpfe als Reaktion auf unterschiedliche Stimuli voraussetzte. Bei allen anderen untersuchten Kindern stellte dies kein Problem dar, und es wurden die klinisch zu erwartenden Gesichtsfeldbefunde bestätigt⁵⁰. Bei einer abschließenden Befragung der Kinder zeigte sich außerdem, dass allen die Untersuchung Spaß gemacht hatte (vgl. Aslam et al. 2011, 923). Die Autoren sehen in der Entwicklung des dargestellten Instruments die Chance für eine zuverlässige Möglichkeit, Gesichtsfeldbefunde bei Kindern zu erheben. Bevor das getestete Gerät jedoch als validiertes und reliables Untersuchungsinstrument zur Verfügung stehen kann, müssen noch weitere Studien und technologische Anpassungen folgen (vgl. Aslam et al. 2011, 923).

Einen weiteren, speziell für die Untersuchung von Gesichtsfeldern sehr junger oder beeinträchtigter Kinder entwickelten Test, den BEFIE⁵¹, und seine Anwendbarkeit analysierten Koenraads, Braun, van der Linden, Imhof und Porro (2015). Sie werteten nachträglich die Akten und Gesichtsfeldbefunde von 835 Kindern bzw. ihre 1788 BEFIE-Befunde⁵² aus. Die Untersuchungen wurden alle von einem Kinderneuroophthalmologen durchgeführt, die Beobachtungen jeweils von einer erfahrenen Orthoptistin. Bei der Untersuchung selbst wurde den Kindern ein Fixationsobjekt, ein weißer Ball auf einem Stab, gezeigt. Während sie diesen fixierten, wurde ein zweiter Stimulus anderer Größe an einem gebogenen Stab aus der Peripherie in das Gesichtsfeld der Kinder geführt, bis sie den sich nähernden Stimulus bemerkten (vgl. Koenraads et al. 2015, 320). Die retrospektive Auswertung zeigte, dass reliable Befunde ab einem Alter von 4 Monaten erhoben werden konnten, und 74% der insgesamt

⁴⁹ Die kleinste Größe betrug 2 mm, die größte 5 mm (vgl. Aslam et al. 2011, 922).

⁵⁰ Es wurden u.a. Kinder mit einem bekannten Glaukom untersucht. Diese Gesichtsfeldbefunde wiesen, wie erwartet, Veränderungen auf (vgl. Aslam et al. 2011, 923).

⁵¹ Behavioral Visual Field Screening Test (vgl. Koenraads et al. 2015, 319)

⁵² Die Untersuchungen mit dem BEFIE fanden zwischen Februar 1995 und Dezember 2013 statt (vgl. Koenraads et al. 2015, 320).

der Gesichtsfelder als reliabel bewertet werden konnten. Wie auch in Studien mit anderen Perimetern stieg die Zahl der reliablen Untersuchungsergebnisse mit dem Alter der Kinder (vgl. Koenraads et al. 2015, 322). Die Bewertung folgte einem zuvor festgelegten Schema, nach dem die Befunde als „unsuccessful, doubtful [...] oder] reliable“ (Koenraads et al. 2015, 320) eingestuft wurden. Anschließend an die erste Bewertung fand ein Vergleich der BEFIE-Befunde aller Kinder, bei denen später eine standardperimetrische Untersuchung⁵³ durchgeführt wurde, mit diesen zusätzlichen Gesichtsfeldbefunden statt. Sowohl der positive Vorhersagewert, als auch die Spezifität waren hoch (vgl. Koenraads et al. 2015, 323f.). Die Autoren schlussfolgern aus ihren Ergebnissen, dass die Standardperimetrie immer die erste Wahl sein sollte. Wenn diese jedoch nicht möglich ist, wäre der BEFIE ein gutes Alternativinstrument, um z.B. Krankheiten, die mit Gesichtsfeldausfällen einhergehen, frühzeitig diagnostizieren zu können (vgl. Koenraads et al. 2015, 324).

Wie die dargestellten Studien zeigen, gibt es im Bereich der Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern noch keine endgültige und in der Praxis genutzte Lösung (vgl. z.B. Koenraads et al. 2015, 320). Dies gilt sowohl für die Untersuchung junger oder beeinträchtigter Kinder im Speziellen, als auch für die Untersuchung aller Kinder. Eine entsprechende Methode müsste, um die Toleranz zu erhöhen, kindgerechter und dadurch einfacher gestaltet sein. Eine weitere Entwicklung in diesem Bereich ist daher noch notwendig (vgl. z.B. Aslam et al. 2011, 923).

2.1.4 Beeinflussende Faktoren und Adaptionmöglichkeiten von standardperimetrischen Verfahren

Da Gesichtsfelduntersuchungen in erster Linie auf subjektiven Angaben beruhen, sind sie von verschiedenen Faktoren abhängig, die nicht nur das Untersuchungsgerät und den Untersucher betreffen, sondern auch vom Untersuchten abhängen können. Bei Kindern kann dies zu verschiedenen Schwierigkeiten bei perimetrischen Untersuchungen führen (vgl. z.B. Tschopp et al. 1998a, 1998b & 1999, Wabbels & Wischler 2005, Wischler et al. 2010). Verschiedene Adaptionen der eigentlich für die Untersuchung Erwachsener entwickelten Perimeter und zugehöriger Verfahren können diese Schwierigkeiten teilweise beheben, oder wenigstens zu verbessern suchen.

Die von den meisten Autoren genannten Gründe, die die Untersuchung von Gesichtsfeldern bei Kindern erschweren, sind Aufmerksamkeit und Ausdauer bzw. Erschöpfung (vgl. z.B.

⁵³ Die zum Vergleich herangezogenen Befunde stammten von unterschiedlichen Perimetern (vgl. Koenraads et al. 2015, 321).

Wischler et al. 2010, 1498). Diese können nicht nur dazu führen, dass eine Untersuchung nicht möglich ist oder abgebrochen werden muss, sondern auch dazu, dass Gesichtsfeldbefunde u.U. verfälscht werden und nicht die eigentliche Realität des Kindes widerspiegeln (vgl. z.B. Tschopp et al. 1999, 1117). Besonders die Studie von Tschopp et al. (1999) zeigt, wie ausschlaggebend der Faktor Aufmerksamkeit sein kann. Sie analysierten die Ergebnisse der durchgeführten Gesichtsfelduntersuchungen nicht nur bezogen auf das Alter der untersuchten Kindern, sondern auch bezogen auf die Aufmerksamkeitsleistungen. Die Ergebnisse zeigten, dass bereits 5-Jährige mit guter Aufmerksamkeit Sensitivitätswerte erreichten, die nahezu denen von Erwachsenen gleichen (vgl. Tschopp et al. 1999, 1107f.). Um eine Kontrolle über die Aufmerksamkeit und ggf. auftretende Erschöpfungserscheinungen von Kindern während automatisch-statischen Gesichtsfelduntersuchungen zu haben, schlagen die Autoren vor, in die genutzten Programme eine gewisse Anzahl falsch-negativer Stimuli einzustreuen. Eine Erhöhung falsch-negativer Antworten im Verlauf der Untersuchung weist auf eine Erschöpfung des Kindes hin, und mit hoher Wahrscheinlichkeit sind ab diesem Punkt keine reliablen Ergebnisse mehr zu erwarten (vgl. Tschopp et al. 1999, 1117). Auch Wabbels und Wischler (2005, 668) bemerkten in ihrer Studie, dass die Leistungsfähigkeit der Kinder bei der Untersuchung nicht nur von ihrem Alter, sondern auch ihrer Konzentrationsfähigkeit abhing.

Ein eng mit der Aufmerksamkeit verbundener Faktor ist die Zeit, genauer die Dauer der Untersuchung. Wischler et al. (2010, 1498) sehen den am meisten limitierenden Faktor bei Gesichtsfelduntersuchung bei Kindern darin, dass diese sich nicht für eine längere Zeitspanne konzentrieren können. Daher ziehen Patel et al. (2015a) in ihrer Studie den Schluss, dass es für das Gelingen der Untersuchung von Kindern ausschlaggebend ist, eine Balance zwischen einer schnellen Durchführung zu finden, ohne die Kinder mit der Aufgabe zu überfordern (vgl. Patel et al. 2015a, 9). In diesem Sinne ist beispielsweise eine Anpassung der Untersuchung möglich, sodass zunächst nur einige Punkte und dann, abhängig von den individuellen Ressourcen der Kinder, weitere geprüft werden. Der Anstrengungsgrad kann so nach und nach angepasst werden (vgl. Patel et al. 2015a, 4).

Weitere Aspekte, die bei der Untersuchung von Kindern eine besondere Rolle einnehmen, sind die Erklärung und Übung der Perimetrie. Patel et al (2015a) betonen in diesem Zusammenhang auch die Erwartbarkeit. Den Kindern soll eine Erklärung der Untersuchung in altersgerechter Sprache gegeben werden. Zusätzlich sollen sie, falls notwendig, aber auch

gewarnt werden, falls der nächste Stimulus sehr gut oder sehr schlecht zu sehen ist⁵⁴ (vgl. Patel et al. 2015a, 3f.). Einen anderen Aspekt der Übung betonen Tschopp et al. (1998a). Sie übten mit den Kindern im Speziellen das Halten der zentralen Fixation während der gleichzeitigen Konzentration auf den peripheren Bereich des Gesichtsfeldes sowie der zusätzlichen Komponente der Antwortstrategie, d.h. Drücken des entsprechenden Knopfes, wenn der Lichtstimulus gesehen wurde. Zusätzlich wurde die Aufgabe in eine kurze, kindgerechte Geschichte eingebettet (vgl. Tschopp et al. 1998a, 2204). Auch in Studien, in denen die Erklärung der Aufgabe weniger kindspezifisch stattfand, wurden kurze Übungen durchgeführt und die eigentliche Untersuchung erst begonnen, wenn der Untersucher den Eindruck gewonnen hatte, dass das Kind alles ausreichend verstanden hatte, bzw. ein Testprogramm entsprechende Ergebnisse zeigte (vgl. Wischler et al. 2010, 1495 bzw. Bjerre et al. 2014, 191).

Ein direktes Resultat der vorangestellten Übungen oder der Durchführung mehrerer perimetrischer Untersuchungen ist die Erfahrung, die die Kinder dadurch gewinnen. So gaben beispielsweise in der Studie von Bjerre et al. (2014, 194) nach der zweiten Untersuchung mehr Kinder an, diese *einfach* zu finden als nach der ersten.

Die in Kliniken und anderen Einrichtungen zur Verfügung stehenden Perimeter, wie in den dargestellten Studien beschrieben, sind primär für die Untersuchung Erwachsener entwickelt worden und daher auf eine entsprechende Körpergröße ausgerichtet. Dies kann bei der Untersuchung von Kindern besonders hinsichtlich der Sitzposition und Körperhaltung zu Schwierigkeiten führen bzw. Anpassungen erfordern. Bjerre et al. (2014, 197) betonen vor allem bei jungen bzw. körperlich kleinen Kindern die Notwendigkeit einer Anpassung an deren physische Voraussetzungen. Sie ließen diese Kinder bei der Gesichtsfelduntersuchung stehen oder auf einem Kissen sitzen und nutzten bei Bedarf ein Kinnkissen zusätzlich zur vorhandenen Kinnstütze (vgl. Bjerre et al. 2014, 191). Die Verbesserung der Position kann laut den Autoren einen Einfluss auf die Konzentration und Mitarbeit der Kinder haben (vgl. Bjerre et al. 2014, 197). Ebenso nutzen Patel et al. (2015a, 3) bei Bedarf ein zusätzliches Polster auf der Kinnstütze. Um die gesamte Sitz- und Körperposition am Perimeter entsprechend zu gestalten, hatten sie außerdem einen höhenverstellbaren Stuhl. Durch die Wahl des Sitzmöbels nahmen auch Tschopp et al. (1998a) die größte Adaption hinsichtlich der Körperhaltung vor. Sie verwendeten eine spezielle Sitzvorrichtung mit einem großen Sattel, der eine stabile, aufrechte Körperhaltung mit einer gleichzeitigen Vorwärtsneigung von 10°

⁵⁴ Dies bezieht sich in erster Linie auf automatisch-statische Perimetrie und hier auf Schwellenwertbestimmungen, kann aber ggf. auch auf andere Aspekte anderer Untersuchungen übertragen werden.

sicherstellte. Die Füße konnten die Kinder auf dem breiten Unterteil des Sitzes abstellen (vgl. Tschopp et al. 1998a, 2204).

Eine - auch im Zusammenhang mit Konzentration und Aufmerksamkeit – häufig genannte Schwierigkeit bei perimetrischen Untersuchungen bei Kindern ist die Fixation bzw. das konstante Aufrechterhalten der zentralen Fixation. Außer von den Aufmerksamkeitsleistungen, kann die Fixationen aber auch von weiteren Faktoren beeinflusst werden. In der Studie von Wischler et al. (2010, 1496) zeigten Kinder ohne Strabismus beispielsweise signifikant bessere Ergebnisse hinsichtlich der Fixation als Kindern ohne Strabismus. In einer anderen Untersuchung von Wabbels und Wischler (2005, 666f.) konnten allerdings keine Unterschiede gefunden werden. Tschopp et al. (1998a, 2007f. bzw. vgl. auch Levy 1980, Whiteside 1976, 292) sprechen zusätzlich einen physiologischen, entwicklungsbedingten Aspekt an: Besonders vor einem Lebensalter von 5 Jahren ist die Hemmung von Sakkaden, die durch periphere Reize ausgelöst werden, deutlich erschwert.

Eine besondere Rolle vor allem, um die entsprechenden Anpassungen zu initiieren, nimmt der Untersucher ein. Sowohl für die bereits genannte Erklärung der Untersuchung und die Aufgabe des Kindes, als auch während der Untersuchung hat er eine grundlegende Funktion. Patel et al. (2015a, 3) weisen etwa darauf hin, bei Bedarf Instruktionen zu wiederholen, die Kinder während der Untersuchung zu ermutigen und ggf. auch Pausen einzustreuen. Auch Tschopp et al. (1999, 1117) sehen beim Untersucher weitere Aufgaben als die alleinige Gesichtsfeldprüfung. Durch verbales Feedback und Ermutigungen kommt ihm die Rolle eines *Motivators* zu, der die Kinder z.B. darin unterstützt, ein entsprechendes Aufmerksamkeitslevel zu halten⁵⁵.

Zwei weitere Faktoren, die in der Art und Weise der Untersuchung liegen, sind die Prüfgeschwindigkeit und die i.d.R. geforderten motorischen Kompetenzen. Bjerre et al. (2014) untersuchten Kinder mit semiautomatisch-kinetischer⁵⁶ Perimetrie und verglichen die jeweiligen Ergebnisse, die mit unterschiedlichen Prüfgeschwindigkeiten gemessen wurden⁵⁷. Dabei stellten sie von der Geschwindigkeit abhängige Varianzen der Befunde fest und empfehlen für Kinder (und Erwachsene) die Untersuchung des Gesichtsfeldes mit einer Prüfgeschwindigkeit von 5°/s bzw. des Blinden Flecks mit einer Prüfgeschwindigkeit von 2°/s, um mög-

⁵⁵ Die Autoren halten dies nicht nur für die Untersuchung von Kindern für sinnvoll, sondern für die Untersuchung aller Patienten, die Aufmerksamkeitschwierigkeiten haben (vgl. Tschopp et al. 1999, 1117).

⁵⁶ Für die Darbietungszeiten bei statischer Perimetrie wären entsprechende Ergebnisse zu prüfen, da darüber keine Angaben vorliegen.

⁵⁷ Die verwendeten Geschwindigkeiten waren 3°/s und 5°/s (vgl. Bjerre et al. 2014, 190).

lichst zuverlässige Ergebnisse zu erzielen (vgl. Bjerre et al. 2014, 196f.)⁵⁸. Die motorische Komponente bei Gesichtsfelduntersuchungen, d.h. das Drücken eines Knopfes als Signal für wahrgenommene Stimuli, ist für Kinder eine weitere zu bewältigende Anforderung. Tschopp et al. (1998a, 2004f.) trainierten mit den untersuchten Kindern im Vorfeld explizit die verschiedenen an, sie gestellten Anforderungen (zentrale Fixation bei gleichzeitiger Aufmerksamkeit auf periphere Stimuli und Drücken des Antwortknopfes, wenn diese wahrgenommen werden). Bjerre et al. (2014, 191) achteten außerdem darauf, dass die Kinder den Antwortmechanismus mit ihrer jeweils dominanten Hand bedienen konnten. Um diese Komponente und auch das notwendige Verständnis der Antwortstrategie zu umgehen, nutzte Whiteside (1976) Augenbewegungen, also Sakkaden auf präsentierte Stimuli, als physiologische Antwortstrategie (vgl. Whiteside 1976, 292). In standardisierten Untersuchungen hat sich dies, wie die Studienlage zeigt, nicht durchgesetzt. Für v.a. funktionale Untersuchungen kann dies jedoch eine Alternative bieten, wenn das Verwenden anderer Antwortstrategien nicht möglich ist.

Lakowski und Aspinall (1969, 307) nennen als physiologischen Faktor den Pupillendurchmesser, für diesen konnten sie aber keinen Zusammenhang mit der von ihnen untersuchten Sensitivität feststellen. Ein weiterer Aspekt, der lediglich bei diesen Autoren genannt wird, ist die Intelligenz der untersuchten Kinder. Durch diese wird laut der Autoren das Verständnis der Gesichtsfelduntersuchung und damit die Möglichkeit der Durchführung bestimmt (vgl. Lakowski & Aspinall 1969, 306). Ob dieser Aspekt aufgrund der Stichproben in anderen Studien keine Rolle spielte, oder Erklärungsmodelle gefunden wurden, die ein besseres Verständnis seitens der Kinder zuließen, bleibt unklar. Aktuelle Studien lassen aber nicht auf vermehrte verständnisbedingte Schwierigkeiten bei der Untersuchung von Kindern schließen.

Ein letzter Aspekt, der sich insbesondere auf die Interpretation von Gesichtsfeldbefunden bezieht, ist die Frage nach einem Lerneffekt. Patel et al. (2015a, 9f.) gehen davon aus, dass Lerneffekte vor allem bei jüngeren Kindern zu erwarten wären. In ihrer Studie konnten sie diese aber nicht nachweisen. Ebenso fanden auch Bjerre et al. (2014, 196) keinen Anhalt für Lerneffekte. Dementsprechend geben Tschopp et al. (1998a, 2208) an, dass die Lernphase bei den von ihnen untersuchten Kindern primär auf die ersten beiden Übungseinheiten be-

⁵⁸ Die Prüfgeschwindigkeit hat außerdem Einfluss auf die Dauer der Untersuchung, die sich wiederum auf die Konzentration und Aufmerksamkeit der Kinder auswirken kann. Diesem Zusammenspiel kommt die Verwendung einer etwas schnelleren Prüfgeschwindigkeit, wie von Bjerre et al. (2014, 197) empfohlen, entgegen. Inwiefern sich die geringere Dauer der Untersuchung zusätzlich positiv auf die Ergebnisse der Untersuchung ausgewirkt hat, kann leider nicht differenziert werden.

schränkt war. Eine Studie, die sich explizit mit Lerneffekten und Wiederholbarkeit von automatisch-kinetischen Gesichtsfelduntersuchungen beschäftigte, führten Hirasawa und Shoji (2014) durch. Die Untersuchung fand allerdings an jungen Erwachsenen⁵⁹ und nicht an Kindern statt. Die Autoren verglichen die Ergebnisse mehrerer Gesichtsfelduntersuchungen von Probanden, die bereits Erfahrungen mit Perimetrie hatten, und Probanden, mit denen noch nie eine entsprechende Untersuchung durchgeführt wurde (vgl. Hirasawa & Shoji 2014, 929). Ein Lerneffekt konnte nur in der Gruppe der unerfahrenen Probanden und hier lediglich zwischen der ersten und der zweiten Untersuchung festgestellt werden (vgl. Hirasawa & Shoji 2014, 930). Die Autoren legen daher nahe, die Befunde der jeweils ersten Gesichtsfelduntersuchung von Patienten vorsichtig zu interpretieren (vgl. Hirasawa & Shoji 2014, 933). Zu diesem Schluss kommen auch Horani et al. (2002)⁶⁰. Sie empfehlen die jeweils zweite Untersuchung als Basiswert heranzuziehen. Diese Ergebnisse legen nahe, auch bei der Interpretation von Gesichtsfelderstbefunden von Kindern Achtsamkeit walten zu lassen, bzw. besonderen Wert auf die von diversen Autoren befürworteten Übungs- und Erklärungsphasen vor der Untersuchung zu legen.

2.1.5 Mögliche Ursachen von Gesichtsfeldveränderungen im Kindesalter

Es gibt diverse Ursachen für Gesichtsfeldveränderungen im Allgemeinen. Bei der speziellen Betrachtung des frühen Lebensalters, der Kindheit, stehen i.d.R. jedoch andere im Vordergrund als im Erwachsenenalter. Besonders unter der Perspektive der oft verbreiteten Skepsis und Unsicherheit gegenüber der Durchführung von Gesichtsfelduntersuchungen mit Kindern (vgl. z.B. Mutlukan & Damato 1993, 554, Tschopp et al. 1998a, 2203 & 2206, Wabbels & Wischler 2005, 664) erfolgt eine kurze Darstellung möglicher Ursachen. Diese zeigen die Notwendigkeit auf, etwaige Veränderungen im Gesichtsfeld von Kindern festzustellen, um sie optimal versorgen und ihre Entwicklung unterstützen zu können (vgl. z.B. Walters et al. 2010, 358, Patel et al. 2015b, 1716, Koenraads et al. 2015, 324, Dutton & Jacobson 2001, 477).

Ein besonderer Bereich in der Pädiatrie, der sich vor allem durch die Verbesserung der medizinischen Versorgung in den letzten Jahrzehnten entwickelt hat, ergibt sich aus der Frühgeburtlichkeit von Kindern und ihrer Versorgung (vgl. z.B. Ortibus, Cock & Lagae. 2011, 1, Jacobson, Flodmark & Martin 2006, 357). Mit Frühgeburtlichkeit selbst, aber vor allem mit den einhergehenden Risiken für zusätzliche Veränderungen, können Gesichtsfeldverände-

⁵⁹ Das mittlere Alter betrug 25,9 Jahre (vgl. Hirasawa & Shoji, 2014, 928).

⁶⁰ Auch diese Studie wurde mit erwachsenen Probanden durchgeführt (vgl. Horani et al. 2002, 511).

rungen und Veränderungen der visuellen Wahrnehmung assoziiert sein (vgl. Holm et al. 2014, 58ff., Hard, Niklasson, Svensson & Hellström 2000, 100 & 103ff., Jacobson et al. 2006, 357).

Bei deutlicher Frühgeburtlichkeit treten häufig typische Hirnläsionen wie die periventrikuläre Leukomalazie (vgl. z.B. Amann 2000, 14f.), Schädigungen der weißen Substanz, intraventrikuläre Blutungen oft mit daraus folgenden Ventrikelerweiterungen etc. auf. Zusätzlich können insbesondere Kinder mit einem hohen postnatalen Sauerstoffbedarf eine Retinopathia praematurorum entwickeln (vgl. z.B. Heckmann 2008, 1103, Hard et al. 2000, 110f, Jacobson et al. 2006, 358). Diese Hirnveränderungen können wiederum zu assoziierten Gesichtsfeldveränderungen führen. Eine periventrikuläre Leukomalazie kann die Radiatio optica beeinträchtigen und führt dann i.d.R. zu Einschränkungen im unteren Bereich des Gesichtsfeldes (vgl. Jacobson & Dutton 2000, 1 & 5).

Das funktionale Gesichtsfeld kann aber zusätzlich von der Menge an Stimuli und der Aufmerksamkeit, die sich z.B. nur auf ein (Fixations-) Objekt richten kann, abhängen und sich verändern. Im Alltag kann dies u.a. in überfüllten Situationen, im Verkehr oder beim Lesen, zu Schwierigkeiten führen (vgl. Jacobson & Dutton 2000, 5). Ein unauffälliger Fundus- und Papillenbefund kann in diesem Fall kein eindeutiges Ausschlusskriterium für Gesichtsfeldveränderungen sein (vgl. Jacobson & Dutton 2000, 9). Allgemein gehen Dutton und Jacobson (2001) davon aus, dass Läsionen, die zwischen der 24. und 28. Schwangerschaftswoche entstehen, eher mit einem geringen Visus und normalen Gesichtsfeldaußengrenzen assoziiert sind; spätere Läsionen, die jedoch noch vor der 34. Schwangerschaftswoche auftreten, eher zu einem besseren Visus, aber eingeschränkten Gesichtsfeldaußengrenzen führen (vgl. Dutton & Jacobson 2001, 479). Des Weiteren können einseitige Hirnschädigungen zu homonymen Gesichtsfeldausfällen führen. Veränderungen bzw. ihre funktionalen Auswirkungen, die in den ersten beiden Trimestern der Schwangerschaft auftreten, werden durch die noch hohe Plastizität des Systems allerdings verändert (vgl. Dutton & Jacobson 2001, 480).

In einer Studie an 16 ehemals frühgeborenen⁶¹ Teenagern und jungen Erwachsenen⁶², bei denen Schädigungen der weißen Substanz vorlagen, fanden Jacobson et al. (2006) bei allen Veränderungen in der Sensitivität oder der Außengrenzen des Gesichtsfeldes⁶³ (vgl. Jacobson et al. 2006, 362). Die Einschränkung der Sensitivität lag zwischen 11% und 87%, wobei

⁶¹ Die Geburten fanden zwischen der 28. und 34. Schwangerschaftswoche statt (vgl. Jacobson et al. 2006, 358).

⁶² Die Altersspanne lag zwischen 13 und 25 Lebensjahren (vgl. Jacobson et al. 2006, 358).

⁶³ Die Außengrenzen wurden manuell-kinetisch an einem Goldmann-Perimeter untersucht, die Sensitivität im Bereich der zentralen 30° mit HRP (high-pass resolution perimetry) (vgl. Jacobson et al. 2006, 358).

der untere Gesichtsfeldbereich jeweils am stärksten betroffen war. Bei drei Probanden mit deutlichen Einschränkungen im unteren Gesichtsfeld wurde beobachtet, dass Stimuli in diesem Bereich unbewusste Augenbewegungen nach unten auslösten (vgl. Jacobson et al. 2006, 362), was auch auf blindsight ähnliche Phänomene deuten könnte (vgl. Dutton & Jacobson 2001, 483). Alle durchgeführten Gesichtsfelduntersuchungen waren reliabel, und auch ein bei einer Person vorliegender Nystagmus schien keine Auswirkungen auf die Qualität der automatischen Perimetrie zu haben (vgl. Jacobson et al. 2006, 362). Die Autoren geben zu bedenken, dass perimetrische Untersuchungen aufgrund von häufig vorliegenden, weiteren Einschränkungen durch eine deutliche Frühgeburtlichkeit oft erschwert sind, Voraussagen über visuelle Funktionen anhand von MRI- oder Papillenbefunden aber nicht zuverlässig sind, und dass der Kenntnis etwaiger Gesichtsfeldveränderungen eine hohe Bedeutung in der Arbeit mit und der Bildung von Kindern zukommt (vgl. Jacobson et al. 2006, 358 & 362).

Holm et al. (2014) haben im Zusammenhang mit Frühgeburtlichkeit⁶⁴ weitere Faktoren gesucht, die Einfluss auf Gesichtsfeldveränderungen haben. Die Gesichtsfelduntersuchungen fanden in einem korrigierten Lebensalter von 2 Jahren per Konfrontationsperimetrie statt. Insgesamt wurden 1023 Kinder untersucht und die Daten der Kinder mit festgestellten Veränderungen mit den denen der anderen Kinder verglichen (vgl. Holm et al. 2014, 57f.). Dabei konnten die Autoren sechs mit Gesichtsfeldveränderungen assoziierte Risikofaktoren herausarbeiten: 1. Aspirineinnahme in der Schwangerschaft, 2. Azidose in den ersten drei Lebenstagen, 3. Ventrikelerweiterungen bei neonatalen Ultraschalluntersuchungen, 4. Retinopathia praematurorum, 5. Sauerstoffunterstützung oder Beatmung bis zu einem postmenstrualen Alter von 36 Wochen und 6. Geburt vor der 27. Schwangerschaftswoche (vgl. Holm et al. 2014, 58ff.). Die Prävalenz von Gesichtsfeldveränderungen beschreiben die Autoren in ihrer Studie mit 6,4% als hoch. Eine Vergleichbarkeit mit anderen Studien wird aufgrund des geringen Alters der untersuchten Kinder und der eher orientierenden Untersuchungsmethode nur eingeschränkt gesehen (vgl. Holm et al. 2014, 61). Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse verschiedene Faktoren, die das Risiko für Gesichtsfeldveränderungen steigern können, aber auch die komplexe Ätiologie und multifaktorielle Ursachen, die zu Gesichtsfeldveränderungen führen können. Die Kenntnis über Gesichtsfeldveränderungen und vermeidbare Auslöser sehen die Autoren als von enormer Bedeutung an, vor allem in

⁶⁴ Untersucht wurden ehemalige Frühgeborene, die vor der 28. Schwangerschaftswoche geboren wurden (vgl. Holm et al. 2014, 57).

Hinblick auf professionelle Hilfen und die mögliche Verbesserung visueller Langzeitergebnisse (vgl. Holm et al. 2014, 57).

Im Gegensatz zu anderen Autoren konnten Hard et al. (2000) in ihrer Studie an ehemaligen Frühgeborenen⁶⁵ keine Nachweise für Gesichtsfeldveränderungen i.S.v. Einschränkungen des unteren Gesichtsfeldes, Hemi- oder Quadrantenanopsien finden. Allerdings wurden bei den am Goldmann-Perimeter durchgeführten Untersuchungen jeweils mit dem hellsten und größten Stimulus und nur auf dem 45°-, dem 135°-, dem 225°- und dem 315°-Meridian sowie zum Teil zusätzlich bei 270° geprüft (vgl. Hard et al. 2000, 102). Ob keines der 51 untersuchten Kinder eine gravierende Gesichtsfeldveränderung hatte, oder die gewählte Prüfmethode zu unpräzise war, bleibt offen. Die Autoren selbst geben an, dass eine andere Testung nicht möglich gewesen sei, und etwaige Veränderungen dadurch unentdeckt geblieben sein könnten (vgl. Hard et al. 2000, 104).

Visuelle Beeinträchtigungen und so auch Gesichtsfeldveränderungen können besonders bei Frühgeborenen, aber nicht nur ihnen, cerebral bedingt sein. In diesen Fällen wird von cerebralen Sehbeeinträchtigungen bzw. cerebral visual impairment, kurz CVI, gesprochen (vgl. z.B. Ortibus et al. 2011, 1, Dutton et al. 2004, 27f.).⁶⁶ Ortibus et al. (2011, 2f.) zeigen in ihrem Artikel, der einen Überblick über das aktuelle Wissen im Hinblick auf CVI liefern soll, u.a. das hohe Risiko von damit einhergehenden Gesichtsfeldveränderungen auf. Leider gehen die Autoren in keiner Form näher auf das Thema von Gesichtsfeldveränderungen ein (vgl. Ortibus et al. 2011). Dutton et al. (2004) zeigen dagegen in ihrer retrospektiv an 364 Kindern bzw. deren Akten durchgeführten Untersuchung auf (vgl. Dutton et al. 2004, 28), dass Gesichtsfeldveränderungen bei CVI vor allem das untere Gesichtsfeld betreffen, in ihrer Erscheinung aber deutlich von Skotomen verschiedener Größe bis zu deutlichen Einschränkungen der unteren Gesichtsfeldaußengrenzen variieren können (vgl. Dutton et al. 2004, 31).

Auch bei nicht zu früh geborenen Kindern können Gesichtsfeldveränderungen aufgrund von Hirnläsionen oder Traumata auftreten. Hirnschädigungen, die sich erst in einer späten Phase der Schwangerschaft oder postnatal entwickeln, führen i.d.R. zu den erwachsenentypischen Ausfallmustern. Außerdem können auch geschlossene Kopfverletzungen – in jedem Alter – jeden Teil des visuellen Systems beeinträchtigen (vgl. Dutton & Jacobson 2001, 479f.). Ebenso können Gesichtsfeldveränderungen i.S.v. Skotomen durch eine weniger folgenschwere Ursache wie Strabismus und Amblyopie ausgelöst werden. Diese können zu Sko-

⁶⁵ Die Geburten waren jeweils vor der 29. Schwangerschaftswoche (vgl. Hard et al. 2000, 100).

⁶⁶ CVI soll nicht als Gegensatz zu den bereits genannten Hirnläsionen als Ursachen von Gesichtsfeldveränderungen dargestellt, oder gegen diese abgegrenzt werden. Aufgrund seiner Relevanz soll jedoch CVI als spezieller Begriff in diesem Gesamtkontext genannt sein.

tomen sehr unterschiedlicher Ausprägung führen⁶⁷ (vgl. Joosse 1999, 130f.). Quah und Kaye (2004) fanden beispielsweise bei Kindern mit Strabismus horizontal etwas kleinere Gesichtsfelder als bei ihrer Vergleichsgruppe ohne Schielerkrankungen (vgl. Quah & Kaye 2004, 1818). Weitere Ursachen für Gesichtsfeldveränderungen bzw. Gründe für die entsprechende Untersuchung erfragten Walters et al. (2010). In den ausgewerteten Fragebögen waren diese der Häufigkeit nach: Hirntumoren, erhöhter Hirndruck, Glaukomerkrankungen, Medikamentengabe, bestimmte okuläre und körperliche Gegebenheiten sowie funktionale Sehveränderungen (vgl. Walters et al. 2010, 359f.).

Eine Studie zu Gesichtsfeldveränderungen bei Kindern mit primär kongenitalen Glaukomerkrankungen führten Sinha et al. (2015) durch. Wie andere Autoren hinsichtlich allgemeiner Literatur zum Thema Gesichtsfelder bei Kindern, beklagen die Autoren auch in diesem speziellen Bereiche einen Literaturmangel (vgl. Sinha et al. 2015, 124). Da etwaige Einschränkungen jedoch sowohl bestimmte Fähigkeiten, als auch die Lebensqualität beeinflussen können (vgl. Sinha et al. 2015, 124), und operative Behandlungen nicht zwangsläufig zu guten funktionalen Ergebnisse führen, betonen Sinha et al. (2015, 127) die Bedeutung von Gesichtsfelduntersuchungen bei betroffenen Kindern. In ihrer Studie wurden insgesamt die Befunde von 100 Augen⁶⁸ ausgewertet. Die Gesichtsfelduntersuchungen fanden je nach möglicher Mitarbeit an einem Goldmann-Perimeter oder einem automatischen Humphrey Field Analyzer statt (vgl. Sinha et al. 2015, 124f.). Am automatischen Perimeter wurden bei 73% der Untersuchungen Gesichtsfeldeinschränkungen gefunden, am Goldmann-Perimeter wurden Veränderungen⁶⁹ bei 84% der Befunde festgestellt, und in 41% der als reliabel gewerteten Untersuchungen wurden Skotome gefunden (vgl. Sinha et al. 2015, 126f.). Die Ergebnisse zeigten außerdem, dass die Gesichtsfeldveränderungen umso schwerwiegender waren, je früher der Krankheitsbeginn bzw. die Diagnosestellung war, und je höher der intraokulärer Druck war – besonders wenn dieser 30 mm/Hg überschritten hatte. Diese Ergebnisse wurden bei Probanden gemessen, deren intraokulärer Druck zum Untersuchungszeitpunkt konstant gut eingestellt war und bei < 14 mm/Hg lag (vgl. Sinha et al. 2015, 128).

Weitere Studien im Bereich glaukomatöser und neuroophthalmologischer Erkrankungen planen Patel et al.. Sie verfolgen die Frage nach der Rolle der Perimetrie zum einen bei der

⁶⁷ Die von Joosse (1999, 130) angegebenen Skotome hatten Größen von 5° bis 30° und unterschiedliche Ausprägungen hinsichtlich ihrer Tiefe, also Qualität.

⁶⁸ Es wurden 100 Augen von 77 Probanden im Alter von 5 bis 21 Jahren untersucht (vgl. Sinha et al. 2015, 125f.).

⁶⁹ Es wurden verschiedene Veränderungen des Gesichtsfeldes, z.B. konzentrische oder fokale Einschränkungen oder Depressionen und Vergrößerungen bzw. Verdeckungen des Blinden Flecks bei den Untersuchungen gefunden (vgl. Sinha et al. 2015, 127).

Diagnostik und zum anderen bei Verlaufskontrollen von ophthalmologischen Erkrankungen bei Kindern (vgl. Patel et al. 2015, 1716).

2.1.6 Zusammenfassung medizinisch-physiologischer Forschung

Nach Betrachtung der aktuellen Forschungslage können verschiedene Aspekte festgehalten werden: 1. Es liegt in Bezug auf Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern eine begrenzte Literaturlage vor (vgl. z.B. Patel et al. 2015b, 1711). 2. Insgesamt zeigen die Ergebnisse aktueller Studien, dass Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern grundsätzlich möglich sind, auch wenn sich dies in der Praxis scheinbar (noch) nicht etabliert hat (vgl. z.B. Mutlukan & Damato 1993, 554, Akar et al. 2008, 332, Wabbels & Wischler 2005, 664), obwohl eine Adaption an kindliche Bedingungen durch oft unkomplizierte Anpassungen möglich ist.

Das von den Autoren der Studien dargestellte Verständnis von Sehen ist i.d.R. wenig funktional und alltagsbezogen. Im Vordergrund stehen die verschiedenen Perimetriemethoden, ihre Durchführbarkeit und die Ermittlung von Normwerten an gesunden Untersuchungsgruppen. Das (funktionale) Sehen und die Auswirkungen möglicher Gesichtsfeldveränderungen spielen dabei nur eine untergeordnete Rolle. Dass das Thema Gesichtsfelduntersuchungen und Gesichtsfeldveränderungen nicht isoliert ist, sondern die Untersuchung von Sehfunktionen eine fundamentale Bedeutung bei der Versorgung von Kindern (mit ophthalmologischen Erkrankungen) hat, wie Walters et al. (2010, 358) betonen, zeigen nur die wenigsten Autoren auf. Was es bedeutet, das Verhalten des Kindes im Kontext etwaiger Gesichtsfeldveränderungen zu verstehen (vgl. Koenraads et al. 2015, 324), oder wie man Gesichtsfeldbefunde entsprechend im Gesamtzusammenhang bewertet (vgl. Patel et al. 2015a, 10), erklären die Autoren nicht. Diese Aspekte werden maximal gestreift. Bezeichnend für die Behandlung des Themas Gesichtsfeld und Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern in übergeordneten Zusammenhängen (wie im Bereich CVI bzw. in vielen Artikeln) ist beispielsweise der Artikel von Ortibus et al. (2011). Die Autoren möchten einen Überblick über das aktuelle Wissen über CVI und entsprechende Untersuchungsmethoden geben, ebenso zeigen sie das hohe Risiko von Gesichtsfeldveränderungen bei betroffenen Kindern auf (Ortibus et al. 2011, 2f.).

[...The Authors] hope that studying the link between early damage and clinical signs will enable clinicians to predict visual problems at an early stage in preterm children, and to begin interventions soon after discharge from the neonatal unit, exactly when brain plasticity is at its highest potential (Ortibus et al. 2011, 8).

Allerdings findet im Artikel selbst keine inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Thema Gesichtsfeld – trotz seiner dargestellten Wichtigkeit – statt. Dies birgt Gefahren, wie etwa Hard

et al. (2000, 104f.) betonen, dass visuelle Veränderungen, wenn keine Kenntnis über diese vorliegt, fälschlich als Lernbeeinträchtigung interpretiert werden können.

Die in der dargestellten medizinisch-physiologischen Forschung oft vernachlässigte Funktionalität sowie ihre Bedeutung im Alltag und in der Lebenswelt von Kindern und Bezugspersonen wird im folgenden Kapitel (2.2) ergänzt werden können. Allerdings ist die Literaturlage auch in diesem funktional-pädagogischen Bereich sehr begrenzt.

2.2 Forschung unter pädagogisch-funktionaler Perspektive

Im funktionalen Bereich sind im Vergleich zum medizinisch-physiologischen (siehe Kapitel 2.1) deutlich weniger Studien durchgeführt worden. Fragen und Forschungsinteressen beschäftigen sich mit übergeordneten Modellen und dem Zusammenhang zwischen visuellen und weiteren Funktionen sowie mit deren Entwicklung (vgl. z.B. Henriksen & Laemers 2016, 17ff., Petz 2013). Diskussionspunkte beziehen sich hier vor allem auf funktionale Untersuchungsmethoden, funktionale Auswirkungen von Gesichtsfeldveränderungen und Förder- sowie Interventionsmöglichkeiten für funktionale Verbesserungen. Den Unterschied zwischen physiologischen und funktionalen Aspekten von Gesichtsfelduntersuchungen, ihren Ergebnissen und Schwierigkeiten, stellen Hyvärinen und Jacob (2011) dar:

Clinical tests capture information relevant to diagnosis and understanding disease progression in strictly standardized test situations. Interpretation of the results in terms of visual functioning is often difficult and requires careful observation of the use of vision at several luminance levels and in different tasks. During clinical visual field testing, the child consciously participates in the tests, which only some children are able to do. Infants and many children with other impairments need to be observed in daily activities and in test situations that are based on the reflex to respond with a shift of gaze to something moving in the peripheral visual field (Hyvärinen & Jacob 2011, 73).

Entsprechend dieses Verständnisses sehen Erin und Topor (2010) das Ziel von funktionalen Untersuchungen des Sehens von Kindern in drei Hauptaspekten:

- [1. T]o determine what a child sees by documenting his or her responses to the visual environment
- [2. T]o evaluate the range of a child's vision across environments to identify the factors that influence his or her vision
- [3. T]o provide a basis for instructing a child in compensatory techniques (Erin & Topor 2010, 341)

Nach ähnlichen Aspekten sind auch die folgenden Unterkapitel eingeteilt, in denen jeweils die Auffassungen und Annahmen verschiedener Autorinnen zusammengefasst sind.

2.2.1 Funktionale Auswirkungen von Gesichtsfeldveränderungen

In ihrem Buch zum funktionalen Sehen, geben Henriksen und Laemers (2016) im ersten Kapitel einen Überblick über verschiedene Modelle zum funktionalen Sehen. In dieser Übersicht zeigt sich, dass das Gesichtsfeld in allen Modellen eine mehr oder weniger explizite Rolle spielt (vgl. Henriksen & Laemers 2016, 17ff.). Bei Corn (1983, 374) ist das Gesichtsfeld ein Teil der Dimension der visuellen Funktionen und unterteilt sich in die Bereiche zentral und peripher. Bereits in ihrem Modell ist die Dimension der Umwelt enthalten. Bei Hyvärinen und Jacob (2011) ist das Gesichtsfeld grundlegend für die vier Aktivitätsbereiche *Kommunikation und Interaktion, Orientierung und Mobilität, länger andauernde Tätigkeiten in der Nähe und Aktivitäten des täglichen Lebens*. Auch in der ICF-CY⁷⁰ der WHO (2011) wird das Gesichtsfeld und mögliche funktionale Veränderungen unter den Sinnes- bzw. Sehfunktionen aufgeführt (vgl. WHO 2011, 92f.).

Petz (2013, 138) beschreibt die Funktionen des zentralen Gesichtsfeldes u.a. damit, Details aufzulösen, Gesichter vollständig zu erkennen und kleine Bilder zu sehen. Das periphere Gesichtsfeld dient v.a. der Bewegung im Raum, ohne mit Gegenständen zu kollidieren, oder über Dinge zu stolpern. Henriksen und Laemers (2016) stellen verschiedene weitere Aspekte zum Gesichtsfeld und seinen Funktionen heraus: Das Gesichtsfeld kann in funktionaler Hinsicht nicht isoliert betrachtet werden; es hat Einfluss auf andere visuelle Teilleistungen z.B. Folgebewegungen, Akkommodation⁷¹ sowie visuelle Exploration, Suche und Aufmerksamkeit (vgl. Henriksen & Laemers 2016, 114, 144 & 152). Aber auch weitere Funktionen wie der Visus, das Kontrastsehen, die Gesichtererkennung, das Raumsehen und Sehen im Raum sowie das Objektsehen und –erkennen können durch Gesichtsfeldveränderungen eingeschränkt sein (vgl. Petz 2013, 160). Henriksen und Laemers (2016, 145) betonen in diesem Zusammenhang, dass die Größe des Gesichtsfeldes für die Orientierung eine deutlich größere Bedeutung hat als der Visus. Aus diesen verschiedenen Gründen können Veränderungen des Gesichtsfeldes Veränderungen anderer (visueller) Leistungen zur Folge haben, auch wenn diese als Ursache nicht direkt ersichtlich sind. Kenntnisse über etwaige Veränderungen können daher wichtig für die Beurteilung anderer Funktionen sein. Umgekehrt kann das funktionale Gesichtsfeld (im Alltag) jedoch besser sein, als die Ergebnisse perimetrischer Untersuchungen erwarten lassen. Dieses kann z.B. aufgrund von erhaltenem Bewegungssehen in veränderten Gesichtsfeldarealen erklärt werden, und dadurch, dass das funk-

⁷⁰ International Classification of Functioning, Disability and Health Children and Youth Version

⁷¹ Die Akkommodation ist an die Fovea gebunden. Bei zentralen Gesichtsfeldausfällen ist eine zentrale Fixation oft nicht mehr möglich und infolgedessen kann eine adäquate Akkommodation u.U. nicht mehr stattfinden (vgl. Henriksen & Laemers 2016, 144).

tionale Gesichtsfeld im Alltag durch Augenbewegungen und das Kurzzeitgedächtnis vergrößert wird. Zusätzlich werden Gesichtsfeldveränderungen subjektiv oft nicht oder anders wahrgenommen und können nicht konkret benannt werden (vgl. z.B. Henriksen & Laemers 2016, 145, Hyvärinen & Jacob 2011, 65). Falls entsprechende Veränderungen bemerkt würden, würden diese i.d.R. als „[...] featureless, somewhat lighter area than the surrounding image“ (Hyvärinen & Jacob 2011, 85)⁷² beschrieben. Zihl und Priglinger (2002) beziehen sich speziell auf homonyme Gesichtsfeldausfälle und geben an, dass Kinder sich dieser oft nicht bewusst sind, u.a. da sie gute Kompensationsstrategien haben (vgl. Zihl & Priglinger 2002, 60). Nichtsdestotrotz können sich Gesichtsfeldveränderungen auf die Kommunikation, das Lesen und die Detailanalyse, den Überblick und die Orientierung auswirken, diese einschränken oder u.U. auch durch Kompensationsstrategien verändern⁷³. Dies kann zu Missverständnissen in der Interaktion mit der Umwelt führen. Um dies zu verhindern, müssen Kompensationsstrategien bzw. ein entsprechendes Verhalten von der Umwelt auch als solches verstanden werden (vgl. Freitag et al. 2013, 224ff., Hyvärinen & Jacob 2011, 68f.). Die Autorinnen schlussfolgern aber, dass nicht nur das Wissen um visuelle Veränderungen, sondern auch das um notwendige visuelle Voraussetzungen für Aufgaben und Umweltanforderungen wichtig ist (vgl. Freitag et al. 2013, 230).

Eine andere Problematik, die sich eher auf die Umwelt bezieht, sprechen Freitag et al. (2013) an: „In der Praxis werden vielfach Rückschlüsse auf das kognitive Niveau oder die Motivation von Kindern gezogen, wenn sie visuelle Aufgaben nicht, anders oder nur teilweise lösen. Können Kinder jedoch keine detailliertes Bild sehen, können sie es auch nicht deuten und somit nicht wiedererkennen“ (Freitag et al. 2013, 221). Auch Hard et al. (2000, 104f.) weisen auf diesen Aspekt hin, wenn sie warnen, dass die funktionalen Folgen von visuellen Wahrnehmungsschwierigkeiten als Lernbeeinträchtigung interpretiert werden können. Dass Gesichtsfeldveränderungen zu eben solchen Schwierigkeiten, die das Detailsehen bzw. Sehen in der Nähe betreffen, führen können, stellen verschiedene Autoren mit Abbildungen dar, die verschiedene Formen von Gesichtsfeldveränderungen simulieren sollen. In diesem Kontext weisen Hyvärinen und Jacob (2011, 85) auf die Problematik hin, Skotome als schwarze

⁷² Die Beschreibung bezieht sich im Speziellen auf Ringskotome bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen im Kontext von Retinitis pigmentosa (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 85f.).

⁷³ Verändern i.S.v. Zeigen von anderem Verhalten als dem, das die Mehrheit der Kinder ohne visuelle Veränderungen zeigt.

Flecken darzustellen. Diese Darstellung führe zu Fehlannahmen z.B. auch, da bei zentralen Skotomen oft eine exzentrische Fixation eingenommen wird⁷⁴ (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 67).

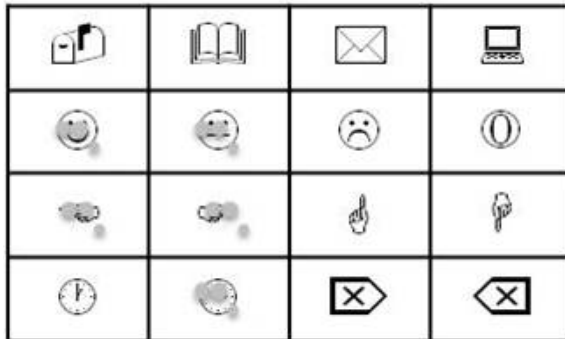


Abb. 1 Mögliche Auswirkungen von Skotomen
(aus Freitag et al. 2013, 27)



Abb. 2 Mögliche Auswirkungen von peripheren Gesichtsfeldveränderungen
(aus Freitag et al. 2013, 27)



Abb.3 Gesichtsfeld von 10° und der jeweils wahrnehmbare Bereich bei verschiedenen Entfernungen
(aus Hyvärinen & Jacob 2011, 70)

Insgesamt hängt die Funktionalität des Gesichtsfeldes aber nicht nur von individuellen, sondern auch von Umweltvoraussetzungen ab (vgl. Petz 2013, 150ff., Hyvärinen & Jacob 2011, 2 & 87). Diese können und sollten in funktionalen Untersuchungen mit berücksichtigt werden.

2.2.2 Funktionale Untersuchungsmethoden

Im Gegensatz zu den in Kapitel 2.1.3 beschriebenen Untersuchungen, werden funktionale Gesichtsfelduntersuchungen i.d.R. binokular bzw. beidseits offen, also entsprechend der alltäglichen Sehsituation, durchgeführt. Eine entsprechende Überprüfung kann zwar auch an

⁷⁴ In diesem Fall wird das Skotom *verschoben*. Funktional kann dann eine andere Netzhautstelle zur Fixation genutzt werden; dies spiegelt sich allerdings in einem deutlich reduzierten Visus wider. Das Skotom befindet sich dann häufig über dem zur Fixation genutzten Bereich (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 67, Petz 2013, 137).

den bereits beschriebenen automatischen und manuellen Perimetern stattfinden, in pädagogisch-funktionalen Kontexten werden aber oft weitere Methoden eingesetzt. Dies ist u.a. auf die artifizielle Sehsituation an vielen Perimetern zurückzuführen, die mit geringer Beleuchtung und sich langsam bewegenden bzw. schnell aufblinkenden Lichtpunkten wenig mit dem im Alltag funktional genutzten Sehen gemeinsam hat. Entsprechende Ergebnisse müssen in funktionaler Hinsicht daher mit Bedacht interpretiert werden (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 80ff.). Weitere Methoden und Tests zur Gesichtsfeldüberprüfung sind die Konfrontationstechnik, LEA Flicker Stab, das Bogenperimeter und der Vice Versa Test (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 74ff.) sowie die Nef-Perimetrie bzw. der Nef-Trichter, die Damato Kampimetrie und der Bjerrumschirm (vgl. Walthes 2005, 67). Diese eignen sich alle in erster Linie, dazu die Außengrenzen des Gesichtsfeldes zu untersuchen, können aber als Übung für anspruchsvollere Gesichtsfelduntersuchungen, wie etwa die Goldmann-Perimetrie, genutzt werden (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 74ff.). Im Gegensatz zur Mehrheit der in Kapitel 2.1 dargestellten Befunde, können laut Hyvärinen und Jacob (2011, 79f.) Kinder bereits ab einem Alter von 5 Jahren am Goldmann-Perimeter untersucht werden, wenn sie die Möglichkeit haben, bei der Untersuchung eines anderen Kindes – ggf. auch in Form einer Filmaufnahme – zuzusehen. Gesichtsfelduntersuchungen, egal welcher Art, können jedoch, z.B. bei Kindern mit Cerebralpareesen, auch insgesamt schwierig sein. Die Ergebnisse sollten in diesen Fällen nur als Orientierung genutzt werden (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 84).

Die regulären pädiatrischen Perimetriemethoden haben jedoch auch andere Grenzen, und sehr kleine Gesichtsfeldveränderungen können mit ihnen nicht gemessen werden. Hyvärinen und Jacob (2011) schlagen daher für die Prüfung des zentralen Gesichtsfeldbereiches vor, Texte in verschiedener Schriftgröße zu verwenden, und die jeweiligen Kinder zu befragen, ob Buchstaben oder Wortteile verschwinden bzw. die Schrift zu vergrößern oder den Text zu drehen, und zu beobachten, ob vorher vorhandene Lesefehler verschwinden. Solche Beobachtungen würden den Verdacht auf eine zentrale Gesichtsfeldveränderung nahelegen (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 68).

Zusätzlich zu expliziten Untersuchungs- und künstlich geschaffenen Beobachtungssituationen (wie etwa mit Texten verschiedener Schriftgröße) sind Beobachtungen des allgemeinen Verhaltens, z.B. bei der Kommunikation oder Orientierung und Bewegung im Raum, zur Einschätzung des funktionalen Gesichtsfeldes von Bedeutung (vgl. z.B. Hyvärinen & Jacob 2011, 68f.). Beobachtet werden kann beispielsweise, ob Kinder an großen Dingen anstoßen (z.B. Türen oder Schränken), ob sie Objekte übersehen oder über sie stolpern (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 73), ob und wann sie Personen bemerken, die sich von der Seite nähern,

oder ab wann sie auf einen Löffel mit Essen reagieren (vgl. Erin & Topor 2010, 366). Da bei diesen funktionalen Untersuchungen bzw. Beobachtungen im freien Raum mit Objekten keine feinen, diagnostisch relevanten Gesichtsfeldveränderungen gefunden werden können, schlagen die Autorinnen vor, entsprechende Aussagen auch lediglich über die Funktionalität zu treffen, beispielsweise: „[T]he visual field looks large enough for normal visual communication and moving at the luminance levels used“ (Hyvärinen & Jacob 2011, 78).

Bei älteren Kindern und Jugendlichen liegt eine ergänzende Möglichkeit zum Verständnis ihrer jeweiligen Gesichtsfeldveränderungen darin, nach Bereichen des Gesichtsfeldes zu fragen, in denen Fingerbewegungen wahrgenommen werden können, bzw. sich diese Bereiche demonstrieren zu lassen. Insgesamt empfehlen die Autorinnen verschiedene Techniken zur Messung und Beobachtung des Gesichtsfeldes zu nutzen, um ein möglichst differenziertes Bild hinsichtlich der Funktionalität zu erhalten. Hierzu zählt auch eine Überprüfung unter Tageslichtbedingungen und das Einbeziehen von Bewegungswahrnehmung (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 80ff. & 85). Unter ähnlichen Gesichtspunkten empfehlen auch Erin und Topor (2010, 368f.) die „Observation of both static and dynamic use of field vision“ (Erin & Topor 2010, 268), wobei die Autorinnen sich hier auf die vorhandenen oder nicht vorhandene Eigenbewegung des Kindes und nicht auf die Bewegung oder das Aufblinken von Prüfmarken oder Objekten beziehen. Zusätzlich zur Beobachtung des Gesichtsfeldes schlagen die Autorinnen eine strukturierte Beobachtung⁷⁵ des *bevorzugten* Gesichtsfeldes vor. Damit ist der Bereich gemeint, der in natürlichen Situationen die meiste Aufmerksamkeit erfährt (vgl. Erin & Topor 2010, 369f.).

Trotz der verschiedenen vorhandenen Methoden, Gesichtsfelder zu überprüfen, kommt Petz (2013, 248) zu dem Schluss, dass detaillierte Gesichtsfeldmessungen nicht in der (visuellen) Frühförderung und auch nicht im Rahmen des von ihr entwickelten, visuellen Funktionsprofils geschehen kann. Die Überprüfung habe eine übergeordnete diagnostische Bedeutung und könne im pädagogischen Bereich lediglich grob hinsichtlich der Gesichtsfeldaußengrenzen geschehen. In Fällen, in denen der Verdacht auf Veränderungen des Gesichtsfeldes bei Kindern besteht, sollte aber durchaus eine Empfehlung zur Überprüfung gegeben werden. Als Anhaltspunkte für die Empfehlung einer zentralen Gesichtsfelduntersuchung nennt die Autorin „[...] Fragen um Kommunikation und Interaktion, länger andauernde Tätigkeiten in der Nähe und bei einigen Aufgaben mit alltagspraktischen Tätigkeiten [...], für] eine Untersu-

⁷⁵ Zur strukturierten Beobachtung dieses bevorzugten Bereiches liegt ein Beobachtungsbogen mit Erklärung vor (vgl. Erin & Topor 2010, 370).

chung des peripheren Gesichtsfeldes insbesondere [...] Fragen der Orientierung und Bewegung und [bei] einigen alltagspraktischen Tätigkeiten“ (Petz 2013, 287).

2.2.3 Funktionale Kompensations- und Fördermöglichkeiten

Die zuvor beschriebenen Untersuchungs- und Beobachtungsmöglichkeiten des funktionalen Gesichtsfeldes von Kindern sollten das Ziel haben, die Grundlage für eine Förderung und die Entwicklung von Kompensationsstrategien zu sein. Erin und Topor (2010) beschreiben dies so: „The role of the evaluator with respect to field loss is to help the student define the parameters of the loss and find ways to compensating for it in specific tasks [...]“ (Erin & Topor 2010, 366). Wie wichtig bereits eine frühe Förderung ist, untersuchten Sonksen, Petrie & Drew (1991) in ihrer Studie, in der sie ein entwicklungsbasiertes Förderprogramm für Kinder mit Sehveränderungen auswerteten. Inkludiert wurden 85 Kinder mit einem Alter von über 13 Lebensmonaten und unterschiedlichen Sehveränderungen. Verglichen wurden abschließend Ergebnisse von Kindern, die eine allgemeine Entwicklungsförderung erhielten, und von Kindern, die zusätzlich eine Förderung zur visuellen Entwicklung erhielten (vgl. Sonksen et al. 1991, 322f.). Der Fokus lag dabei scheinbar vermehrt auf visusähnlichen Funktionen (vgl. Sonksen et al. 1991, 325 & 332f.). Das Gesichtsfeld wird zwar explizit genannt, jedoch nicht im engeren Sinne gezielt untersucht oder gefördert (vgl. Sonksen et al. 1991, 332). Insgesamt betrachtet, beschreiben die Autoren die Überprüfung und Förderung diverser Bereiche visueller Funktionen in Alltagssituationen bzw. mit Alltagsgegenständen, sodass man bei Erfolg der Maßnahmen auch von einem direkten funktionalen Vorteil in der Lebenswelt des Kindes ausgehen kann (vgl. Sonksen et al. 1991, 332f.). Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass frühe Förderung zu signifikanten Verbesserungen der visuellen Funktionen führen kann (vgl. Sonksen et al. 1991, 326 & 329). Dass dies auch auf den speziellen Fall der Förderung bei Gesichtsfeldveränderungen zutrifft, kann vermutet werden (vgl. u.a. Hyvärinen & Jacob 2011, 70, Zihl & Priglinger 2002, 134).

Kinder entwickeln Kompensationsstrategien oft auch spontan aus sich heraus (vgl. Petz 2013, 150). Laut Zihl und Priglinger (2002) sind Kindern (homonyme) Gesichtsfeldausfälle aufgrund guter Kompensationsstrategien i.d.R. nicht bewusst (vgl. Zihl & Priglinger 2002, 60). Die Kompensation kann durch Augenbewegungen erfolgen und auch mit den Kindern geübt werden. Laut der Autoren können „[...] Gesichtsfeldbereiche mit reduzierter Sehfähigkeit durch die konsistente Verbindung zwischen gerichteter Aufmerksamkeit zum Ort des Reizes und seiner Entdeckung gestärkt werden [...], so da[ss] der im Alltag nutzbare Ge-

sichtsfeldbereich damit vergrößert werden kann“ (Zihl 2002, 134). Ähnliche Kompensationsmöglichkeiten für Hemianopsien sehen auch Hyvärinen und Jacob (2011, 70f.): Bei vorhandenem Bewegungs- bzw. Flickersehen in veränderten Gesichtsfeldbereichen kann dieses mit z.B. leuchtendem Spielzeug mit Kindern trainiert werden. Die Hemianopsie kann dann durch Augenbewegungen und das Bewusstsein um ihr Vorhandensein funktional teilweise kompensiert werden. Freitag et al. (2013, 227) betonen allerdings, dass das Erkunden über Blick- und Kopfbewegungen zwar eine Kompensationsmöglichkeit ist, das Sehen jedoch auch deutlich mühsamer macht.

Hyvärinen & Jacob (2011) betonen insgesamt, dass bei Gesichtsfeldveränderungen explizit auf eine individuell adäquate Beleuchtung geachtet werden sollte, um eine möglichst gute Funktionalität zu erreichen. Für konkrete Veränderungen, wie etwa zentrale Gesichtsfeldveränderungen, schlagen die Autorinnen die Anpassung der Textgröße⁷⁶ oder ein Drehen des Textes⁷⁷ vor. Bei konzentrischen Einschränkungen heben die Autorinnen besonders Kommunikationssituationen hervor. In diesen sollte der Bereich beachtet werden, in denen jemand Körpersprache und Gestik wahrnehmen bzw. nicht wahrnehmen kann (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 68f.). Das führt ggf. dazu, dass es bei bestimmten Gesichtsfeldveränderungen für die Kommunikation wichtig sein kann, dass sich Erwachsene eher knien, damit das Kind ihr Gesicht sehen kann (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 72). Weitere Kompensationsmöglichkeiten bestehen bei erhaltenem Farbsehen und Bewegungswahrnehmung. Dies kann beim Erkennen von Leuten und Dingen helfen. Kinder mit Gesichtsfeldveränderungen, die Kompensationsstrategien erfolgreich nutzen, können in diesen Bereichen eher unauffällig wirken (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 78).

Um die Bezugspersonen mit einzubeziehen, schlagen Hyvärinen und Jacob (2011, 77) den Einsatz von Simulationsbrillen mit allen an der Bildung und Erziehung des Kindes beteiligten Personen vor, damit diese das Sehen des Kindes besser verstehen. Missverständnissen kann so besser vorgebeugt und eine erfolgreiche Zusammenarbeit, sowohl mit dem Kind, als auch mit anderen Fach- und Bezugspersonen, unterstützt werden. Zum Verständnis geben Hyvärinen und Jacob zu bedenken: “We should understand how children and adults experience their changing visual fields, how stressful it is to experience changes from one kind of visual field to another, one kind of visual impairment to another several times a day”

⁷⁶ Vergrößerung des Textes, sodass durch kleine Ausfälle im zentralen Gesichtsfeld keine Buchstaben oder Wortteile mehr verdeckt werden (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 68).

⁷⁷ bei zentralen Ausfällen in Leserichtung (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 68)

(Hyvärinen & Jacob 2011, 86)⁷⁸. Die Autorinnen stellen jedoch auch die Bedeutung der Aufklärung von Kindern über ihre Erkrankung oder Veränderung des Sehens und etwaige Ursachen ab dem Schulalter heraus. Zusätzlich sei auch die Unterstützung durch Peers für Kinder sehr wichtig (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 85f.).

Einen weiteren Aspekt, der sowohl Kompensations- als auch Beeinträchtigungsmöglichkeiten bedeuten kann, stellt Petz (2013) unter Bezug auf die ICF-CY (2011) dar, wenn sie sich auf Umweltfaktoren bezieht: Werden von Kindern mit Gesichtsfeldveränderungen entwickelte Strategien als solche erkannt, bieten sie eine wertvolle Grundlage für die Anpassung der Umwelt; werden sie allerdings nicht erkannt und ggf. sogar unterbunden, bedeutet dies für die Kinder oft eine (verstärkte) funktionale Beeinträchtigung. Petz (2013) stellt dies am Beispiel des Lesenlernens mit einer zentralen Gesichtsfeldeinschränkung dar:

Wenn die Bezugspersonen des betroffenen Kindes das typische Vorbeischauen an Buchstaben und Symbolen nicht als Lösungsstrategie erkennen, fordern sie das Kind evt. dazu auf, das Blatt beim Lesen „richtig“ anzusehen und verhindern damit, dass es die Aktivität auf seine Weise weiterverfolgen kann. Die Strategie des Kindes wird also dauerhaft nur dann greifen, wenn sie als solche verstanden und daran angesetzt wird, z.B. durch Förderung des Lesens mit Hilfe eines Lesetextes in einer bestimmten Größe, der auch bei peripherer Fixation lesbar ist. Die Anpassung von Lernmaterialien an Sehfunktionsveränderungen sollte aufgrund der vermutlich großen Unterschiede der kindlichen Sehbedingungen [...] individuell gestaltet werden [...] (Petz 2013, 152).

An diesem Beispiel wird die besondere Bedeutung von Umweltfaktoren und dem Wissen um Gesichtsfeldveränderungen und etwaige Kompensationsstrategien deutlich. Eine systematische Reflektion über diese in Bezug auf Sehbeeinträchtigungen (und so auch Gesichtsfeldbeeinträchtigungen) bei Kindern liegt in der Literatur laut Hyvärinen und Jacob (2011, 2) jedoch nicht vor.

2.2.4 Weitere Ursachen von Gesichtsfeldveränderungen bei Kindern

Zusätzlich zu den in Kapitel 2.1.5 in verschiedenen Studien genannten Ursachen für Gesichtsfeldveränderungen im Kindesalter nennen Hyvärinen und Jacob (2011, 71f. & 78ff.) angeborene Kolobome und Retinitis pigmentosa, v.a. deren Vorkommen im Usher Syndrom. Diese Erkrankungen sind zwar medizinisch bekannt, spezielle Forschungen zu Gesichtsfeldbefunden im pädiatrischen Bereich scheinen aber nicht durchgeführt worden zu sein (siehe Kapitel 2.1). Walthes (2005, 56ff.) stellt überdies dar, bei Schädigung welcher Strukturen der Sehbahn und welchen speziellen Krankheitsbildern Gesichtsfeldausfälle auftreten können.

⁷⁸ Der Bezug besteht hier zu einem konkreten Krankheitsbild, das mit lichtabhängigen visuellen Funktionen bzw. Funktionsbeeinträchtigungen einhergeht, kann in seiner Aussage aber als beispielhaft für diverse (visuelle) Funktionsveränderungen gesehen werden.

Dazu gehören u.a. diverse Netzhauterkrankungen, Opticusatrophien oder Schädigungen des Nervus opticus sowie Schädigungen im Bereich der Netzhaut, des Chiasmas, des Tractus opticus, der Radiatio optica und der Area striata, die wiederum verschiedene Ursachen wie Durchblutungsstörungen, Hypoxien u.a. haben können.

2.2.5 Zusammenfassung pädagogisch-funktionaler Forschung

Die Literatur über funktionale Gesichtsfeldveränderungen und -untersuchungen bei Kindern zeigt die beträchtliche Bedeutung, die der Kenntnis über die Sehbedingungen und so auch der Kenntnis von etwaigen Gesichtsfeldveränderungen zukommt. Im Gegensatz zu dem in Kapitel 2.1 vorherrschenden Verständnis von Sehen als etwas unter artifiziiell geschaffenen Bedingungen Messbarem, wird Sehen unter funktionalen Gesichtspunkten als abhängig von verschiedenen Bedingungen, als wandelbar und in der konkreten Lebenswelt als bedeutsam verortet. Für den funktionalen Kontext werden verschiedene Untersuchungsmethoden und Beobachtungsmöglichkeiten beschrieben, allerdings sind auch hier die Literaturlage und die Untersuchungsmöglichkeiten stark begrenzt. So sind laut Petz (2013, 248) Gesichtsfeldmessungen im pädagogischen Kontext, z.B. in der visuellen Frühförderung, nur orientierend möglich. Der Fokus liegt dann besonders auf einer Beobachtung des funktionalen Verhaltens, um auf dieser Basis Strategien zur Förderung und Kompensation mit dem Kind und seinen Bezugspersonen und Betreuern/Lehrern zu entwickeln. Wie hinsichtlich anderer (Seh-) Bedingungen auch wird unter dem funktionalen Fokus von Gesichtsfeldveränderungen und ihrer Beobachtung

ein gezeigtes Verhalten des Kindes nicht als Erklärungsmodell [genutzt], wie es unter dem psychiatrisch geprägten Diagnosemodell einer Verhaltensstörung vielfach geschieht. Stattdessen bietet beobachtetes Verhalten den Anlass, über die Sehbedingungen des Kindes nachzudenken. Dem Kind wird kein Fehlverhalten unterstellt, sondern sein Verhalten wird als sinnvolle Strategie begriffen. Das Ziel der Sehüberprüfung ist es, diese Strategie zu verstehen und zu erklären. Durch Veränderung von Umweltfaktoren etwa, die zu einer Änderung der Strategien des Kindes führen können, wird schrittweise ein Zugang zu den Sehbedingungen des Kindes erlangt. Diese Art der Entwicklung von Zusammenhängen ist zwar komplex, eine Orientierung an den drei Komponenten Aktivität, Umwelt und Funktion verhilft jedoch dazu, die auf diesem Wege herausgebildeten Hypothesen nachvollziehbar zu entwickeln und die Anschlussprozesse der Diagnostik klar herauszuarbeiten (Petz 2013, 237).

Die vorhandenen Ideen über die Funktionalität des Gesichtsfeldes und seine Veränderungen bei Kindern bieten einen anderen Zugang zu diesem Bereich als die in Kapitel 2.1 dargestellten Studienbefunde. Die Betrachtung beider Teilbereiche zeigt jedoch, wie hinsichtlich der

theoretischen Grundlagen eine gegenseitige Ergänzung stattfindet, die für die Praxis die Notwendigkeit von Kooperationen unterstreicht.

3 Entwicklung der Fragestellung

Durch die Betrachtung des aktuellen Forschungsstandes in seinen verschiedenen Facetten konnte einerseits die Bedeutung des Gesichtsfeldes für den Alltag, die Entwicklung, das Lernen, die Kommunikation u.v.m. herausgestellt werden (vgl. z.B. Hyvärinen & Jacob 2011, Petz 2013, Freitag et al. 2013). Andererseits zeigt sich trotz der in diversen Studien bewiesenen Durchführbarkeit entsprechender Untersuchungen ein häufiges Fehlen dieser in der Praxis (vgl. z.B. Mutlukan & Damato 1993, 554, Akar et al. 2008, 332, Wabbels & Wischler 2005, 664). Die Schwierigkeit scheint darin zu bestehen, dass, wie Petz (2013, 248) schließt, detaillierte Gesichtsfeldmessungen vor allem im zentralen Bereich in pädagogischen Kontexten nicht durchführbar sind. Hyvärinen und Jacob (2011) geben jedoch zu bedenken: „Documenting visual loss is typically the job of a specialist and interpretations tend to focus on clinical rather than functional significance“ (Hyvärinen & Jacob 2011, 65). Eine Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen, die denselben Funktionsbereich, in diesem Fall das Gesichtsfeld von Kindern, beurteilen, scheint daher notwendig, um ein möglichst vollständiges und detailliertes Bild zu erhalten, das Basis für eine Förderung, die Entwicklung von Kompensationsstrategien, die Verordnung von Hilfsmitteln, aber auch die Anpassung der Umwelt sein kann. Für den funktionalen Aspekt sind laut Freitag et al. (2013, 230) „Fachleute gefragt, die in pädagogischen und therapeutischen Zusammenhängen mit dem Kind zu tun haben“, „[d]a eine funktionale Diagnostik des Sehens [...] eine Überprüfung ‚unter der Bedingung von‘ und ‚im Hinblick auf‘ spezifische Fragestellungen in der konkreten Umwelt darstellt“ (Freitag et al. 2013, 230). Die Brücke zwischen dem funktional-pädagogischen Bereich mit entsprechendem Blickwinkel und dem physiologisch-medizinischen Bereich zu schlagen, scheint sowohl eine Lücke in der Forschung als auch in der Praxis darzustellen⁷⁹. Um die Grundlage für eine Verbindung zwischen funktionaler und physiologischer Sichtweise und Untersuchung zu schaffen, stellt sich daher die Frage: Welche Anhaltspunkte für Gesichtsfeldveränderun-

⁷⁹ An dieser Stelle sei bemerkt, dass Petz (2013, 248ff.) diesen Punkt nicht außer Acht lässt, wenn sie erklärt, dass die Untersuchung des Gesichtsfeldes eine Ausnahme bildet und im von ihr entwickelten visuellen Funktionsprofil nicht berücksichtigt werden kann, und eine Untersuchung anderweitig (i.d.R. bei einem Augenarzt) durchgeführt werden muss. Die Autorin (und verschiedene weitere Autoren) stellt Anhaltspunkte für bestimmte Gesichtsfeldveränderungen dar. Ihr Vorschlag für die Dokumentation der visuellen Funktionen beinhaltet einen Bereich, in dem explizit die Untersuchung des zentralen oder peripheren Gesichtsfeldes empfohlen werden kann. Eine ausgeweitete Liste, die beispielsweise auf der Auswertung von Untersuchungen, Anamnesen o.ä. basiert, gibt es jedoch nicht.

gen gibt es in funktionalen und pädagogischen Überprüfungen sowie Anamnesen, auf deren Grundlage eine augenärztliche Perimetrie empfohlen und durchgeführt werden kann?

Auf Basis der in der Literatur vorhandenen Annahmen und Beobachtungen funktionaler Auswirkungen von Gesichtsfeldveränderungen sowie der Auswertung von Anamnesen und Berichten funktionaler Sehüberprüfungen soll mit dieser Arbeit ein Beitrag zur Klärung der gestellten Fragen sowie zur interdisziplinären Arbeit und Verständigung geleistet werden.

4 Untersuchung der Fragestellung

Im zweiten Teil der Arbeit wird nun ausgehend von der aktuellen Forschungslage die herausgearbeitete Fragestellung bearbeitet. Dazu werden die auszuwertenden Daten und ihre Herkunft sowie die einzelnen Schritte der Auswertung dargestellt.

4.1 Beschreibung des Forschungsprojektes ProVisIoN

Die im Folgenden analysierten Anamnesen und Berichte sind eine Stichprobe aus Daten von im Forschungsprojekt ProVisIoN (PROcessing VISual InformatiON in children) der TU Dortmund untersuchten Kindern. Neben anderen Bereichen, wie Fort- und Weiterbildungen, hat das Forschungsprojekt seinen Schwerpunkt auf die Erforschung des Spektrums cerebral bedingter Sehbeeinträchtigungen im Kindesalter gelegt (vgl. Pro-VisIoN Dortmund 2010).

Um die Sehbedingungen von Kindern zu ermitteln und Unterstützungsmaßnahmen entwickeln zu können, werden Einzelfallstudien mit differenzierten Beobachtungen und funktionaler Diagnostik durchgeführt. Das Vorgehen ist dabei dreigliedrig und unterteilt in die Ausgangslage, die Diagnostik und die Umsetzung. Zur Feststellung der Ausgangslage werden sowohl vorhandene Arzt- und Therapeutenberichte, als auch Interviews mit den Eltern, i.S.v. strukturierten Anamnesen mit einem Schwerpunkt auf der Beobachtung von Sehen in Alltagssituationen, herangezogen. Die funktionale Diagnostik zielt darauf ab, in „gelingende[n] Sehsituationen [...] visuelle Strategien zu beobachten und Sehfunktionen zu überprüfen“ (Freitag, Hyvärinen, Petz & Walthes 2012). Diese Beobachtungen finden sowohl bei visuellen als auch motorischen Aktivitäten, angepasst an die jeweiligen Möglichkeiten des Kindes, statt. Die Umsetzung stellt ein abschließender Bericht über die Inhalte und Ergebnisse der funktionalen Diagnostik sowie daraus resultierende Empfehlungen dar, der bei Bedarf mit den Eltern besprochen wird. Nach etwa einem Jahr erfolgt ein erneutes telefonisches Interview über die Geschehnisse und etwaige Veränderungen nach dem Termin im Forschungs-

projekt und ggf. die Planung einer weiteren funktionalen Überprüfung. Der Austausch mit dem Kind und seinen Bezugspersonen sowie die Integration ihrer Beobachtungen im Alltag in den Gesamtprozess wird als ebenso wichtig erachtet wie die Bezugnahme zu bereits erfolgten Diagnostiken und vorhandenen Untersuchungsbefunden (vgl. Freitag et al. 2012).

4.2 Stichprobe und Art der Daten

Die hier untersuchte Stichprobe setzt sich aus allen Kindern bzw. ihren Daten zusammen, die im Projekt ProVisIoN mit Methoden zur Gesichtsfeldprüfung untersucht wurden, die gewöhnlich auch in augenärztlichen Praxen und Kliniken verwendet werden. Im Speziellen sind dies das manuelle Goldmann-Perimeter und das automatische Twinfield-Perimeter⁸⁰. Daten von Kindern, die mit alternativen Methoden zur Gesichtsfeldprüfung untersucht wurden, wurden aus der Analyse ausgeschlossen, da sie für die Beantwortung der vorliegenden Fragestellung nicht zielführend sind.

Insgesamt wurden die (telefonischen oder elektronischen) Anamnesen und Berichte von 27 Kindern und Jugendlichen, 16 Jungen und 11 Mädchen, im Alter von 6 bis 21⁸¹ (siehe Abb. 4 für die Altersverteilung) ausgewertet. Bei 10 von ihnen ist bekannt, dass sie ehemalige Frühgeborene sind, allerdings liegen nicht von allen Informationen über die Geburt vor. Bei 8 Kindern lagen neurologische Auffälligkeiten i.S.v. Epilepsie oder Beschreibungen von ZNS-Auffälligkeiten wie verschiedene Hirnblutungen, Hirnoperationen, einer Hirnhautentzündung oder periventriculäre Marklagerläsionen vor. Bei 4 bestand die Vordiagnose eines Autismus. Bei 18 der Kinder und Jugendlichen (12 Jungen und 6 Mädchen) konnten Gesichtsfeldveränderungen oder Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen gefunden werden, 7 von ihnen sind ehemalige Frühgeborene, bei 3 weiteren gab es peri- oder postnatale Komplikationen wie Sauerstoffmangel, und bei 4 Kindern bestehen vorbeschriebene neurologische oder hirnorganische Auffälligkeiten.

Bei 9 Kindern waren die Gesichtsfeldprüfungen unauffällig, von ihnen waren 3 ehemalige Frühgeborene; bei einem weiteren Kind wurden Komplikationen beschrieben, und bei 4 Kindern lagen vorbeschriebene neurologische oder hirnorganische Auffälligkeiten vor.

⁸⁰ Das Twinfield-Perimeter kann auch halb-automatisch verwendet werden.

⁸¹ Alter bei der (letzten) Untersuchung des Gesichtsfeldes im Forschungsprojekt ProVisIoN

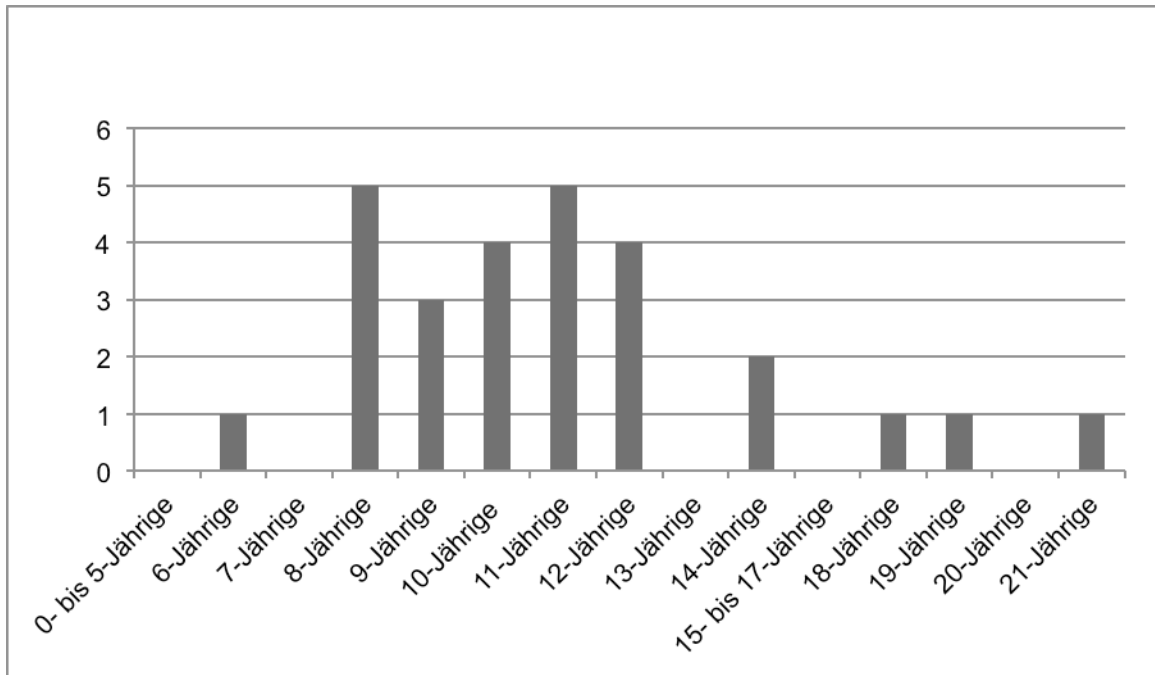


Abb. 4 Altersverteilung der untersuchten Kinder und Jugendlichen

Die untersuchten Daten sind, wie bereits erwähnt, Anamnesen, die telefonisch geführt oder als elektronisches Formular ausgefüllt wurden, sowie Berichte über die bei ProVisIoN durchgeführte funktionale Diagnostik. In den Anamnesen wird, abgesehen von allgemeinen Angaben⁸², explizit nach Beschreibungen des Sehens und entsprechenden Auffälligkeiten in verschiedenen Alltagssituationen gefragt. Die Fragen beziehen sich auf die Bereiche *Sehen für Kommunikation und Interaktion*, *Sehen für alltagsbezogene Aktivitäten*, *Sehen für Naharbeiten*, *Sehen für Orientierung und Bewegung* sowie *Auge-Hand-Koordination*. Die Bereiche entsprechen denen von der WHO (1993) (siehe auch Hyvärinen 2009, Hyvärinen & Jacob 2011) dargestellten Aktivitätsbereichen mit Ergänzung der Auge-Hand-Koordination. Die Informationen in den Anamnesen stammen abhängig vom Alter der Kinder und Jugendlichen von den Eltern, den Jugendliche selbst oder von beiden gemeinsam. Die Berichte des Forschungsprojekts sind gegliedert in die differenzierte Darstellung der Ergebnisse der jeweils geprüften und beobachteten visuellen Funktionen, einer Zusammenfassung und Beurteilung der gefundenen Ergebnisse und auf dieser Basis, Empfehlungen für Unterstützungsmöglichkeiten, weitere Abklärung etc.. Für die folgende Auswertung werden allerdings lediglich die Ergebnisse im Bereich der einzelnen visuellen Funktionen sowie ggf. die entsprechende Beurteilung benötigt, da die Entwicklung von Unterstützungsmöglichkeiten und Empfehlungen für die Beantwortung vorliegende Fragestellung keine Relevanz hat.

⁸² Geburtsgeschichte, Therapien, allgemeine Interessen, Vorlieben und Abneigungen etc.

4.3 Beschreibung des Instrumentes

Um sowohl der Fragestellung, als auch dem vorliegenden Material gerecht zu werden, findet die Datensichtung, -systematisierung und -auswertung in einem mehrgliedrigen Prozess statt, der sich entsprechend des Datenmaterials entwickeln kann. In einem ersten Schritt wird einerseits auf Grundlage der Daten und der vorhandenen Literatur eine grobe Struktur geschaffen, und andererseits werden Kriterien für die Kategorien der Struktur entwickelt. In weiteren Schritten wird diese Struktur mit entsprechenden Inhalten aus den vorliegenden Anamnesen und Berichten gefüllt und weiter differenziert und systematisiert. Die Analysestruktur wird also deduktiv gebildet und im Verlauf der Datensichtung, -auswertung und -analyse induktiv ergänzt und weiter differenziert (vgl. z.B. Mayring 2015, 85f.).

Eine übergeordnete Gliederung findet entsprechend der sowohl funktional als auch physiologisch, gängigen Einteilung in den zentralen und peripheren Gesichtsfeldbereich statt (vgl. z.B. Corn 1983, 374, etc.). Außerdem findet entsprechend der Daten und einer möglichen Relevanz für die Praxis eine Unterscheidung zwischen Hinweisen auf Gesichtsfeldveränderungen aus Anamnesen und Hinweisen aus funktionalen Überprüfungen statt, da diese sich in erster Linie gegenseitig ergänzen und unterschiedliche Bereiche des Sehens und Verhaltens des Kindes abbilden.

Die Literatur macht zur Funktionalität des zentralen Gesichtsfeldes bzw. möglichen Auswirkungen von entsprechenden Veränderungen folgende Angaben: Das zentrale Gesichtsfeld dient vor allem der Detailauflösung. Sind in diesem Bereich Veränderungen vorhanden, können sie im Alltag zu verschiedenen funktionalen Schwierigkeiten führen. Petz (2013, 138) beschreibt bei Veränderungen des zentralen Gesichtsfeldes mögliche Schwierigkeiten bei der (vollständigen) Erkennung von Gesichtern und Gestik insbesondere im Nahbereich. Hyvärinen und Jacob (2011, 68) beschreiben außerdem für Kommunikationssituationen, dass es zu dem Eindruck kommen kann, das betroffene Kind schaue am Gegenüber vorbei bzw. nicht in dessen Augen, sondern beispielsweise auf den Haaransatz (z.B. aufgrund einer exzentrischen Fixation). Zusätzlich zu diesen vor allem auf die Kommunikation und Interaktion bezogenen funktionalen Veränderungen kann es zu Problemen beim Auflösen von Details kommen (vgl. Petz 2013, 138). Dies kann u.a. dazu führen, dass beim Betrachten von Objekten ein sehr geringer Abstand eingenommen wird, bzw. Objekte sehr nah an die Augen geführt werden. Ab dem Schulalter können sich zentrale Gesichtsfeldveränderungen außerdem als Leseprobleme bemerkbar machen (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 68). Hyvärinen und Jacob (2011, 67f.) beschreiben in diesem Kontext das Verschwinden von Buchstaben

beim Lesen, das Überlesen kurzer Wörter und das Verändern langer Wörter. Insgesamt halten die Autorinnen eine erhöhte Sensibilität hinsichtlich des Vorliegens zentraler Gesichtsfeldveränderungen bei irregulären und untypischen Lesefehlern für angezeigt.

Zum peripheren Gesichtsfeld und entsprechenden Veränderungen hinsichtlich der Funktionalität finden sich in der Literatur folgende Aussagen: Gesichtsfeldveränderungen im peripheren Bereich führen vor allem zu Problemen beim Überblick, in der Orientierung und Bewegung im Raum (vgl. z.B. Petz 2013, 136, Hyvärinen & Jacob 2011, 175). Detaillierter beschreibt Petz (2013, 136 & 138), dass es zu einem verminderten Überblick visueller Szenen kommen kann sowie zu vermehrtem Stolpern und Kollidieren mit Gegenständen, aber auch zu Schwierigkeiten bei der Bewegung über Treppen und unebene Böden. Weitere Schwierigkeiten oder Verhaltensweisen im Alltag, die Hinweise auf Veränderungen im peripheren Gesichtsfeld geben können, stellen Hyvärinen und Jacob (2011, 73) dar: Anstoßen an Türrahmen und großen Gegenständen wie z.B. Möbeln; Übersehen von kleinen, auf dem Boden liegenden Dingen, auf Tischen oder dem eigenen Teller; häufiges Stolpern über auf dem Boden liegende Spielsachen.

Da alle beschriebenen Verhaltensweisen und Schwierigkeiten i.d.R. situationsabhängig und nicht ausschließlich von Pädagogen oder anderen Fachpersonen zu beobachten sind, können zur Spezifizierung der Beobachtungen im Alltag ggf. gezielte Fragen an die Eltern gestellt werden. Diese können sich z.B. auf die Bevorzugung einer Seite bzw. die Häufung von Schwierigkeiten auf einer Seite wie das Anstoßen an Dingen oder Nichtbeachten von Details beziehen (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 73 & 130). Dies entspricht in gewisser Weise den vorliegenden und im Folgenden zu analysierenden Anamnesen. Zusätzlich dazu gibt es weitere mit Gesichtsfeldveränderungen assoziierte Auffälligkeiten, die eher in gezielten Beobachtungen und funktionalen Untersuchungen auffallen, als in den alltäglichen Beobachtungen, die Eltern im heimischen Umfeld machen können. Hyvärinen und Jacob (2011) betonen hier besonders das Gittersehen: „Often the problems in perceiving fine gratings is the first sign of small scotomas in the central visual field, which can be confirmed several years later when perimetric examination is possible” (Hyvärinen & Jacob 2011, 128). Aber auch Veränderungen anderer visueller Leistungen wie Folgebewegungen, Akkommodation, visuelle Exploration, Suche und Aufmerksamkeit sowie der Visus, das Kontrastsehen, die Gesichtererkennung und die Objekterkennung können Hinweise auf verschiedene Gesichtsfeldveränderungen geben (vgl. Henriksen & Laemers 2016, 114, 144 & 152, vgl. Petz 2013, 160). Entsprechende Angaben über spezielle visuelle Leistungen werden in den vorliegenden Berichten des Forschungsprojektes ProVisioN gemacht.

Die in der Literatur dargestellten Auffälligkeiten, werden bei der Analyse der vorliegenden Anamnesen und Berichte als Grundlage dienen. Tauchen im Material entsprechende Hinweise auf, werden diese den Kategorien peripheres oder zentrales Gesichtsfeld zugeordnet. Falls keine eindeutige Zuordnung stattfinden kann, weil sie sowohl als Hinweis auf zentrale als auch periphere Veränderungen gewertet werden können, werden sie in beiden Kategorien genannt. Zusätzlich zu diesen in der Literatur genannten Anhaltspunkten, werden die einzelnen Aussagen dahingehend bewertet, ob sie einen zuvor nicht genannten Hinweis auf eine Gesichtsfeldveränderung beinhalten.

Für den zentralen Bereich können dies jegliche Aussagen sein, die auf einen reduzierten Visus (exzentrische Fixation), Probleme im Detailsehen usw. weisen, die durch Veränderungen des zentralen Gesichtsfeldes begründet sein können. Die Anamnesen werden speziell auf Beschreibungen zu spezifischen oder allgemeinen Veränderungen sowie Schwierigkeiten in den Bereichen Lesen und Schreiben, Mathematik, Bücher, Malen und Basteln, Spielen, Orientierung und Bewegung drinnen und draußen sowie in bekannter und unbekannter Umgebung, das Erkennen von Personen und Verhalten in der Kommunikation und Interaktion sowie bei alltäglichen Tätigkeiten wie Aufräumen, dem Suchen von Dingen, Esssituationen etc. geprüft.

Aussagen können sich auf spezielle Aspekte wie das Bevorzugen von großen oder besonders strukturierten Arbeitsmaterialien (z.B. Arbeitsblätter, Bücher, Hefte, Lineaturen, Ausmalbilder, Bastelvorlagen u.ä.) sowie auf spezifische Schwierigkeiten wie das Auslassen oder Übersehen von Zahlen, Buchstaben oder Bildinhalten beziehen. Aber auch allgemeine Angaben, wie Schwierigkeiten beim Lesen und Schreiben, in Mathematik, das Ablehnen von Büchern, speziellen Bildtypen (z.B. Wimmelbildern) oder von Mal- und Bastelaufgaben werden als mögliche Hinweise auf zentrale Gesichtsfeldveränderungen gewertet, da sie auf allgemeine Schwierigkeiten im Detailsehen und so auf Veränderungen des zentralen Gesichtsfeldes deuten können. In der Orientierung werden besonders Beschreibungen hinsichtlich des Übersehens und Nichtsehens von Dingen sowohl in Räumen als auch im Außenbereich als Hinweise gewertet. Diese können sich auf vermehrtes Stolpern oder Fallen sowie auf Nichtfinden von Gegenständen z.B. Spielzeug (im Nah- und Fernbereich) beziehen, aber auch in besonderen Strategien bzw. Verhalten in bestimmten Situationen äußern. Bestimmte Situationen können beispielsweise bekannte im Gegensatz zu unbekanntem Umgebungen darstellen, aber auch Einkaufs- oder andere Situationen im öffentlichen Raum, bestimmte Bewegungsanforderungen wie Treppengehen, Radfahren, Schwimmen, Ballspielen und sportliche Aktivitäten (auch Schulsport). Beschreibungen von Verhalten, das auf das Nutzen

anderer als visueller Strategien z.B. Hören oder Tasten (ggf. mit dem Fuß) deutet, oder bestimmte Kopfhaltungen, die auf besondere visuelle Voraussetzungen deuten können, werden in diesem Kontext als Hinweise auf mögliche zentrale Gesichtsfeldveränderungen gewertet, ebenso wie das Vermeiden (wollen) entsprechender Situationen. Weitere Hinweise können Beschreibungen von Kommunikationssituationen liefern. Dort wird besonders auf Aussagen zu ungewöhnlichem Verhalten im Blickkontakt sowie im Erkennen bzw. Nichterkennen bekannter Personen geachtet.

In den Berichten sind entsprechend Auffälligkeiten in den visuellen Funktionen Gittersehen, Visus, Folgebewegungen und Sakkaden von besonderem Interesse. Zusätzlich werden Besonderheiten in der visuellen Suche und Suchstrategien, im Scanning und Lesen sowie insgesamt das Vorhandensein bzw. die Beschreibung besonderer Strategien (z.B. taktil, besondere Kopfhaltung, besondere Vorgehensweise) für bestimmte Aufgaben als Hinweise gewertet, da bei diesen visuellen Funktionen hohe Anforderungen an das Detailsehen, also auch an das zentrale Gesichtsfeld, gestellt werden, die bei Veränderungen ggf. zu Auffälligkeiten in den genannten visuellen Funktionen führen.

Um Hinweise auf Veränderungen im peripheren Gesichtsfeldbereich zu ermitteln, wird ein besonderes Augenmerk auf Aussagen zu allgemeinen oder spezifische Orientierungsauffälligkeiten im Nah- und Fernbereich, Beschreibungen von Bewegung sowie die Reaktion auf das Umfeld und Veränderungen in diesem gelegt⁸³. Spezielle Hinweise können in den Anamnesen Beschreibungen von Schwierigkeiten oder Besonderheiten in der Orientierung auf Arbeitsmaterialien oder in Büchern, z.B. Auslassen bestimmter Bereiche, untypische Reihenfolge in der Bearbeitung und Beschreibung oder ein fehlender Überblick sein. Entsprechendes gilt auch für den Fernbereich, etwa beim Suchen von Gegenständen, beim Übersehen von Dingen und ggf. entsprechenden Folgen wie Stolpern, Fallen oder Anstoßen. Aber auch für das Finden und Merken von Wegen, das als schwierig oder mit bestimmten Strategien beschrieben sein kann, wie z.B. dem Merken besonderer Orientierungspunkte. Weitere spezielle Situationen hinsichtlich der Orientierung können sich in Läden, im Schwimmbad, in größeren Menschenansammlungen, im Straßenverkehr o.ä. ergeben, und in den Anamnesen in entsprechenden Beschreibungen Hinweise liefern. Weitere Aspekte sind die Sicherheit oder Unsicherheit in entsprechenden Situationen, wie z.B. das Überse-

⁸³ In diesem Kontext werden auch Hinweise auf konzentrische Einschränkungen eher im Bereich peripherer Auffälligkeiten vermerkt, da sie zwar bis in den zentralen Gesichtsfeldbereich reichen und ggf. auch dessen Funktionen beeinträchtigen können, sich i.d.R. aber vor allem auf die Peripherie auswirken, und typische Veränderungen des zentralen Gesichtsfeldes, wie ein reduzierter Visus, eher nicht auftreten.

hen/Nichtsehen von Autos, Menschen und Dingen, die sich im peripheren Gesichtsfeldbereich befinden, oder nähern und erst spät bemerkt werden.

Auch und insbesondere Aussagen über die Bewegung können weitere Hinweise auf periphere Gesichtsfeldveränderungen geben. Die Aussagen können sich auf Unterschiede zwischen dem Verhalten in bekannten und unbekanntem Umgebungen beziehen, auf die Möglichkeiten zur Reaktion auf die Bewegung anderer z.B. im Straßenverkehr, in Menschenmengen oder beim Sport. Hier können Hinweise wie bereits zuvor erwähnt, ein erst spätes Bemerkten, vermehrtes Anstoßen oder Anrempeln sowie ein fehlender Überblick sein. Ebenso wird das Meiden dieser Situationen oder das vollständige Sich-Verlassen auf Begleitpersonen (z.B. im Straßenverkehr) als Hinweis gewertet. Auffälligkeiten, die durch periphere Gesichtsfeldveränderungen begründet sind, können in jeglichen Situationen, in denen ein besonderer Überblick gefragt ist, auftreten. Noch nicht genannt sind hier Esssituationen. Hinweise können z.B. die Beschreibung von vermehrtem Umstoßen von Gläsern oder ein fehlender Überblick auf dem Tisch sein. Eine allgemeine Strategie in bekannten Umfeldern kann im Kontext von fehlendem Überblick darin liegen, Dinge immer am gleichen Platz zu haben, besonders auf Ordnung zu achten, und auf Änderungen nicht oder wenig flexibel reagieren zu können. Auch Beschreibungen, die in diese Richtung deuten, werden als Hinweise gewertet.

Die Berichte werden auf Aussagen zur Orientierung sowohl im Raum, als auch auf Materialien bzw. auf dem Tisch oder am Bildschirm geprüft; im Speziellen können dies Auffälligkeiten bei der visuellen Suche und Suchstrategien, im Scanning und Lesen sowie bei der (visuellen) Exploration sein. Zusätzlich können auch Auffälligkeiten bei visuellen Leistungen wie Folgebewegungen und Sakkaden Hinweise auf periphere (insbesondere konzentrische) Gesichtsfeldveränderungen sein, da auch für diese Leistungen ein gewisser Überblick gefordert ist. Das Ausführen von Sakkaden ist deutlich erschwert, wenn das Objekt, zu dem die Blickzielbewegung ausgeführt werden soll, nicht gleichzeitig mit dem aktuellen Fixationsobjekt gesehen werden kann. Folgebewegungen können auf ähnliche Weise erschwert sein, wenn sich das Fixationsobjekt beispielsweise aus dem Bereich, in dem es gesehen werden kann, bewegt. In diesem Fall können keine glatten Folgebewegungen mehr ausgeführt werden, und es kommt zu Fixationsabbrüchen, Suchbewegungen, vermehrten Refixationen o.ä..

Die Auswertung der Daten folgt den dargestellten Indikatoren, bleibt dabei jedoch sensibel auch mögliche Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen zu berücksichtigen, die weder in der Literatur noch unter den zusätzlich dargestellten Indikatoren aufgelistet wurden. Die Datenauswertung erfolgt zunächst individuell für jedes Kind hinsichtlich der in der Anamnese und der im Bericht gefundenen Hinweise. In weiteren Schritten der Systematisierung werden die

Daten aller Kinder entsprechend der Aktivitätsbereiche *Sehen in der Nähe*, *Orientierung und Bewegung*, *Kommunikation und Interaktion* sowie *Lebenspraktische Fertigkeiten* eingeordnet (vgl. WHO 1993, 8ff., Hyvärinen 2009, Hyvärinen & Jacob 2011). Diese Kategorien entsprechen nicht denen der ICF-CY (vgl. WHO 2011), haben sich aber für den Bereich visueller Überprüfungen besonders bei jüngeren Kindern bewährt (vgl. Hyvärinen 2009, 161, Hyvärinen & Jacob 2011, 1f.). Da die Erhebung der anamnestischen Daten aus entsprechenden Gründen mit denselben Kategorien (und einigen weiteren) durchgeführt wurde, bietet sich eine Beibehaltung dieser zusätzlich an.

Eine weitere Systematisierung findet innerhalb der einzelnen Aktivitätsbereiche nach Themenschwerpunkten statt, die anhand der Daten gebildet werden. Für den Aktivitätsbereich *Sehen in der Nähe* sind dies beispielsweise die Themenschwerpunkte Lesen, Schreiben, Mathematik, Arbeitsblätter, Basteln und Malen, Bilder/Bücher, Musik sowie Sonstiges (siehe Tab. 1). Innerhalb dieser Themenschwerpunkte werden die Daten bzw. Beschreibungen des Sehens je nach Art und Inhalt weiter strukturiert. Dies geschieht unter den Kategorien allgemeine Beschreibungen⁸⁴, allgemeine Auffälligkeiten, spezielle Auffälligkeiten sowie Strategien und Hilfen. Die Anwendung dieser Kategorien ist abhängig von den Daten der jeweiligen Themenschwerpunkte und wird jeweils durch Füllen mit Inhalt, Weglassen oder Neubilden einzelner Kategorien angepasst. Um die einzelnen Schritte der Datenaufarbeitung und -systematisierung genau nachzuvollziehen siehe Anhang A bis C.

Zusätzlich zur Gesamtauswertung (siehe Tab. 1) erfolgt eine differenzierte Darstellung der Daten der Kinder und Jugendlichen, bei denen in der Überprüfung eine Gesichtsfeldveränderung oder entsprechende Hinweise gefunden wurden, gegenüber den Daten aller Kinder und Jugendlichen, bei denen die Gesichtsfeldüberprüfungen unauffällig waren (siehe Tab. 2). Die Ergebnisse können dann verglichen und auf Unterschiede und Gemeinsamkeiten untersucht werden, um dadurch Rückschlüsse auf spezifische Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen zu ziehen, die nur vorliegen, wenn entsprechende Veränderungen auch vorhanden sind. So kann ausgeschlossen werden, dass ausschließlich die Expertise des Forschungsprojektes ProVisioN statt dem Vorhandensein von tatsächlichen Gesichtsfeldveränderungen als Grundlage der Untersuchung dient.

⁸⁴ Diese werden ohne gesonderte Überschrift der Kategorie direkt unter dem Themenschwerpunkt genannt.

4.4 Darstellung der Ergebnisse

Die Gesamtergebnisse der Auswertung der Berichte und Anamnesen aller 27 Kinder und Jugendlichen, bei denen Gesichtsfeldüberprüfungen stattfanden, sind in Tabelle 1 dargestellt. In allen Berichten konnten, entsprechend der dargestellten Kriterien (siehe Kapitel 4.3), potentielle Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen gefunden werden. Bei der Auswertung der Anamnese konnte in den Aktivitätsbereichen *Sehen in der Nähe* sowie *Orientierung und Bewegung* besonders viele potentielle Hinweise gefunden werden, die sich jeweils verschiedenen Themenschwerpunkten zuordnen lassen. Im Aktivitätsbereich *Sehen in der Nähe* ist besonders Lesen ein Themenschwerpunkt bzw. die schulischen Fertigkeiten Lesen, Schreiben und Mathematik insgesamt. Im Bereich *Orientierung und Bewegung* sind die verschiedenen Themenschwerpunkte eher gleichmäßig stark präsent. Die Aktivitätsbereiche *Kommunikation und Interaktion* sowie *Lebenspraktische Fertigkeiten* sind vergleichsweise mit deutlich weniger Anhaltspunkten aus den Anamnesen gefüllt. Im Bereich der *Lebenspraktischen Fertigkeiten* ist der Themenschwerpunkt Dinge zu finden und wiederzufinden besonders stark vertreten. Im insgesamt am wenigsten mit potentiellen Hinweisen auf Gesichtsfeldveränderungen gefüllten Bereich, *Kommunikation und Interaktion*, sind die Themenschwerpunkte Blickkontakt und das Erkennen von bekannten Personen (bzw. Gesichter- und Mimikererkennung). Insgesamt zeigt sich bei der Auswertung der Anamnesen, dass für die Mehrheit der Aktivitätsbereiche und Themenschwerpunkte bereits Strategien und Hilfen für den Alltag bzw. entsprechende Anknüpfungspunkte beschrieben werden.

In der Auswertung der funktionalen Diagnostikberichte zeigt sich, dass die deutliche Mehrheit der dargestellten Untersuchungen, die entsprechend der festgelegten Kriterien (siehe Kapitel 4.3) Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen geben können, in erster Linie Funktionen für den Aktivitätsbereich *Sehen in der Nähe* prüft. Dazu gehören vor allem Gittersehen, Folgebewegungen, Sakkaden, Nahvisus, visuelles Scanning bzw. visuelle Analyse und Lesen. Für den Aktivitätsbereiche *Kommunikation und Interaktion* sind zwei Überprüfungen bzw. ein Ergebnis genannt, die einen Hinweis auf eine Gesichtsfeldveränderung darstellen könnten, für den Aktivitätsbereich *Orientierung und Bewegung* lediglich ein Ergebnis. Für den Aktivitätsbereich der *Lebenspraktischen Fertigkeiten* konnte in den Berichten kein Anhaltspunkt für Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen gefunden werden.

Tab. 1 Potentielle Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen bei Kindern

Aktivitätsbereich Gesichtsfeldbereich	Hinweise auf periphere Gesichtsfeldveränderungen		Hinweise auf zentrale Gesichtsfeldveränderungen	
	Anamnese	Diagnostik	Anamnese	Diagnostik
Sehen in der Nähe	<p>Lesen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Anstrengend/fällt schwer (2, 12, 17, 18, 23) ➤ Langsam (10, 13) <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verrutschen in der Zeile (2, 9, 27) ➤ Bei großer Schrift schlechter Überblick (6) ➤ Lange Zeilen sind deutlich schwieriger als kurze (14) ➤ Textstellen werden nicht wiedergefunden/Orientierung im Text ist schwierig (11, 26) ➤ Schwieriger bei mehr Text (27) <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Anfangen mitten im Wort (11) ➤ Nur der Anfang der Wörter (14, 26, 27) ➤ Vertauschen von Buchstaben und Wörtern (25, 27) ➤ Etwas lesen, das nicht da steht (25, 27) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bevorzugung großer Schrift (6) ➤ Unterstützung durch: Abdecken (15) und Verfolgen der Zeile mit dem Finger (15, 26) <p>Schreiben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schwierig (10) <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verrutschen in der Zeile (2) <p>Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schwierig (23) <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Systematik (9) ➤ Aufgaben werden nicht gefunden (Wo soll angefangen und aufgehört werden?) (9) 	<p>Folgebewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Horizontal (leicht) sakkadiert (3, 5) bei schnellen Folgebewegungen (8) ➤ Auch bei langsam bewegten Objekten nicht möglich (24) ➤ ständige Neuorientierung notwendig (24) <p>Sakkaden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nur unter großer Anstrengung möglich (8) ➤ Mit Kopfbewegungen (8) ➤ Über die Mittellinie herausfordernd (15) ➤ Nur kurzzeitig möglich (16) ➤ Leicht übersteuert (20) <p>Scanning/ visuelle Analyse:</p> <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Langes Hin- und Herschauen (20) ➤ Keine erkennbare Systematik (20) <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Scanning spontan von unten nach oben (1) ➤ Eine Seite wird teilweise nicht berücksichtigt (1) ➤ Nur Detail für Detail möglich ohne das Umfeld mit einzubeziehen/ kein Überblick (12, 21) ➤ Doppeltes Abzählen von Dingen (21) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Finger zur Unterstützung (2) ➤ Details horizontal und vertikal werden erst mit Abdecken gefunden (8) <p>Lesen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Refixation beim Suchen einer neuen Zeile benötigt viel Zeit (21) 	<p>Lesen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Anstrengend/fällt schwer (2, 12, 17, 18, 23) ➤ Langsam (10, 13) <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kleine Schrift schwierig/nicht möglich (9, 19) ➤ Lange Zeilen sind deutlich schwieriger als kurze (14) ➤ je mehr Text, desto schwieriger (27) ➤ Stark von Schrift und Untergrund abhängig (20) ➤ An der Tafel kann nicht gelesen werden (Orientierung an Farben und Formen) (19) <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Häufiges Verrutschen in der Zeile (2, 9, 27) ➤ Textstellen nicht wiederfinden/Orientierung im Text ist schwierig (11, 26) ➤ Wortanfang und -ende kann nur schwer bestimmt werden (12) ➤ Mitten im Wort anfangen (11) ➤ Schwierigkeiten in der Ganzworterkennung (13) ➤ Verwechslung von Buchstaben (z.B. i, e, c und h) und Wörtern (9, 27) ➤ Buchstaben und Wörter werden vertauscht (25, 27) ➤ Etwas lesen, das nicht da steht (25, 27) ➤ Gelesen werden nur die ersten Buchstaben (dann assoziative Ergänzung) (14, 26, 27) ➤ Keine Sinnentnahme und Betonung (13) ➤ Ungern selber lesen (17) ➤ Leseverständnis fällt schwer (18) 	<p>Gittersehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reduziert/nicht regelrecht/nicht möglich (4, 8, 10, 20, 24, 25, 27) <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Streifen v.a. am Rand gesehen (2, 6, 7) ➤ Muster als unregelmäßig beschrieben (Bewegung, Wackeln, Schlangenlinien, Wellen) (3, 5, 9, 10, 12, 13, 15, 17, 18, 23, 26) ➤ Kontrastarm führte zu weniger Irritationen (3, 13) ➤ Mitte wird als grau/weiß/anders/mit Lücke beschrieben (6, 7, 9, 11, 16, 20, 22, 23) ➤ „Streifen kleben aneinander“ (7) <p>Folgebewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Horizontal (leicht) sakkadiert (3, 4, 5, 9, 18, 20, 27) bei schnellen Folgebewegungen (8) ➤ Zahlreiche Fixationsaufnahmen notwendig (7) ➤ Nur kurzzeitig möglich (16) ➤ Auch bei langsam bewegten Objekten nicht möglich (24) ➤ Ständige Neuorientierung notwendig/ Verlust des Blickkontaktes (24, 25, 27) ➤ Verfolgen eines bewegten Objektes am Bildschirm sehr anstrengend (3) <p>Sakkaden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nur unter großer Anstrengung möglich (8) ➤ Mit Kopfbewegungen (8) ➤ Über die Mittellinie herausfordernd (15) ➤ Nur kurzzeitig möglich (16) ➤ Leicht übersteuert (20)

<p>Sehen in der Nähe</p>	<p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u> > Schwierigkeiten bei der Mengenerfassung (21)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Bevorzugung kleiner Kästchen (2)</p> <p>Arbeitsblätter: > Bearbeitung von Arbeitsblättern nicht oben links/ nie oben links beginnen (6)</p> <p>Basteln & Malen: > Probleme beim Ausschneiden von Formen (9) > Doppelt Malen von Dingen, da bereits Gemaltes zu spät bemerkt wird (27)</p> <p>Bilder/Bücher: > Schlechter Überblick bei großen Büchern (6) > Wimmelbücher werden nicht gemocht/ angeschaut(8) > Gegenstände in Büchern werden nur langsam gefunden (12)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Bevorzugung von Büchern mit großer Schrift (6) > Bevorzugung großer Bilder(8) > Bevorzugung Fotos von Menschen (8) > Bevorzugung strukturierter Bilder (8)</p> <p>Musikunterricht: > Noten lesen ist anstrengend/ schwierig (2, 8)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Lernen nach Gehör (8, 9) > Alles wird auswendig gespielt (9)</p> <p>Sonstiges: > Auf Spielbrettern wird die Richtung verloren (3)</p>	<p>Nahvisus: > Verspringen in der Zeile/ Verlieren der Zeile (8, 24) > Finger zur Unterstützung (3, 8)</p> <p>Sonstiges: > Letzte Zeile beim Muster weiterzeichnen erst auf Aufforderung (2) > Linienlängenvergleich mit taktile Unterstützung (4)</p>	<p>> Nur kurze Worte möglich (13)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Annäherung (2, 23) > Bewegung des Kopfes hoch und runter (5) > Gerne große Schrift, dann aber schlechter Überblick (6) > Gerne Vergrößerung (6, 11, 19, 20) > Abdecken von Textteilen (15) > Bevorzugung von erhöhten Zeilen-/ Buchstabenabständen (11, 20) > Lesen mit dem Finger unter der Zeile (12, 14, 15, 26) > Orientierung an Farben und Formen (wenn an der Tafel nicht gelesen werden kann) (19)</p> <p>Schreiben: > Schwierig (12, 23) > Abschreiben schwierig (10)</p> <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u> > Häufiges Verrutschen in der Zeile (2, 9) > Wortanfang und –ende sind schwer zu bestimmen (12) > Punkt zum Ansetzen wird nicht wiedergefunden („ich finde/ sehe das nicht“) (16)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Annäherung (23) > Schreiben von oben nach unten (9) > Große Lineaturen (1)</p> <p>Mathematik: > Rechnen im Heft ist sehr schwierig (12) > Schwierig (23)</p> <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u> > Keine Systematik (9) > Aufgaben werden nicht gefunden (Wo soll angefangen und aufgehört werden?) (9)</p>	<p>Scanning/ visuelle Analyse: > Erschwert (9)</p> <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u> > Langes Hin- und Herschauen (20) > Keine erkennbare Systematik (20) > Mit hohem Zeitaufwand (11) > Mit hohem Konzentrationsaufwand (17) > Umso schwieriger, je komplexer das visuelle Angebot ist (9) > Zahlreiche orientierende Blickbewegungen nötig (11) > Viele Fixations- und Refixationsbewegungen (17)</p> <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u> > Subj. Verrutschen in die nächste Zeile (6) > Scanning: von oben nach unten, dann rechts von nach links (13) > Schwierigkeiten bei der Suche (13) > Auslassungen bei Suchaufgaben (14) > Kontrastarme und unvollständige Figuren werden nur schwer gefunden (15)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Finger zur Unterstützung (2, 9) > Suche von Details mit Abdeckung zur Unterstützung (8, 14) > Erweiterter Abstand von Symbolen bevorzugt („sonst kommt man durcheinander“) (13)</p> <p>Lesen: <u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u> > Zahlreiche Refixationen (2, 6, 7, 18, 23) > Vergrößerung (3, 11, 20, 26, 27) > Refixation beim Suchen einer neuen Zeile braucht viel Zeit (21, 23)</p> <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u> > Buchstabe für Buchstabe (6) bei langen Wörtern (13)</p>
---------------------------------	---	--	---	---

<p>Sehen in der Nähe</p>			<p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u> > Schwierigkeiten bei der Mengenerfassung (21)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Annäherung (23) > Große Kästchen (1) > Vergrößerung (22)</p> <p>Basteln & Malen: > Feinmotorik/ Basteln fällt schwer (18, 23)</p> <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u> > „Wirrwarr“ (z.B. Mandalas) werden nicht gemocht/ bearbeitet(3) > Ausschneiden schwierig/ unsauber (9, 23) > Striche werden manchmal doppelt gemalt, weil der bereits gemalte Strich zu spät bemerkt wird (27)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Nur mit starken Linien möglich (3) > Linien malen von oben nach unten, statt von links nach rechts (16) > Annäherung (23)</p> <p>Bilder/Bücher: > Bilderbücher werden nicht (mehr) gemocht (3) > Dinge auf Bildern werden nur manchmal/ langsam benannt/ gefunden (4, 12, 16) > Schlechter Überblick in großen Büchern (6) > Wimmelbücher werden nicht gemocht/angeschaut (8) > Visuelle Aufgaben z.B. Fehlerbilder sind schwierig (12)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Ungewöhnliche Kopfhaltung (16) > Bevorzugung visuell einfach strukturierter Bücher/Bilder (3, 8) > Bevorzugt es Betrachten von Fotos von Menschen (8)</p>	<p>> Lesetempo besser bei untereinander stehenden (statt nebeneinander) Wörtern (7) > Nicht sinnergänzend, sondern genau (9) > Überspringen von Silben und Wörtern (18) > Beim Fixieren eines Anfangsbuchstaben „fehlen“ die restlichen Buchstaben des Wortes (27)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Finger zur Unterstützung (18) > Erweiterter Zeilen- und Buchstabenabstand (3, 11, 13, 18, 26) > Bevorzugung kleiner Schrift (13) > Annäherung (18) > Reduktion von Komplexität (18)</p> <p>Nahvisus: > Herabgesetzt (20)</p> <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u> > Verspringen in der Zeile/Verlieren der Zeile (8, 24) > Mit Auslassungen (20, 26)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Finger zur Unterstützung (3, 8)</p> <p>Akkommodation: > Akkommodation herabgesetzt (8, 27)</p> <p>Sonstiges: > Kontrastsehen reduziert (4) > Necker-Würfel nicht gesehen, Zusammenhang der Kreise aber bemerkt (9) > Amsler-Gitter mit verschwindenden Linien (26)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Visueller Vergleich mit in die Hand nehmen der einzelnen Elemente (3) > Ausschnitt unterstützt beim visuellen Vergleich (9)</p>
--------------------------	--	--	---	---

<p>Sehen in der Nähe</p>			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bevorzugung großer Bilder (8) ➤ Bevorzugt Bücher mit großer Schrift <p>Musikunterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Noten lesen ist anstrengend/ schwierig (2, 8) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lernen nach Gehör (8, 9) ➤ Alles wird auswendig gekonnt (9) <p>Sonstiges:</p> <p><u>Spiele & Spielen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Auf Spielbrettern wird schnell die Richtung verloren (3) ➤ Puzzeln schwierig/ nur mit Hilfe/ dauert sehr lange (12, 23) ➤ Wege in Labyrinthen verfolgen nicht möglich (16) ➤ Spiele, auf die man sich konzentrieren muss (z.B. Memory, Gesellschaftsspiele), werden nicht gemocht (17) <p><u>Greifen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kein gezieltes Greifen (4) ➤ Beim Greifen wird ungern hingeschaut (4) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Es wird etwas gesehen, aber nicht was (Identifikation über andere Attribute Geruch oder Farben) (4) 	
<p>Orientierung und Bewegung</p>	<p>Straßenverkehr:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fahrende Autos o.ä. werden nicht/verlangsamt gesehen (1, 4, 12, 22) ➤ Hindernisse werden frontal nicht gesehen (4) ➤ Überqueren von Straßen ist schwierig/ gefährlich (10) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gehen bevorzugt an der Hand/ mit Körpernähe (1, 3) ➤ Hinterherlaufen, ohne selbst zu schauen (26) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bestimmung räumlicher Beziehungen nur mit Anstrengung möglich (3) 	<p>Straßenverkehr:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hindernisse werden frontal nicht gesehen (4) ➤ Fahrzeuge werden nicht gesehen (obwohl geschaut wird) (4, 22) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hinterherlaufen, ohne selbst zu schauen (26) <p>Radfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vorfahrende Personen werden nicht gesehen (1) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bestimmung räumlicher Beziehungen nur mit Anstrengung (3)

<p>Orientierung und Bewegung</p>	<p>Radfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vorfahrende Personen werden nicht gesehen (1) ➤ Parkende Autos werden erst auf gleicher Höhe gesehen (27) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Viel Platzbedarf/ fahren in der Mitte der Straße (1, 10) ➤ Bevorzugt hinter jemandem herfahren (10) <p>Wege finden & sich orientieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Orientierungsschwierigkeiten/ schlechte Orientierung im Raum (3, 10, 11, 12, 27) ➤ Wege werden nur schwer einprägt (12) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rennen von Wegen, um diese zu bewältigen/finden(12) <p>Öffentliche Plätze & Läden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kein Zurechtfinden im Supermarkt (1) ➤ Bezugspersonen werden in öffentlichen Bereichen (z.B. Geschäfte, Schwimmbad, Markt) nicht/ nur schwer wiedergefunden (1, 10, 11) ➤ Große Gruppen werden gemieden (27) <p>Stolpern & Anstoßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Häufiges Stolpern/ Fallen (3, 7, 12, 15, 22) ➤ Treten auf am Boden liegende Dinge (7, 22) ➤ Anstoßen (4, 8, 15, 18): V.a. in fremder Umgebung (4), in bekannter Umgebung nur an Dinge, die sonst nicht dort sind (4) ➤ Tollpatschig wirken (7, 12) <p>Treppengehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hoch/runter gehen mit Schwierigkeiten (3, 6) ➤ Über/von Stufen fallen/stolpern (4, 10) 		<p>Wege finden & sich orientieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sortierung nach Farben und visuelle Vereinfachung der Umgebung hilft (3) <p>Öffentliche Plätze & Läden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bezugspersonen werden in öffentlichen Bereichen (z.B. Geschäfte, Schwimmbad, Markt) nicht/ nur schwer wiedergefunden (1, 10, 11) <p>Stolpern & Anstoßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Häufiges Stolpern/ Fallen (3, 7, 12, 15, 22) ➤ Treten auf am Boden liegende Dinge (7, 15, 22) ➤ Anstoßen (4, 8, 15, 18): V.a. in fremder Umgebung (4), in bekannter Umgebung nur an Dinge, die sonst nicht da sind (4) ➤ Kollidieren mit anderen Kindern (5) ➤ Frontale Hindernisse werden nicht gesehen (4, 5) ➤ Hindernisse werden übersehen oder falsch eingeschätzt (18) ➤ Tollpatschig wirken (7, 12) <p>Treppengehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hoch-/runtergehen mit Schwierigkeiten (3, 6) ➤ Über/von Stufen fallen/stolpern (4, 10) ➤ Stufen werden schwer erkannt/ der Bereich, in den getreten wird, verschwindet (22, 27) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nur mit Festhalten (3) ➤ Mit dem Fuß fühlen (4) <p>Sport:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schwierigkeiten bei Ballspielen (z.B. Federball, Indiaka, Tennis, Basketball) (23, 24, 25, 27) ➤ Ballspiele sind problematisch (24) 	
---	---	--	---	--

<p>Orientierung und Bewegung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Stufen werden schwer erkannt/ der Bereich, in den getreten wird, verschwindet (22, 27) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nur mit Festhalten (3) ➤ Mit dem Fuß fühlen (4) <p>Sport:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schwierigkeiten bei Mannschaftsspielen (1) ➤ Schwierigkeiten bei Ballspielen (z.B. Federball, Indiaka, Tennis, Basketball) (23, 24, 25, 27) ➤ Es wird nicht gesehen wann, wer, woher kommt (1, 25) ➤ Keinen Überblick (25) <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bälle fangen nicht möglich/ schwierig (15, 23) ➤ Orientierungsprobleme am Reck (15) ➤ Korb beim Basketball wird oft nicht getroffen (27) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ (Beim Basketball) lieber Angriff mit dem Ball als Verteidigung (27) <p>Kopfhaltung/ Blickrichtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ungern nach unten schauen (16) ➤ Draußen nur in die Ferne schauen (16) ➤ Kopf wird nach unten gehalten, um nicht zu fallen (22) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kein Rundumblick vorhanden (1) ➤ Probleme beim Einschätzen von Entfernungen (3) ➤ Bewegte Lichter wirken überfordernd (3) ➤ Gehen nur langsam (4) ➤ Wege in Labyrinthen verfolgen ist nicht möglich (16) ➤ Unsicherheiten in der Orientierung/Bewegung bei Höhe (26) 		<p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Neben den Ball treten beim Schießen (4) ➤ Bälle fangen nicht möglich/ schwierig (15, 23) ➤ Beim Basketball wird oft der Korb nicht getroffen (27) <p>Kopfhaltung/ Blickrichtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kopf wird nach unten gehalten, um nicht zu fallen (22) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entfernungen können nicht geschätzt werden (3) ➤ Unsicherheiten in der Orientierung/Bewegung bei Höhe (26) 	
---	---	--	--	--

<p>Kommunikation und Interaktion</p>	<p>Blickkontakt: > Blickkontakt wird gescheut (22) > Kein ins Gesicht schauen bei Fremden (22)</p> <p>Bekannte Personen erkennen: > Bezugspersonen werden erst ab einer Entfernung von 2-3 m erkannt (4) > Bekannte werden auf der Straße nicht begrüßt (22) > Personen in der Ferne werden nicht erkannt (27)</p> <p>Sonstiges: > Erschrecken, wenn Personen seitlich stehen (27)</p>		<p>Blickkontakt: > Nur manchmal Blick ins Gesicht des Gegenübers (4) > Schwierigkeiten, Blickkontakt zu halten/aufzunehmen (12, 13, 20) > Blickkontakt wird gescheut (22) > kein ins Gesicht schauen bei Fremden (22)</p> <p>Bekannte Personen erkennen: > Gesichter erkennen nur bei wenigen Bekannten möglich (20) > Bekannte werden auf der Straße nicht begrüßt (22) > Gesichter- und Mimikerkennung ist schwer (24) > Personen in der Ferne werden nicht erkannt (27)</p> <p>Sonstiges: > Bei wichtigen Dingen wird das Gesicht des Gegenübers in die Hände genommen (4) > Grimassen können nur schwer nachgeahmt werden (18)</p>	<p>> Probleme bei der Gesichter- und Mimikerkennung (12) > Erkennen von Bezugspersonen auf Fotos (ohne externe Merkmale) teilweise nicht möglich (12)</p>
<p>Lebenspraktische Fertigkeiten</p>	<p>Dinge (wieder) finden: > Dinge im eigenen Zimmer werden nicht gefunden (1, 3, 4, 8, 11), z.B. Spiele im Regal, Schlafanzug auf dem Bett, CDs auf dem Tisch > Dinge, die offensichtlich sind/offen liegen, werden nicht gefunden (11, 12, 16) > Dinge fallen herunter und werden nicht wiedergefunden (8) > Suchen/ Aufräumen schwierig/ es werden Dinge übersehen (8, 16, 17, 18, 20) > Sachen werden oft vergessen und nicht wiedergefunden (18)</p> <p>Strategien & Hilfen: > Um Dinge zu finden, sind Beschreibungen der genauen Lage notwendig (8, 24)</p>		<p>Dinge (wieder) finden: > Dinge im eigenen Zimmer nicht finden (1, 3, 4, 8, 9, 11), z.B. Spiele im Regal, Schlafanzug auf dem Bett, CDs auf dem Tisch > Sachen werden bei guter Orientierung trotzdem oft nicht gefunden (9) > Dinge, die offensichtlich sind, werden nicht gefunden (11, 12, 16) > Dinge fallen herunter und werden nicht wiedergefunden (8) > Suchen/ Aufräumen schwierig/ es werden Dinge übersehen (8, 16, 17, 18, 20) > Dinge werden oft vergessen und nicht wiedergefunden (18)</p>	

Lebenspraktische Fertigkeiten	Esssituationen: > Chaotisch (3) > Getränk einschenken schwierig (3, 22) > Häufiges Umwerfen/Anstoßen von Gläsern (12, 15) Sonstiges: > Suche eher tastend (4)	Strategien & Hilfen: > Sortierung nach Farben und visuelle Vereinfachung der Umgebung hilft (3) > Suche eher tastend (4) > Um Dinge zu finden, sind Beschreibungen der genauen Lage notwendig (8, 24) Esssituationen: > Chaotisch (3) > Getränk einschenken schwierig (3, 22) > Häufiges Umwerfen/Anstoßen von Gläsern (12, 15) Sonstiges: > Wegschauen z.B. beim Eingießen oder Schuhebinden (15)	
--------------------------------------	--	--	--

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Auswertung aller Kinder (farblich) differenziert dargestellt. Die Differenzierung ist abhängig davon, ob die aufgelisteten Hinweise aus den Anamnesen und Berichten von Kindern stammen, bei denen eine Gesichtsfeldveränderung oder ein Anhaltspunkt auf Gesichtsfeldveränderungen in der Überprüfung gefunden werden konnte, die Hinweise aus den Unterlagen von Kindern mit unauffälligen Gesichtsfeldbefunden stammen oder die Aussagen sowohl bei Kindern mit als auch bei Kindern ohne nachgewiesene Gesichtsfeldveränderungen gefunden werden konnten. Im Aktivitätsbereich *Sehen in der Nähe* zeigen sich Differenzen in den qualitativen Beschreibungen der Aussagen; die Themenschwerpunkte sind aber jeweils in beiden Gruppen relevant. Unterschiede zeigen sich vor allem im Aktivitätsbereich *Orientierung und Bewegung*. Dort werden Anhaltspunkte für Gesichtsfeldveränderungen in den Themenschwerpunkten Wege finden und sich Orientieren sowie Treppengehen nur bei Kindern beschrieben, bei denen auch Gesichtsfeldveränderungen oder entsprechende Hinweise nachgewiesen wurden. Selbiges gilt für den Themenschwerpunkt Esssituationen des Aktivitätsbereiches *Lebenspraktischer Fertigkeiten*. In den anderen Themenschwerpunkten der beiden Aktivitätsbereiche liegen wiederum in beiden Gruppen Hinweise vor. Im Aktivitätsbereich *Kommunikation und Interaktion* werden Hinweise für periphere Gesichtsfeldveränderungen nur in den Anamnesen von Kindern und Jugendlichen beschrieben, bei denen diese nachgewiesenerweise vorliegen, Hinweise auf zentrale Veränderungen dagegen in beiden Gruppen.

Die Auswertung der Berichte der funktionalen Diagnostiken zeigt, dass die im Aktivitätsbereich *Sehen in der Nähe* geprüften Funktionen Gittersehen, Folgebewegungen, Sakkaden, Nahvisus, Scanning und visuelle Analyse sowie Lesen (bzw. die entsprechenden Ergebnisse sowohl bei Kindern mit als auch ohne nachgewiesene Gesichtsfeldveränderungen) potentielle Hinweise auf ein entsprechendes Vorliegen geben. Auch hier zeigen sich Unterschiede zwischen den Gruppen in erster Linie in den qualitativen Beschreibungen. In den Aktivitätsbereichen *Orientierung und Bewegung* sowie *Kommunikation und Interaktion* wurde in den Berichten jeweils nur bei einem Kind (mit nachgewiesener Gesichtsfeldveränderung) ein potentieller Hinweis gefunden. Ein Vergleich scheint daher nicht sinnvoll. Für den Aktivitätsbereich der *Lebenspraktischen Fertigkeiten* liegt aus der Auswertung der Berichte kein Hinweis auf eine Gesichtsfeldveränderung vor, bzw. es fanden keine entsprechenden Überprüfungen statt.

Ein quantitativer Vergleich der Aussagen in den einzelnen Aktivitätsbereichen und Themenschwerpunkten, sowohl hinsichtlich der Auswertung der Anamnesen, als auch der Berichte, scheint nicht sinnvoll; einerseits aufgrund der insgesamt kleinen Stichprobe, andererseits aufgrund der unterschiedlichen Anzahlen von Kindern und Jugendlichen mit und ohne nachgewiesene Gesichtsfeldveränderungen (oder entsprechenden Hinweisen), deren Unterlagen ausgewertet wurden.

Tab. 2 Potentielle Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen bei Kindern mit (rot) und ohne (blau) nachgewiesene Gesichtsfeldveränderungen (sowie gleiche Beschreibungen in beiden Gruppen (schwarz))⁸⁵

Aktivitätsbereich Gesichtsfeldbereich	Hinweise auf periphere Gesichtsfeldveränderungen		Hinweise auf zentrale Gesichtsfeldveränderungen	
	Anamnese	Diagnostik	Anamnese	Diagnostik
Sehen in der Nähe	<p>Lesen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Anstrengend/fällt schwer (2, 12, 17, 18, 23) ➤ Langsam (10, 13) <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verrutschen in der Zeile (2, 9, 27) ➤ Bei großer Schrift schlechter Überblick (6) ➤ Lange Zeilen sind deutlich schwieriger als kurze (14) ➤ Textstellen werden nicht wiedergefunden/Orientierung im Text ist schwierig (11, 26) ➤ Schwieriger bei mehr Text (27) <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Anfangen mitten im Wort (11) ➤ Nur der Anfang der Wörter (14, 26, 27) ➤ Vertauschen von Buchstaben und Wörtern (25, 27) ➤ Etwas lesen, das nicht da steht (25, 27) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bevorzugung großer Schrift (6) ➤ Unterstützung durch: Abdecken (15) und Verfolgen der Zeile mit dem Finger (15, 26) <p>Schreiben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schwierig (10) <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verrutschen in der Zeile (2) <p>Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schwierig (23) 	<p>Folgebewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Horizontal (leicht) sakkadiert (3, 5) bei schnellen Folgebewegungen (8) ➤ Auch bei langsam bewegten Objekten nicht möglich (24) ➤ ständige Neuorientierung notwendig (24) <p>Sakkaden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nur unter großer Anstrengung möglich (8) ➤ Mit Kopfbewegungen (8) ➤ Über die Mittellinie herausfordernd (15) ➤ Nur kurzzeitig möglich (16) ➤ Leicht übersteuert (20) <p>Scanning/ visuelle Analyse:</p> <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Langes Hin- und Herschauen (20) ➤ Keine erkennbare Systematik (20) <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Scanning spontan von unten nach oben (1) ➤ Eine Seite wird teilweise nicht berücksichtigt (1) ➤ Nur Detail für Detail möglich ohne das Umfeld mit einzubeziehen/ kein Überblick (12, 21) ➤ Doppeltes Abzählen von Dingen (21) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Finger zur Unterstützung (2) ➤ Details horizontal 	<p>Lesen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Anstrengend/fällt schwer (2, 12, 17, 18, 23) ➤ Langsam (10, 13) <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kleine Schrift schwierig/nicht möglich (9, 19) ➤ Lange Zeilen sind deutlich schwieriger als kurze (14) ➤ je mehr Text, desto schwieriger (27) ➤ Stark von Schrift und Untergrund abhängig (20) ➤ An der Tafel kann nicht gelesen werden (Orientierung an Farben und Formen) (19) <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Häufiges Verrutschen in der Zeile (2, 9, 27) ➤ Textstellen nicht wiederfinden/ Orientierung im Text ist schwierig (11, 26) ➤ Wortanfang und -ende kann nur schwer bestimmt werden (12) ➤ Mitten im Wort anfangen (11) ➤ Schwierigkeiten in der Ganzworterkennung (13) ➤ Verwechslung von Buchstaben (z.B. i, e, c und h) und Wörtern (9, 27) ➤ Buchstaben und Wörter werden vertauscht (25, 27) ➤ Etwas lesen, das nicht da steht (25, 27) ➤ Gelesen werden nur die ersten Buch- 	<p>Gittersehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reduziert/nicht regelrecht/nicht möglich (4, 8, 10, 20, 24, 25, 27) <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Streifen v.a. am Rand gesehen (2, 6, 7) ➤ Muster als unregelmäßig beschrieben (Bewegung, Wackeln, Schlangenlinien, Wellen) (3, 5, 9, 10, 12, 13, 15, 17, 18, 23, 26) ➤ Kontrastarm führte zu weniger Irritationen (3, 13) ➤ Mitte wird als grau/weiß/anders/mit Lücke beschrieben (6, 7, 9, 11, 16, 20, 22, 23) ➤ „Streifen kleben aneinander“ (7) <p>Folgebewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Horizontal (leicht) sakkadiert (3, 4, 5, 9, 18, 20, 27) bei schnellen Folgebewegungen (8) ➤ Zahlreiche Fixationsaufnahmen notwendig (7) ➤ Nur kurzzeitig möglich (16) ➤ Auch bei langsam bewegten Objekten nicht möglich (24) ➤ Ständige Neuorientierung notwendig/ Verlust des Blickkontaktes (24, 25, 27) ➤ Verfolgen eines bewegten Objektes am Bildschirm sehr anstrengend (3) <p>Sakkaden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nur unter großer Anstrengung möglich (8) ➤ Mit Kopfbewegungen

⁸⁵ Die in Klammern angegebenen Zahlen geben jeweils die Nummer der Kinder (siehe Anhang A) an, in deren Unterlagen die entsprechenden Aussagen gefunden wurden.

<p>Sehen in der Nähe</p>	<p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Systematik (9) ➤ Aufgaben werden nicht gefunden (Wo soll angefangen und aufgehört werden?) (9) <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schwierigkeiten bei der Mengenerfassung (21) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bevorzugung kleiner Kästchen (2) <p>Arbeitsblätter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bearbeitung von Arbeitsblättern nicht oben links/ nie oben links beginnen (6) <p>Basteln & Malen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Probleme beim Ausschneiden von Formen (9) ➤ Doppelt Malen von Dingen, da bereits Gemaltes zu spät bemerkt wird (27) <p>Bilder/Bücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schlechter Überblick bei großen Büchern (6) ➤ Wimmelbücher werden nicht gemocht/ angeschaut(8) ➤ Gegenstände in Büchern werden nur langsam gefunden (12) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bevorzugung von Büchern mit großer Schrift (6) ➤ Bevorzugung großer Bilder(8) ➤ Bevorzugung Fotos von Menschen (8) ➤ Bevorzugung strukturierter Bilder (8) <p>Musikunterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Noten lesen ist anstrengend/ schwierig (2, 8) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lernen nach Gehör (8, 9) ➤ Alles wird auswendig gespielt (9) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Auf Spielbrettern 	<p>und vertikal werden erst mit Abdecken gefunden (8)</p> <p>Lesen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Refixation beim Suchen einer neuen Zeile benötigt viel Zeit (21) <p>Nahvisus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verspringen in der Zeile/ Verlieren der Zeile (8, 24) ➤ Finger zur Unterstützung (3, 8) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Letzte Zeile beim Muster weiterzeichnen erst auf Aufforderung (2) ➤ Linienlängenvergleich mit taktiler Unterstützung (4) 	<p>staben (dann assoziative Ergänzung) (14, 26, 27)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Sinnentnahme und Betonung (13) ➤ Ungern selber lesen (17) ➤ Leseverständnis fällt schwer (18) ➤ Nur kurze Worte möglich (13) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Annäherung (2, 23) ➤ Bewegung des Kopfes hoch und runter (5) ➤ Gerne große Schrift, dann aber schlechter Überblick (6) ➤ Gerne Vergrößerung (6, 11, 19, 20) ➤ Abdecken von Textteilen (15) ➤ Bevorzugung von erhöhten Zeilen-/ Buchstabenabständen (11, 20) ➤ Lesen mit dem Finger unter der Zeile (12, 14, 15, 26) ➤ Orientierung an Farben und Formen (wenn an der Tafel nicht gelesen werden kann) (19) <p>Schreiben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schwierig (12, 23) ➤ Abschreiben schwierig (10) <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Häufiges Verrutschen in der Zeile (2, 9) ➤ Wortanfang und -ende sind schwer zu bestimmen (12) ➤ Punkt zum Ansetzen wird nicht wiedergefunden („ich finde/ sehe das nicht“) (16) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Annäherung (23) ➤ Schreiben von oben nach unten (9) ➤ Große Lineaturen (1) <p>Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rechnen im Heft ist sehr schwierig (12) ➤ Schwierig (23) 	<p>(8)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Über die Mittellinie herausfordernd (15) ➤ Nur kurzzeitig möglich (16) ➤ Leicht übersteuert (20) <p>Scanning/ visuelle Analyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erschwert (9) <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Langes Hin- und Herschauen (20) ➤ Keine erkennbare Systematik (20) ➤ Mit hohem Zeitaufwand (11) ➤ Mit hohem Konzentrationsaufwand (17) ➤ Umso schwieriger, je komplexer das visuelle Angebot ist (9) ➤ Zahlreiche orientierende Blickbewegungen nötig (11) ➤ Viele Fixations- und Refixationsbewegungen (17) <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Subj. Verrutschen in die nächste Zeile (6) ➤ Scanning: von oben nach unten, dann rechts von nach links (13) ➤ Schwierigkeiten bei der Suche (13) ➤ Auslassungen bei Suchaufgaben (14) ➤ Kontrastarme und unvollständige Figuren werden nur schwer gefunden (15) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Finger zur Unterstützung (2, 9) ➤ Suche von Details mit Abdeckung zur Unterstützung (8, 14) ➤ Erweiterter Abstand von Symbolen bevorzugt („sonst kommt man durcheinander“) (13) <p>Lesen:</p> <p><u>Allgemeine Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Zahlreiche Refixationen (2, 6, 7, 18, 23) ➤ Vergrößerung (3, 11, 20, 26, 27) ➤ Refixation beim Suchen einer neuen
--------------------------	---	---	--	---

Sehen in der Nähe	wird die Richtung verloren (3)		<p>Allgemeine Auffälligkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Systematik (9) ➤ Aufgaben werden nicht gefunden (Wo soll angefangen und aufgehört werden?) (9) <p>Spezielle Auffälligkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schwierigkeiten bei der Mengenerfassung (21) <p>Strategien & Hilfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Annäherung (23) ➤ Große Kästchen (1) ➤ Vergrößerung (22) <p>Basteln & Malen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Feinmotorik/ Basteln fällt schwer (18, 23) <p>Spezielle Auffälligkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ „Wirrwarr“ (z.B. Mandalas) werden nicht gemocht/ bearbeitet(3) ➤ Ausschneiden schwierig/ unsauber (9, 23) ➤ Striche werden manchmal doppelt gemalt, weil der bereits gemalte Strich zu spät bemerkt wird (27) <p>Strategien & Hilfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nur mit starken Linien möglich (3) ➤ Linien malen von oben nach unten, statt von links nach rechts (16) ➤ Annäherung (23) <p>Bilder/Bücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bilderbücher werden nicht (mehr) gemocht (3) ➤ Dinge auf Bildern werden nur manchmal/ langsam benannt/ gefunden (4, 12, 16) ➤ Schlechter Überblick in großen Büchern (6) ➤ Wimmelbücher werden nicht gemocht/angeschaut (8) ➤ Visuelle Aufgaben 	<p>Zeile braucht viel Zeit (21, 23)</p> <p>Spezielle Auffälligkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Buchstabe für Buchstabe (6) bei langen Wörtern (13) ➤ Lesetempo besser bei untereinander stehenden (statt nebeneinander) Wörtern (7) ➤ Nicht sinnergänzend, sondern genau (9) ➤ Überspringen von Silben und Wörtern (18) ➤ Beim Fixieren eines Anfangsbuchstaben „fehlen“ die restlichen Buchstaben des Wortes (27) <p>Strategien & Hilfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Finger zur Unterstützung (18) ➤ Erweiterter Zeilen- und Buchstabenabstand (3, 11, 13, 18, 26) ➤ Bevorzugung kleiner Schrift (13) ➤ Annäherung (18) ➤ Reduktion von Komplexität (18) <p>Nahvisus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Herabgesetzt (20) <p>Spezielle Auffälligkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verspringen in der Zeile/Verlieren der Zeile (8, 24) ➤ Mit Auslassungen (20, 26) <p>Strategien & Hilfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Finger zur Unterstützung (3, 8) <p>Akkommodation:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Akkommodation herabgesetzt (8, 27) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kontrastsehen reduziert (4) ➤ Necker-Würfel nicht gesehen, Zusammenhang der Kreise aber bemerkt (9) ➤ Amsler-Gitter mit verschwindenden Linien (26)
-------------------	--------------------------------	--	--	--

<p>Sehen in der Nähe</p>			<p>z.B. Fehlerbilder sind schwierig (12)</p> <p>Strategien & Hilfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ungewöhnliche Kopfhaltung (16) ➤ Bevorzugung visuell einfach strukturierter Bücher/Bilder (3, 8) ➤ Bevorzugt es Betrachten von Fotos von Menschen (8) ➤ Bevorzugung großer Bilder (8) ➤ Bevorzugt Bücher mit großer Schrift <p>Musikunterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Noten lesen ist anstrengend/ schwierig (2, 8) <p>Strategien & Hilfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lernen nach Gehör (8, 9) ➤ Alles wird auswendig gekonnt (9) <p>Sonstiges:</p> <p>Spiele & Spielen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Auf Spielbrettern wird schnell die Richtung verloren (3) ➤ Puzzeln schwierig/ nur mit Hilfe/ dauert sehr lange (12, 23) ➤ Wege in Labyrinthen verfolgen nicht möglich (16) ➤ Spiele, auf die man sich konzentrieren muss (z.B. Memory, Gesellschaftsspiele), werden nicht gemocht (17) <p>Greifen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kein gezieltes Greifen (4) ➤ Beim Greifen wird ungern hingeschaut (4) ➤ Es wird etwas gesehen, aber nicht was (Identifikation über andere Attribute Geruch oder Farben) (4) 	<p>Strategien & Hilfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Visueller Vergleich mit in die Hand nehmen der einzelnen Elemente (3) ➤ Ausschnitt unterstützt beim visuellen Vergleich (9)
<p>Orientierung und Bewegung</p>	<p>Straßenverkehr:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fahrende Autos o.ä. werden nicht/verlangsamt gesehen (1, 4, 12, 22) ➤ Hindernisse werden frontal nicht gesehen (4) ➤ Überqueren von 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bestimmung räumlicher Beziehungen nur mit Anstrengung möglich (3) 	<p>Straßenverkehr:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hindernisse werden frontal nicht gesehen (4) ➤ Fahrzeuge werden nicht gesehen (obwohl geschaut wird) (4, 22) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bestimmung räumlicher Beziehungen nur mit Anstrengung (3)

<p>Orientierung und Bewegung</p>	<p>Straßen ist schwierig/ gefährlich (10)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Gehen bevorzugt an der Hand/ mit Körpernähe (1, 3) > Hinterherlaufen, ohne selbst zu schauen (26)</p> <p>Radfahren: > Vorfahrende Personen werden nicht gesehen (1) > Parkende Autos werden erst auf gleicher Höhe gesehen (27)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Viel Platzbedarf/ fahren in der Mitte der Straße (1, 10) > Bevorzugt hinter jemandem herfahren (10)</p> <p>Wege finden & sich orientieren: > Orientierungsschwierigkeiten/ schlechte Orientierung im Raum (3, 10, 11, 12, 27) > Wege werden nur schwer einprägt (12)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Rennen von Wegen, um diese zu bewältigen/finden(12)</p> <p>Öffentliche Plätze & Läden: > Kein Zurechtfinden im Supermarkt (1) > Bezugspersonen werden in öffentlichen Bereichen (z.B. Geschäfte, Schwimmbad, Markt) nicht/ nur schwer wiedergefunden (1, 10, 11) > Große Gruppen werden gemieden (27)</p> <p>Stolpern & Anstoßen: > Häufiges Stolpern/ Fallen (3, 7, 12, 15, 22) > Treten auf am Boden liegende Dinge (7, 22) > Anstoßen (4, 8, 15, 18): V.a. in fremder Umgebung (4), in bekannter Umgebung nur an Dinge, die sonst nicht dort sind (4) > Tollpatschig wirken</p>		<p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Hinterherlaufen, ohne selbst zu schauen (26)</p> <p>Radfahren: > Vorfahrende Personen werden nicht gesehen (1)</p> <p>Wege finden & sich orientieren: > Sortierung nach Farben und visuelle Vereinfachung der Umgebung hilft (3)</p> <p>Öffentliche Plätze & Läden: > Bezugspersonen werden in öffentlichen Bereichen (z.B. Geschäfte, Schwimmbad, Markt) nicht/ nur schwer wiedergefunden (1, 10, 11)</p> <p>Stolpern & Anstoßen: > Häufiges Stolpern/ Fallen (3, 7, 12, 15, 22) > Treten auf am Boden liegende Dinge (7, 15, 22) > Anstoßen (4, 8, 15, 18): V.a. in fremder Umgebung (4), in bekannter Umgebung nur an Dinge, die sonst nicht da sind (4) > Kollidieren mit anderen Kindern (5) > Frontale Hindernisse werden nicht gesehen (4, 5) > Hindernisse werden übersehen oder falsch eingeschätzt (18) > Tollpatschig wirken (7, 12)</p> <p>Treppengehen: > Hoch-/runtergehen mit Schwierigkeiten (3, 6) > Über/von Stufen fallen/stolpern (4, 10) > Stufen werden schwer erkannt/ der Bereich, in den getreten wird, verschwindet (22, 27)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u> > Nur mit Festhalten</p>	
----------------------------------	---	--	--	--

<p>Orientierung und Bewegung</p>	<p>(7, 12)</p> <p>Treppengehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hoch/runter gehen mit Schwierigkeiten (3, 6) ➤ Über/von Stufen fallen/stolpern (4, 10) ➤ Stufen werden schwer erkannt/ der Bereich, in den getreten wird, verschwindet (22, 27) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nur mit Festhalten (3) ➤ Mit dem Fuß fühlen (4) <p>Sport:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schwierigkeiten bei Mannschaftsspielen (1) ➤ Schwierigkeiten bei Ballspielen (z.B. Federball, Indiaka, Tennis, Basketball) (23, 24, 25, 27) ➤ Es wird nicht gesehen wann, wer, woher kommt (1, 25) ➤ Keinen Überblick (25) <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bälle fangen nicht möglich/ schwierig (15, 23) ➤ Orientierungsprobleme am Reck (15) ➤ Korb beim Basketball wird oft nicht getroffen (27) <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ (Beim Basketball) lieber Angriff mit dem Ball als Verteidigung (27) <p>Kopfhaltung/ Blickrichtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ungern nach unten schauen (16) ➤ Draußen nur in die Ferne schauen (16) ➤ Kopf wird nach unten gehalten, um nicht zu fallen (22) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kein Rundumblick vorhanden (1) ➤ Probleme beim Einschätzen von Entfernungen (3) ➤ Bewegte Lichter wirken überfordernd (3) 		<p>(3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mit dem Fuß fühlen (4) <p>Sport:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schwierigkeiten bei Ballspielen (z.B. Federball, Indiaka, Tennis, Basketball) (23, 24, 25, 27) ➤ Ballspiele sind problematisch (24) <p><u>Spezielle Auffälligkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Neben den Ball treten beim Schießen (4) ➤ Bälle fangen nicht möglich/ schwierig (15, 23) ➤ Beim Basketball wird oft der Korb nicht getroffen (27) <p>Kopfhaltung/ Blickrichtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kopf wird nach unten gehalten, um nicht zu fallen (22) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entfernungen können nicht geschätzt werden (3) ➤ Unsicherheiten in der Orientierung/ Bewegung bei Höhe (26) 	
----------------------------------	---	--	---	--

<p>Orientierung und Bewegung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gehen nur langsam (4) ➤ Wege in Labyrinthen verfolgen ist nicht möglich (16) ➤ Unsicherheiten in der Orientierung/Bewegung bei Höhe (26) 			
<p>Kommunikation und Interaktion</p>	<p>Blickkontakt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Blickkontakt wird gescheut (22) ➤ Kein ins Gesicht schauen bei Fremden (22) <p>Bekannte Personen erkennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bezugspersonen werden erst ab einer Entfernung von 2-3 m erkannt (4) ➤ Bekannte werden auf der Straße nicht begrüßt (22) ➤ Personen in der Ferne werden nicht erkannt (27) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erschrecken, wenn Personen seitlich stehen (27) 		<p>Blickkontakt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nur manchmal Blick ins Gesicht des Gegenübers (4) ➤ Schwierigkeiten, Blickkontakt zu halten/aufzunehmen (12, 13, 20) ➤ Blickkontakt wird gescheut (22) ➤ kein ins Gesicht schauen bei Fremden (22) <p>Bekannte Personen erkennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gesichter erkennen nur bei wenigen Bekannten möglich (20) ➤ Bekannte werden auf der Straße nicht begrüßt (22) ➤ Gesichter- und Mimikerkennung ist schwer (24) ➤ Personen in der Ferne werden nicht erkannt (27) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bei wichtigen Dingen wird das Gesicht des Gegenübers in die Hände genommen (4) ➤ Grimassen können nur schwer nachgeahmt werden (18) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Probleme bei der Gesichter- und Mimikerkennung (12) ➤ Erkennen von Bezugspersonen auf Fotos (ohne externe Merkmale) teilweise nicht möglich (12)
<p>Lebenspraktische Fertigkeiten</p>	<p>Dinge (wieder) finden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dinge im eigenen Zimmer werden nicht gefunden (1, 3, 4, 8, 11), z.B. Spiele im Regal, Schlafanzug auf dem Bett, CDs auf dem Tisch ➤ Dinge, die offensichtlich sind/offen liegen, werden nicht gefunden (11, 12, 16) ➤ Dinge fallen herunter und werden nicht wiedergefunden (8) ➤ Suchen/ Aufräumen 		<p>Dinge (wieder) finden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dinge im eigenen Zimmer nicht finden (1, 3, 4, 8, 9, 11), z.B. Spiele im Regal, Schlafanzug auf dem Bett, CDs auf dem Tisch ➤ Sachen werden bei guter Orientierung trotzdem oft nicht gefunden (9) ➤ Dinge, die offensichtlich sind, werden nicht gefunden (11, 12, 16) 	

Lebenspraktische Fertigkeiten	<p>schwierig/ es werden Dinge übersehen (8, 16, 17, 18, 20)</p> <p>➤ Sachen werden oft vergessen und nicht wiedergefunden (18)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <p>➤ Um Dinge zu finden, sind Beschreibungen der genauen Lage notwendig (8, 24)</p> <p>Esssituationen:</p> <p>➤ Chaotisch (3)</p> <p>➤ Getränk einschenken schwierig (3, 22)</p> <p>➤ Häufiges Umwerfen/Anstoßen von Gläsern (12, 15)</p> <p>Sonstiges:</p> <p>➤ Suche eher tastend (4)</p>		<p>➤ Dinge fallen herunter und werden nicht wiedergefunden (8)</p> <p>➤ Suchen/ Aufräumen schwierig/ es werden Dinge übersehen (8, 16, 17, 18, 20)</p> <p>➤ Dinge werden oft vergessen und nicht wiedergefunden (18)</p> <p><u>Strategien & Hilfen:</u></p> <p>➤ Sortierung nach Farben und visuelle Vereinfachung der Umgebung hilft (3)</p> <p>➤ Suche eher tastend (4)</p> <p>➤ Um Dinge zu finden, sind Beschreibungen der genauen Lage notwendig (8, 24)</p> <p>Esssituationen:</p> <p>➤ Chaotisch (3)</p> <p>➤ Getränk einschenken schwierig (3, 22)</p> <p>➤ Häufiges Umwerfen/Anstoßen von Gläsern (12, 15)</p> <p>Sonstiges:</p> <p>➤ Wegschauen z.B. beim Eingießen oder Schuhebinden (15)</p>	
--------------------------------------	--	--	--	--

4.4 Interpretation der Ergebnisse

Das Gesamtergebnis (Tab. 1) aller Kinder zeigt, dass vor allem in den anamnestischen Beschreibungen des Alltags, unter besonderem Bezug auf das Sehen, diverse Hinweise auf mögliche Gesichtsfeldveränderungen gefunden werden können. In der Auswertung wird klar, dass sich mögliche Hinweise nicht auf einzelne Aktivitätsbereiche beschränken, sondern in allen Aktivitätsbereichen des täglichen kindlichen Lebens gefunden werden können. Anhand der Auswertung können diese Aktivitätsbereiche weiter differenziert und einzelne Themenschwerpunkt für die jeweiligen Bereiche herausgearbeitet werden. Für den Aktivitätsbereich *Sehen in der Nähe* sind das besonders schulische Themenschwerpunkte i.S.v. Lesen, Schreiben, Mathematik und Arbeitsblätter, aber auch Basteln und Malen, Bilder und Bücher und Musikunterricht, die bereits im Vorschulalter Relevanz haben. Die Betrachtung der sonstigen Beschreibung legt nahe, auch die Themen Spiele und Spielen sowie Greifen speziell zu beachten.

Für den Aktivitätsbereich *Orientierung und Bewegung* konnten die Themenschwerpunkte Straßenverkehr, Radfahren, Wege finden und sich orientieren, öffentliche Plätze und Läden, Stolpern und Anstoßen, Treppengehen, Sport und Kopfhaltung sowie Blickausrichtung herausgearbeitet werden. Auch hier zeigen die sonstigen Aussagen, die keinem der Themenschwerpunkte zugeordnet werden konnten, dass ebenso weitere Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen vorliegen können.

Der Aktivitätsbereich *Kommunikation und Interaktion*, in dem insgesamt vergleichsweise wenige Beschreibungen mit Hinweisen auftauchen, weist vor allem auf die Themenschwerpunkte Blickkontakt und Erkennen von Personen hin. Die Beschreibung weiterer Anhaltspunkte, besonders das Erschrecken über seitlich stehende Personen sowie potentielle Strategien (wie das beschriebene in die Hände nehmen des Gesichts des Gegenübers), lassen auf andere Themenschwerpunkte schließen. Im letzten der Aktivitätsbereiche, den *Lebenspraktischen Fertigkeiten*, zeichnen sich besonders das (Wieder-) Finden von Dingen sowie Esssituationen als Themenschwerpunkte ab, in denen Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen beschrieben werden. Weitere Strategien werden jedoch auch hier beschrieben.

Insgesamt kann die Auswertung der Akten also Hinweise auf Bereiche geben, die einer besonderen Beachtung bei der anamnestischen Suche nach Hinweisen auf Gesichtsfeldveränderungen bedürfen. Eine Offenheit gegenüber weiteren Anhaltspunkten muss aber bestehen bleiben und ggf. entsprechend der in Kapitel 4.3 dargestellten Kriterien sensibel erfasst und eingeordnet werden.

Im Vergleich der anamnestischen Aussagen, die Hinweise auf eher periphere oder eher zentrale Gesichtsfeldveränderungen geben können, zeigen sich primär Unterschiede in der Anzahl der Beschreibungen, die jeweils dem einen oder anderen Bereich zugeordnet werden können. Die Verteilung ist dabei unterschiedlich hinsichtlich der verschiedenen Aktivitätsbereiche. Im Aktivitätsbereich *Sehen in der Nähe* überwiegen die Aussagen, die potentielle Hinweise für zentrale Gesichtsfeldveränderungen darstellen, quantitativ deutlich gegenüber denen, die potentielle Hinweise auf periphere Gesichtsfeldveränderungen darstellen. Der Unterschied in der höheren Anzahl der dem Bereich Hinweise auf zentrale Gesichtsfeldveränderungen zugeordneten Aussagen ist der höheren Anzahl verschiedener qualitativer Beschreibungen innerhalb der Themenschwerpunkte geschuldet. Betrachtet man nämlich die Themenschwerpunkte, zeigt sich, dass nahezu alle⁸⁶ sowohl im Bereich des peripheren als auch des zentralen Gesichtsfeldes relevant sind, sich also Hinweise auf potentielle Verände-

⁸⁶ Abgesehen vom Themenschwerpunkt Arbeitsblätter, der nur einen Hinweis im Bereich des peripheren Gesichtsfeldes enthält.

rungen finden. Im Aktivitätsbereich *Orientierung und Bewegung* stellt sich der Fall umgekehrt dar. Dort können mehr Aussagen als Hinweise auf periphere Gesichtsfeldveränderungen eingeordnet werden. Die quantitativen Unterschiede ergeben sich auch hier aus den qualitativen Beschreibungen innerhalb der Themenschwerpunkte. Im Aktivitätsbereich *Orientierung und Bewegungen* finden sich für alle herausgearbeiteten Themenschwerpunkte entsprechende anamnestic Hinweise sowohl für periphere, als auch zentrale Gesichtsfeldveränderungen. In den übrigen beiden Aktivitätsbereichen, *Kommunikation und Interaktion* sowie *Lebenspraktische Fertigkeiten*, überwiegen jeweils die potentiellen Hinweise auf zentrale Veränderungen des Gesichtsfeldes leicht gegenüber denen auf periphere Veränderungen. Wie zuvor ergibt sich eine unterschiedliche Verteilung der Aussagen aus der Anzahl an qualitativen Beschreibungen, die sowohl bei Hinweisen auf periphere als auch zentrale Gesichtsfeldveränderungen denselben Themenschwerpunkten zugeordnet werden. Die herausgearbeiteten Themenschwerpunkte bzw. Auffälligkeiten in diesen scheinen insgesamt nicht spezifisch für Veränderungen in bestimmten Gesichtsfeldbereichen zu sein.

Die Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen, die in den Berichten der funktionalen Diagnostik gefunden werden konnten, beziehen sich (wie bereits in Kapitel 4.4 beschrieben) primär auf Überprüfungen visueller Funktionen im Aktivitätsbereich *Sehen in der Nähe*. Die Überprüfungen, bei denen Auffälligkeiten beschrieben wurden, die auf Gesichtsfeldveränderungen weisen können, waren Gittersehen, Folgebewegungen, Sakkaden, Scanning und visuelle Analyse, Lesen, Nahvisus und Akkommodation⁸⁷. Hier ist, wie auch bei der Auswertung der Anamnesen, die Zahl der verschiedenen qualitativen Beschreibungen, die Hinweise auf zentrale Gesichtsfeldveränderungen sein können, deutlich höher. Ebenfalls wie bei der Auswertung der Anamnesen zeigt sich auch in den Überprüfungsberichten, dass es weitere Anhaltspunkte außerhalb der häufig genannten visuellen Funktionen gibt, die auf Gesichtsfeldveränderungen weisen können. Im Aktivitätsbereich *Sehen in der Nähe* wurden als zusätzliche Auffälligkeiten die Beschreibungen aufgenommen, dass die letzte Reihe einer Musterabzeichenaufgabe erst nach Aufforderung begonnen wurde, und dass der Linienlängenvergleich mit taktiler Unterstützung stattfand. Dies kann ein Hinweis auf eine periphere Veränderung des Gesichtsfeldes sein. Weitere Auffälligkeiten, die möglicherweise in zentralen Gesichtsfeldveränderungen begründet sind, wurden im Kontrastsehen, dem nicht Schließen können des Necker-Würfels, taktiler Unterstützung beim visuellem Vergleich sowie Abdecken als Unterstützung beim visuellen Vergleich und qualitativ untypischen, subjektiven Beschreibungen des Amsler-Gitters dokumentiert.

⁸⁷ Wird nur als Hinweis für potentielle zentrale Gesichtsfeldveränderungen gewertet.

Diese Betrachtung der Auswertung der Berichte der funktionalen Überprüfungen zeigt, dass Hinweise auf mögliche Gesichtsfeldveränderungen nahezu ausschließlich für den Aktivitätsbereich *Sehen in der Nähe* gefunden werden. Für den Aktivitätsbereich *Orientierung und Bewegung* liegt lediglich ein fraglicher Hinweis vor, der sich allerdings auch aus einer statischen Überprüfungssituation im Nahbereich ergibt; ähnliches gilt für den Aktivitätsbereich *Kommunikation und Interaktion*. Für den Aktivitätsbereich *Lebenspraktische Fertigkeiten* finden sich in den Berichten keine Hinweise auf Veränderungen des Gesichtsfeldes. Diese Ergebnisse legen auf der einen Seite die Vermutung nahe, dass viele Überprüfungsverfahren in erster Linie visuelle Fähigkeiten fordern, die sich auf das Sehen in der Nähe beziehen, und andere Verfahren nicht oder nur sehr begrenzt zur Verfügung stehen⁸⁸. Auf der anderen Seite stellt dies die besondere Bedeutung heraus, die eine ausführliche Anamnese (des Sehens) für das Verständnis des funktionalen Sehens haben kann, dass auch im pädagogischen Kontext nicht in gleichem Maße wie von den Eltern im Alltagsgeschehen beobachtet werden kann. Die Anamnesen können so Hinweise für mögliche Gesichtsfeld- sowie andere visuelle Veränderungen und damit Überprüfungsthemen geben, aber (wie dargestellt) auch Anhaltspunkte für mögliche Unterstützung.

In den Beschreibungen des Sehens insgesamt sind erkennbare qualitative Unterschiede vorhanden. Daher kann unter den einzelnen Themenschwerpunkten bzw. Funktionsüberprüfungen eine weiter differenzierte Systematisierung der verschiedenen Aussagen vorgenommen werden. Hervorzuheben ist dabei, dass für eine Vielzahl der Bereiche bereits Strategien und Hilfen beschrieben werden, die die Bewältigung der einzelnen visuellen Leistungen (möglicherweise⁸⁹) vereinfachen. Oft sind also in den reinen Beschreibungen bereits Anhaltspunkte für Adaptationsmöglichkeiten etc. enthalten, die Kindern mit Gesichtsfeldveränderungen den Alltag und die Bewältigung bestimmter Aufgaben erleichtern können. Dies ist zwar nicht für die vorliegende Fragestellung jedoch für die pädagogische Arbeit von hoher Relevanz.

Da nicht bei allen 27 Kindern, deren Unterlagen ausgewertet wurden, tatsächlich Gesichtsfeldveränderungen nachgewiesen werden konnten, sind die Ergebnisse in Tabelle 2 (farblich) differenziert dargestellt. Der Vergleich der Beschreibungen des Sehens, die bei Kindern mit Gesichtsfeldveränderungen, bei Kindern ohne Gesichtsfeldveränderungen und gleichermaßen in beiden Gruppen gefunden wurden, zeigt, dass zwar Unterschiede in den qualitati-

⁸⁸ Die Alternative wäre, dass sie keine Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen liefern, was im Vergleich zu anamnestischen Beschreibungen unwahrscheinlicher erscheint.

⁸⁹ Bei einzelnen Aussagen, z.B. über eine bestimmte Kopfhaltung beim Lesen, kann nicht eindeutig angenommen werden, dass sie die visuelle Leistung, also das Lesen, vereinfacht. Sie stellen aber einen Hinweis dar.

ven Beschreibungen der einzelnen Themenschwerpunkte vorliegen, die Mehrzahl der Themen aber für alle Kinder relevant sind. Aufgrund der nur kleinen Stichprobe lassen sich für die einzelnen qualitativen Beschreibungen keine Aussagen darüber treffen, ob bestimmte Beschreibungen eher spezifisch für die eine oder die andere Gruppe sind, da sie oft nur in den Unterlagen eines oder weniger Kinder erwähnt wurden. Im Ganzen betrachtet, können auch die qualitativen Beschreibungen, die entsprechend der in Kapitel 4.3 aufgestellten Kriterien als mögliche Hinweise für Gesichtsfeldveränderungen gewertet wurden, aus den Unterlagen der Kinder, bei denen in der Überprüfung letztendlich keine Gesichtsfeldveränderung nachgewiesen werden konnten, zur Beantwortung der Fragestellung beitragen. Da die entsprechenden Aussagen einzelne qualitative Aspekte des Sehens miteinbringen, die entsprechend der theoretischen Grundannahmen auf Gesichtsfeldveränderungen deuten können, kann durch sie die Sensibilität bei der Beurteilung von Anamnesen anderer Kinder gestärkt werden, bei denen ggf. tatsächlich Veränderungen des Gesichtsfeldes vorliegen⁹⁰.

Trotz der überwiegend gleichen Themen konnten im Vergleich der Kinder mit und ohne nachweisbare Gesichtsfeldveränderungen bzw. Hinweisen auf Gesichtsfeldveränderungen jedoch auch Unterschiede herausgearbeitet werden. Themenschwerpunkte, zu denen ausschließlich Beschreibungen bei Kindern mit nachgewiesenen Gesichtsfeldveränderungen vorliegen, sind Wege finden und sich orientieren sowie Treppengehen aus dem Aktivitätsbereich *Orientierung und Bewegung* und Esssituationen aus dem Aktivitätsbereich *Lebenspraktische Fertigkeiten*. Im Aktivitätsbereich *Kommunikation und Interaktion* werden außerdem Hinweise auf periphere Gesichtsfeldveränderungen lediglich bei entsprechenden Kindern beschrieben. Hinweise auf zentrale Veränderungen i.S.v. Auffälligkeiten im Blickkontakt und beim Erkennen bekannter Personen liegen allerdings auch bei Kindern ohne Auffälligkeiten in der Gesichtsfeldüberprüfung vor. Ob die entsprechenden Beschreibungen bzw. das Vorliegen von Auffälligkeiten in den genannten Themenschwerpunkten spezifisch mit dem Vorliegen von Gesichtsfeldveränderungen assoziiert ist, kann aufgrund der kleinen Stichprobe nicht geschlossen werden. Die Ergebnisse legen jedoch nahe, einerseits bei der Beschreibung von Auffälligkeiten in den Bereichen Wege finden, sich orientieren und Esssituationen besonders achtsam hinsichtlich des möglichen Vorliegens einer Gesichtsfeldveränderung zu sein, andererseits weitere Forschung in diesem Bereich zu betreiben.

Bei der differenzierten Betrachtung der Auswertung der funktionalen Diagnostikberichte zeigt sich ähnliches: Bei der deutlichen Mehrheit der geprüften visuellen Leistungen, bei denen

⁹⁰ Ob sich dies auf Dauer als sinnvoll erweist, müsste in einer Studie mit einer deutlich größeren Stichprobe geklärt werden, damit eine Beurteilung der einzelnen qualitativen Beschreibungen möglich wäre.

mögliche Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen beschrieben wurden, liegen entsprechende Beschreibungen sowohl bei Kindern mit, als auch ohne nachgewiesenen Gesichtsfeldveränderungen vor. Die jeweils beschriebenen Auffälligkeiten unterscheiden sich häufig lediglich hinsichtlich ihrer Qualität; teilweise sind aber auch diese Beschreibungen in beiden Gruppen ähnlich. Die Auffälligkeiten scheinen nicht spezifisch mit Gesichtsfeldveränderungen assoziiert zu sein, können aber dennoch Hinweise auf ein entsprechendes Vorliegen liefern.

Zusammenfassend zeigt sich in den Auswertungsergebnissen, dass sich sowohl die Hinweise aus Unterlagen von Kindern mit und ohne nachgewiesene Gesichtsfeldveränderung als auch die Hinweise auf periphere und zentrale Gesichtsfeldveränderungen in der untersuchten Stichprobe primär durch verschiedene Aspekte in qualitativen Beschreibungen als durch spezifische Themen unterscheiden. Die Ergebnisse lassen allerdings vermuten, dass Kinder mit Gesichtsfeldveränderungen besonders in den Bereichen Wege finden und sich orientieren, Treppengehen und Esssituationen eher Auffälligkeiten zeigen. Dies wäre weiter zu untersuchen. Die mit Hilfe der Beschreibungen gebildeten Themenschwerpunkte weisen auf die deutlichen Beeinträchtigungen in vielen Bereichen des Lebens und der Teilhabe hin, die aus Gesichtsfeldveränderungen resultieren können. Eine besondere Bedeutung kommt hier vor allem den beschriebenen und insgesamt am häufigsten vorkommenden Auffälligkeiten beim Erlernen der Kulturtechniken zu. Gleichzeitig wird ein Mangel an Funktionsüberprüfungen, die Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen in den Aktivitätsbereichen *Orientierung und Bewegung, Kommunikation und Interaktion* sowie *Lebenspraktische Fertigkeiten* liefern können, aufgezeigt. Befragungen der Eltern (Anamnesen), um Hinweise aus dem Alltag des Kindes zu erhalten, und strukturierte Beobachtungen sind daher von besonderer Bedeutung, um Wissen über das funktionale Gesichtsfeld von Kindern und etwaige Veränderungen zu erhalten. Aus den so gewonnenen Beschreibungen des Sehens können, wie die Auswertung zeigt, bereits Anhaltspunkte für Alltagshilfen i.S.v. Strategien und Adaptationsmöglichkeiten gewonnen werden.

Hinsichtlich der Fragestellungen, welche Anhaltspunkte für Gesichtsfeldveränderungen es in funktionalen und pädagogischen Überprüfungen sowie Anamnesen gibt, auf deren Grundlage eine augenärztliche Perimetrie empfohlen und durchgeführt werden kann, gibt Tabelle 1 bzw. 2 die Antwort. Tabelle 1 beantwortet die Fragestellung auf Basis der in Kapitel 4.3 gebildeten Kriterien. Tabelle 2 differenziert die erfragten Anhaltspunkte weiter und beantwortet die Fragestellung sowohl auf Basis der gebildeten Kriterien, als auch dem tatsächlichen Vorliegen einer Gesichtsfeldveränderung oder eines entsprechenden Hinweises in einer peri-

metrischen Untersuchung. Eine Orientierung an den umfassenderen Ergebnissen bzw. Beschreibungen in Tabelle 1 scheint aufgrund der theoretischen Grundlage und der geringen Differenz zwischen den Gruppen unter Berücksichtigung der beschriebenen Besonderheiten und einer stetigen Offenheit zur weiteren Differenzierung und Erweiterung (entsprechend Kapitel 4.3) für die Praxis als legitim. Dort kann sie beispielsweise als Hilfe für die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Anamnesen und Überprüfungen genutzt und ggf. weiterausgearbeitet werden.

4.6. Methodenkritik

Insgesamt konnte mit der gewählten Methode bzw. dem methodischen Vorgehen (siehe Kapitel 4.3) zufriedenstellend gearbeitet und Antworten auf die Fragestellung gefunden werden. Das offene Vorgehen und die flexible Anpassung der Systematisierung der Ergebnisse über die Auswertung hinweg kamen der Beantwortung der explorativ ausgerichteten Fragestellung zugute.

Hinsichtlich der Stichprobe bzw. der Daten, d.h. ausgewerteten Anamnesen, stellte die Nutzung der zum Teil gleichen Kategorien in den Anamnesen und der Auswertungsstruktur eine Vereinfachung durch die oft eindeutige Zuordnung dar. Der Vorteil in der Nutzung der entsprechenden Kategorien in den Anamnesen, also der Informationsgewinnung, scheint darin zu liegen, dass die Aufmerksamkeit der Befragten (i.d.R. der Eltern) auf bestimmte (visuelle) Aspekte von Tätigkeiten gelenkt, und vielfältige Beschreibungen dieser geliefert werden, die in einem offeneren Frageformat ggf. unerwähnt bleiben würden. Dies beinhaltet jedoch gleichzeitig den Nachteil, dass die in der Anamnese vorgegebenen Kategorien bestimmte Beschreibungen von Sehen und Verhalten ggf. so stark lenken oder beschränken, dass andere Aspekte ausgelassen werden. Das Gesamtergebnis der Auswertung kann daher zwar die Fragestellung beantworten, aber keinesfalls als vollständiges Abbild aller Aspekte des kindlichen Verhaltens angesehen werden. Um die beschriebenen Vor- und Nachteile gegeneinander zu prüfen, wären eine gleich aufgebaute Studie mit offeneren Anamneseformaten und ein Vergleich der Vielfältigkeit der Ergebnisse denkbar.

Anhand der inhaltsanalytischen Gütekriterien semantische Gültigkeit, Stichprobengültigkeit, korrelative Gültigkeit, Vorhersagegültigkeit, Konstruktgültigkeit, Stabilität, Reproduzierbarkeit und Exaktheit nach Krippendorff (1980, 155ff.) bzw. dargestellt von Mayring (2015, 123ff.) stellt sich die Methodik der durchgeführten Analyse wie folgt dar: Der semantischen Gültigkeit wurde insofern Rechnung getragen, als die Kategoriendefinition zwar nicht durch ein

Expertenurteil überprüft jedoch auf Basis von Expertenerfahrungen aus der Literatur gegründet wurde. Die stetige Anpassung der Systematisierung trägt zur „Richtigkeit der Bedeutungsrekonstruktion“ (Mayring 2015, 126) bei. Allerdings muss aufgrund der begrenzten Forschungslage und der explorativen Fragestellung auf ein geschlossenes Kategoriensystem i.S.v. festgesetzten, nicht erweiterbaren Definitionen und Kodierregeln verzichtet werden.

Die Stichprobengültigkeit (vgl. Mayring 2015, 54f. & 126) zeichnet sich durch einen klar definierten Corpus aus den Anamnesen und Ergebnisabschnitten der Berichte der funktionalen Überprüfungen aus, die zusätzlich durch die verwendeten Strukturen des Forschungsprojektes, in dem sie erhoben wurden bzw. entstanden sind, eine hohe Einheitlichkeit aufweisen. Der Entstehungshintergrund der Daten ist klar umgeschrieben. Der Umfang der Stichprobe ist durch äußere Faktoren, d.h. die Zahl der Kinder und Jugendlichen bei denen entsprechende Gesichtsfelduntersuchungen durchgeführt worden sind, beschränkt. Die Stichprobe kann aufgrund ihrer geringen Größe als auch der unterschiedlichen Größe der verglichenen Gruppen keinen Anspruch auf Repräsentativität erheben. Die gefundenen Ergebnisse können jedoch als Grundlage für eine größer angelegte Studie mit einer entsprechenden Stichprobe dienen.

Aus Mangel an bereits in einem gleichen oder ähnlichen Kontext verwendeten Konstrukten, an denen eine Orientierung hätte erfolgen können, basiert die Konstruktvalidität (vgl. Mayring 2015, 127) auf den wenigen in der Literatur vorhandenen Darstellungen von Experten, sowie der Entwicklung von Vorstellungen über mögliche funktionale Veränderungen durch spezifische Gesichtsfeldveränderungen auf Basis dieser Darstellungen. Etablierte Theorien und Modelle, auf die zurückgegriffen werden könnte, liegen nicht vor.

Die Stabilität oder Intracoderreliabilität (vgl. Mayring 2015, 127) ist, soweit sich dies anhand der wiederholten Anwendung auf das Material durch lediglich einen Untersucher beurteilen lässt, hinsichtlich der allgemeinen Kategorisierung von Beschreibungen als Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen gegeben. Hinsichtlich der spezifischen Zuordnung zu den Bereichen peripheres und zentrales Gesichtsfeld zeigen sich teilweise variierende Ergebnisse (dies ist auch in der Darstellung der einzelnen Auswertungs- und Systematisierungsschritte, siehe Anhang A bis C erkennbar). Dies ist vermutlich der Offenheit der Methode geschuldet, die sich über die Auswertung hinweg weiter differenziert hat.

Zu den Gütekriterien der korrelativen Gültigkeit, zur Vorhersagegültigkeit, zur Reproduzierbarkeit und Exaktheit kann im Kontext der vorliegenden Untersuchung keine Aussage getroffen werden: Für den entsprechenden Bereich liegen weder andere Untersuchungsergebnis-

se vor, durch deren Korrelation eine Validierung erfolgen könnte (korrelative Gültigkeit), noch ist aus der explorativen Fragestellung eine zielführende Prognose abzuleiten (Voraussetzung für die Prüfung der Vorhersagegültigkeit), noch kann aufgrund fehlender weiterer Analytiker die Reproduzierbarkeit bewertet werden, was eine Voraussetzung für die Beurteilung der Exaktheit darstellt (vgl. Mayring 2015, 216ff.).

Hinsichtlich der Bewertung anhand gängiger Gütekriterien stellt sich die vorliegende Methodik als schwierig bzw. nur in geringem Maße prüfbar valide und reliabel dar. Vor dem Hintergrund der explorativen Fragestellung, fehlender ähnlicher Untersuchungen, einer begrenzten Literaturlage und den eingeschränkten Möglichkeiten im Rahmen der Vorgaben der vorliegenden Arbeit, ist sie aber als zielführend zu werten. Eine Überprüfung der Auswertungskriterien, der herausgearbeiteten Systematisierung und der Ergebnisse in weiteren Studien wäre dennoch wünschenswert.

Ergänzend soll darauf hingewiesen sein, dass die Fragestellung den Anspruch an die Daten, Kriterien und die Ergebnisse bereits eingrenzt. Es sind im vorliegenden Kontext nur mögliche Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen gesucht, daher können auf ihrer Basis keine gesicherten Rückschlüsse auf Gesichtsfeldveränderungen gezogen werden. Die Gründe für beschriebene Auffälligkeiten können jeweils auch in anderen Ursachen, z.B. Wahrnehmungsschwierigkeiten, LRS, Crowding etc., liegen. Ferner könnte das Material auf diverse weitere Facetten und Zusammenhänge hin untersucht werden, z.B. hinsichtlich der Unterschiede zwischen verschiedenen Altersgruppen, der Spezifik von Beschreibungen bezüglich spezieller Gesichtsfeldbefunde/ -veränderungen etc.. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit und Fragestellung wurde dies jedoch nicht angestrebt, kann aber als Anstoß für weitere Studien dienen.

Einen letzten Aspekt stellen die im Forschungsprojekt genutzten Untersuchungsmethoden, im Speziellen das Eye-Tracking, dar, auf dessen Basis in den Berichten viele Aussagen über Blickverhalten beim Lesen, beim visuellen Scanning sowie bei visuellen Such- und Explorationsaufgaben gemacht wurden. In Bezug auf die Fragestellung können mit der Methode des Eye-Trackings zwar wichtige Hinweise auf besonders kleine, zentrale Gesichtsfeldveränderungen gefunden werden, jedoch wird in der Mehrheit der Settings, in denen funktionale Überprüfungen des Sehens durchgeführt werden, ein entsprechendes Gerät höchstwahrscheinlich nicht zur Verfügung stehen. Die Hinweise aus den mittels Eye-Tracking durchgeführten Überprüfungen, die auch in Tabelle 1 und 2 aufgelistet sind, könnten in diversen Settings also nicht in gleichem Maße erkannt werden und haben daher für eine mögliche Übertragung der Ergebnisse in die Praxis eine niedrigere Relevanz.

4.7 Einordnung der Ergebnisse in den Forschungsstand

Eine Einordnung der Gesamtergebnisse der dargestellten Untersuchung in den aktuellen Forschungsstand, i.S.e. Vergleichs mit bereits vorhandenen Forschungsergebnissen, ist aufgrund fehlenden Vergleichsmaterials nicht möglich. In den bisher veröffentlichten Studien finden sich keine ähnlich ausgerichteten Untersuchungen und Fragestellungen. Eine Einordnung hinsichtlich spezieller Aspekte kann jedoch vorgenommen werden.

Entsprechend der pädagogisch ausgerichteten Arbeit und Fragestellung können die erarbeiteten Ergebnisse die in der funktionalen Literatur vorhandenen Ausführungen zu möglichen Auswirkungen von Gesichtsfeldveränderungen bestätigen und Hinweise liefern, dass die beschriebenen Auffälligkeiten bei Kindern mit Gesichtsfeldveränderungen vorliegen können. Die in der Literatur genannten funktionalen Auswirkungen von Gesichtsfeldveränderung, wie Auffälligkeiten in den Bereichen Gesichter (sehen), Bilder (vgl. Petz 2013, 138 & 160), Bewegung und Orientierung, insbesondere das Kollidieren mit und Stolpern über Dinge sowie Anstoßen, Dinge auf dem Boden oder dem Tisch übersehen (vgl. Petz 2013, 138 & 160, Hyvärinen & Jacob 2011, 73 & 175) und die Beschreibung von Schwierigkeiten im Lesen (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 67f.), stimmten mit gefundenen Beschreibungen des Sehens überein. Auch in der Literatur beschriebene Auffälligkeiten, die mit Gesichtsfeldveränderungen assoziiert sein können, sich aber auf visuelle Leistungen beziehen, die eher bei gezielten Überprüfungen bemerkt werden, wie Folgebewegungen, Akkommodation, visuelle Suche und Exploration (vgl. Henriksen & Laemers 2016, 114, 144 & 152) sowie das Gittersehen (vgl. Hyvärinen & Jacob 2011, 128), wurden in den ausgewerteten Berichten oftmals beschrieben.

Einige erwartete Auffälligkeiten, wie ein reduzierter Visus oder Auffälligkeiten im Kontrastsehen (vgl. Petz 2013, 160), traten dafür eher nicht auf. Die Ergebnisse entsprechen trotzdem insgesamt vielen in der funktional orientierten Literatur getätigten Aussagen. Eine endgültige Bestätigung ist aus jedoch mehreren Gründen nicht möglich, zum einen da diverse Auffälligkeiten sowohl bei Kindern und Jugendlichen mit als auch ohne nachgewiesene Gesichtsfeldveränderung beschrieben wurden. Zum anderen dienten die in der Literatur beschriebenen Auffälligkeiten als Grundlage für die Entwicklung des Forschungsinstrumentes und wurden bei der Auswertung daher besonders gezielt berücksichtigt. Überdies konnte in der vorliegenden Studie nicht geklärt werden, ob die beschriebenen Auffälligkeiten zweifelsfrei von Gesichtsfeldveränderungen hervorgerufen werden, oder ob es weitere Ursachen gibt. Dies

wäre allerdings auch in weiteren Studien schwierig zu differenzieren, da eine vollständige Klärung von Ursache und (Aus-) Wirkung in einem multifaktoriell beeinflussten Bereich wie dem vorliegenden nicht abschließend möglich ist.

Im Zusammenhang mit dem Gittersehen wäre eine follow-up Untersuchung aller Kinder und Jugendlichen interessant, bei denen Auffälligkeiten im Gittersehen beschrieben wurden, da Hyvärinen und Jacob (2011, 128) darauf hinweisen, dass das Gittersehen bereits Auffälligkeiten zeigen kann, bevor Gesichtsfeldveränderungen gemessen werden können. Ob bei Kindern und Jugendlichen, bei denen entsprechend der vorliegenden Berichte keine Gesichtsfeldveränderung aber Auffälligkeiten im Gittersehen beschrieben wurden, Veränderungen des (zentralen) Gesichtsfeldes zu einem späteren Zeitpunkt nachgewiesen werden können, wäre i.S. dieser Hypothese zu prüfen.

Eine Einordnung in die in Kapitel 2.1 dargestellte medizinisch-physiologische Forschung ist hinsichtlich zweier Aspekte orientierend⁹¹ möglich. In der beschriebenen Stichprobe (siehe Kapitel 4.2) fällt die verhältnismäßig hohe Zahl an ehemaligen Frühgeborenen sowie Kindern mit vorbeschriebenen hirnrorganischen und neurologischen Auffälligkeiten auf. In verschiedenen Studien (z.B. Amann 2000, Jacobson & Dutton 2000, Jacobson et al. 2006) wird beschrieben, dass bei diesen Gruppen ein erhöhtes Risiko besteht, Gesichtsfeldveränderungen zu entwickeln. Die Beschreibung der Gesamtstichprobe scheint dies zu bestätigen, allerdings wurde bei einigen Kindern und Jugendlichen mit beschriebenen Auffälligkeiten ein unauffälliges Gesichtsfeld gemessen. Dass bei ihnen möglicherweise aber andere visuelle Auffälligkeiten vorliegen, wie beispielsweise Dutton und Jacobson (2001) beschreiben, wurde in der vorliegenden Auswertung nicht berücksichtigt und kann daher nicht ausgeschlossen werden.

Der zweite enthaltene Aspekt, der vermehrt in anderen Studien (siehe auch Kapitel 2.1.1) aufgegriffen wurde, bezieht sich auf die Durchführbarkeit von Gesichtsfelduntersuchungen mit Kindern. Die Kinder, deren Unterlagen ausgewertet wurden, wurden abhängig von der Fragestellung und möglichen Mitarbeit mit unterschiedlichen manuellen und/oder automatischen Methoden (siehe Anhang A) untersucht. Die deutliche Mehrheit der Kinder war zwischen 8 und 12 Jahren alt, wobei auch ein 6-Jähriges Kind und 5 Jugendliche im Alter zwischen 14 und 21 Jahren (siehe Kapitel 4.2) untersucht wurden. Dies entspricht diversen Ergebnissen von Studien über die Durchführbarkeit von Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern, z.B. Wabbels und Wischler (2005), die eine Durchführbarkeit mit Standardgeräten bei

⁹¹ Da diese Themen nicht im Fokus der vorliegenden Untersuchung standen, fand keine explizite Auswertung in entsprechender Richtung statt. Es kann daher kein direkter Bezug auf Ergebnisse, lediglich auf Beschreibungen, genommen werden.

vielen Kindern ab einem Alter von 8 Jahren für möglich halten, wobei sowohl Tschopp et al. (1998a) als auch Patel et al. (2015a) unter bestimmten Voraussetzungen eine Durchführbarkeit sogar ab einem Alter von 5 Jahren für möglich halten. Die Ergebnisse aus der medizinisch orientierten Forschung zeigen sich also gleichermaßen relevant in der Pädagogik, auch wenn hier das Hauptaugenmerk oft auf anderen Aspekten liegt.

5 Fazit

Die vorliegenden Darstellungen der praktischen Möglichkeiten von Gesichtsfeldüberprüfungen bei Kindern, den Auswirkungen und Ursachen von Gesichtsfeldveränderungen und der daraus resultierenden Relevanz des Themas unter den beiden Hauptblickwinkeln, physiologisch und funktional, zeigt sowohl verschiedene Differenzen der Betrachtungsweisen und Mängel in der Praxis auf, als auch Chancen und Perspektiven für mögliche Verbesserung in der Zukunft. Die Forschung unter physiologisch-medizinischer Perspektive betont besonders die hohe Bedeutung der Kenntnisse von Sehfunktionen im Allgemeinen und Gesichtsfeldveränderungen im Speziellen für die Versorgung von Kindern mit ophthalmologischen Erkrankungen (vgl. Walters et al. 2010, 358) sowie die entsprechende Diagnostik (vgl. Patel et al. 2015b, 1711). Sie stellt Risikofaktoren und Ursachen für das Auftreten entsprechender Veränderungen dar (siehe Kapitel 2.2.4), demonstriert die Durchführbarkeit von Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern und die notwendigen Voraussetzungen, weist jedoch auch auf die in der Praxis vorhandenen Probleme hin, die sich auf die Unsicherheiten in der Untersuchung vor allem von jüngeren Kindern und Kindern und Jugendlichen mit zusätzlichen Erkrankungen oder Beeinträchtigungen beziehen (vgl. Mutlukan & Damato 1993, 554, Akar et al. 2008, 332, Wabbels & Wischler 2005, 664, Jacobson et al. 2006, 358), obwohl besonders diese Kinder oft ein erhöhtes Risiko für Gesichtsfeldveränderungen haben (vgl. z.B. Dutton & Jacobson 2001, Dutton et al. 2004, Hard et al. 2000). Zusätzlich betonen einige Autoren die Notwendigkeit von Gesichtsfelduntersuchungen, da deren Ergebnisse nicht durch Papillen-, Fundus- und MRI-Befunden ersetzt werden können, und ein direkter Rückschluss von organischen auf funktionale Befunde weder möglich noch sinnvoll ist (vgl. Jacobson et al. 2006, 362, Jacobson & Dutton 2000, 9).

Aus der funktionalen Perspektive wird besonders die Bedeutung der möglichen funktionalen und damit alltäglichen Auswirkungen durch einerseits die Gesichtsfeldveränderung an sich und andererseits durch die Umwelt betont. Die Konsequenzen bei fehlendem Wissen um eine Gesichtsfeldveränderung bzw. deren Auswirkung können Missverständnisse und Fehl-

interpretationen sowohl in der Interaktion (vgl. Freitag et al. 2013, 224ff.), aber auch bei professionellen Verhaltens- und Intelligenzbeurteilungen sein (vgl. Petz 2013, 291, Hard et al. 2000, 104f.). Dies kann weitreichende Folgen im Leben und der Bildung eines Kindes haben. Die Kenntnisse über die Sehbedingungen und ggf. vorhandene Gesichtsfeldveränderungen von Kindern werden besonders unter dem Aspekt des Verständnisses und der Bedeutung für eine etwaige Förderung betrachtet. Allerdings werden zusätzlich zu (funktionalen) Prüf- und Beobachtungsmöglichkeiten auch die Grenzen von Gesichtsfeldprüfungen im pädagogischen Kontext aufgezeigt (vgl. Petz 2013, 248).

Auf Basis des Widerspruches, der zwischen der nachgewiesenen, aber oft nicht genutzten, Durchführbarkeit von Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern in medizinischen Settings, trotz des Wissens um die hohe Bedeutung der Kenntnisse etwaiger Veränderungen, sowohl hinsichtlich diagnostischer, als auch funktionaler Aspekte besteht, wurde die Fragestellung entwickelt. Es wurde versucht herauszufinden, welche Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen in funktionalen und pädagogischen Überprüfungen und Anamnesen gefunden werden können, auf deren Grundlage augenärztliche, perimetrische Untersuchungen möglich sind. Die Ergebnisse zeigen, dass diverse Hinweise in vielen Aktivitätsbereichen im täglichen Leben von Kindern gefunden werden können und einige, jedoch deutlich weniger, in funktionalen Überprüfungen. Die Bedeutung der Zusammenarbeit mit den Eltern unter anderem i.S.v. Anamnesen und gezielten Fragen nach Beobachtungen aus dem Alltag, die nicht durch diagnostische Settings zu ersetzen sind, tritt hier besonders zu Tage. Langfristig ist es ein Ziel, durch entsprechende Untersuchungen und Ergebnisse die interdisziplinäre Arbeit, sowohl zwischen Pädagogen und Eltern, als auch mit medizinischem Fachpersonal und Ärzten zu verbessern, und dadurch auch Verbesserungen im Leben von Kindern zu ermöglichen. Diese Verbesserungen können sich im medizinischen Sinne auf die frühzeitige Diagnostik und Kontrolle von Erkrankungen beziehen, aber auch im pädagogischen und funktionalen Sinne auf ein besseres Verständnis individueller Bedingungen und dadurch des kindlichen Verhaltens und ggf. zur Entwicklung von Strategien und Möglichkeiten zur Vereinfachung des Alltags.

Die vorliegende Untersuchung und ihre Ergebnisse können sowohl aufgrund ihrer Einschränkungen in der Methodik, als auch der Größe und Zusammensetzung der Stichprobe nur bedingt Erkenntnisse liefern. Wünschenswert wäre es, wenn die vorliegende Arbeit das Thema von Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern und ihrer Bedeutung weiter in den Fokus der Aufmerksamkeit und hinaus aus dem vermeintlich blinden Fleck rücken, einen Anstoß für weitere Forschung liefern und die interdisziplinäre Arbeit und Kommunikation voran-

treiben könnte. Konkret wäre dies die erneute Bearbeitung der Fragestellung mit einer differenzierteren Methode, an einer größeren und repräsentativen Stichprobe sowie der detaillierten Analyse hinsichtlich verschiedener Aspekte und dem Zusammenhang von konkreten Hinweisen, z.B. mit Art der Gesichtsfeldveränderung, dem Alter der Probanden etc., sowie dem Versuch einer genauen Abgrenzung zwischen Hinweisen, die auch bei Kindern ohne Gesichtsfeldveränderungen gefunden werden können. Ferner ist auch an die Entwicklung weiterer Verfahren für funktionale Überprüfungen zu denken.

Um die bereits vorhandenen Ergebnisse für die Praxis zu nutzen, wäre beispielsweise daran zu denken, auf ihrer Basis Checklisten für die Auswertung von Anamnesen und Überprüfungen zu entwickeln, die Hinweise auf Gesichtsfeldveränderung bündeln, und so die Grundlage für die Empfehlung einer augenärztlichen Perimetrie bilden können. Ebenso wäre eine Übertragung in die Praxis durch das Entwickeln eines gesichtsfeldspezifischen Anamnesebogens denkbar. In welchem Kontext dieser sinnvoll zum Einsatz kommen kann, wäre zu klären.

Letztendlich zeigt die vorliegende Arbeit insgesamt die Wichtigkeit von Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern für verschiedene Disziplinen, die Notwendigkeit der Kooperation und die mögliche Richtung weiterer Forschung auf. Gesichtsfelduntersuchungen bei Kindern stellen somit ein Thema von hoher Bedeutung dar, dass weder im pädagogischen noch medizinischen Kontext übergangen werden darf. Es zeigt aber nur eine Facette des Gesamtbildes eines Kindes und den Gesamtbedingungen, mit denen dieses im Alltag umgehen muss. Dies sollte nicht vergessen werden, unabhängig davon welchen Fokus eine Untersuchung hat, ob forschend oder diagnostisch, und welcher Blickwinkel in einem bestimmten Kontext eingenommen werden soll.

6 Quellenverzeichnis

- Akar, Yusuf; Yilmaz, Aygen; Yucel, Iclal (2008): Assessment of an Effective Visual Field Testing Strategy for a Normal Pediatric Population. In: *Ophthalmologica*, 222. S. 329-333.
- Amann, G. (2000): Spezielle Pathologie des Frühgeborenen. In: *Der Radiologe*, 40. S. 8-17.
- Aslam, Tariq M.; Rahman, Waheeda; Henson, David; Khaw, Peng T. (2011): A novel paediatric game-based visual-fields assessor. In: *British Journal of Ophthalmology*, 95. S. 921-924.
- Bjerre, Anne; Codina, Charlotte; Griffiths, Hellen (2014): Peripheral Visual Fields in Children and Young Adults Using Semi-automated Kinetic Perimetry: Feasibility of Testing, Normative Data, and Repeatability. In: *Neuro-Ophthalmology*, 38 (4). S 189-198.
- BVJKD (Berufsverband der Ärzte für Kinderheilkunde und Jugendmedizin Deutschlands e.V.); BVA (Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e.V.) (o.J.): Initiative zur Früherkennung von Sehstörungen bei Kindern. Einlegeblatt für das "gelbe Vorsorgeheft". Unter: <http://cms.augeninfo.de/fileadmin/PDF/fruehkin.pdf>, 14.02.2017.
- Corn, Anne L. (1983): Visual Function: A Theoretical Model for Individuals with Low Vision. In: *Journal of visual Impairment & Blindness*, 1983. S. 373-377.
- DOG (Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft) (o.J.): Stellungnahme der Verkehrskommission der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft. Unter: http://www.dog.org/wp-content/uploads/2013/03/Stellungnahme_Verkehrskommission_BIOptics.pdf, 14.02.2017.
- Dutton, Gordon N.; Saaed, A.; Fahad, B.; Fraser, R.; McDaid, G.; McDade, J.; Mackintosh, A.; Rane, T.; Spowart, K. (2004): Association of binocular lower visual field impairment, impaired simultaneous perception, disordered visually guided motion and inaccurate saccades in children with cerebral visual dysfunction - a retrospective observational study. In: *Eye*, 18. S. 27-34.
- Dutton, Gordon N.; Jacobson, Lena K. (2001): Cerebral visual impairment in children. In: *Semin Neonatol*, 6. S. 477-485.
- Erin, Jane N.; Topor, Irene (2010): Functional Vision Assessment of Children with Low Vision, Including Those with Multiple Disabilities. In: Corn, Anne L.; Erin, Jane N. (Editors) (2010): *Foundations of Low Vision. Clinical and Functional Perspectives. Second Edition*. New York: AFB Press, American Foundation for the Blind. S.339-389.

Freitag, Christiane; Walthes, Renate; Petz, Verena (2013): Das sieht doch jede(r)... Über die Bedeutung der Sehüberprüfung im Bereich der Unterstützten Kommunikation. In: Hallbauer, Angela; Hallbauer, Thomas; Hüning-Meier, Monika (Hrsg.): UK kreativ! Wege in der Unterstützten Kommunikation. Karlsruhe: von Loeper Literaturverlag. S. 221-232.

Freitag, Christiane; Hyvärinen, Lea; Petz, Verena; Walthes, Renate (2012): "Sehbedingungen von Kindern ermitteln - ein dialogischer, multimethodaler Ansatz" - XXXV. VBS Kongress. 30.07.- 03.08.2012. Chemnitz [Poster]. Unter: <http://www.pro-vision-dortmund.de/sites/default/files/Poster%20Sehbedingungen%20ermitteln.pdf>, 29.02.2017.

Hard, Anna-Lena; Niklasson, Aimon; Svensson, Elisabeth; Hellström, Ann (2000): Visual function in school-aged children born before 29 weeks of gestation: a population-based study. In: *Developmental Medicine & Child Neurology*, 42. S. 100-105.

Henriksen, Anna; Laemers, Frank (2016): Funktionales Sehen. Diagnostik und Intervention bei Beeinträchtigung des Sehens. Würzburg: Edition Bentheim der Johann Wilhelm Klein-Akademie.

Heckmann, Matthias (2008): Pathogenese der Retinopathia praematurorum. In: *Der Ophthalmologe*, 105. S. 1101-1107.

Hirasawa, Kazunori; Shoji, Nobuyuki (2014): Learning Effect and Repeatability of Automated Kinetic Perimetry in Healthy Participants. In: *Current Eye Research*, 39 (9). S. 928-937.

Holm, Mari; Msall, Michael E.; Skranes, Jon; Dammann, Olaf; Allred, Elizabeth; Leviton, Alan (2015): Antecedents and correlates of visual field deficits in children born extremely preterm. In: *European Journal of Paediatric Neurology*, 19. S. 56-63.

Horani, Amjad; Frenkel, Shahar; Yahalom, Claudia; Farber, Marilyn D.; Ticho, Uriel; Blumenthal, Eytan Z. (2002): The Learning Effect in Visual Field Testing of Healthy Subjects Using Frequency Doubling Technology. In: *Journal of Glaucoma*, 11 (6). S. 511-516.

Hyvärinen, Lea; Jacob, Namita (2011): WHAT and HOW Does This Child See? Assessment of Visual Functioning for Development and Learning. Helsinki: VISTEST Ltd..

Hyvärinen, Lea (2009): Assessment of Visual Processing Disorders in Children with Other Disabilities. In: *Neuro-Ophthalmology*, 33. S. 158-161.

Jacobson, Lena; Flodmark, Olof; Martin, Lene (2006): Visual field defects in prematurely born patients with white matter damage of immaturity: a multiple-case study. In: *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 84. S. 357-362.

Jacobson, Lena K.; Dutton, Gordon N. (2000): Periventricular Leukomalacia: An Important Cause of Visual and Ocular Motility Dysfunction in Children. In: Survey of Ophthalmology, 45 (1), July-August 2000. S. 1-13.

Joose, Maurits Victor (1999): Visual fields in strabismic suppression and amlyopia. Unter: https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwil5PHuzpbRAhWLIxoKHT-WTC8UQFggmMAE&url=http%3A%2F%2Frepub.eur.nl%2Fpub%2F20010%2F990915_JOOSSE%2C%2520Maurits%2520Victor.pdf&usg=AFQjCNFAM1ZjD6PwU_JhGFJQcR7qWVxQgQ&cad=rja, 28.12.2016.

Käsmann-Kellner, Barbara; Seitz, Berthold (2012): Ausgewählte Aspekte der Kinderophthalmologie für Nichtkinderophthalmologen. Teil 1: Grundlagen zum Erkennen kinderophthalmologischer Handlungsbedarfs. In: Der Ophthalmologe, 109. S. 171-192.

Kerkhoff, Georg; Groh-Bordin, Christian (2010): Höhere visuelle Funktionen: Neglect, Raumorientierung, Balint-Holmes-Syndrom und visuelle Agnosie. In: Frommelt, Peter; Lösslein, Hubert (Hrsg.): NeuroRehabilitation: Ein Praxisbuch für interdisziplinäre Teams. Berlin: Springer Verlag. S. 208-222.

Koenraads, Yvonne; Braun, Kees P.J.; van der Linden, Denise C.P.; Imhof, Saskia M.; Porro, Giorgio L. (2015): Perimetry in Young and Neurologically Impaired Children: The Behavioral Visual Field (BEFIE) Screening Test Revisited. In: JAMA Ophthalmology, 133 (3). S. 319-325.

Krippendorff, Klaus (1980) Content Analysis. An Introduction to Its Methodology. Beverly Hills/London: Sage Publications.

Lachenmayr, Bernhard J.; Vivell, Patrick M.O. (1992): Perimetrie. Stuttgart/New York: Georg Thieme Verlag.

Lakowski, R.; Aspinall, P.A. (1969): Static Perimetry in young Children. In: Vision Research, 9. S. 305-312.

Levy, Florence (1980): The Development of sustained Attention (Vigilance) and Inhibition in Children: Some normative Data. In: Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines, 21 (1). S. 77-84.

Mayring, Philipp (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 12., überarbeitete Auflage. Weinheim/Basel: Beltz Verlag.

- Mutlukan, Erkan; Damato, Bertil E. (1993): Computerised Perimetry with Moving and Steady Fixation in Children. In: *Eye*, 7. S. 554-561.
- Oculus Twinfield (o.J.):Gebrauchsanweisung. Mess- und Auswertesystem für die Gesichtsfelduntersuchung. Oculus Optikgeräte GmbH.
- Ortibus, Els L.; De Cock, Paul P.; Lagae, Lieven G. (2011): Visual Perception in Preterm Children: What Are We Currently Measuring? In: *Pediatric Neurology*, 45. S. 1-10.
- Patel, Dipesh E.; Cumberland, Phillippa M.; Walters, Bronwen C.; Russell-Eggitt, Isabelle; Rahi, Jugnoo S. (2015a): Study of Optimal Perimetric Testing in Children (OPTIC): Feasibility, Reliability and Repeatability of Perimetry in Children. Unter: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0130895>, 22.11.2016.
- Patel, Dipesh E.; Cumberland, Phillippa M.; Walters, Bronwen C.; Russell-Eggitt, Isabelle; Cortina-Borja, Mario; Rahi, Jugnoo S. (2015b): Study of Optimal Perimetric Testing In Children (OPTIC). Normative Visual Field Values in Children. In: *Ophthalmology*, 122. S. 1711-1717.
- Petz, Verena (2013): Das Visuelle Funktionsprofil. Konzeption eines Verfahrens zur Ermittlung kindlicher Sehbedingungen auf Basis der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen (ICF-CY). Dortmund.
- Pro-VisioN Dortmund (2010): Startseite. Unsere Angebote. Unter: <http://pro-vision-dortmund.de> bzw. <http://pro-vision-dortmund.de/arbeitsweise>, 28.01.2017.
- Quah, Say Aun; Kaye, Stephen B. (2004): Binocular Visual Field Changes after Surgery in Esotropic Amblyopia. In: *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, Vol. 45, 6. S. 1817-1822.
- Sinha, Gautam; Patil, Bharat; Sihota, Ramanjit; Gupta, Viney; Nayak, Bhagabat; Sharma, Reetika; Sharma, Ajay; Gupta, Neeraj (2015): Visual field loss in primary congenital glaucoma. In: *Journal of the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 19: S. 124-129.
- Sonksen, Patricia M.; Petrie, Aviva; Drew, Kristina J. (1991): Promotion of visual Development of severely visually impaired Babies: Evaluation of a developmentally based Programme. In: *Developmental Medicine and Child Neurology*, 33. S. 320-355.
- Tschopp, Chantal; Viviani, Paolo; Reicherts, Michael; Bullinger, André; Rudaz, Nicolas; Mermoud, Christophe; Safran, Avinoam B. (1999): Does visual sensitivity improve between 5

- and 8 years? A study of automated visual field examination. In: *Vision Research*, 39. S. 1107-1119.
- Tschopp, Chantal; Safran, Avinoam B.; Viviani, Paolo; Bullinger, André; Reicherts, Michael; Mermoud, Christophe (1998a): Automated visual field examination in children aged 5-8 years. Part I: Experimental validation of a testing procedure. In: *Vision Research*, 38. S. 2203-2210.
- Tschopp, Chantal; Safran, Avinoam B.; Viviani, Paolo; Bullinger, André; Reicherts, Michael; Mermoud, Christophe (1998b): Automated visual field examination in children aged 5-8 years. Part II: Normative values. In: *Vision Research*, 38. S. 2211-2218.
- Wabbels, Bettina; Wischler, Stephanie (2005): Feasibility and outcome of automated static perimetry in children using continuous light increment perimetry (CLIP) and fast threshold strategy. In: *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 83. S. 664-669.
- Walters, Bronwen C.; Rahi, Jugnoo S.; Cumberland, Phillippa M. (2012): Perimetry in Children: Survey of Current Practices in the United Kingdom and Ireland. In: *Ophthalmic Epidemiology*, 19 (6). S. 358-363.
- Walther, Renate (2005): Einführung in die Blinden- und Sehbehindertenpädagogik. 2. Auflage. München/ Basel: Ernst Reinhardt Verlag.
- Weber, Jörg (2013): Praktische Aspekte der Perimetrie beim Glaukom. In: *Der Ophthalmologe*, 110. S. 1045-1050.
- Whiteside, John A. (1976): Peripheral Vision in Children and Adults. In: *Child Development*, 47. S. 290-293.
- WHO (2011): ICF-CY. Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen. Übersetzt und herausgegeben von Judith Hollenweger und Olaf Kraus de Camargo unter Mitarbeit des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI). Bern: Verlag Hans Huber.
- WHO (1993): Management of Low Vision in Children. Bangkok.
- Wischler, Stephanie; Wabbels, Bettina; Lorenz, Birgit (2010): Feasibility and outcome of automated kinetic perimetry in children. In: *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 248. S. 1493-1500.
- Zihl, Josef; Priglinger, Siegfried (2002): Sehstörungen bei Kindern. Diagnostik und Frühförderung. Wien/ New York: Springer-Verlag.

7 Anhang

Anhang A Auswertungsergebnisse geordnet nach Probandenzugehörigkeiten

Nr.	Geschlecht ⁹² , (Untersuchungs- methode ⁹³ - Auffälligkeit ⁹⁴), Alter ⁹⁵ Infos zu Geburt & Hirnläsionen/ neurologischen Auffälligkeiten	Hinweise auf periphere Ge- sichtsfeldveränderungen		Hinweise auf zentrale Gesichts- feldveränderungen	
		Anamnese	Diagnostik	Anamnese	Diagnostik
1	w (MK - nein) 12 Jahre Geburt in 34. +5 SSW, Epilepsie, Schädel- fraktur mit 6 LJ (mit Subduralhämatom)	<ul style="list-style-type: none"> - im Straßenverkehr immer an der Hand, fahrende Autos werden nicht gesehen - findet sich im Supermarkt nicht zurecht - findet die Mutter im Laden nicht wieder - Mannschaftsspiele sind schwierig, da nicht gesehen wird, wann, wer, woher kommt - beim Radfahren viel Platzbedarf, sieht auch Leute, die vorfahren, nicht immer - findet Dinge im Zimmer nicht - hat keinen Rundumblick 	<ul style="list-style-type: none"> - Scanning spontan von unten nach oben, rechte Seite teilweise nicht berücksichtigt 	<ul style="list-style-type: none"> - schreiben lange Zeit in großen Lineaturen, um sich zu orientieren - auch in Mathe große Kästchen - findet Dinge im Zimmer nicht - sieht beim Radfahren Leute, die vorfahren, nicht immer 	<ul style="list-style-type: none"> - Gittersehen: Linien nur außen sichtbar, Mitte wird als grau beschrieben (Vollkontrast), es werden Bewegungen beschrieben (Low Contrast regelrecht) - bei Visusprüfung wird beschrieben, dass zeitweise nur 4 von 5 Symbolen sichtbar waren - Amsler Gitter mit verschwimmenden Linien
2	w (MK- V.a. Skotome) 11 Jahre Liegend-SS ab 4. SSW	<ul style="list-style-type: none"> - verrutscht beim Abschreiben und Lesen oft in der Zeile - Lesen ist anstrengend, auch Noten lesen - in Mathe möchte sie gern kleinere Kästchen - verlegt ihr Kuschtier und findet es nicht wieder 	<ul style="list-style-type: none"> - letzte Zeile beim Musterweiterzeichnen erst auf Aufforderung - gerne Finger zur Unterstützung beim Scanning und Abzählen 	<ul style="list-style-type: none"> - verrutscht beim Abschreiben und Lesen oft in der Zeile - Lesen ist anstrengend, auch Noten lesen - Lesen oft mit Annäherung - verlegt ihr Kuschtier und findet es nicht wieder 	<ul style="list-style-type: none"> - Gittersehen: Gitter v.a. am Rand gesehen - zahlreiche Refixationen beim Erlesen von Wörtern (Eye-tracker)
3	w (AS & AK - Hinweise) 9 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> - auf Spielbrettern wird schnell die Richtung verloren - stolpert viel - Treppen runter 	<ul style="list-style-type: none"> - Bestimmung räumlicher Beziehungen nur mit Anstrengung 	<ul style="list-style-type: none"> - auf Spielbrettern wird schnell die Richtung verloren - stolpert viel - Treppen runter 	<ul style="list-style-type: none"> - Finger zur Unterstützung bei Nahvisusprüfung - Gittersehen: Muster als unregelmäßig

⁹² m = männlich, w = weiblich

⁹³ MK = manuell-kinetisch, MS = manuell-statisch, AK = automatisch-kinetisch, AS = automatisch-statisch

⁹⁴ Gab die Gesichtsfelduntersuchung Hinweise auf Gesichtsfeldveränderungen?

⁹⁵ Bei der letzten Gesichtsfelduntersuchung (bei ProVisioN)

	<p>Liegend-SS ab 5. Monat, Geburt mit Komplikationen Ende 30. SSW, danach 10 Wochen Intensivstation</p>	<p>gehen sehr schwierig, hält sich immer fest</p> <ul style="list-style-type: none"> - kann Entfernungen nicht einschätzen - Orientierungsschwierigkeiten - sucht viel die Hand und Körperrnähe - Esssituationen sehr chaotisch, z.B. Wasser einschenken - Bewegte Lichter scheinen eine Überforderung zu sein - fand Dinge in ihrem Zimmer nicht mehr, z.B. Spiele im Regal 		<p>gehen sehr schwierig, hält sich immer fest</p> <ul style="list-style-type: none"> - mag keine Bilderbücher mehr anschauen (früher schon), wenn doch, nur visuell einfach strukturierte - Ausmalen nur mit starken Linien und kein „Wirrwarr“ (z.B. Mandalas) - fand Dinge in ihrem Zimmer nicht mehr, z.B. Spiele im Regal - Sortierung nach Farben und visuelle Vereinfachung der Umgebung scheint zu helfen - kann Entfernungen nicht einschätzen - Esssituationen sehr chaotisch, z.B. Wasser einschenken - Bewegte Lichter scheinen sie zu überfordern 	<p>Rig (Bewegung, Schlangenlinien) beschrieben, kontrastarm führte zu weniger Irritationen</p> <ul style="list-style-type: none"> - visueller Vergleich mit in die Hand nehmen der einzelnen Elemente - Bestimmung räumlicher Beziehungen nur mit Anstrengung - Verfolgen eines bewegten Objektes am Bildschirm sehr anstrengend - zum Lesen Bevorzugung einer leichten Vergrößerung (2-fach) sowie eines erweiterten Zeilen- und Buchstabenabstandes - horizontale Folgebewegungen leicht sakkadiert
4	<p>m (AS & AK - Hinweise) 9 Jahre</p> <p>Zwilling, Geburt 35. SSW; Embolie und Reanimation bei OP mit wenigen LW</p>	<ul style="list-style-type: none"> - stößt v.a. in fremden Räumen gegen Hindernisse - geht langsam - fällt über/von Stufen, fühlt mit dem Fuß - Zuhause/bei den Großeltern fällt er nur über Dinge, die da eigentlich nicht hingehören - bemerkt die Mutter nicht, wenn sie ihn am KiGa abholt, bis sie nur noch 2-3m entfernt ist - findet Dinge oft nicht (wieder) z.B. Schlafanzug im Bett, CDs, die er auf den Tisch gelegt hat - sucht eher tastend 		<ul style="list-style-type: none"> - Blick ins Gesicht des Gegenübers mal so mal so - bei wichtigen Dingen wird das Gesicht des Gegenübers in die Hände genommen - spielt mit einem roten Ball eine Art Fußball und tritt daneben - eher kein gezieltes Greifen, schaut beim Greifen ungen - bemerkt die Mutter nicht, wenn sie ihn am KiGa abholt, bis sie nur noch 2-3m entfernt ist - findet Dinge oft nicht (wieder) z.B. Schlafanzug im Bett, CDs, die er auf den Tisch gelegt hat - sucht eher tastend - sieht, dass da etwas ist, aber nicht was (Identifikation über Riechen oder Farben) - mal wird benannt, was auf Bildern ist, mal nicht - sieht nicht, wenn etwas herangefahren kommt oder ein Hindernis frontal ist 	<ul style="list-style-type: none"> - Folgebewegungen horizontal sakkadiert - Kontrastsehen reduziert - Linienlänge mit taktilem Vergleich - Gittersehen reduziert
5	w	<ul style="list-style-type: none"> - fährt draußen gegen Mauern und 	<ul style="list-style-type: none"> - Folgebewegungen horizontal sakkadiert 	<ul style="list-style-type: none"> - bewegt beim Lesen den Kopf hoch 	<ul style="list-style-type: none"> - Folgebewegungen horizontal sakkadiert

	<p>(MS – nein) 9 Jahre</p> <p>Unauffällige SS, 2 Wochen übertragen (Hirnhautentzündung nach Zeckenbiss)</p>	<p>kollidiert mit anderen Kindern - tritt aus Versehen auf die Beine der Geschwister oder des Hundes</p>		<p>und runter - fährt draußen gegen Mauern und kollidiert mit anderen Kindern - tritt aus Versehen auf die Beine der Geschwister oder des Hundes</p>	<p>diert - Gittersehen: Mitte als verzogen/mit Schlangenlinien beschrieben (Vollkontrast)</p>
6	<p>m (AK - ja) 14 Jahre</p> <p>Frühwehen ab 3. Monat, Geburt 32. SSW, kurzzeitig Beatmet</p>	<p>- gerne Bücher mit großer Schrift, dann aber schlechter Überblick - Treppe hochlaufen mit großen Schwierigkeiten - begann bei der Bearbeitung von Arbeitsblättern nie oben links</p>		<p>- gerne Bücher mit großer Schrift, dann aber schlechter Überblick - nimmt gern Vergrößerung, aber nicht zu viel - Treppe hochlaufen mit großen Schwierigkeiten</p>	<p>- Gittersehen: 8cpcm Mitte wird als grau beschrieben, am Rand werden Linien gesehen (Vollkontrast) - beim Scanning subj. Verrutschen in die nächste Zeile - beim Lesen Buchstabe für Buchstabe, viele Refixationen notwendig (Eyetracker)</p>
7	<p>m (MK - nein) 8 Jahre</p> <p>SS unauffällig, schwere Geburt mit Sauglocke, Epilepsie seit 2,5. LJ</p>	<p>- tritt auf Dinge, die am Boden liegen, fällt schnell, ist tollpatschig</p>		<p>- tritt auf Dinge, die am Boden liegen, fällt schnell, ist tollpatschig</p>	<p>- Gittersehen: Mitte teilweise als weiß beschrieben, „Streifen kleben aneinander“, rechts außen sind Streifen zu sehen - bei Folgebewegungen zahlreiche Fixationsaufnahmen notwendig - viel Refixationen beim Lesen (Eyetracker) - Lesetempo konnte durch untereinander (statt nebeneinander) stehende Wörter deutlich gesteigert werden</p>
8	<p>m (AS AK & MK - nein) 8 Jahre</p> <p>Zwilling (anderer Zwilling verstorben), Geburt 24. SSW, Hirnblutung II°, 1 Monat vollintubiert, ROP III°</p>	<p>- Dinge fallen herunter und werden nicht wieder gefunden (außer, wenn beschrieben wird, wo sie liegen) - viele blaue Flecken vom Anstoßen - lernt in der Musikschule nach Gehör, wegen Schwierigkeiten beim Noten lesen - schaut manchmal gern große Bilder an, mag keine Wimmelbücher - mag Fotos von Menschen oder strukturierte Bilder - beim Fernsehen sind Bilderabfolgen zu schnell</p>	<p>- Nahvisus spontan mit Finger, Verspringen in der Zeile - schnelle Folgebewegungen leicht sakkadiert - Details in horizontalen und vertikalen Zeilen erst mit Abdecken gefunden</p>	<p>- Dinge fallen herunter und werden nicht wieder gefunden (außer, wenn beschrieben wird, wo sie liegen) - lernt in der Musikschule nach Gehör, wegen Schwierigkeiten beim Noten lesen - schaut manchmal gern große Bilder an, mag keine Wimmelbücher - mag Fotos von Menschen oder strukturierte Bilder</p>	<p>- Sakkaden unter großer Anstrengung (gern mit Kopfbewegungen) - Gittersehen 10cpd, nicht regelrecht bzw. 11cpc (8cpcm in 80cm) gravierend herabgesetzt (in Voll- und Low Kontrast) - Nahvisus spontan mit Finger, Verspringen in der Zeile - Akkommodation herabgesetzt - schnelle Folgebewegungen leicht sakkadiert - Details in horizontalen und vertikalen Zeilen erst mit Abdecken gefunden</p>
9	<p>m (AS - ja) 10 Jahre</p>	<p>- in Mathe keine Systematik, findet Aufgaben nicht (wo anfangen und aufhören?)</p>		<p>- Kann beim Klavier alles auswendig, lernt gern nach Gehör (- kennt alle 200</p>	<p>- Scanning: auf einem Bild mit 50 Fischen war das Abzählen erschwert, der Finger musste</p>

	Frühgeborenes 25. SSW, Retinopathie mit Laserbehandlung	<ul style="list-style-type: none"> - Kann beim Klavier alles auswendig, lernt gern nach Gehör - Probleme beim Ausschneiden von Formen - „verspringt“ in den Zeilen 		<ul style="list-style-type: none"> Sammelbilder auswendig) - Schreiben von oben nach unten - Probleme beim Ausschneiden von Formen - längere Dauer bei der Umsetzung von neuen Aufgaben - in Mathe keine Systematik, findet Aufgaben nicht (wo anfangen und aufhören?) - Lesen klein gedruckter Bücher ist schwierig - verwechselt beim Lesen i, e, c und h, z.B. sie und sich - „verspringt“ in den Zeilen - findet seine Sachen oft nicht, ist aber gut orientiert 	<ul style="list-style-type: none"> zur Hilfe genommen werden, das Finden und Zeigen musste teilweise wiederholt werden (Eyetracker) - Folgebewegungen horizontal überschießend, sakkadisch - Gittersehen mit „Welle“ bei 4 cpcm in 1,5 m, bei 8 cpcm Mitte grau, auch bei niedrigem Kontrast - Necker-Würfel nicht gesehen, Zusammenhang der Kreise aber bemerkt - Ausschnitt unterstützt beim visuellen Vergleich - Lesen nicht sinnergänzend, sondern genau - Analyse von Details umso schwieriger, je komplexer das visuelle Angebot ist
10	m (MK - ja) 12 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> - Abschreiben schwierig - Lesen langsam, aber möglich - kann sich schlecht im Raum orientieren - Überqueren von Straßen schwierig/ gefährlich - Radfahren ist schwierig, damit er nirgendwo anstößt, fährt er in der Mitte der Straße (fährt lieber jemandem hinterher) - häufiges Stolpern beim Treppen gehen - im Schwimmbad oder auf Märkten fällt es ihm schwer, seine Bezugsperson wiederzufinden 		<ul style="list-style-type: none"> - Abschreiben schwierig - Lesen langsam, aber möglich - häufiges Stolpern beim Treppen gehen - im Schwimmbad oder auf Märkten fällt es ihm schwer, seine Bezugsperson wiederzufinden 	<ul style="list-style-type: none"> - Gittersehen: nicht regelrecht und mit wackelnden und verschwindenden Linien beschrieben
11	m (MK - ja) 18 Jahre Geburt 25. SSW, Gehirnblutung, wurde beatmet, Epilepsie seit 2. LJ	<ul style="list-style-type: none"> - findet Textstellen nicht wieder, fängt mitten im Wort an zu lesen - findet Dinge, die offensichtlich rumliegen, nicht, alles muss eine Ordnung haben - findet die Mutter im Supermarkt nicht, auch wenn sie nicht weit entfernt ist - Orientierung ist insgesamt schwierig 		<ul style="list-style-type: none"> - findet Textstellen nicht wieder, fängt mitten im Wort an zu lesen - gern vergrößerte Schrift und erhöhte Zeilenabstände - findet die Mutter im Supermarkt nicht, auch wenn sie nicht weit entfernt ist 	<ul style="list-style-type: none"> - gerne leichte Vergrößerung und erweiterter Buchstabenabstand beim Lesen - visuelle Analyse komplexer Bilder nur unter hohem Zeitaufwand und mit zahlreichen orientierenden Blickbewegungen möglich (Eyetracker) - Gittersehen mit qualitativen Unterschieden im mittleren Bereich

12	<p>m (AS - Hinweise) 8 Jahre</p> <p>Zwilling, Geburt 38. SSW, peripartale Asphyxie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Schwierigkeiten, Dinge im Raum, die sich z.T. direkt vor ihm befinden, zu finden - häufiges Umwerfen von Gläsern - Gegenstände in Büchern werden nur langsam gefunden - gelegentlich Stolpern ohne ersichtlichen Grund - wirkt manchmal tollpatschig - scheint Autos nicht so schnell wahrzunehmen wie andere - kann sich Wege schlecht einprägen - soll der Weg nach Hause alleine bewältigt werden, muss gerannt werden 	<ul style="list-style-type: none"> - bei der visuellen Exploration konnte nur Detail für Detail vorgegangen werden, ohne das Umfeld mit einzubeziehen 	<ul style="list-style-type: none"> - Schwierigkeiten, Dinge im Raum, die sich z.T. direkt vor ihm befinden, zu finden - Findet Dinge nicht oder gibt an, sie nicht zu sehen - häufiges Umwerfen von Gläsern - Schwierigkeiten bei visuelle Aufgaben, z.B. Fehlerbildern - Schwierigkeiten, Blickkontakt zu halten - Gegenstände in Büchern werden nur langsam gefunden - Lesen und Schreiben fällt sehr schwer - Wortanfang und -ende sind schwer zu bestimmen - Finger wird teilweise zur Unterstützung genutzt - Zahlen interessieren, rechnen im Heft ist aber sehr schwierig - das richtige Teil beim Puzzeln zu finden, dauert sehr lange 	<ul style="list-style-type: none"> - Gittersehen mit Bewegung in der Mitte beschrieben (in allen Kontraststufen) - Probleme bei der Gesichter- und Mimikererkennung sowie beim Erkennen bekannter Personen auf Fotos (ohne externe Merkmale)
13	<p>m (AS - ja) 11 Jahre</p> <p>SS mit Diabetes, 12 Tage übertragen, leichter Sauerstoffmangel (Autismus)</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Lesen nur kurzer Worte und verlangsamung möglich, eher keine Sinnentnahme und Betonung - Schwierigkeiten in der Ganzworterkennung - nimmt Blickkontakt von Geburt an nur schwer auf 	<ul style="list-style-type: none"> - Gittersehen: 8 cpcm in 2m mittig mit „Schlangenlinien“ (nur bei Vollkontrast) - weiterer Abstand zwischen Symbolen bevorzugt, „sonst kommt man durcheinander“ - kleine Schrift und erweiterter Buchstabenabstand bevorzugt - Lesen langer Wörter nur Buchstabe für Buchstabe möglich - Scanning: von oben nach unten, dann rechts nach links - Schwierigkeiten bei der Suche nach einer Figur in einem komplexen Bild
14	<p>m (AS - nein) 14 Jahre</p> <p>SS und Geburt unauffällig</p>			<ul style="list-style-type: none"> - liest nur die ersten drei Buchstaben und denkt sich den Rest, mit dem Finger als Unterstützung kann das Wort ganz erlesen werden (lehnt dies aber ab) - lange Zeilen sind deutlich schwieriger 	<ul style="list-style-type: none"> - Scanning: vertikal zwei Auslassungen, Suchen von Details in komplexen Bildern waren herausfordernd (Abdecken unterstützte)

15	<p>m (AS - Hinweise) 8 Jahre</p> <p>SS unauffällig (Autismus, ADHS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - kann keinen Ball fangen - Orientierungsprobleme um das Reck herum - kann sich im Raum nicht orientieren - früher häufiges Fallen - heute häufiges Anstoßen (auch Tassen umstoßen) - Lesen geht nur mit Abdecken und Finger 		<p>als kurze</p> <ul style="list-style-type: none"> - kann keinen Ball fangen - Lesen geht nur mit Abdecken und Finger - wegschauen z.B. beim Eingießen oder Schuhebinden 	<ul style="list-style-type: none"> - Sakkaden über die Mittellinie herausfordernd - Gittersehen mit Musterstörungen - kontraststarke und vollständige Figuren konnten in komplexen Bildern zügig lokalisiert werden, kontrastarme und unvollständige Figuren nur schwer
16	<p>m (AS - Hinweise) 6 Jahre</p> <p>Frühgeborenes der 26. SSW mit bds. Hirnblutung Grad 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - schaut nicht gern nach unten, guckt draußen immer mit „Weitblick“, nicht auf das, was vor ihm ist - Wege in Labyrinth verfolgen geht nicht - Dinge auf dem Tisch, z.B. Zeitung, muss er suchen oder sieht draußen, z.B. beim Eicheln suchen, Dinge nicht 		<ul style="list-style-type: none"> - ungewöhnliche Kopfhaltung (nach links geneigt), um Bilderbücher anzuschauen - Linien von oben nach unten, statt links nach rechts gemalt - findet beim Schreiben oft den Punkt nicht, wo er wieder ansetzen soll („ich finde/sehe das nicht“) - Wege in Labyrinth verfolgen geht nicht - bekannte Formen auf Camouflagebild nicht alle benannt, obwohl bekannt - Dinge auf dem Tisch, z.B. Zeitung, muss er suchen oder sieht draußen, z.B. beim Eicheln suchen, Dinge nicht 	<ul style="list-style-type: none"> -Gittersehen: Lücke in der Mitte - Sakkaden und Folgebewegungen nur kurzzeitig möglich
17	<p>m (AS- Hinweise) 10 Jahre</p> <p>SS mit Vergiftung, Geburt in der 33. SSW (GG 1800g)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - beim Aufräumen oder Suchen von Gegenständen wird schnell etwas übersehen 		<ul style="list-style-type: none"> - beim Aufräumen oder Suchen von Gegenständen wird schnell etwas übersehen - liest nicht gern selber, da es sehr anstrengend ist - Spiele, auf die man sich konzentrieren muss (z.B. Memory, Gesellschaftsspiele), werden nicht gemocht 	<ul style="list-style-type: none"> - Gittersehen: Störungen des Musters auf hohem Kontrast, zunehmend mit der Frequenz der Linien - Scanning horizontal und vertikal unter hohem Konzentrationsaufwand (Beschreibung von Verziehung der Linien und Veränderungen der Farben) bzw. viele Fixations- und Refixationsbewegungen (Eyetracker)
18	<p>m (AS - nein) 11 Jahre</p> <p>4 Wochen vor Termin, APGAR nicht gut, Atemtherapie nach Geburt</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sachen werden oft vergessen und nicht wiedergefunden - stößt sich oft, da Hindernisse oft übersehen, oder falsch eingeschätzt werden 		<ul style="list-style-type: none"> - Lesen/ Leseverständnis fällt schwer, aber tagesabhängig - Feinmotorik/ Basteln fällt schwer - Grimassen nachahmen fällt schwer - Sachen werden oft vergessen und nicht 	<ul style="list-style-type: none"> - Folgebewegungen sakkadisch - Gittersehen mit Musterstörungen auf hohem und niedrigen Kontrast - Lesen in 20cm mit Zuhilfenahme des Fingers - beim Lesen wur-

				wiedergefunden - stößt sich oft, da Hindernisse oft übersehen, oder falsch eingeschätzt werden	den Silben und Wörter überspringen und „Tastbewegungen“ durchgeführt (Refixationen) (Eyetracker) - Bevorzugung von erweitertem Buchstabenabstand und Reduktion von Komplexität
19	w (AS - Hinweise) 11 Jahre			- kann Geschriebenes an der Tafel nicht lesen, orientiert sich an Farben und Formen - Lesen nur mit besonders großen Buchstaben möglich	
20	w (MK - nein) 19 Jahre (Autismus)	- starke Probleme mit der Orientierung - Schwierigkeiten, wenn z.B. ein entgegenkommender Hund unregelmäßig (hin und zurück) läuft - Aufräumen und Wiederfinden ist schwierig	- beim Suchen von Details in komplexen Bildern langes Hin- und Herschauen ohne erkennbare Systematik	- Blickkontakt halten, mal mehr, mal weniger - Gesichter erkennen nur bei wenigen Bekannten möglich - Aufräumen und Wiederfinden ist schwierig - Lesen ist stark von Schrift und Untergrund abhängig (oft nur kurz auf den Text schauen und dann in der Luft lesen) - erweiterter Zeilen- und Buchstabenabstand zum Lesen	- Folgebewegungen horizontal sakkadiert - Sakkaden leicht übersteuert - Gittersehen nicht möglich, benachbarte Linien können nicht kodiert werden - Gittersehen: 8cp/cm in 1,8m, Mitte wird als grau beschrieben (Voll- und Low Kontrast) - Nahvisus mit Auslassungen und herabgesetzt - beim Suchen von Details in komplexen Bildern langes Hin- und Herschauen ohne erkennbare Systematik - Zum Lesen subjektiv größte Vergrößerung (12-fach) gewählt
21	w (MK - ja) 10 Jahre Geburt unauffällig, Epilepsie seit 14. LM, deshalb OP: Nervenbahn des Occipitallappens getrennt	- Schwierigkeiten bei der Mengenerfassung	- bei der Erfassung von Mengen war kein Überblick vorhanden, welche bereits gezählt wurden, und welche nicht - Refixation beim Suchen einer neuen Zeile braucht viel Zeit	- Schwierigkeiten bei der Mengenerfassung	
22	m (MK - ja) 21 Jahre „Findelkind“ wurde mit schweren Verletzungen aufgefunden, periventriculäre Marklagerläsionen	- grüßt Bekannte nicht, schaut Fremden nicht ins Gesicht, scheut Blickkontakt - fiel früher häufig - fällt auch in bekannten Umgebungen über herumliegende Dinge - hält den Kopf nach unten, um nicht zu fallen - Stufen erkennt er		- grüßt Bekannte nicht, schaut Fremden nicht ins Gesicht, scheut Blickkontakt - Lesen gern mit vergrößerter Schrift - fiel früher häufig - fällt auch in bekannten Umgebungen über herumliegende Dinge - Stufen erkennt er nur schwer	- Gittersehen mit mittiger grauer Fläche beschrieben, zunehmend mit der Frequenz der Linien (Vollkontrast)

		<p>nur schwer</p> <ul style="list-style-type: none"> - sieht Fahrzeuge nicht, wenn er die Straße überqueren will, obwohl er schaut - Eingießen von Flüssigkeit in Gläser ist schwierig 		<ul style="list-style-type: none"> - sieht Fahrzeuge nicht, wenn er die Straße überqueren will, obwohl er schaut - Eingießen von Flüssigkeit in Gläser ist schwierig 	
23	<p>w (AS - nein) 12 Jahre</p> <p>SS und Geburt unauffällig</p>	<ul style="list-style-type: none"> - fangen von Bällen ist problematisch, ebenso Federball/Indiaka/Tennis 		<ul style="list-style-type: none"> - Schwierigkeiten im Lesen, Schreiben, Rechnen, Basteln und Malen, dabei oft starke Annäherung - Schneiden mit der Schere unsauber - Puzzeln ohne Hilfe gestaltet sich schwierig - Fangen von Bällen ist problematisch, ebenso Federball/Indiaka/Tennis 	<ul style="list-style-type: none"> - Gittersehen: 8 cpcm in 2m Mitte grau, 4 und 2 cpcm in 2m „wellig“ - beim Lesen von Wörtern mit mehr als 4 Buchstaben, zahlreiche Refixationen, ebenso beim Finden des Zeilenanfangs (Eyetracker)
24	<p>m (MK - ja) 12 Jahre</p> <p>Autismus</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sportunterricht und Ballspiele problematisch - findet Gegenstände, wenn man ihm sagt, wo die Sachen sind 	<ul style="list-style-type: none"> - Folgebewegungen, auch bei langsam bewegten Objekten, nicht möglich, eine ständige Neuorientierung war notwendig 	<ul style="list-style-type: none"> - Sportunterricht und Ballspiele problematisch - Gesichter- und Mimikerkennung ist schwer - findet Gegenstände, wenn man ihm sagt, wo die Sachen sind 	<ul style="list-style-type: none"> - Folgebewegungen, auch bei langsam bewegten Objekten, nicht möglich, eine ständige Neuorientierung war notwendig - Gittersehen gravierend herabgesetzt - Nahvisus mit ständigem Verlieren der Zeile
25	<p>w (AS & AK - ja) 10 Jahre</p>	<ul style="list-style-type: none"> - hat beim Fußball den Überblick nicht (wer wo steht, Laufwege, etc.) - Probleme beim flüssigen Lesen, Buchstaben und Wörter werden vertauscht, liest etwas, das nicht so da steht 		<ul style="list-style-type: none"> - Probleme beim flüssigen Lesen, Buchstaben und Wörter werden vertauscht, liest etwas, das nicht so da steht 	<ul style="list-style-type: none"> - Folgebewegungen mit Nachjustieren bzw. Verlust des Blickkontaktes - Gittersehen: bei feinen Linienstrukturen erst bei starker Annäherung möglich (niedriger (0,69 cpd) noch schwieriger als hoher (6,3 cpd) Kontrast)
26	<p>w (AS - nein) 8 Jahre</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Orientierung im Text ist schwierig - Lesen gern mit Finger als Unterstützung - bei flüchtigem Lesen nur den Anfang der Wörter - Unsicherheiten in der Orientierung/ Bewegung bei Höhe - läuft im Straßenverkehr oft hinterher, ohne selbst zu gucken 		<ul style="list-style-type: none"> - Orientierung im Text ist schwierig - Lesen gern mit Finger als Unterstützung - bei flüchtigem Lesen nur den Anfang der Wörter - Unsicherheiten in der Orientierung/ Bewegung bei Höhe - läuft im Straßenverkehr oft hinterher, ohne selbst zu gucken 	<ul style="list-style-type: none"> - Gittersehen: Linien bewegen sich (Annäherung unangenehm) - größere Schrift kann besser gelesen werden - vergrößerter Buchstabenabstand hilft - Amsler: bei einem Auge waren Linien weg (RA) - bei Nahvisus Auslassung des jeweils vorletzten Optotyps
27	<p>w (AS & AK - Hinweise)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - je mehr Text, desto schwieriger - wenn jemand seitlich steht, erschreckt das 		<ul style="list-style-type: none"> - Beim Lesen häufiges in der Zeile verrutschen oder falsche Wörter Lesen bzw. nur die 	<ul style="list-style-type: none"> - Folgebewegungen horizontal mit mehrfachen Fixationsverlusten und leicht sakkadiert

	<p>11 Jahre</p>	<ul style="list-style-type: none"> - schlechte Orientierung - ist nicht gern in großen Gruppen - Personen in der Ferne werden nicht erkannt - trifft den Korb beim Basketball oft nicht - beim Radfahren werden parkende Autos erst auf gleicher Höhe gesehen - beim Treppen raufgehen verschwindet es da, wo hingetreten werden will - in Kunst werden manchmal Striche doppelt gemalt, weil der bereits gemalte zu spät bemerkt wird - spielt Basketball und läuft dann lieber mit dem Ball, als den Korb zu verteidigen 		<p>ersten Buchstaben</p> <ul style="list-style-type: none"> - je mehr Text, desto schwieriger - Personen in der Ferne werden nicht erkannt - trifft den Korb beim Basketball oft nicht - in Kunst werden manchmal Striche doppelt gemalt, weil der bereits gemalte zu spät bemerkt wird - Schreibt von sich aus eher groß, empfindet es selbst aber als klein - beim Treppen raufgehen verschwindet es da, wo hingetreten werden will - spielt Basketball und läuft dann lieber mit dem Ball, als den Korb zu verteidigen 	<ul style="list-style-type: none"> - Akkommodation leicht unterdurchschnittlich - Gittersehen: auf hohem und niedrigem Kontrast erschwert - größere Schrift ist besser zu lesen - beim Fixieren eines Anfangsbuchstaben „fehlen“ die restlichen Buchstaben des Wortes
--	-----------------	--	--	--	---

Anhang B Auswertungsergebnisse geordnet nach Aktivitätsbereichen

Aktivitätsbereich Gesichtsfeldbereich	Peripheres Gesichtsfeld		Zentrales Gesichtsfeld	
	Anamnese	Diagnostik	Anamnese	Diagnostik
Sehen in der Nähe	<ul style="list-style-type: none"> - verrutscht beim Abschreiben und Lesen oft in der Zeile (2) - Lesen ist anstrengend, auch Noten lesen (2) - in Mathe möchte sie gern kleinere Kästchen (2) - auf Spielbrettern wird schnell die Richtung verloren (3) - gerne Bücher mit großer Schrift, dann aber schlechter Überblick (6) - begann bei der Bearbeitung von Arbeitsblättern nie oben links (6) - lernt in der Musikschule nach Gehör, wegen Schwierigkeiten beim Noten lesen (8) - schaut manchmal gern große Bilder an, mag keine Wimmelbücher (8) - mag Fotos von Menschen oder strukturierte Bilder (8) - in Mathe keine Systematik, findet Aufgaben nicht (wo anfangen und aufhören?) (9) - Kann beim Klavier alles auswendig, lernt gern nach Gehör (9) - Probleme beim Ausschneiden von Formen (9) - „verspringt“ in den Zeilen (9) - Abschreiben schwierig (10) - Lesen langsam, aber möglich (10) - findet Textstellen nicht wieder, fängt mitten im Wort an zu lesen (11) - Gegenstände in Büchern werden nur langsam gefunden (12) - Lesen geht nur mit Abdecken und Finger 	<ul style="list-style-type: none"> - Scanning spontan von unten nach oben, rechte Seite teilweise nicht berücksichtigt (1) - letzte Zeile beim Muster weiterzeichnen erst auf Aufforderung (2) - gerne Finger zur Unterstützung beim Scanning und Abzählen (2) - Finger zur Unterstützung bei Nahvisusprüfung (3) - horizontale Folgebewegungen leicht sakkadiert (3) - Folgebewegungen horizontal sakkadiert (5) - Nahvisus spontan mit Finger, Verspringen in der Zeile (8) - schnelle Folgebewegungen leicht sakkadiert (8) - Details in horizontalen und vertikalen Zeilen erst mit Abdecken gefunden (8) - bei der visuellen Exploration konnte nur Detail für Detail vorgegangen werden, ohne das Umfeld mit einzubeziehen (12) - beim Suchen von Details in komplexen Bildern langes Hin- und Herschauen ohne erkennbare Systematik (20) - bei der Erfassung von Mengen war kein Überblick vorhanden, welche bereits gezählt wurden und welche nicht (21) - Refixation beim Suchen einer neuen Zeile braucht viel Zeit (21) - Folgebewegungen auch bei langsam bewegten Objekten nicht möglich, eine ständige Neuorientierung war notwendig 	<ul style="list-style-type: none"> - schreiben lange Zeit in großen Lineaturen, um sich zu orientieren - auch in Mathe große Kästchen (1) - verrutscht beim Abschreiben und Lesen oft in der Zeile (2) - Lesen ist anstrengend, auch Noten lesen (2) - Lesen oft mit Annäherung (2) - auf Spielbrettern wird schnell die Richtung verloren (3) - mag keine Bilderbücher mehr anschauen (früher schon), wenn dann nur visuell einfach strukturierte (3) - Ausmalen nur mit starken Linien und kein „Wirrwar“ (z.B. Mandalas) (3) - eher kein gezieltes Greifen, schaut beim Greifen ungern (4) - sieht, dass da etwas ist, aber nicht was (Identifikation über Riechen oder Farben) (4) - mal wird benannt, was auf Bildern ist, mal nicht (4) - bewegt beim Lesen den Kopf hoch und runter (5) - gerne Bücher mit großer Schrift, dann aber schlechter Überblick (6) - nimmt gern Vergrößerung, aber nicht zu viel (6) - lernt in der Musikschule nach Gehör, wegen Schwierigkeiten beim Noten lesen (8) - schaut manchmal gern große Bilder an, mag keine Wimmelbücher (8) - mag Fotos von Menschen oder strukturierte Bilder (8) - in Mathe keine 	<ul style="list-style-type: none"> - Gittersehen: Gitter v.a. am Rand gesehen (2) - zahlreiche Refixationen beim Erlesen von Wörtern (Eyetracker) (2) - gerne Finger zur Unterstützung beim Scanning und Abzählen (2) - Finger zur Unterstützung bei Nahvisusprüfung (3) - Gittersehen: Muster als unregelmäßig (Bewegung, Schlangenlinien) beschrieben, kontrastarm führte zu weniger Irritationen (3) - visueller Vergleich mit in die Hand nehmen der einzelnen Elemente (3) - Verfolgen eines bewegten Objektes am Bildschirm sehr anstrengend (3) - zum Lesen Bevorzugung einer leichten Vergrößerung (2-fach) und eines erweiterten Zeilen- und Buchstabenabstandes (3) - horizontale Folgebewegungen leicht sakkadiert (3) - Folgebewegungen horizontal sakkadiert (4) - Kontrastsehen reduziert (4) - Linienlänge mit taktilem Vergleich (4) - Gittersehen reduziert (4) - Folgebewegungen horizontal sakkadiert (5) - Gittersehen: Mitte als verzogen/mit Schlangenlinien beschrieben (Vollkontrast) (5) - Gittersehen: 8cpcm Mitte wird als grau beschrieben, am Rand werden Linien gesehen (Vollkontrast) (6) - beim Scanning subj. verrutschen in die nächste Zeile (6) - beim Lesen Buchstabe für Buchstabe viele Refixationen notwendig

	<p>(15)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schwierigkeiten bei der Mengenerfassung (21) - Probleme beim flüssigen Lesen, Buchstaben und Wörter werden vertauscht, liest etwas, das nicht so da steht (25) - Orientierung im Text ist schwierig (26) - Lesen gern mit Finger als Unterstützung (26) - bei flüchtigem Lesen nur den Anfang der Wörter (26) - je mehr Text, desto schwieriger (27) - in Kunst werden manchmal Striche doppelt gemalt, weil der bereits gemalte zu spät bemerkt wird (27) - Beim Lesen häufiges in der Zeile verrutschen oder falsche Wörter lesen bzw. nur die ersten Buchstaben (27) 	<p>(24)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nahvisus mit ständigem verlieren der Zeile (24) 	<p>Systematik, findet Aufgaben nicht (wo anfangen und aufhören?) (9)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kann beim Klavier alles auswendig, lernt gern nach Gehör (9) - Probleme beim Ausschneiden von Formen (9) - „verspringt“ in den Zeilen (9) - (- kennt alle 200 Sammelbilder auswendig (9)) - Schreiben von oben nach unten (9) - Lesen klein gedruckter Bücher ist schwierig (9) - verwechselt beim Lesen i, e, c und h, z.B. sie und sich (9) - Abschreiben schwierig (10) - Lesen langsam, aber möglich (10) - findet Textstellen nicht wieder, fängt mitten im Wort an zu lesen (11) - gern vergrößerte Schrift und erhöhte Zeilenabstände (11) - Schwierigkeiten bei visuellen Aufgaben, z.B. Fehlerbildern (12) - Gegenstände in Büchern werden nur langsam gefunden (12) - Lesen und Schreiben fällt sehr schwer (12) - Wortanfang und -ende sind schwer zu bestimmen (12) - Finger wird teilweise zur Unterstützung genutzt (12) - Zahlen interessieren, rechnen im Heft ist aber sehr schwierig (12) - das richtige Teil beim Puzzeln zu finden dauert sehr lange (12) - Lesen nur kurzer Worte und verlangsamt möglich, eher keine Sinnentnahme und Betonung (13) - Schwierigkeiten in der der Ganzworterkennung (13) - liest nur die ersten drei Buchstaben und denkt sich den Rest, mit dem Finger als Unterstützung kann 	<p>(Eyetracker) (6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gittersehen: Mitte teilweise als weiß beschrieben, „Streifen kleben aneinander“, rechts außen sind Streifen zu sehen (7) - bei Folgebewegungen zahlreiche Fixationsaufnahmen notwendig (7) - viel Refixationen beim Lesen (Eyetracker) (7) - Lesetempo konnte durch untereinander (statt nebeneinander) stehende Wörter deutlich gesteigert werden (7) - Sakkaden unter großer Anstrengung (gern mit Kopfbewegungen) (8) - Gittersehen 10cpd, nicht regelrecht bzw. 11cpc (8cpcm in 80cm) gravierend herabgesetzt (in Voll- und Low Kontrast) (8) - Nahvisus spontan mit Finger, Verspringen in der Zeile (8) - Akkommodation herabgesetzt (8) - schnelle Folgebewegungen leicht sakkadiert (8) - Details in horizontalen und vertikalen Zeilen erst mit Abdecken gefunden (8) - Scanning: auf einem Bild mit 50 Fischen war das Abzählen erschwert, der Finger musste zur Hilfe genommen werden, das Finden und Zeigen musste teilweise wiederholt werden (Eyetracker) (9) - Folgebewegungen horizontal überschießend, sakkadisch (9) - Gittersehen mit „Welle“ bei 4 cpcm in 1,5 m, bei 8 cpcm Mitte als grau beschrieben, auch bei niedrigem Kontrast (9) - Necker-Würfel nicht gesehen, Zusammenhang der Kreise aber bemerkt (9) - Ausschnitt unterstützt beim visuellen Vergleich (9) - Lesen nicht sinnergänzend, sondern genau (9) - Analyse von Details
--	--	---	--	---

		<p>das Wort ganz erlesen werden (lehnt dies aber ab), lange Zeilen sind deutlich schwieriger als kurze (14)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lesen geht nur mit Abdecken und Finger (15) - ungewöhnliche Kopfhaltung (nach links geneigt), um Bilderbücher anzuschauen (16) - Linien von oben nach unten statt links nach rechts gemalt (16) - findet oft den Punkt nicht, wo er beim Schreiben wieder ansetzen soll („ich finde/sehe das nicht“) (16) - Wege in Labyrinthen verfolgen geht nicht (16) - bekannte Formen auf Camouflagebild nicht alle benannt, obwohl bekannt (16) - liest nicht gern selber, da es sehr anstrengend ist (17) - Spiele, auf die man sich konzentrieren muss (z.B. Memory, Gesellschaftsspiele), werden nicht gemocht (17) - Lesen/ Leseverständnis fällt schwer, ist aber tagesabhängig (18) - Feinmotorik/Basteln fällt schwer (18) - kann Geschriebenes an der Tafel nicht lesen, orientiert sich an Farben und Formen (19) - Lesen nur mit besonders großen Buchstaben möglich (19) - Lesen ist stark von Schrift und Untergrund abhängig (oft nur kurz auf den Text schauen und dann in der Luft lesen) (20) - erweiterter Zeilen- und Buchstabenabstand zum Lesen (20) - Schwierigkeiten bei der Mengenerfassung (21) - Lesen gern mit vergrößerter Schrift (22) - Schwierigkeiten im Lesen, Schreiben, 	<p>umso schwieriger, je komplexer das visuelle Angebot ist (9)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gittersehen: nicht regelrecht und mit wackelnden und verschwindenden Linien beschrieben (10) - gerne leichte Vergrößerung und erweitert Buchstabenabstand beim Lesen (11) - visuelle Analyse komplexer Bilder nur unter hohem Zeitaufwand und mit zahlreichen orientierenden Blickbewegungen möglich (Eyetracker) (11) - Gittersehen mit qualitativen Unterschieden im mittleren Bereich (11) - Gittersehen mit Bewegung in der Mitte beschrieben (in allen Kontraststufen) (12) - Gittersehen: 8 cpcm in 2m mittig mit „Schlangenlinien“ (nur bei Vollkontrast) (13) - weiteren Abstand zwischen Symbolen bevorzugt, „sonst kommt man durcheinander“ (13) - kleine Schrift und erweiterter Buchstabenabstand bevorzugt (13) - Lesen langer Wörter nur Buchstabe für Buchstabe (13) - Scanning: von oben nach unten, dann rechts nach links (13) - Schwierigkeiten bei der Suche nach einer Figur in einem komplexen Bild (13) - Scanning: vertikal zwei Auslassungen, Suchen von Details in komplexen Bildern waren herausfordernd (Abdecken unterstützte) (14) - Sakkaden über die Mittellinie herausfordern (15) - Gittersehen mit Musterstörungen (15) - kontraststarke und vollständige Figuren konnten in komplexen Bildern zügig lokalisiert werden, kontrastarme und unvollständige Figuren nur schwer (15) - Gittersehen: Lücke in
--	--	--	---

			<p>Rechnen, Basteln und Malen (23)</p> <ul style="list-style-type: none"> - dabei oft starke Annäherung (23) - Schneiden mit der Schere unsauber (23) - Puzzeln ohne Hilfe gestaltet sich schwierig (23) - Probleme beim flüssigen Lesen, Buchstaben und Wörter werden vertauscht, liest etwas, das nicht so da steht (25) - Orientierung im Text ist Schwierig (26) - Lesen gern mit Finger als Unterstützung (26) - bei flüchtigem Lesen nur den Anfang der Wörter (26) - in Kunst werden manchmal Striche doppelt gemalt, weil der bereits gemalte zu spät bemerkt wird (27) - Beim Lesen häufiges in der Zeile verrutschen oder falsche Wörter lesen bzw. nur die ersten Buchstaben (27) - je mehr Text, desto schwieriger (27) 	<p>der Mitte (16)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sakkaden und Folgebewegungen nur kurzzeitig möglich (16) - Gittersehen: Störungen des Musters auf hohem Kontrast, zunehmend mit der Frequenz der Linien (17) - Scanning horizontal und vertikal unter hohem Konzentrationsaufwand (Beschreibung von Verziehung der Linien und Veränderungen der Farben) bzw. viele Fixations- und Refixationsbewegungen (Eyetracker) (17) - Folgebewegungen sakkadisch (18) - Gittersehen mit Musterstörungen auf hohem und niedrigen Kontrast (18) - Lesen in 20cm mit zu Hilfenahme des Fingers (18) - beim Lesen wurden Silben und Wörter übersprungen und „Tastbewegungen“ durchgeführt (Refixationen) (Eyetracker) (18) - Bevorzugung von erweitertem Buchstabenabstand und Reduktion von Komplexität (18) - Folgebewegungen horizontal sakkadiert (20) - Sakkaden leicht übersteuert (20) - Gittersehen nicht möglich, benachbarte Linien können nicht kodiert werden (20) - Nahvisus mit Auslassungen und herabgesetzt (20) - Gittersehen: 8cpcm in 1,8m, Mitte wird als grau beschrieben (Voll- und Low Kontrast) (20) - beim Suchen von Details in komplexen Bildern langes Hin- und Herschauen ohne erkennbare Systematik (20) - Zum Lesen subjektiv größte Vergrößerung (12-fach) gewählt (20) - Refixation beim Suchen einer neuen Zeile braucht viel Zeit (21) - Gittersehen mit mittlerer grauer Fläche beschrieben, zune-
--	--	--	---	--

				<p>mend mit der Frequenz der Linien (Vollkontrast) (22)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gittersehen: 8 cpcm in 2m Mitte grau, 4 und 2 cpcm in 2m „wellig“ (23) - beim Lesen von Wörtern mit mehr als 4 Buchstaben, zahlreiche Refixationen, ebenso beim Finden des Zeilenanfangs (Eyetracker) (23) - Folgebewegungen auch bei langsam bewegten Objekten nicht möglich, eine ständige Neuorientierung war notwendig (24) - Gittersehen gravierend herabgesetzt (24) - Nahvisus mit ständigem Verlieren der Zeile (24) - Folgebewegungen mit Nachjustieren bzw. Verlust des Blickkontaktes (25) - Gittersehen: bei feinen Linienstrukturen erst bei starker Annäherung möglich (niedriger (0,69 cpd) noch schwieriger als hoher (6,3 cpd) Kontrast) (25) - Gittersehen: Linien bewegen sich (Annäherung unangenehm) (26) - größere Schrift kann besser gelesen werden (26) - vergrößerter Buchstabenabstand hilft (26) - Amsler: bei einem Auge waren Linien weg (RA) (26) - bei Nahvisus Auslassung des jeweils vorletzten Optotyps (26) - Folgebewegungen horizontal mit mehrfachen Fixationsverlusten und leicht sakkadiert (27) - Akkommodation leicht unterdurchschnittlich (27) - Gittersehen: auf hohem und niedrigem Kontrast erschwert (27) - größere Schrift ist besser zu lesen (27) - beim Fixieren eines Anfangsbuchstabens „fehlen“ die restlichen Buchstaben des Wortes (27)
Orientierung und	- im Straßenverkehr	- Bestimmung räumli-	- findet Dinge im	- Bestimmung räumli-

<p>Bewegung</p>	<p>immer an der Hand, fahrende Autos werden nicht gesehen (1) - findet sich im Supermarkt nicht zu recht (1) - findet die Mutter im Laden nicht wieder (1) - Mannschaftsspiele sind schwierig, da nicht gesehen wird, wann wer woher kommt (1) - beim Radfahren viel Platzbedarf, sieht auch Leute, die vorfahren, nicht immer (1) - hat keinen Rundumblick (1) - findet Dinge im Zimmer nicht (1) - stolpert viel (3) - Treppen runter gehen sehr schwierig, hält sich immer fest (3) - kann Entfernungen nicht einschätzen (3) - Orientierungsschwierigkeiten (3) - sucht viel die Hand und Körpernähe (3) - Bewegte Lichter scheinen eine Überforderung zu sein (3) - stößt v.a. in fremden Räumen gegen Hindernisse (4) - geht langsam (4) - fällt über/von Stufen, fühlt mit dem Fuß (4) - Zuhause/bei den Großeltern fällt er nur über Dinge, die da eigentlich nicht hingehören (4) - Treppe hochlaufen mit großen Schwierigkeiten (6) - tritt auf Dinge, die am Boden liegen, fällt schnell, ist tollpatschig (7) - viele blaue Flecken vom Anstoßen (8) - kann sich schlecht im Raum orientieren (10) - Überqueren von Straßen schwierig/ gefährlich (10) - Radfahren ist schwierig, damit er nirgendwo anstößt, fährt er in der Mitte der Straße (fährt lieber jemandem hinterher) (10) - häufiges Stolpern beim Treppen gehen</p>	<p>cher Beziehungen nur mit Anstrengung (3)</p>	<p>Zimmer nicht (1) - sieht beim Radfahren Leute, die vorfahren, nicht immer (1) - stolpert viel (3) - Treppen runter gehen sehr schwierig, hält sich immer fest (3) - fand Dinge in ihrem Zimmer nicht mehr, z.B. Spiele im Regal (3) - Sortierung nach Farben und visuelle Vereinfach der Umgebung scheint zu helfen (3) - kann Entfernungen nicht einschätzen (3) - spielt mit einem roten Ball eine Art Fußball und tritt daneben (4) - sieht nicht, wenn etwas herangefahren kommt oder ein Hindernis frontal ist (4) - fährt draußen gegen Mauern und kollidiert mit anderen Kindern (5) - tritt ausversehen auf die Beine der Geschwister oder den Hund (5) - Treppe hochlaufen mit großen Schwierigkeiten (6) - tritt auf Dinge, die am Boden liegen, fällt schnell, ist tollpatschig (7) - häufiges Stolpern beim Treppen gehen (10) - im Schwimmbad oder auf Märkten fällt es ihm schwer, seine Bezugsperson wiederzufinden (10) - findet die Mutter im Supermarkt nicht, auch wenn sie nicht weit entfernt ist (11) - kann keinen Ball fangen (15) - stößt sich oft, da Hindernisse oft übersehen oder falsch eingeschätzt werden (18) - fiel früher häufig (22) - fällt auch in bekannten Umgebungen über herumliegende Dinge (22) - hält den Kopf nach unten, um nicht zu fallen (22) - Stufen erkennt er nur</p>	<p>cher Beziehungen nur mit Anstrengung (3)</p>
------------------------	---	---	---	---

	<p>(10)</p> <ul style="list-style-type: none"> - im Schwimmbad oder auf Märkten fällt es ihm schwer, seine Bezugsperson wiederzufinden (10) - findet die Mutter im Supermarkt nicht, auch wenn sie nicht weit entfernt ist (11) - Orientierung ist insgesamt schwierig (11) - gelegentlich Stolpern ohne ersichtlichen Grund (12) - wirkt manchmal tollpatschig (12) - scheint Autos nicht so schnell wahrzunehmen wie andere (12) - kann sich Wege schlecht einprägen (12) - soll der Weg nach Hause alleine bewältigt werden, muss gerannt werden (12) - kann keinen Ball fangen (15) - Orientierungsprobleme um das Reck herum, kann sich im Raum nicht orientieren (15) - früher häufiges Fallen (15) - heute häufiges Anstoßen (auch Tassen umstoßen) (15) - schaut nicht gern nach unten, guckt draußen immer mit „Weitblick“, nicht auf das was vor ihm ist (16) - Wege in Labyrinthen verfolgen geht nicht (16) - stößt sich oft, da Hindernisse oft übersehen oder falsch eingeschätzt werden (18) - fiel früher häufig (22) - fällt auch in bekannten Umgebungen über herumliegende Dinge (22) - hält den Kopf nach unten, um nicht zu fallen (22) - Stufen erkennt er nur schwer (22) - sieht Fahrzeuge nicht, wenn er die Straße überqueren will, obwohl er schaut (22) 		<p>schwer (22)</p> <ul style="list-style-type: none"> - sieht Fahrzeuge nicht, wenn er die Straße überqueren will, obwohl er schaut (22) - fangen von Bällen ist problematisch, ebenso Federball/ Indika/Tennis (23) - Sportunterricht und Ballspiele problematisch (24) - Unsicherheiten in der Orientierung/ Bewegung bei Höhe (26) - läuft im Straßenverkehr oft hinterher ohne selbst zu gucken (26) - trifft den Korb beim Basketball oft nicht (27) - beim Treppen raufgehen verschwindet es da, wo hingetreten werden will (27) 	
--	---	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - fangen von Bällen ist problematisch, ebenso Federball/ India-ka/Tennis (23) - Sportunterricht und Ballspiele problematisch (24) - hat beim Fußball den Überblick nicht (wer wo steht, Laufwege, etc.) (25) - Unsicherheiten in der Orientierung/ Bewegung bei Höhe (26) - läuft im Straßenverkehr oft hinterher, ohne selbst zu gucken (26) - schlechte Orientierung (27) - ist nicht gern in großen Gruppen (27) - trifft den Korb beim Basketball oft nicht (27) - beim Radfahren werden parkende Autos erst auf gleicher Höhe gesehen (27) - beim Treppen raufgehen verschwindet es da, wo hingetreten werden will (27) - spielt Basketball und läuft dann lieber mit dem Ball, als den Korb zu verteidigen (27) 			
<p>Kommunikation und Interaktion</p>	<ul style="list-style-type: none"> - bemerkt die Mutter nicht, wenn sie ihn am KiGa abholt, bis sie nur noch 2-3m entfernt ist (4) - grüßt Bekannte nicht, schaut Fremden nicht ins Gesicht, scheut Blickkontakt (22) - wenn jemand seitlich steht, erschreckt das (27) - Personen in der Ferne werden nicht erkannt (27) 		<ul style="list-style-type: none"> - Blick ins Gesicht des Gegenübers mal so, mal so (4) - bei wichtigen Dingen wird das Gesicht des Gegenübers in die Hände genommen (4) - Schwierigkeiten, Blickkontakt zu halten (12) - Grimassen nachahmen fällt schwer (18) - Blickkontakt halten mal mehr mal weniger (20) - Gesichter erkennen nur bei wenigen Bekannten möglich (20) - grüßt Bekannte nicht, schaut Fremden nicht ins Gesicht, scheut Blickkontakt (22) - Gesichter- und Mimikerkennung ist schwer (24) - Personen in der Ferne werden nicht erkannt (27) 	<ul style="list-style-type: none"> - Probleme bei der Gesichter- und Mimikerkennung sowie beim Erkennen bekannter Personen auf Fotos (ohne externe Merkmale) (12) - nimmt Blickkontakt von Geburt an nur schwer auf (13)

<p>Lebenspraktische Fertigkeiten</p>	<ul style="list-style-type: none"> - findet Dinge im Zimmer nicht (1) - fand Dinge in ihrem Zimmer nicht mehr, z.B. Spiele im Regal (3) - Esssituationen sehr chaotisch, z.B. Wasser einschenken (3) - findet Dinge oft nicht (wieder), z.B. Schlafanzug im Bett, CDs, die er auf den Tisch gelegt hat (4) - sucht eher tastend (4) - Dinge fallen runter und werden nicht wieder gefunden (außer wenn beschrieben wird, wo sie liegen) (8) - findet Dinge, die offensichtlich rumliegen nicht, alles muss eine Ordnung haben (11) - Schwierigkeiten, Dinge im Raum, die sich z.T. direkt vor ihm befinden, zu finden (12) - häufiges Umwerfen von Gläsern (12) - Dinge auf dem Tisch, z.B. Zeitung, muss er suchen oder sieht draußen, z.B. beim Eicheln suchen, Dinge nicht (16) - beim Aufräumen oder Suchen von Gegenständen wird schnell etwas übersehen (17) - Sachen werden oft vergessen und nicht wiedergefunden (18) - Aufräumen und Wiederfinden ist schwierig (20) - Eingießen von Flüssigkeit in Gläser ist schwierig (22) - findet Gegenstände, wenn man ihm sagt, wo die Sachen sind (24) 		<ul style="list-style-type: none"> - findet Dinge im Zimmer nicht (1) - fand Dinge in ihrem Zimmer nicht mehr, z.B. Spiele im Regal (3) - Esssituationen sehr chaotisch, z.B. Wasser einschenken (3) - findet Dinge oft nicht (wieder), z.B. Schlafanzug im Bett, CDs, die er auf den Tisch gelegt hat (4) - sucht eher tastend (4) - Dinge fallen runter und werden nicht wieder gefunden (außer wenn beschrieben wird, wo sie liegen) (8) - findet seine Sachen oft nicht, ist aber gut orientiert (9) - Schwierigkeiten, Dinge im Raum, die sich z.T. direkt vor ihm befinden, zu finden (12) - häufiges Umwerfen von Gläsern (12) - Findet Dinge nicht oder gibt an, sie nicht zu sehen (12) - Wegschauen z.B. beim Eingießen oder Schuhebinden (15) - Dinge auf dem Tisch, z.B. Zeitung, muss er suchen oder sieht draußen, z.B. beim Eicheln suchen, Dinge nicht (16) - beim Aufräumen oder Suchen von Gegenständen wird schnell etwas übersehen (17) - Sachen werden oft vergessen und nicht wiedergefunden (18) - Aufräumen und Wiederfinden ist schwierig (20) - Eingießen von Flüssigkeit in Gläser ist schwierig (22) - findet Gegenstände, wenn man ihm sagt, wo die Sachen sind (24) 	
---	---	--	--	--

Anhang C Auswertungsergebnisse geordnet nach Aktivitätsbereichen und Themenschwerpunkten

Aktivitätsbereich Gesichtsfeldbereich	Peripheres Gesichtsfeld		Zentrales Gesichtsfeld	
	Anamnese	Diagnostik	Anamnese	Diagnostik
Sehen in der Nähe	<p>Lesen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lesen ist anstrengend, auch Noten lesen (2) - verrutscht beim Abschreiben und Lesen oft in der Zeile (2) - gerne Bücher mit großer Schrift, dann aber schlechter Überblick (6) - „verspringt“ in den Zeilen (9) - Lesen langsam, aber möglich (10) - findet Textstellen nicht wieder, fängt mitten im Wort an zu lesen (11) - Lesen geht nur mit Abdecken und Finger (15) - Probleme beim flüssigen Lesen, Buchstaben und Wörter werden vertauscht, liest etwas, das nicht so da steht (25) - Orientierung im Text ist schwierig (26) - Lesen gern mit Finger als Unterstützung (26) - bei flüchtigem Lesen nur den Anfang der Wörter (26) - je mehr Text, desto schwieriger (27) - Beim Lesen häufiges in der Zeile verrutschen oder falsche Wörter lesen bzw. nur die ersten Buchstaben (27) <p>Schreiben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verrutscht beim Abschreiben und Lesen oft in der Zeile (2) - Abschreiben schwierig (10) <p>Mathe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - in Mathe möchte sie gern kleinere Kästchen (2) 	<p>Folgebewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - horizontale Folgebewegungen leicht sakkadiert (3) - Folgebewegungen horizontal sakkadiert (5) - schnelle Folgebewegungen leicht sakkadiert (8) - Folgebewegungen auch bei langsam bewegten Objekten nicht möglich, eine ständige Neuorientierung war notwendig (24) <p>Scanning/visuelle Analyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scanning spontan von unten nach oben, rechte Seite teilweise nicht berücksichtigt (1) - gerne Finger zur Unterstützung beim Scanning und Abzählen (2) - Details in horizontalen und vertikalen Zeilen erst mit Abdecken gefunden (8) - bei der visuellen Exploration konnte nur Detail für Detail vorgegangen werden, ohne das Umfeld mit einzubeziehen (12) - beim Suchen von Details in komplexen Bildern langes Hin- und Herschauen ohne erkennbare Systematik (20) - bei der Erfassung von Mengen war kein Überblick vorhanden, welche bereits gezählt wurden und welche nicht (21) <p>Lesen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Refixation beim Suchen einer neuen Zeile braucht viel Zeit (21) 	<p>Lesen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verrutscht beim Abschreiben und Lesen oft in der Zeile (2) - Lesen ist anstrengend, auch Noten lesen (2) - Lesen oft mit Annäherung (2) - bewegt beim Lesen den Kopf hoch und runter (5) - gerne Bücher mit großer Schrift, dann aber schlechter Überblick (6) - nimmt gern Vergrößerung, aber nicht zu viel (6) - „verspringt“ in den Zeilen (9) - Lesen klein gedruckter Bücher ist schwierig (9) - verwechselt beim Lesen i, e, c und h, z.B. sie und sich (9) - Lesen langsam, aber möglich (10) - findet Textstellen nicht wieder, fängt mitten im Wort an zu lesen (11) - gern vergrößerte Schrift und erhöhte Zeilenabstände (11) - Lesen und Schreiben fällt sehr schwer (12) - Wortanfang und -ende sind schwer zu bestimmen (12) - Finger wird teilweise zur Unterstützung genutzt (12) - Lesen nur kurzer Worte und verlangsamt möglich, eher keine Sinnentnahme und Betonung (13) - Schwierigkeiten in der Ganzworterkennung (13) - liest nur die ersten drei Buchstaben und denkt sich den Rest, mit dem Finger als 	<p>Gittersehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gittersehen: Gitter v.a. am Rand gesehen (2) - Gittersehen: Muster als unregelmäßig (Bewegung, Schlangenlinien) beschrieben, kontrastarm führte zu weniger Irritationen (3) - Gittersehen reduziert (4) - Gittersehen: Mitte als verzogen/mit Schlangenlinien beschrieben (Vollkontrast) (5) - Gittersehen: 8cpm Mitte wird als grau beschrieben, am Rand werden Linien gesehen (Vollkontrast) (6) - Gittersehen: Mitte teilweise als weiß beschrieben, „Streifen kleben aneinander“, rechts außen sind Streifen zu sehen (7) - Gittersehen 10cpd, nicht regelrecht bzw. 11cpd (8cpm in 80cm) gravierend herabgesetzt (in Voll- und Low Kontrast) (8) - Gittersehen mit „Welle“ bei 4 cpd in 1,5 m, bei 8 cpd Mitte grau auch bei niedrigem Kontrast (9) - Gittersehen: nicht regelrecht und mit wackelnden und verschwindenden Linien beschrieben (10) - Gittersehen mit qualitativen Unterschieden im mittleren Bereich (11) - Gittersehen mit Bewegung in der Mitte beschrieben (in allen Kontraststufen) (12) - Gittersehen: 8 cpd in 2m mittig mit „Schlangenlinien“ (nur bei Vollkontrast) (13) - Gittersehen mit Musterstörungen (15) - Gittersehen: Lücke in der Mitte (16)

	<p>- in Mathe keine Systematik, findet Aufgaben nicht (wo anfangen und aufhören?) (9)</p> <p>- Schwierigkeiten bei der Mengenerfassung (21)</p> <p>Arbeitsblätter:</p> <p>- begann bei der Bearbeitung von Arbeitsblättern nie oben links (6)</p> <p>Basteln & Malen:</p> <p>- Probleme beim Ausschneiden von Formen (9)</p> <p>- in Kunst werden manchmal Striche doppelt gemalt, weil der bereits gemalte zu spät bemerkt wird (27)</p> <p>Bilder/ Bücher:</p> <p>- gerne Bücher mit großer Schrift, dann aber schlechter Überblick (6)</p> <p>- schaut manchmal gern große Bilder an, mag keine Wimmelbücher (8)</p> <p>- mag Fotos von Menschen oder strukturierte Bilder (8)</p> <p>- Gegenstände in Büchern werden nur langsam gefunden (12)</p> <p>Musikschule:</p> <p>- Lesen ist anstrengend, auch Noten lesen (2)</p> <p>- lernt in der Musikschule nach Gehör, wegen Schwierigkeiten beim Noten lesen (8)</p> <p>- Kann beim Klavier alles auswendig, lernt gern nach Gehör (9)</p> <p>Sonstiges:</p> <p>- auf Spielbrettern wird schnell die Richtung verloren (3)</p>	<p>Nahvisus:</p> <p>- Finger zur Unterstützung bei Nahvisusprüfung (3)</p> <p>- Nahvisus spontan mit Finger, Verspringen in der Zeile (8)</p> <p>- Nahvisus mit ständigem Verlieren der Zeile (24)</p> <p>Sonstiges:</p> <p>- letzte Zeile beim Musterweiterzeichnen erst auf Aufforderung (2)</p>	<p>Unterstützung kann das Wort ganz erleben werden (lehnt dies aber ab), lange Zeilen sind deutlich schwieriger als kurze (14)</p> <p>- Lesen geht nur mit Abdecken und Finger (15)</p> <p>- liest nicht gern selber, da es sehr anstrengend ist (17)</p> <p>- Lesen/ Leseverständnis fällt schwer, ist aber tagesabhängig (18)</p> <p>- kann Geschriebenes an der Tafel nicht lesen, orientiert sich an Farben und Formen (19)</p> <p>- Lesen nur mit besonders großen Buchstaben möglich (19)</p> <p>- Lesen ist stark von Schrift und Untergrund abhängig (oft nur kurz auf den Text schauen und dann in der Luft lesen) (20)</p> <p>- erweiterter Zeilen- und Buchstabenabstand zum Lesen (20)</p> <p>- Lesen gern mit vergrößerter Schrift (22)</p> <p>- Schwierigkeiten im Lesen, Schreiben, Rechnen, Basteln und Malen (23)</p> <p>- dabei oft starke Annäherung (23)</p> <p>- Probleme beim flüssigen Lesen, Buchstaben und Wörter werden vertauscht, liest etwas, das nicht so da steht (25)</p> <p>- Orientierung im Text ist schwierig (26)</p> <p>- Lesen gern mit Finger als Unterstützung (26)</p> <p>- bei flüchtigem Lesen nur den Anfang der Wörter (26)</p> <p>- Beim Lesen häufiges in der Zeile verrutschen oder falsche Wörter Lesen bzw. nur die ersten Buchstaben (27)</p> <p>- je mehr Text, desto schwieriger (27)</p> <p>Schreiben:</p> <p>- Schreiben lange Zeit in großen Linea-</p>	<p>- Gittersehen: Störungen des Musters auf hohem Kontrast, zunehmend mit der Frequenz der Linien (17)</p> <p>- Gittersehen mit Musterstörungen auf hohem und niedrigem Kontrast (18)</p> <p>- Gittersehen nicht möglich, benachbarte Linien können nicht kodiert werden (20)</p> <p>- Gittersehen: 8cp/cm in 1,8m, Mitte wird als grau beschrieben (Voll- und Low Kontrast) (20)</p> <p>- Gittersehen mit mittlerer grauer Fläche beschrieben, zunehmend mit der Frequenz der Linien (Vollkontrast) (22)</p> <p>- Gittersehen: 8 cp/cm in 2m Mitte grau, 4 und 2 cp/cm in 2m „wellig“ (23)</p> <p>-Gittersehen gravierend herabgesetzt (24)</p> <p>- Gittersehen: bei feinen Linienstrukturen erst bei starker Annäherung möglich (niedriger (0,69 cpd) noch schwieriger als hoher (6,3 cpd) Kontrast) (25)</p> <p>- Gittersehen: Linien bewegen sich (Annäherung unangenehm) (26)</p> <p>- Gittersehen: auf hohem und niedrigem Kontrast erschwert (27)</p> <p>Folgebewegungen:</p> <p>- Verfolgen eines bewegten Objektes am Bildschirm sehr anstrengend (3)</p> <p>- horizontale Folgebewegungen leicht sakkadiert (3)</p> <p>- Folgebewegungen horizontal sakkadiert (4)</p> <p>- Folgebewegungen horizontal sakkadiert (5)</p> <p>- bei Folgebewegungen zahlreiche Fixationsaufnahmen notwendig (7)</p> <p>- schnelle Folgebewegungen leicht sakkadiert (8)</p> <p>- Folgebewegungen horizontal überschießend, sakkadisch (9)</p> <p>- Sakkaden und Folgebewegungen nur kurzzeitig möglich (16)</p> <p>- Folgebewegungen sakkadisch (18)</p> <p>- Folgebewegungen horizontal sakkadiert</p>
--	---	--	---	--

		<p>turen, um sich zu orientieren (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - verrutscht beim Abschreiben und Lesen oft in der Zeile (2) - „verspringt“ in den Zeilen (9) - Schreiben von oben nach unten (9) - Abschreiben schwierig (10) - Lesen und Schreiben fällt sehr schwer (12) - Wortanfang und -ende sind schwer zu bestimmten (12) - findet oft den Punkt nicht, wo er wieder ansetzen soll zu schreiben („ich finde/ sehe das nicht“) (16) - Lesen gern mit vergrößerter Schrift (22) - Schwierigkeiten im Lesen, Schreiben, Rechnen, Basteln und Malen (23) - dabei oft starke Annäherung (23) <p>Mathe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - um sich zu orientieren, auch in Mathe große Kästchen (1) - in Mathe keine Systematik, findet Aufgaben nicht (wo anfangen und aufhören?) (9) - Zahlen interessieren, rechnen im Heft ist aber sehr schwierig (12) - Schwierigkeiten bei der Mengenerfassung (21) - Lesen gern mit vergrößerter Schrift (22) - Schwierigkeiten im Lesen, Schreiben, Rechnen, Basteln und Malen (23) - dabei oft starke Annäherung (23) <p>Basteln & Malen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausmalen nur mit starken Linien und kein „Wirrwarr“ (z.B. Mandalas) (3) - Probleme beim Ausschneiden von Formen (9) - Linien von oben nach unten statt links nach rechts gemalt (16) 	<p>(20)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Folgebewegungen auch bei langsam bewegten Objekten nicht möglich, eine ständige Neuorientierung war notwendig (24) - Folgebewegungen mit Nachjustieren bzw. Verlust des Blickkontaktes (25) - Folgebewegungen horizontal mit mehrfachen Fixationsverlusten und leicht sakkadiert (27) <p>Sakkaden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sakkaden unter großer Anstrengung (gern mit Kopfbewegungen) (8) - Sakkaden über die Mittellinie herausfordern (15) - Sakkaden und Folgebewegungen nur kurzzeitig möglich (16) - Sakkaden leicht übersteuert (20) <p>Scanning/visuelle Analyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gerne Finger zur Unterstützung beim Scanning und Abzählen (2) - beim Scanning subj. Verrutschen in die nächste Zeile (6) - Details in horizontalen und vertikalen Zeilen erst mit Abdecken gefunden (8) - Scanning: auf einem Bild mit 50 Fischen war das Abzählen erschwert, der Finger musste zur Hilfe genommen werden, das Finden und Zeigen musste teilweise wiederholt werden (9) - Analyse von Details umso schwieriger, je komplexer das visuelle Angebot ist (9) - visuelle Analyse komplexer Bilder nur unter hohem Zeitaufwand und mit zahlreichen orientierenden Blickbewegungen möglich (11) - weiteren Abstand zwischen Symbolen bevorzugt, „sonst kommt man durcheinander“ (13)
--	--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> - Feinmotorik/Basteln fällt schwer (18) - Schneiden mit der Schere unsauber (23) - Schwierigkeiten im Lesen, Schreiben, Rechnen, Basteln und Malen (23) - dabei oft starke Annäherung (23) - in Kunst werden manchmal Striche doppelt gemalt, weil der bereits gemalte zu spät bemerkt wird (27) <p>Bilder/Bücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mag keine Bilderbücher mehr anschauen (früher schon), wenn dann nur visuell einfach strukturierte (3) - mal wird benannt, was auf Bildern ist, mal nicht (4) - gerne Bücher mit großer Schrift, dann aber schlechter Überblick (6) - schaut manchmal gern große Bilder an, mag keine Wimmelbücher (8) - mag Fotos von Menschen oder strukturierte Bilder (8) - Schwierigkeiten bei visuelle Aufgaben z.B. Fehlerbilder (12) - Gegenstände in Büchern werden nur langsam gefunden (12) - ungewöhnliche Kopfhaltung (nach links geneigt), um Bilderbücher anzuschauen (16) - bekannte Formen auf Camouflagebild nicht alle benannt, obwohl bekannt (16) <p>Musikschule:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lesen ist anstrengend, auch Noten lesen (2) - lernt in der Musikschule nach Gehör, wegen Schwierigkeiten beim Noten lesen (8) - Kann beim Klavier alles auswendig, lernt gern nach Gehör (9) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> - auf Spielbrettern wird schnell die Richtung verloren (3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Scanning: von oben nach unten, dann rechts nach links (13) - Schwierigkeiten bei der Suche nach einer Figur in einem komplexen Bild (13) - Scanning: vertikal zwei Auslassungen, Suchaufgaben von Details in komplexen Bildern waren herausfordernd (Abdecken unterstützte) (14) - kontraststarke und vollständige Figuren konnten in komplexen Bildern zügig lokalisiert werden, kontrastarme und unvollständige Figuren nur schwer (15) - Scanning horizontal und vertikal unter hohem Konzentrationsaufwand (Beschreibung von Verziehung der Linien und Veränderungen der Farben) bzw. viele Fixations- und Refixationsbewegungen (17) - beim Suchen von Details in komplexen Bildern langes Hin- und Herschauen ohne erkennbare Systematik (20) <p>Lesen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zahlreiche Refixationen beim Erlesen von Wörtern (2) - zum Lesen Bevorzugung einer leichten Vergrößerung (2-fach) und eines erweiterten Zeilen- und Buchstabenabstandes (3) - beim Lesen Buchstabe für Buchstabe viele Refixationen notwendig (6) - viel Refixationen beim Lesen (7) - Lesetempo konnte durch untereinander (statt nebeneinander) stehende Wörter deutlich gesteigert werden (7) - Lesen nicht sinnergänzend, sondern genau (9) - gerne leichte Vergrößerung und erweiterter Buchstabenabstand beim Lesen (11) - kleine Schrift und erweiterter Buchstabenabstand bevorzugt (13)
--	--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> - eher kein gezieltes Greifen, schaut beim Greifen ungern (4) - sieht, dass da etwas ist, aber nicht was (Identifikation über Riechen oder Farben) (4) - kennt alle 200 Sammelbilder auswendig (9) - das richtige Teil beim Puzzeln zu finden, dauert sehr lange (12) - Wege in Labyrinthen verfolgen geht nicht (16) - Spiele, auf die man sich konzentrieren muss (z.B. Memory, Gesellschaftsspiele), werden nicht gemocht (17) - Puzzeln ohne Hilfe gestaltet sich schwierig (23) 	<ul style="list-style-type: none"> - Lesen langer Wörter nur Buchstabe für Buchstabe (13) - Lesen in 20cm mit zu Hilfenahme des Fingers (18) - beim Lesen wurden Silben und Wörter übersprungen und „Tastbewegungen“ durchgeführt (Refixationen) (18) - Bevorzugung von erweitertem Buchstabenabstand und Reduktion von Komplexität (18) - Zum Lesen subjektiv größte Vergrößerung (12-fach) gewählt (20) - Refixation beim Suchen einer neuen Zeile braucht viel Zeit (21) - beim Lesen von Wörtern mit mehr als 4 Buchstaben, zahlreiche Refixationen, ebenso beim Finden des Zeilenanfangs (23) - größere Schrift kann besser gelesen werden (26) - vergrößerter Buchstabenabstand hilft (26) - größere Schrift ist besser zu lesen (27) - beim Fixieren eines Anfangsbuchstaben „fehlen“ die restlichen Buchstaben des Wortes (27) <p>Nahvisus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finger zur Unterstützung bei Nahvisusprüfung (3) - Nahvisus spontan mit Finger, Verspringen in der Zeile (8) - Nahvisus mit Auslassungen und herabgesetzt (20) - Nahvisus mit ständigem Verlieren der Zeile (24) - bei Nahvisus Auslassung des jeweils vorletzten Optotyps (26) <p>Akkommodation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Akkommodation herabgesetzt (8) - Akkommodation leicht unterdurchschnittlich (27) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> - visueller Vergleich mit in die Hand nehmen der einzelnen Elemente (3) - Kontrastsehen redu-
--	--	--	--

				<p>ziert (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Linienlänge mit taktilem Vergleich (4) - Necker-Würfel nicht gesehen, Zusammenhang der Kreise aber bemerkt (9) - Ausschnitt unterstützt beim visuellen Vergleich (9) - Amsler: bei einem Auge waren Linien weg (RA) (26)
<p>Orientierung und Bewegung</p>	<p>Straßenverkehr:</p> <ul style="list-style-type: none"> - im Straßenverkehr immer an der Hand, fahrende Autos werden nicht gesehen (1) - sieht nicht, wenn etwas herangefahren kommt oder ein Hindernis frontal ist (4) - Überqueren von Straßen schwierig/ gefährlich (10) - scheint Autos nicht so schnell wahrzunehmen wie andere (12) - sieht Fahrzeuge nicht, wenn er die Straße überqueren will, obwohl er schaut (22) - läuft im Straßenverkehr oft hinterher ohne selbst zu gucken (26) <p>Radfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - beim Radfahren viel Platzbedarf, sieht auch Leute, die vorfahren, nicht immer (1) - Radfahren ist schwierig, damit er nirgendwo anstößt, fährt er in der Mitte der Straße (fährt lieber jemandem hinterher) (10) - beim Radfahren werden parkende Autos erst auf gleicher Höhe gesehen (27) <p>Wege finden & sich orientieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientierungsschwierigkeiten (3) - kann sich schlecht im Raum orientieren (10) - Orientierung ist insgesamt schwierig (11) - kann sich Wege schlecht einprägen 	<p>- Bestimmung räumlicher Beziehungen nur mit Anstrengung (3)</p>	<p>Straßenverkehr:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sieht nicht, wenn etwas herangefahren kommt oder ein Hindernis frontal ist (4) - sieht Fahrzeuge nicht, wenn er die Straße überqueren will, obwohl er schaut (22) - läuft im Straßenverkehr oft hinterher, ohne selbst zu gucken (26) <p>Radfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sieht beim Radfahren Leute, die vorfahren, nicht immer (1) <p>Wege finden & sich orientieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sortierung nach Farben und visuelle Vereinfachung der Umgebung scheint zu helfen (3) <p>Öffentliche Plätze & Läden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - im Schwimmbad oder auf Märkten fällt es ihm schwer, seine Bezugsperson wiederzufinden (10) - findet die Mutter im Supermarkt nicht, auch wenn sie nicht weit entfernt ist (11) <p>Stolpern & Anstoßen, Sehen von Hindernissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stolpert viel (3) - fährt draußen gegen Mauern und kollidiert mit anderen Kindern (5) - tritt ausversehen auf die Beine der Geschwister oder des Hundes (5) - sieht nicht, wenn ein Hindernis frontal ist 	<p>- Bestimmung räumlicher Beziehungen nur mit Anstrengung (3)</p>

	<p>(12) - soll der Weg nach Hause alleine bewältigt werden, muss gerannt werden (12) - Orientierungsprobleme um das Reck herum, kann sich im Raum nicht orientieren (15) - schlechte Orientierung (27)</p> <p>Öffentliche Plätze & Läden: - findet sich im Supermarkt nicht zurecht (1) - findet die Mutter im Laden nicht wieder (1) - im Schwimmbad oder auf Märkten fällt es ihm schwer, seine Bezugsperson wiederzufinden (10) - findet die Mutter im Supermarkt nicht, auch wenn sie nicht weit entfernt ist (11) - ist nicht gern in großen Gruppen (27)</p> <p>Stolpern & Anstoßen: - stolpert viel (3) - stößt v.a. in fremden Räumen gegen Hindernisse (4) - Zuhause/bei den Großeltern fällt er nur über Dinge, die da eigentlich nicht hingehören (4) - tritt auf Dinge, die am Boden liegen, fällt schnell, ist tollpatschig (7) - viele blaue Flecken vom Anstoßen (8) - gelegentlich Stolpern ohne ersichtlichen Grund (12) - wirkt manchmal tollpatschig (12) -früher häufiges Fallen (15) - heute häufiges Anstoßen (auch Tassen umstoßen) (15) - stößt sich oft, da Hindernisse oft übersehen oder falsch eingeschätzt werden (18) - fiel früher häufig (22) - fällt auch in bekannten Umgebungen über herumliegende Dinge (22)</p> <p>Treppengehen:</p>		<p>(4) - tritt auf Dinge, die am Boden liegen, fällt schnell, ist tollpatschig (7) - stößt sich oft, da Hindernisse oft übersehen oder falsch eingeschätzt werden (18) - fiel früher häufig (22) - fällt auch in bekannten Umgebungen über herumliegende Dinge (22)</p> <p>Treppengehen: - Treppen runter gehen sehr schwierig, hält sich immer fest (3) - Treppe hochlaufen mit großen Schwierigkeiten (6) - häufiges Stolpern beim Treppen gehen (10) - Stufen erkennt er nur schwer (22) - beim Treppen raufgehen ver-schwindet es da, wo hingetreten werden will (27)</p> <p>Sport: - spielt mit einem roten Ball eine Art Fußball und tritt daneben (4) - kann keinen Ball fangen (15) - fangen von Bällen ist problematisch, ebenso Federball/ Indiaka/Tennis (23) - Sportunterricht und Ballspiele problematisch (24) - trifft den Korb beim Basketball oft nicht (27)</p> <p>Kopfhaltung/ Blickrichtung: - hält den Kopf nach unten, um nicht zu fallen (22)</p> <p>Sonstiges: - kann Entfernungen nicht einschätzen (3) - Unsicherheiten in der Orientierung/ Bewegung bei Höhe (26)</p>	
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Treppen runter gehen sehr schwierig, hält sich immer fest (3) - fällt über/von Stufen, fühlt mit dem Fuß (4) - Treppe hochlaufen mit großen Schwierigkeiten (6) - häufiges Stolpern beim Treppen gehen (10) - Stufen erkennt er nur schwer (22) - beim Treppen raufgehen verschwindet es da, wo hingetreten werden will (27) <p>Sport:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mannschaftsspiele sind schwierig, da nicht gesehen wird, wann wer woher kommt (1) - kann keinen Ball fangen (15) - Orientierungsprobleme um das Reck herum, kann sich im Raum nicht orientieren (15) - fangen von Bällen ist problematisch, ebenso Federball/ Indiaka/ Tennis (23) - Sportunterricht und Ballspiele problematisch (24) - hat beim Fußball den Überblick nicht (wer wo steht, Laufwege, etc.) (25) - trifft den Korb beim Basketball oft nicht (27) - spielt Basketball und läuft dann lieber mit dem Ball, als den Korb zu verteidigen (27) <p>Kopfhaltung/ Blickrichtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - schaut nicht gern nach unten, guckt draußen immer mit „Weitblick“, nicht auf das was vor ihm ist (16) - hält den Kopf nach unten, um nicht zu fallen (22) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> - hat keinen Rundumblick (1) - kann Entfernungen nicht einschätzen (3) - sucht viel die Hand und Körpernähe (3) - Bewegte Lichter scheinen eine Über- 			
--	--	--	--	--

	<p>forderung zu sein (3) - geht langsam (4) - Wege in Labyrinth verfolgen geht nicht (16) - Unsicherheiten in der Orientierung/ Bewegung bei Höhe (26)</p>			
Kommunikation und Interaktion	<p>Blickkontakt: - scheut Blickkontakt, schaut Fremden nicht ins Gesicht (22)</p> <p>Bekannte Personen erkennen: - bemerkt die Mutter nicht, wenn sie ihn am KiGa abholt, bis sie nur noch 2-3m entfernt ist (4) - grüßt Bekannte nicht (22) - Personen in der Ferne werden nicht erkannt (27)</p> <p>Sonstiges: - wenn jemand seitlich steht, erschreckt das (27)</p>		<p>Blickkontakt: - Blick ins Gesicht des Gegenübers mal so, mal so (4) - Schwierigkeiten Blickkontakt zu halten (12) - nimmt Blickkontakt von Geburt an nur schwer auf (13) - Blickkontakt halten mal, mehr mal weniger (20) - schaut Fremden nicht ins Gesicht, scheut Blickkontakt (22)</p> <p>Bekannte Personen erkennen: - Gesichter erkennen nur bei wenigen Bekannten möglich (20) - grüßt Bekannte nicht (22) - Gesichter- und Mimikerkennung ist schwer (24) - Personen in der Ferne werden nicht erkannt (27)</p> <p>Sonstiges: - bei wichtigen Dingen wird das Gesicht des Gegenübers in die Hände genommen (4) - Grimassen nachahmen fällt schwer (18)</p>	<p>- Probleme bei der Gesichter- und Mimikerkennung sowie beim Erkennen bekannter Personen auf Fotos (ohne externe Merkmale) (12)</p>
Lebenspraktische Fertigkeiten	<p>Dinge (wieder) finden: - findet Dinge im Zimmer nicht (1) - fand Dinge in ihrem Zimmer nicht mehr, z.B. Spiele im Regal (3) - findet Dinge oft nicht (wieder), z.B. Schlafanzug im Bett, CDs, die er auf den Tisch gelegt hat (4) - Dinge fallen runter und werden nicht wieder gefunden (außer wenn beschrieben wird, wo sie liegen) (8)</p>		<p>Dinge (wieder) finden: - findet Dinge im Zimmer nicht (1) - fand Dinge in ihrem Zimmer nicht mehr, z.B. Spiele im Regal (3) - Sortierung nach Farben und visuelle Vereinfach der Umgebung scheint zu helfen (3) - findet Dinge oft nicht (wieder), z.B. Schlafanzug im Bett, CDs, die er auf den Tisch gelegt hat (4) - sucht eher tastend</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> - findet Dinge, die offensichtlich rumliegen, nicht, alles muss eine Ordnung haben (11) - Schwierigkeiten, Dinge im Raum, die sich z.T. direkt vor ihm befinden, zu finden (12) - Dinge auf dem Tisch, z.B. Zeitung, muss er suchen oder sieht draußen, z.B. beim Eicheln suchen, Dinge nicht (16) - beim Aufräumen oder Suchen von Gegenständen wird schnell etwas übersehen (17) - Sachen werden oft vergessen und nicht wiedergefunden (18) - Aufräumen und Wiederfinden ist schwierig (20) - findet Gegenstände, wenn man ihm sagt, wo die Sachen sind (24) <p>Esssituationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esssituationen sehr chaotisch, z.B. Wasser einschenken (3) - häufiges Umwerfen von Gläsern (12) - Eingießen von Flüssigkeit in Gläser ist schwierig (22) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sucht eher tastend (4) 		<p>(4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinge fallen runter und werden nicht wieder gefunden (außer wenn beschrieben wird, wo sie liegen) (8) - findet seine Sachen oft nicht, ist aber gut orientiert (9) - Schwierigkeiten Dinge im Raum, die sich z.T. direkt vor ihm befinden, zu finden (12) - Findet Dinge nicht oder gibt an, sie nicht zu sehen (12) - Dinge auf dem Tisch, z.B. Zeitung, muss er suchen oder sieht draußen, z.B. beim Eicheln suchen, Dinge nicht (16) - beim Aufräumen oder Suchen von Gegenständen wird schnell etwas übersehen (17) - Sachen werden oft vergessen und nicht wiedergefunden (18) - Aufräumen und Wiederfinden ist schwierig (20) - findet Gegenstände, wenn man ihm sagt, wo die Sachen sind (24) <p>Esssituationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esssituationen sehr chaotisch, z.B. Wasser einschenken (3) - häufiges Umwerfen von Gläsern (12) - Wegschauen z.B. beim Eingießen (15) - Eingießen von Flüssigkeit in Gläser ist schwierig (22) <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wegschauen, z.B. beim Eingießen oder Schuhebinden (15) 	
--	--	--	---	--

(Die weiteren Systematisierungs- bzw. Auswertungsschritte, sind den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen, die sich auf Seite 58ff. bzw. 67ff. der vorliegenden Arbeit befinden.)