

## 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).

vorgelegt von

Dipl. Reha. Päd. Verena Petz

als Dissertation zur Erlangung des Grades einer Doktorin der Philosophie (Dr. phil.)

in der

Fakultät Rehabilitationswissenschaften  
der Technischen Universität Dortmund

Dortmund

2013

Betreuerin: Prof. Dr. Renate Walthes  
Betreuerin: Prof. Dr. Renate Hinz  
Betreuerin: Prof. Dr. Lea Hyvärinen

„Wir stecken nicht in unserem Kopf. Wir sind in der Welt und ein Teil von ihr. Wir sind Muster einer aktiven Auseinandersetzung mit fließenden Grenzen und wechselnden Komponenten. Wir sind dezentral verteilt.“

(Noë, 2011)

## Vorwort

Es gibt verschiedene Anlässe, sich mit einem Themenbereich besonders intensiv zu beschäftigen. Der Ausgangspunkt meiner Auseinandersetzung mit den Fragen des Sehens im Kindesalter war ein Video von Frau Prof. Dr. Lea Hyvärinen, das ich in meinem Studium gesehen hatte. Es zeigte eine Kommunikationssituation zwischen einer Mutter und ihrem vier Monate alten Kind. Wie sehr die Mutter sich auch bemühte, ihr Kind schaute ihr nicht in das Gesicht. Weil es sein Gesicht konsequent von ihr abwandte, wenn sie sich annäherte, wurde die Diagnose Frühkindlicher Autismus gestellt.

Prof. Dr. Hyvärinen hat die Akkommodationsfähigkeit des Kindes gemessen. Da es seine Augenlinsen nicht einstellen konnte, erprobte sie eine Nahkorrektur. Das Baby blickte daraufhin zum ersten Mal in das Gesicht seiner Mutter – und lächelte.

Die Diagnose frühkindlicher Autismus, die unter anderem begründet war durch das „charakteristische Muster abnormer Funktionen in den (...) psychopathologischen Bereichen: in der sozialen Interaktion, der Kommunikation (...)“ (WHO, 2012, F. 84.0), erwies sich in diesem Fall letztlich als unbegründet. Die Hinzuziehung einer Spezialistin für das Sehen im Kindesalter ist bei der Diagnosestellung allerdings nicht die Regel, sondern eine seltene Ausnahme. Was wäre geschehen, wenn das Sehproblem nicht erkannt worden wäre? Alle aus der Perspektive des Kindes sinnvollen Strategien (etwa sein Ohr zuzuwenden, um zuzuhören anstatt hinzuschauen) wären im Sinne der ursprünglichen Diagnose interpretiert worden, was womöglich zu einer sich selbst erfüllenden Prophezeiung (GOFFMAN, 1967) geführt hätte.

Diese Gedanken an die Konsequenzen einer möglichen Fehldiagnose waren nachhaltig und haben dazu geführt, dass ich mich schließlich im Rahmen meiner Dissertation näher mit dem Thema Funktionale Diagnostik des Sehens im Kindesalter beschäftigt habe.

## Danksagung

Der Waltraut und Sieglinde Hildebrandt-Stiftung im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft und der Fakultät Rehabilitationswissenschaften sei zuerst gedankt für die dreijährige finanzielle Unterstützung meiner Promotion in Form eines Vollstipendiums im Rahmen des Nachwuchsforschungsprogramms (NFP) „Low Vision im Kindesalter“. Dank gilt auch

Prof. Dr. Renate Walthes

Prof. Dr. Lea Hyvärinen

Prof. Dr. Renate Hinz

Prof. Dr. Reinhilde Stöppler

die mich als Senior Researcher im NFP beraten haben. Das Begleitprogramm des NFPs hat mir außerdem ermöglicht, mich in den interdisziplinären Intensivworkshops und auf nationalen und internationalen Tagungen fachlich zu präsentieren, meine Überlegungen über die Jahre wiederholt zu reflektieren und damit die Argumentationsstrukturen auf ein breites Fundament zu stellen.

Wichtige Impulse für meine Dissertation gaben zudem Prof. Dr. Elisabeth Wacker, Dr. Namita Jacob und Dr. Thorsten Hestermeyer. Ich möchte mich weiterhin bei den kritischen Korrekturlesenden Christiane Freitag, Christof Kerkmann, Silke Engelhardt, Henner Frebel, Katharina Rode, Stefanie Holzapfel und Marion Schnurnberger bedanken. Mein Dank gilt auch den pädagogischen Fachkräften der Frankfurter und Hamburger Kindertagesstätten, welche die Materialien zur Sehfunktionsüberprüfung mit mir erprobt haben.

Eine bedeutende Unterstützung auf dem gesamten Weg des Promotionsstudiums waren für mich Christof Kerkmann, Silke Engelhardt und Iris Petz.

Verena Petz, im Juni 2013



## Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
Danksagung .....	4
Einleitung .....	9
<b>Kapitel 1</b> .....	16
Die Sehüberprüfung von Kindern in der BRD im Spiegel der ICF-CY .....	16
1.1 Früherkennung von Sehstörungen im Kindesalter .....	18
1.2 Analyse von Anlässen zur Sehüberprüfung mit Hilfe der ICF-Komponenten.....	22
1.2.1 Medizinisch-therapeutische Diagnostik .....	24
1.2.2 Psychologische und neuropsychologische Diagnostik.....	27
1.2.3 Pädagogische Diagnostik.....	28
1.3 Analyse der Inhalte von Sehüberprüfung mit Hilfe der ICF-Kategorien .....	32
1.3.1 Medizinisch-therapeutische Diagnostik .....	37
1.3.2 Pädagogische-psychologische Diagnostik im Kontext Frühförderung .....	43
1.3.3 Pädagogische Diagnostik.....	47
1.4 Zusammenfassung und Diskussion .....	51
<b>Kapitel 2</b> .....	60
Sehbedingungen unter Berücksichtigung des Körpers, der Aktivität und der Umwelt..	60
2.1 Neuronale Korrelate von Sehbedingungen – Körperstrukturen und Funktionen ....	63
2.1.1 Vom Auge zur primären Sehrinde.....	65
2.1.2 Dorsale und ventrale Netzwerke.....	67
2.2 Die Theorie sensomotorischer Kontingenzen als Grundlage von Sehbedingungen – Umweltfaktoren .....	71
2.2.1 Die Bedeutung der Umwelt .....	71
2.2.2 Die besondere Rolle der Aktivität .....	74
2.3 Möglichkeiten der analytischen Verbindung der Rolle von Körperstrukturen, Körperfunktion und Umweltfaktoren durch die Komponente der Aktivität .....	76
2.3.1 Neurowissenschaftliche Perspektiven auf das Verhältnis zwischen neuronalen Vorgängen, Aktivität und Umwelt .....	76
2.3.2 Sensomotorische Ansätze zur Erklärung des Verhältnisses zwischen neuronalen Vorgängen, Aktivität und Umwelt .....	80
2.4. Entwicklung von Sehbedingungen .....	83
2.4.1 Neurowissenschaftliche Aspekte der Sehentwicklung – die Medien Auge und Gehirn .....	84

2.4.2 Sehentwicklung unter Berücksichtigung der kindlichen Aktivität und des Einflusses der Umwelt.....	90
2.5 Zusammenfassung – Grundlagen und Entwicklungsaspekte kindlicher Sehbedingungen .....	100
<b>Kapitel 3</b> .....	106
Sehbedingungen unter der Berücksichtigung von Veränderungen in den Körperstrukturen, der Körperfunktionen, der Leistungsfähigkeit und im Hinblick auf Barrieren der Umwelt .....	106
3.1 Kindliche Sehbedingungen unter dem Einfluss von Änderungen in den Körperstrukturen.....	108
3.1.1 Fehlsichtigkeit .....	108
3.1.2 Okulare Sehschädigung .....	108
3.1.3 Cerebrale Sehschädigung .....	109
3.2 Kindliche Sehbedingungen unter dem Einfluss von Veränderungen in den Körperfunktionen .....	113
3.2.1 Funktionsveränderungen auf den Ebenen Augenmotorik, Projektion und Weiterleitung bis zur primären visuellen Sehrinde .....	119
3.2.2 Funktionsveränderungen auf der Ebene spezialisierter Gebiete im Gehirn ....	128
3.2.3 Funktionsveränderungen der Auswahl und Fokussierung von Objekten innerhalb visueller Szenen.....	135
3.3 Kindliche Sehbedingungen unter dem Einfluss einer Abweichung in Art und Umfang der Durchführung einer Aktivität .....	144
3.4 Kindliche Sehbedingungen unter Einfluss von Umweltfaktoren .....	152
3.5 Zusammenfassung und Diskussion – Facetten der Vielfalt kindlicher Sehbedingungen .....	156
<b>Kapitel 4</b> .....	171
Methoden der funktionsorientierten Sehüberprüfung.....	171
4.1 Funktionale Diagnostik des Sehens.....	174
4.2 Sehüberprüfung mit dem Fokus auf Sehfunktionen.....	177
4.2.1 Untersuchung visueller Funktionen auf der Ebene der Augenmotorik, Projektion und Weiterleitung zur primären visuellen Sehrinde .....	180
4.2.2 Untersuchung visueller Funktionen auf der Ebene spezialisierter Bereiche des Gehirns .....	189
4.2.3 Untersuchung visueller Funktionen zur Auswahl und Fokussierung von Objekten innerhalb visueller Szenen .....	192
4.3 Überprüfung des funktionalen Sehens mit dem Fokus der Aktivität .....	200

4.3.1 Beobachtung des funktionalen Sehens in Aktivität.....	202
4.3.2 Beobachtung der Aktivität in Reaktion auf ein visuelles Angebot .....	209
4.4 Überprüfung des funktionalen Sehens mit dem Fokus der Umweltfaktoren .....	211
4.5 Zusammenfassung: Sehüberprüfung als Chance der Ermittlung der Sehbedingungen von Kindern .....	220
<b>Kapitel 5</b> .....	231
Das Visuelle Funktionsprofil (VFP).....	231
5.1 Beobachten, um eine Leitfrage zu bestimmen.....	234
5.1.1 Ausgangsbedingungen, Auftrag und Zielformulierung – Dokumentationsbogen 1 .....	237
5.1.2 Visuelle Strategien des Kindes im Alltag – Dokumentationsbogen 2.....	240
5.2 Sehfunktionsüberprüfung .....	243
5.2.1 Gruppe I: Direkt beobachtbare Sehfunktionen.....	252
5.2.2 Gruppe II A: Indirekt beobachtbare Sehfunktionen .....	260
5.2.3 Gruppe II B: Indirekt beobachtbare Sehfunktionen .....	266
5.3 Dokumentation der Ergebnisse der Sehfunktionsüberprüfung - Dokumentationsbogen 3 .....	272
5.4 Analyse und Interpretation - Die Drei-Faktoren-Tabelle als Analyse- und Interpretationshilfe.....	276
5.5 Anschlussprozesse: Bericht-Dokumentationsbogen 4.....	281
5.6 Zusammenfassung .....	288
<b>Kapitel 6</b> .....	291
Zusammenfassung und Forschungsdesiderata .....	291
6.1 Zusammenfassung .....	291
6.2 Forschungsdesiderata .....	295
6.2.1 Studie zur Evaluation des VFP .....	295
6.2.2 Neue Beiträge zur Erforschung cerebral bedingter Sehbeeinträchtigung .....	296
6.2.3 Häufigkeit cerebral bedingter Sehbeeinträchtigung .....	297
6.2.4 Unterstützungsmöglichkeiten unter besonderer Berücksichtigung kindlicher Aktivität.....	297
6.2.5 Anwendung des Grundmodells des VFP für weitere Forschungs- und Praxisschwerpunkte .....	298
6.2.6 Das VFP in anderen Kontexten von Bildung und Rehabilitation.....	298
6.2.7 Netzwerkforschung: Ermittlung örtlicher und überregionaler Infrastruktur zur Diagnostik kindlicher Sehbedingungen.....	299

Literaturverzeichnis .....	300
Internet- und Bildquellen.....	322
Abbildungsverzeichnis .....	327
Tabellenverzeichnis .....	331
Abkürzungsverzeichnis .....	334
Anhang .....	336

## Einleitung

Sehen ist als ein inneres Geschehen einer Person im aktiven Kontakt mit ihrer Umwelt vorstellbar. Es kann von außen nur eingeschränkt nachvollzogen werden. Für das Erlernen sind Licht, Bewegung und eine Umwelt mit vielfältigen Unterscheidungsmöglichkeiten erforderlich – es entwickelt sich in Abhängigkeit von vielen Faktoren. Dieser Lernprozess setzt nach der Geburt ein und ist weitgehend selbstregulativ. Das Sehen kann einem Kind somit nicht vermittelt werden.

Da Sehen und visuelle Wahrnehmung nicht direkt beobachtbar sind, gilt dies auch für Veränderungen des Sehens bzw. Sehbeeinträchtigung. Diese zu verstehen, ist so komplex wie bedeutsam, weil sie die meisten Erfahrungs- und Lernprozesse von Geburt an verlangsamen oder stören können:

*„Eine fehlende oder unzureichende Diagnostik visueller Störungen im Kindesalter kann den gesamten Lebensweg eines Kindes bestimmen, da nicht nur die Reifung des visuellen Systems gefährdet ist, sondern auch die allgemeine Entwicklung des Kindes auf motorischer, kognitiver und emotionaler Basis, da die meisten frühkindlichen Entwicklungsmeilensteine durch einen intakten visuellen Input getriggert werden.“ (KÄSMANN-KELLNER, 2012, 172)*

Unerkannte Sehbeeinträchtigung und die daraus resultierenden Verhaltensweisen können vorschnell als Verhaltensauffälligkeiten oder Lernbeeinträchtigung klassifiziert werden. Das gilt insbesondere dann, wenn Kinder durch das Netz der Früherkennung sog. Sehstörungen fallen oder die Hypothese einer Sehbeeinträchtigung von Seiten der Fachleute nicht verfolgt wird, weil andere Diagnosen bedeutsamer erscheinen.

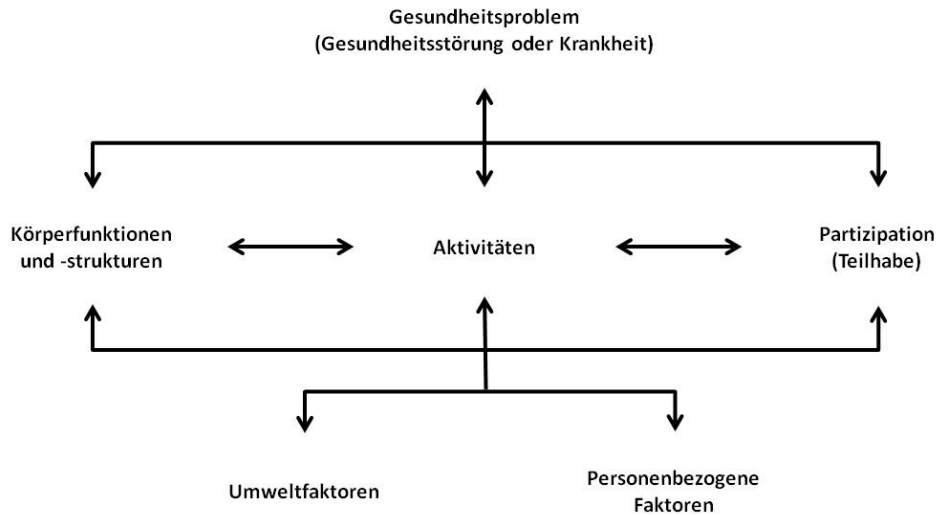
Ein Problem stellt die Diagnose „visuelle Wahrnehmungsstörung“ dar, die häufig als Ergebnis spezifischer Testverfahren gestellt wird (vgl. z.B. BÜTTNER et al., 2008; HAMMILL et al., 1993). Da diese Verfahren nur bestimmte visuelle Funktionen erfassen (z.B. Gestalt schließen oder Raum-Lage-Verständnis), jedoch die zugrunde liegenden basalen Funktionen wie Kontrastsehen und Linienerkennung sowie das Gesichtsfeld nicht überprüfen, ist eine solche Diagnose letztlich wenig aussagekräftig. Darüber hinaus greifen Unterstützungsmaßnahmen zu kurz, wenn die visuellen Bedingungen nicht differenziert erhoben wurden. Die diagnostischen Instrumente berücksichtigen also nur Teilaspekte und bieten daher auch nur Teilinformationen über das Sehen des Kindes. Die Diagnose „Visuelle Wahrnehmungsstörung“ ist lediglich als ein Hinweis darauf zu verstehen, dass etwas mit dem Sehen des Kindes „nicht stimmt“. Sie bietet darüber hinaus aber keine genauen Informationen und hilft

damit weder, über die Auswirkungen auf das Leben und Lernen des Kindes zu reflektieren noch über passende Unterstützungsideen.

Auch eine Befragung des Kindes führt kaum weiter, weil es nur seine eigenen Sehbedingungen kennt und somit eine Beeinträchtigung nicht benennen kann. Diese zeigt sich ihm lediglich indirekt, etwa wenn es bestimmten Herausforderungen nicht oder nur mit hohem Aufwand begegnen kann.

Ein Instrument, das es ermöglicht, individuelle visuelle Strategien von Kindern in Beziehung zu den jeweils gegebenen Umweltbedingungen zu beobachten und zu dokumentieren, existiert bisher nicht. Für eine Analyse des Sehens muss zunächst festgelegt werden, in welchen Kategorien es erfasst werden kann. Das aktuellste Konzept mit der größten Bandbreite zur Dokumentation des Gesundheitszustandes einer Person stellt die Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen (ICF-CY) (WHO, 2011) dar. Sie basiert auf einem bio-psycho-sozialen Modell (vgl. Abbildung 1), dem zufolge bis zu sechs Komponenten den Gesundheitszustand beeinflussen: Aktivität, Körperfunktionen und -strukturen, Partizipation (Teilhabe), Umweltfaktoren, personenbezogene Faktoren sowie Gesundheitsprobleme (Gesundheitsstörung oder Krankheit). Diese Komponenten stehen in Wechselwirkung zueinander. Übertragen auf das Sehen des Kindes bedeutet dies, dass die Bedingungen nicht einzig in den Körperstrukturen und -funktionen zu verorten sind, die im Rahmen medizinisch-psychologischer Untersuchungen erfasst werden können, sondern gleichermaßen in der sich im Entwicklungsverlauf des Kindes ständig ändernden, individuellen Aktivität innerhalb spezifischer Umweltbedingungen.

Die Herausforderung beim Gebrauch der ICF-CY besteht darin, aus einer Sammlung von ca. 1500 Kategorien diejenigen zu identifizieren, die zur Beschreibung der Sehbedingungen eines Kindes notwendig und geeignet sind. Um dem Grundgedanken der ICF-CY zu entsprechen, muss gleichzeitig die Ausschnitthaftigkeit des Fokus<sup>4</sup> Sehen berücksichtigt werden.



**Abbildung 1: Das bio-psycho-soziale Modell der ICF (WHO, 2001) und der ICF-CY (WHO, 2007, 2011)**

Die Komponenten der ICF-CY bieten im Gegensatz zu dem allgemeinen Begriff Visuelle Wahrnehmung konkret beschreibbare, einzelne Kategorien, die bis in den kleinsten Schlüssel einen Bezug zu einem definierten Ganzen haben und die Funktionsorientierung anstelle der Ermittlung von Defiziten voranstellen:

*„Funktionsfähigkeit ist ein Oberbegriff für Körperfunktionen, Körperstrukturen, Aktivitäten und Partizipation. Sie bezeichnet den positiven Aspekt der Interaktion zwischen einer Person (mit einem Gesundheitsproblem) und ihren Kontextfaktoren (Umwelt- und personenbezogene Faktoren).“ (WHO, 2011, 275)*

Das in der Dissertation entwickelte Verfahren bezieht sich entsprechend in seinem Kern auf die Ermittlung der visuellen Funktionsfähigkeit eines Kindes. Da dem bio-psycho-sozialen Modell der ICF-CY folgend mehrere Komponenten abgedeckt werden müssen, wird das Verfahren in Form eines Profils entwickelt, dem „Visuellen Funktionsprofil“ (im Folgenden VFP).

Im VFP wird der Begriff der visuellen Wahrnehmung von dem der Sehbedingungen abgelöst. Das bietet einen Vorteil: Die Bedingungen zu betrachten, erfordert analytische Genauigkeit und die Reflexion eines dynamischen Systems anstelle der Beschreibung eindimensionaler, festlegender Diagnosen. Weil auf die Interaktion eines Kindes in seinen biologischen und aktivitätsbezogenen Möglichkeiten mit seiner Umwelt abgehoben wird, regt das VFP dazu an, über die zahlreichen Facetten nachzudenken, die das Sehen gestalten.

Um die Vielfalt der Ebenen und gleichzeitig Präzision im VFP zu gewährleisten, müssen die Möglichkeiten und Grenzen von vorneherein identifiziert werden. Nicht

alle Komponenten des bio-psycho-sozialen Modells können gleichermaßen in das Konzept einbezogen werden. In Tabelle 1 sind die Kernpunkte der Definitionen aufgeführt, um die Auswahl im Folgenden nachvollziehbar zu machen. In Spalte 1 ist die jeweilige Komponente aufgelistet, Spalte 2 beinhaltet die Definition und Spalte 3 den Hinweis darauf, ob und in welchem Kapitel dieser Arbeit die Komponente schwerpunktmäßig für das Sehen aufbereitet wird.

<b>Komponente</b>	<b>Definition</b>	<b>Kapitel der Dissertation</b>
Gesundheitsproblem (Gesundheitsstörung oder Krankheit)	Oberbegriff für (akute oder chronische) Krankheiten, Gesundheitsstörungen, Verletzungen oder Traumata und andere Phänomene, die subjektiv als problematisch empfunden werden können.  Klassifikation in der ICD-10 (WHO, 2012).	Gesundheitsprobleme werden nicht nach ICD-10 aufgeschlüsselt, sondern als negative Aspekte der Komponenten Körperfunktionen und -strukturen, Aktivität und Umweltfaktoren berücksichtigt.  Kapitel 3
Körperfunktionen	Physiologische Funktionen von Körpersystemen (einschließlich psychologische Funktionen).	Kapitel 2 Kapitel 4
Körperstrukturen	Anatomische Teile des Körpers, wie Organe, Gliedmaßen und ihre Bestandteile.	Kapitel 2
Aktivität	Durchführung einer Aufgabe oder Handlung (Aktion) durch eine Person.	Kapitel 2 Kapitel 3 Kapitel 4
Partizipation (Teilhabe)	Einbezogenensein in eine Lebenssituation.	Kein Bestandteil der Dissertation.
Umweltfaktoren	Materielle, soziale und einstellungsbezogene Umwelt, in der Personen ihr Leben und ihr Dasein entfalten.	Kapitel 2 Kapitel 3 Kapitel 4
Personenbezogene Faktoren	Kontextfaktoren, wie Alter, Geschlecht, sozialer Status, Lebenserfahrung (...).  Gegenwärtig nicht klassifiziert.	Kein Bestandteil der Dissertation.

**Tabelle 1: Die Kernaspekte der Definitionen der Komponenten Körperfunktion, Körperstruktur, Aktivität, Partizipation (Teilhabe) und Umweltfaktoren (vgl. WHO, 2011, 275f.)**



Während die Komponenten Gesundheitsproblem, Körperfunktionen und -strukturen, Aktivität und Umweltfaktoren in den einzelnen Kapiteln mit jeweils etwas anderen Fragestellungen aufgegriffen werden, gilt dies nicht für die Komponenten Partizipation (Teilhabe) und personenbezogene Faktoren.

Partizipation (Teilhabe) bezeichnet „das Einbezogenensein in eine Lebenssituation“ (WHO, 2011, 36). Sehen ist in Bezug auf die ICF-CY ein so enger Fokus, dass eine direkte Verbindung mit Überlegungen zur Partizipation der Kinder nicht sinnvoll erscheint.

Aktivität und Partizipation werden im bio-psycho-sozialen Modell zwar immer in einer Komponente zusammengefasst, beschreiben aber dennoch unterschiedliche Ebenen eines Gesundheitszustandes. Während unter Aktivität konkrete Handlungen und Tätigkeiten verstanden werden, bezieht sich der Grad der Partizipation eines Individuums auf ein am kulturellen Vergleichsmaßstab bewertetes „Einbezogenensein in eine Lebenssituation“ (WHO, 2011, 276). Das VFP bietet eine Basis, über Möglichkeiten zur Teilhabe aus der Perspektive Sehen nachzudenken, nicht jedoch die Teilhabe selbst zu bewerten. Anders ausgedrückt kann mit Hilfe des Instruments möglicherweise ausgeschlossen werden, dass spezifische Sehbedingungen des Kindes einer Teilhabe im Weg stehen. Wenn beispielsweise bei visueller Kommunikation besondere Sehbedingungen nicht berücksichtigt werden, bedeutet dies mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Einschränkung der Möglichkeiten zur Teilhabe an sozialen Aktivitäten.

Auch die personenbezogenen Faktoren finden in den Analysen der Dissertation keine Berücksichtigung, da sie nach ICF-CY nicht kodiert sind. Die Gründe dafür lassen sich kritisch diskutieren, dies soll jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit sein.

### **Aufbau der Dissertation**

In *Kapitel 1* wird das System der Früherkennung und Diagnostik sog. Sehstörungen vor der Folie der fünf Komponenten des bio-psycho-sozialen Modells analysiert. Es stellt sich die Frage, welche der genannten Bereiche der ICF-CY in der BRD diagnostisch abgedeckt sind (IST-Stand). Sollten alle genannten Komponenten abgedeckt sein, würden bereits auf institutioneller Ebene die Voraussetzungen bestehen, Sehbedingungen eines Kindes funktionsorientiert zu ermitteln.

Um dieses Angebot der Diagnostik in der BRD in der Dissertation kritisch diskutieren zu können, wird ein idealtypisches Bezugskonzept über kindliche Sehbedingungen benötigt, das den Gegebenheiten der Praxis gegenübergestellt werden kann. Grundsatzüberlegungen zur Gestaltung eines neuen Verfahrens werden angestellt, indem in *Kapitel 2* die neurologischen Grundlagen des Sehens erarbeitet werden. Auf der Basis der Erkenntnisse physiologischer und neurowissenschaftlicher Grundlagenforschung werden Körperstrukturen und neuronale Funktionen, die mit dem Sehen in Verbindung gebracht werden, dargelegt. Mit Bezug auf das bio-psycho-soziale Modell der ICF-CY besteht die Aufgabe der Literaturanalyse zum visuellen System jedoch nicht nur darin, physiologisch-repräsentationsbezogene Verstehensweisen zu entwickeln, sondern auch aktivitäts- und umweltbezogene Modelle einzubeziehen und schließlich über Möglichkeiten ihrer Verbindung zu reflektieren. Da das VFP dazu dienen soll, die Sehbedingungen von Kindern zu beschreiben, müssen Entwicklungsaspekte ebenfalls berücksichtigt und diskutiert werden.

Dass Sehen aus der Beobachterperspektive nicht zugänglich ist, muss bei der Ermittlung von Sehbeeinträchtigung berücksichtigt werden. Mit Blick auf das bio-psycho-soziale Modell der ICF-CY können sich diese in Form spezifischer Körperstrukturen und -funktionen, visueller Aktivität sowie Umweltfaktoren zeigen. Ein differenziertes Wissen über Sehbeeinträchtigung auf verschiedenen Ebenen ist wichtig, um in Beobachtung und Diagnostik darauf aufmerksam werden zu können. In *Kapitel 3* werden entsprechend Forschungserkenntnisse über kindliche Sehbeeinträchtigung analysiert. Studien mit Patienten, die über ihr Sehvermögen zum Beispiel vor und nach einem Schlaganfall berichten, sowie Studien, in denen einzelne Sehfunktionsveränderungen bei Kindern erhoben wurden, werden einbezogen. Weiterhin wird einschlägige Fachliteratur daraufhin untersucht, welche Aussagen zu Änderungen visueller Aktivität und Barrieren der Umwelt gefunden werden können.

Mit der Kenntnis über die Facetten von Sehbeeinträchtigung stellt sich weiterführend die Frage, wie ersten Vermutungen (Hypothesen) nachgegangen und auf welche Weise das Sehen des Kindes gezielt überprüft werden kann. Orientiert an der ICF-CY werden in *Kapitel 4* Kernfragen der Überprüfung von Körperstrukturen, Sehfunktionen, visuellen Aktivitäten und der Reflexion von Umweltfaktoren herausgearbeitet. Es werden Kriterien für eine Sehüberprüfung sowie eine Aufbereitung der Ergebnisse für den interdisziplinären Kontext entwickelt.

*Kapitel 5* dient der Vorstellung des VFP, das auf Basis der Analysen der vorherigen Kapitel vor der Frage entwickelt wurde, wie eine funktionsorientierte Sehüberprüfung auf Basis der ICF-CY gelingen kann. Dabei werden sowohl die Entwicklung der diagnostischen Fragestellung, Beobachtungshilfen, Materialien zur Sehfunktionsüberprüfung, die Analysewerkzeuge und Dokumentationsbögen sowie ein Vorschlag für den Bericht der Beobachtungen vorgestellt.

Eine zusammenfassende Diskussion der Neuerungen, die das VFP mit sich bringt, und möglicher zukünftiger Studien auf Basis des Konzepts ist Inhalt des Ausblicks mit den Forschungsdesiderata im abschließenden *Kapitel 6*.

Im Sinne der Lesefreundlichkeit wird im Text die männliche Form verwendet, beispielsweise bei der Bezeichnung von Berufsgruppen. Dabei werden beide Geschlechter gleichermaßen angesprochen.

## Kapitel 1

### Die Sehüberprüfung von Kindern in der BRD im Spiegel der ICF-CY

Eine unerkannte Beeinträchtigung des Sehens kann die kindliche Entwicklung in sämtlichen Lebensbereichen beeinflussen. Die Früherkennung sog. Sehstörungen eröffnet die Chance, Folgeerkrankungen und Beeinträchtigung zu vermeiden (vgl. BEYER, BÜCHNER, 2006, 7).

Die im medizinisch-therapeutischen Kontext angewendete Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD-10) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) (vgl. DIMDI, 2012) bietet eine Quelle zur Benennung von Befunden (vgl. WHO, 2011, 275), wobei diese „so spezifisch wie möglich“ verschlüsselt werden (vgl. WHO, 2007, 6). Ziel ist es, Untersuchungsergebnisse möglichst eindeutig zu dokumentieren. Das „Multiaxiale Klassifikationschema“ der ICD-10 ermöglicht es, auch verschiedene Schädigungsbereiche zusammenzutragen (vgl. LIENHARD-TUGGENER, 2004, 10).

Eine so gestaltete Suche nach einer „Pathophysiologie“ (HYVÄRINEN, 1997, 37) des Sehsystems ist charakteristisch für die medizinische Diagnostik, deren Ziel es ist, nach Abweichungen von einer körperlichen Norm zu suchen und deren Ursachen zu bestimmen (vgl. BUNDSCHUH, 2008, 214). Die Liste möglicher Besonderheiten des Sehens im Kindesalter ist lang. Daher dient die ICD-10 auch als eine Systematik zur Unterscheidung der verschiedenen Formen.

Die ICD-10 allein genügt jedoch nicht als Leitfaden für eine Dokumentation. Komplementär zur Klassifikation von Krankheiten empfiehlt die WHO die Anwendung der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen (ICF-CY) als Grundlage diagnostischer Überlegungen (vgl. VOLZ-SIDIROPOULOU, 2008, 618; WHO, 2007, 2011). Dadurch soll die Möglichkeit „eines umfassenden Zugangs zum Thema Gesundheit“ (MANSER, 2005, 29) bestehen, weil sowohl Schwierigkeiten als auch Ressourcen eines Kindes in sämtlichen Lebensbereichen beschrieben werden können (vgl. WHO, 2007, 4). Zudem ist die ICF-CY „keine Ereignis-Klassifikation wie die ICD-10“ (WHO, 2011, 287):

*„Da bei der Funktionsfähigkeit die Ebene des Körpers des Individuums sowie die gesellschaftliche Ebene betroffen sein kann, sollte der Anwender immer alle Komponenten der Klassifikation in Betracht ziehen, also Körperfunktionen und -strukturen, Aktivitäten und Partizipation sowie Umweltfaktoren.“ (WHO, 2011, 287)*

Entsprechend ist anzunehmen, dass eine rein medizinische Untersuchung auf Basis der ICD-10 keine umfassende Einschätzung des Sehens erlaubt. Vermutlich können Krankheiten damit zwar eingegrenzt, aber nicht ihr Einfluss auf individuelle Lebensbereiche beschrieben werden. Dies bedeutet in der Konsequenz, dass eine aus medizinischen Befunden abgeleitete Intervention möglicherweise nur begrenzt greifen kann, weil nur ein Teilaspekt eines Ganzen fokussiert und entsprechend therapiert wird.

Der WHO zufolge ist ein solches, nach einer medizinischen Diagnose festgestelltes Gesundheitsproblem lediglich eine von sechs Komponenten, die Einfluss auf die Funktionsfähigkeit eines Kindes haben. Somit ist das Profil eines Gesundheitszustandes facettenreich:

*„Die Einheit der Klassifikation der ICF-CY ist keine Diagnose des Kindes, sondern ein Profil seiner Funktionsfähigkeit. Der Zweck der ICF-CY ist es, Art und Ausmaß der Einschränkungen in der Funktionsfähigkeit eines Kindes zu beschreiben und die Umweltfaktoren zu identifizieren, die diese Funktionsfähigkeit beeinflussen.“ (WHO, 2011, 19)*

Das in der ICD-10 kodierte Gesundheitsproblem wird in der ICF-CY als ein Teil eines Gesamtkonzepts von Gesundheit begriffen. Das bedeutet, dass die Gestaltung des Alltags mit den spezifischen Aktivitäten des Kindes und den Umweltfaktoren seines Lebenskontextes die Relevanz des im klinischen Kontext erhobenen Gesundheitsproblems relativieren kann.

In diesem Kapitel ist es das Ziel zu überprüfen, ob die Empfehlung der WHO im deutschen System der Früherkennung von Sehstörungen ihre Entsprechung findet. Die Analyse erfolgt also vor der Frage, ob bei Sehüberprüfungen von Kindern in der BRD maßgeblich nach einem Gesundheitsproblem (ICD-10) oder auch nach der Funktionsfähigkeit (ICF-CY) gesucht wird. Damit werden die Untersuchungsschwerpunkte des Sehens skizziert. Diese Skizze ermöglicht es, Mängel einzukreisen, Ressourcen nachzuzeichnen und schließlich herauszuarbeiten, welchen neuen Beitrag das VFP zur Sehüberprüfung im Kindesalter leisten kann.

## 1.1 Früherkennung von Sehstörungen im Kindesalter

Alle Kinder in Deutschland sollen bei den pädiatrischen Früherkennungsuntersuchungen auf Krankheiten, Entwicklungsverzögerungen und auch Sehstörungen untersucht werden. Ziel dieses „individuellen Früherkennungssystems“ (SOHNS, 2010, 239) ist es, „bei jedem einzelnen Kind nach Entwicklungsauffälligkeiten“ zu suchen, „um entsprechende Hilfen anzubieten“ (SOHNS, 2010, 239). Es stellt sich aber die Frage, ob tatsächlich alle Kinder erfasst werden und wie umfassend speziell die Diagnostik des Sehens im Einzelfall sein kann.

U-Untersuchungen (auch: Früherkennungsuntersuchungen / Gesundheits-Check-Ups / Vorsorgeuntersuchungen), bei denen auch ein Screening auf „Sehstörungen“ erfolgt, werden von einem Kinderarzt in der Kinderklinik oder Kinderarztpraxis, in allgemeinmedizinischen Praxen oder von praktischen Ärzten durchgeführt (vgl. BEYER, BÜCHNER, 2006, 11; ROBERT-KOCH-INSTITUT, 2008, 127; SCHLACK, 2009, 79). Mit seinen Screening-Untersuchungen handelt der Pädiater im Sinne der Kernziele einer pädiatrischen, sekundärpräventiven Früherkennung und -diagnostik (vgl. LANGNESS, 2007, 45; SCHLACK, 2009, 78; TRÖSTER, 2009, 37; BUNDESMINISTERIUM FÜR JUSTIZ, 1988, 22).

Die pädiatrischen Früherkennungsleistungen haben im Sozialgesetzbuch V (Abschnitt 4, §§ 25-26 / Gesundheitsuntersuchungen, Kinderuntersuchungen) ihre Entsprechung und werden von den gesetzlichen Krankenkassen finanziert (vgl. G-BA, 2008b, 2; LANGNESS, 2007, 9; ROBERT-KOCH-INSTITUT, 2008, 61; SITZMANN, BARTMANN, 2007, 15; SCHLACK, 2009, 79).

In diesem Rahmen sollen Kinder mit Entwicklungsverzögerungen und Krankheiten (vgl. LANGNESS, 2007, 45) mit Hilfe von Screenings identifiziert werden, wobei ein auffälliger Befund eine Überweisung zu einer weitergehenden Untersuchung oder eine Entwicklungsdiagnostik rechtfertigt (REUNER, PIETZ, 2006, 310f.; SCHLACK, 2009, 79; TRÖSTER, 2009, 68). Das Screening, wie das der pädiatrischen Früherkennungsuntersuchungen, ist dadurch gekennzeichnet, dass es ökonomisch im Sinne einer einfachen Durchführbarkeit und geringen Belastung der Untersuchten ist. Dazu werden auch „einfache diagnostische Verfahren“ eingesetzt. Ziel ist es, „nach ersten Anzeichen einer Störung“ (TRÖSTER, 2009, 68) zu suchen und die davon Betroffenen auszufiltern:

*„Die Filterfunktion besteht in einer Vorselektion von Personen für eine gezielte Diagnostik. Durch das Screening sollen Risikopersonen identifiziert werden, um sie untersuchen zu können. Wenn sich*

*der Verdacht durch die nachfolgende Untersuchung bestätigt, sollen die Personen der entsprechenden Intervention zugeführt werden.“ (TRÖSTER, 2009, 68f.)*

Stellt der Screenende keinen auffälligen Befund im Sinne einer „unbedenklichen Entwicklung“ (SOHNS, 2010, 242) fest, bleiben Bemühungen um weitere Diagnostik und mögliche sich anschließende Interventionen aus.

Im Konzept der U-Untersuchungen erschweren zwei Faktoren diese Vorauslese vor Diagnostik und Intervention: das Ausmaß der Nutzung sowie die inhaltliche Ausgestaltung der Untersuchungen. Damit das Angebot greifen kann, müssen die Eltern ihre Kinder bei den Untersuchungen vorstellen, Voraussetzung ist also eine „hohe Eigenverantwortung und Autonomie der Eltern“ (SOHNS, 2010, 240). Die Inanspruchnahme von Früherkennungsuntersuchungen kann aufgrund der unterschiedlichen Angebotsdichte in städtischen und ländlichen Bereichen variieren; es kann sowohl eine Über- als auch eine Unterversorgung geben (vgl. THYEN, 2009, 17). Dies führt zu „erheblichen Qualitätsunterschieden in der Versorgung von Kindern und Jugendlichen, gerade bei solchen mit chronischen seelischen, körperlichen oder geistigen Entwicklungsstörungen und Krankheiten“ (ebd.). Unabhängig von Stadt-Land-Unterschieden nimmt die Frequentierung der U-Untersuchungen mit steigendem Alter der Kinder ab, wie einige Studien zeigen (vgl. LANGNESS, 2007, 51; ROBERT-KOCH-INSTITUT, 2008, 128; SCHLACK, 2009, 79).

Obwohl Kinder aus sozioökonomisch schwachen Familien überdurchschnittlich häufig Probleme in der Entwicklung der Sprache, des Verhaltens sowie Störungen des Seh- und Hörvermögens aufweisen, werden sie vergleichsweise selten bei den Früherkennungsuntersuchungen vorgestellt (vgl. BEYER, BÜCHNER, 2006, 15; LANGNESS, 2007, 9; ROBERT-KOCH-INSTITUT, 2008, 65f.; SCHLACK, 2009, 79). Auch Kinder mit Migrationshintergrund, deren Zugang zu Gesundheitsleistungen durch sprachliche und kulturelle Verständnisbarrieren vielfach eingeschränkt ist, sind dadurch in der Gesundheitsversorgung benachteiligt (vgl. SCHLACK et al., 2009, 5). Um der vielschichtigen Benachteiligung entgegenzutreten, spielen Elternaufklärung (BEYER, BÜCHNER, 2006, 29; DEUTSCHER BUNDESTAG, 2004, 30) und „eine viel stärkere Einbeziehung der Lebenswelten (z.B. Kindergärten (...)) eine Rolle“ (SCHLACK et al., 2009, 5).

Die U-Untersuchungen stehen auch inhaltlich in der Kritik. Da sie in ihrer Fassung von 1989 zwar Ergänzungen, jedoch keine Überarbeitungen erfahren haben, galten Teilbereiche bereits Anfang der 1990er Jahre als wenig relevant. Das Spektrum an

Krankheiten und Entwicklungsproblemen wandelt sich, den Kinderärzten begegnen zunehmend Fragen zu kindlichem Verhalten und Aufmerksamkeit (auch: neue Morbidität) (vgl. SCHLACK, 2009, 79f.). Die Untersuchungen an diese neuen Gegebenheiten anzupassen, ist allerdings mangels standardisierter Verfahren schwierig (vgl. BARTH, 2006, 170; KASTNER-KOLLER, DEIMANN, 2005, 168; SCHLACK, 2009, 80). In der Praxis hat das gravierende Folgen:

*„Signifikante Entwicklungsstörungen werden meist ohne Screening gesehen und sollten dann zum Einsatz eines Entwicklungstests führen. Leichtere Auffälligkeiten, und das sind die einer Behandlung besonders zugänglichen und effektiv beeinflussbaren Entwicklungsprobleme, werden durch kurze und unter schweren Bedingungen durchgeführte Entwicklungsscreenings nur unzureichend erkannt. [Dies] führt dazu, dass sehr viele entwicklungsauffällige Kinder übersehen werden.“ (REUNER, PIETZ, 2006, 310f.)*

Speziell die Früherkennung von Sehstörungen erscheint unzureichend (IQWIG, 2006, 3). Die Untersuchungen von Fehlsichtigkeit und Sehstörungen werden im deutschen Gesundheitssystem nicht nur „nicht einheitlich und von verschiedenen Professionen“ (IQWIG, 2006, 2) durchgeführt. Es besteht auch ein Zuständigkeitsstreit (vgl. BEYER, BÜCHNER, 2006, 29f.; DEIGENDESCH, 2007, 582f.), insbesondere zwischen Kinderärzten und Augenärzten, wobei die Pädiater nach Rechtslage die Hauptzuständigkeit haben (vgl. S.18). Den Kinderärzten fehlt die Ausbildung, um kosmetisch unauffällige Sehstörungen zu entdecken (BEYER, BÜCHNER, 2006, 29f.), zudem ist das Sehscreening nur ein Aufgabengebiet unter vielen (vgl. SCHLACK et al., 2009, 2).

Mit der 2008 eingeführten U7a soll das Sehscreening der Kinderärzte erweitert werden:

*„Die Beratungen haben gezeigt, dass bei Kindern im dritten Lebensjahr wichtige Entwicklungsprozesse stattfinden. Um Auffälligkeiten frühzeitig zu entdecken und behandeln zu können, wird daher eine zusätzliche Untersuchung zwischen dem 34. und 36. Lebensmonat als sinnvoll erachtet. Dies berücksichtigt auch den expliziten Wunsch des Gesetzgebers, den Zeitraum zwischen der U 7 und der U 8, in der keine Kinder-Früherkennungsuntersuchung stattfindet, zu verkürzen. Ziel der U7a ist also u.a. die frühzeitige Entdeckung visueller Entwicklungsstörungen (insbesondere Amblyopie) bzw. deren Risikofaktoren.“ (Gemeinsamer Bundesausschuss, 2008b, 2)*

Das Sehscreening der Pädiatrie wird vom Bundesverband der Augenärzte Deutschland e.V. (BVA) als „Vorsorge auf der Schmalspur“ und „Vorsorge light“ kritisiert (vgl. BVA, 2008, 1). Ziel augenärztlicher Untersuchungen ist demnach

*„1. die Überprüfung des optischen und gesundheitlichen Zustands der Augen, des visuellen Systems und der Augenanhangsgebilde,*

*2. die Aufdeckung von deren Abweichungen oder Erkrankungen einschließlich sich ophthalmologisch manifestierender allgemeiner Krankheiten,*

*3. der Ausschluss von Entwicklungsstörungen“ (BVA, DOG, 2011, 2).*



In Leitlinie Nr. 3 des Berufsverbandes der Augenärzte und der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft werden Empfehlungen zur Frequenz einer augenärztlichen Basisdiagnostik von Kindern im Alter von drei bis sechs Jahren gegeben:

*„Bei allen Kindern sollte spätestens mit 30 bis 42 Monaten eine augenärztliche Früherkennungsuntersuchung auf Amblyopie und Strabismus erfolgen. Bei Risikofaktoren ist eine Kontrolle im Abstand von maximal einem Jahr erforderlich. Bei normalem Befund ist eine Kontrolle spätestens vor der Einschulung angebracht.“ (BVA, DOG, 2011, 2)*

Dass diese Empfehlungen umgesetzt werden, ist mit Blick auf die Studienergebnisse zur Effizienz des pädiatrischen Slots, der auffällige und nicht auffällige Befunde bei Kindern unterscheidet, unwahrscheinlich. So zeigt eine Studie zur Effektivität der U2 bis U7, dass eine Amblyopie bei Kindern in 90 Prozent der Fälle übersehen wird (EHRT, GUTZEIT, 2006, 5). Aus einer anderen Studie ging hervor, dass 20 Prozent der augenärztlich untersuchten Kinder „pathologische Untersuchungsbefunde“ aufwiesen, die zuvor innerhalb pädiatrischer Untersuchungen nicht entdeckt worden waren (vgl. DEIGENDESCH, 2007, 582). Studien nach Einführung der U7a liegen nicht vor.

Anders als im Fall der U-Untersuchungen haben Kinder „derzeit keinen primären Anspruch auf augenärztliche Vorsorge von Sehstörungen und Erkrankungen des Sehorgans“ (BVA, DOG, 2004a, 1; vgl. auch BEYER, BÜCHNER, 2006, 29f). Eine ophthalmologische Untersuchung erfolgt nur nach Überweisung des Kinderarztes oder frühestens im Schulalter, „wenn (...) in der Grundschule Probleme mit der Sehfähigkeit verstärkt auffallen“ (vgl. ROBERT-KOCH-INSTITUT, 2008, 62f.). Aufgabe des Augenarztes ist dann die Dokumentation und Besprechung der Befunde sowie die „Kommunikation mit dem Kinder- bzw. Hausarzt“ (BVA, DOG, 2004b, 2).

Da die Inanspruchnahme der Früherkennungsuntersuchungen abhängig vom sozioökonomischen Status der Familie ist, das Screening von Sehstörungen der Kinder Lücken hat und bei den Untersuchungen Sehstörungen nicht zuverlässig aufgedeckt werden, muss zusammenfassend davon ausgegangen werden, dass die Früherkennung von Sehstörungen bei Kindern bis zur Einschulung deutliche Mängel aufweist.

## 1.2 Analyse von Anlässen zur Sehüberprüfung mit Hilfe der ICF-Komponenten

Der Anlass für Untersuchungen im Rahmen der Früherkennung von Sehstörungen ist die Suche nach einem Gesundheitsproblem. Es ist zwar wichtig, dieses zu erkennen, um nötigenfalls Interventionen einzuleiten, gleichwohl ist es nicht der einzige Faktor, der die Funktionsfähigkeit des kindlichen Sehens beeinflusst. Das Modell der ICF-CY schließt andere Komponenten ein, die eine wichtige Rolle spielen.

Die Grundstruktur der ICF-CY besteht, wie in Abbildung 2 dargestellt, aus vier aufeinander aufbauenden Ebenen, die als Teile, Komponenten, Konstrukte / Beurteilungsmerkmale sowie Domänen und Kategorien bezeichnet werden. Die Teile bilden die oberste Ebene. Der erste Teil – Funktionsfähigkeit, Einschränkungen – bildet den Körper, die gesellschaftliche Eingebundenheit einer Person sowie mögliche Einschränkungen ab. Darunter werden die Komponenten Körperstrukturen, Körperfunktionen sowie Aktivität und Teilhabe zusammengefasst. Im zweiten Teil wird abgebildet, welche Kontextfaktoren die Funktionsfähigkeit des Subjekts beeinflussen. Als Komponenten benennt die ICF-CY Umweltfaktoren und personenbezogene Faktoren, sie klassifiziert allerdings nur erstere (vgl. WHO, 2011, 279).

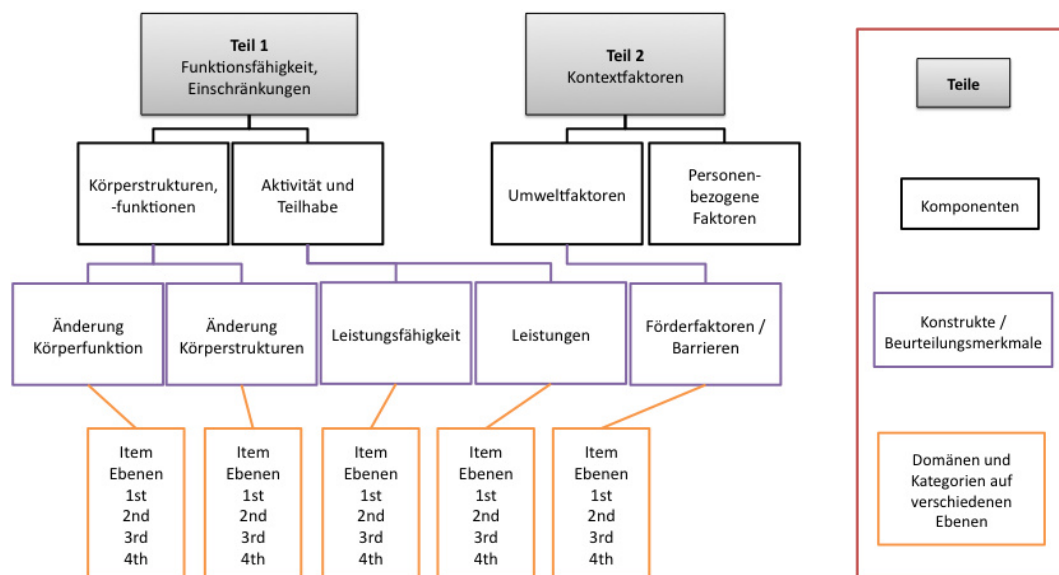


Abbildung 2: Strukturbaum der ICF-CY (Bildquelle: PETZ, 2013 in Anlehnung an WHO, 2011, 278)

Die WHO hat die einzelnen Komponenten definiert. Die Kernpunkte sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

<b>Komponente</b>	<b>Definition</b>
Körperfunktion	„Physiologische Funktionen von Körpersystemen (einschließlich psychologische Funktionen).“
Körperstrukturen	„Anatomische Teile des Körpers, wie Organe, Gliedmaßen und ihre Bestandteile.“
Aktivität	„Durchführung einer Aufgabe oder Handlung (Aktion) durch einen Menschen.“
Partizipation [Teilhabe]	„Einbezogenheit in eine Lebenssituation.“
Umweltfaktoren	„Materielle, soziale und einstellungsbezogene Umwelt, in der Menschen leben und ihr Dasein entfalten.“

**Tabelle 2: Die Komponenten des bio-psycho-sozialen Modells der ICF-CY und ihre Definition (vgl. WHO, 2011, 36)**

Die Definitionen bieten die Grundlage für eine Zuordnung, welche Professionengruppen mit welchem Blickwinkel und aus welchen Anlässen das Sehvermögen eines Kindes untersuchen – also ob zum Beispiel ein Augenarzt neben den Körperstrukturen auch die anderen Komponenten in seiner Untersuchung berücksichtigen kann. Im bio-psycho-sozialen Modell der ICF-CY stehen die Komponenten in Beziehung zueinander und beeinflussen sich gegenseitig. Von Bedeutung ist also nicht nur der Fokus Einzelner, sondern auch die Vernetzung der Professionengruppen – es geht also um die Frage, welche institutionalisierten Verbindungen gezeichnet werden können.

Daher werden die Untersuchungsanlässe nicht nur nach Berufsgruppen analysiert, sondern auch daraufhin untersucht, wie die Diagnostik verschiedener Institutionen miteinander in Beziehung stehen. Dahinter steht die Frage, ob im System der Früherkennung und Diagnostik alle Komponenten eines Gesundheitszustandes bei jedem Kind abgedeckt werden können.

Welche Komponenten bei einer Diagnostik des Sehens berücksichtigt werden, wird im Folgenden anhand der Professionengruppen analysiert, die SOHNS (2010, 246ff.) in medizinische bzw. medizinisch-therapeutische, psychologische und pädagogische Diagnostik einteilt.

### 1.2.1 Medizinisch-therapeutische Diagnostik

Eine Differentialdiagnostik ist innerhalb der Kinderarztpraxis nicht in allen Fällen möglich. Ärzte können durch Kosten- und damit einhergehendem Zeitdruck die Entwicklung von Kindern in ihrem Rahmen nur ausschnitthaft beurteilen (BARTH, 2006, 171). Daher haben Sozialpädiatrische Zentren (SPZ) nach §119 (SGB V) (BUNDESMINISTERIUM FÜR JUSTIZ, 1988, 119f.) die Aufgabe, „die Untersuchung und Behandlung von Kindern mit Entwicklungsstörungen, drohenden und manifesten Behinderungen sowie sonstigen chronischen Krankheiten mit Auswirkungen auf die körperliche und seelische Entwicklung“ (vgl. SCHLACK et al., 2009, 2) zu übernehmen. Dies gilt für Kinder, die „(...) wegen Art, Schwere und Dauer ihrer Krankheit nicht von geeigneten Ärzten oder in geeigneten Frühförderstellen behandelt werden können“ (BUNDESMINISTERIUM FÜR JUSTIZ, 1988, 119f.). Den Fachkräften der SPZ kommen v.a. differentialdiagnostische und koordinative Aufgaben zu. Nach der dort durchgeführten Diagnostik wird über weitere diagnostisch-intervenierende Schritte entschieden. Vielfach erfolgen hier Verlaufskontrollen des Entwicklungsstandes der Kinder.

Eine Untersuchung des Sehens ist nicht explizit vorgesehen, sondern es wird mit dem Fokus Amblyopie in den entsprechenden Empfehlungen auf kinder- und augenärztliche Untersuchungen verwiesen (vgl. DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR SOZIALPÄDIATRIE UND JUGENDMEDIZIN (DGSPJ), 2004). Als Spezialfall werden Kinder mit Cerebralpareesen benannt. Hier wird die Untersuchung des Sehens bezüglich „Refraktionsanomalie, Visus, Gesichtsfeld, Farbsinn usw.“, sowie „zentralen Wahrnehmungs- und Verarbeitungsstörungen für visuelle Reize“ empfohlen (vgl. ebd.). In den Leitlinien zu „visuellen Wahrnehmungsstörungen“ der Gesellschaft für Neuropädiatrie und der Deutschen Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin (ARBEITSGEMEINSCHAFT DER WISSENSCHAFTLICHEN MEDIZINISCHEN FACHGESELLSCHAFTEN (AWMF), 2010) heißt es:

*„Die Feststellung einer zentral-visuellen Wahrnehmungsstörung (visuelle Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung, VVWS) erfolgt mit Hilfe standardisierter Leistungstests bzw. standardisierter Entwicklungs- und Intelligenztests, um diese nach Art der Störung zu spezifizieren, ihren Schweregrad abzuschätzen und sie von einer allgemeinen Intelligenzminderung abzugrenzen. Die Diagnose einer zentral visuellen Wahrnehmungsstörung im Sinne einer umschriebenen Entwicklungsstörung ist dann zu stellen, wenn die visuelle Wahrnehmung deutlich vom allgemeinen Niveau der kognitiven Entwicklung abweicht und eine umfassende Entwicklungsstörung oder eine signifikante kognitive Entwicklungsstörung ausgeschlossen werden kann. Als signifikante Abweichung ist ein statistisches Maß von 1,5 bis 2 Standardabweichungen vom Mittelwert gebräuchlich.“ (AWMF, 2010, 10)*

Visuelle Wahrnehmung wird also mit einem Störungsbezug und im Sinne von Vergleichswerten bemessen. Zudem ist es ein wichtiges Ziel, diese von sog. kognitiven Entwicklungsfragen abzugrenzen.

Zu einer weiteren Institution, die sich dem Thema der Diagnostik im Kindesalter stellt, gehören die Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖGD). Hier wird sich in einem staatlich organisierten Rahmen um Prävention von Gesundheitsproblemen u.a. bei Kindern im Vorschulalter bemüht (vgl. ROBERT-KOCH-INSTITUT, 2008, 61). Nach Ansicht des Sachverständigenrates zur Entwicklung des Gesundheitswesens sind die Möglichkeiten des ÖGD jedoch begrenzt:

*„Kritisch ist hier anzumerken, dass der ÖGD zwar vielerorts über einen eigenen kinder- und jugendmedizinischen Dienst verfügt, insbesondere in Großstädten, es aber nicht gewährleistet ist, dass die dort tätigen Ärztinnen und Ärzte über eine Weiterbildung in Kinder- und Jugendmedizin verfügen. Aus Kostengründen sind diese Dienste in den letzten zehn Jahren zudem erheblich ausgedünnt worden, Reihenuntersuchungen (in Kindertageseinrichtungen oder Schulen) finden nur noch sehr eingeschränkt statt. (...) Wie weit es dem ÖGD also angesichts z.T. äußerst unzureichender personeller Ausstattung noch gelingt, seine Aufgaben umzusetzen, ist von Land zu Land und von Kommune zu Kommune sehr unterschiedlich.“ (vgl. DEUTSCHER BUNDESTAG, 2008, 171)*

Bei diesen vorschulischen Untersuchungen ist entsprechend keine umfassende Überprüfung (vgl. SCHLACK, 2009, 80f.) des Sehens zu erwarten. Da der ÖGD eine stark auf die Kommune bezogene Institution ist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Bemühungen um Sehüberprüfungen sich in hohem Maße unterscheiden. Publikationen, die diesen Themenbereich abdecken, liegen nicht vor.

Drei medizinisch-therapeutische Fachgruppen fokussieren insbesondere das Sehen und die visuelle Wahrnehmung von Kindern: Orthoptisten, Ergotherapeuten und die Gruppe der (Low-Vision) Optiker und Optometristen. Eine entsprechende medizinisch-therapeutische Diagnostik erfolgt nach „Verordnung“ des Arztes (vgl. BUNDESAUSSCHUSS DER ÄRZTE UND KRANKENKASSEN, 2010; LANGNESS, 2007, 50; SCHLACK, 2009, 88).

Orthoptist ist ein medizinischer „Fachberuf im Gesundheitswesen“ (BOD, 2011), dessen Behandlungsgrundlage der „augenmedizinische Befund“ (KAMPMANN, 1997, 88) ist. Die Fachkräfte sind in Arztpraxen, Kliniken und Einrichtungen zur Rehabilitation angestellt oder arbeiten auf selbstständiger Basis. In Deutschland sind 7802 Mediziner im Berufsverband der Augenärzte (BVA) organisiert (Stand: Dezember 2011). Davon sind 4711 in Einzel- oder Gemeinschaftspraxen niedergelassen, 1031 sind angestellt (vgl. BVA, 2011); die übrigen Mitglieder sind in Ausbildung oder Rente. Dem stehen 1284 Einrichtungen gegenüber, die orthoptische Leistungen anbieten (vgl. BOD, 2011). Auch wenn die Kooperationsweisen im Einzelfall

nicht erhoben werden können, ist davon auszugehen, dass ca. ein Drittel aller Einzel- und Gemeinschaftspraxen sowie klinischen Abteilungen über ein Angebot orthoptischer Diagnostik verfügen. Orthoptisten verfügen über „spezielle Kenntnisse über Augenbewegungen (Motorik) und visuelle Wahrnehmung (Sensorik)“ (BOD, 2011). Bei orthoptischen Untersuchungen werden Kinder funktional untersucht und es werden Therapien durchgeführt. Darin hat der Begriff der sogenannten Sehschule seinen Ursprung, wobei Sehtrainings durchgeführt werden, bei denen binokulares Sehen, Augenmuskeln und „die Wiederherstellung der normalen motorischen und sensorischen Zusammenarbeit beider Augen (Orthoptik)“ (TIETZE-FRITZ, 1994, 55f.) im Zentrum stehen.

Ergotherapie als zweites Fachgebiet, das die visuelle Wahrnehmung von Kindern im Fokus hat, wird neben Physiotherapie und Logopädie als Heilmittel bezeichnet und ist in einem vom Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) verabschiedeten „Heilmittelkatalog“ aufgeführt. Diese Heilmittel werden eingesetzt, um eine Krankheit frühzeitig abzumildern, auszuheilen oder ihren Fortschritt aufzuhalten (vgl. G-BA, 2011, 5). Die meisten Überweisungen für Heilmittel gehen von Allgemeinmedizinern und Kinderärzten aus (vgl. WALTERSBACHER, 2010, 15). Die Zahl der ergotherapeutischer Interventionen nimmt ab dem 3. bis zum 6. Lebensjahr stark zu und ab dem 6. Lebensjahr (also mit der Einschulung) wieder ab (vgl. WALTERSBACHER, 2010, 30). Ergotherapeutische Interventionen werden also insbesondere in den letzten drei Jahren vor Schuleintritt verordnet.

Foki der Ergotherapie (auch: Beschäftigungs- und Arbeitstherapie, vgl. TIETZE-FRITZ, 1994, 55) sind die Ressourcen und Einschränkungen im Alltagskontext sowie motorisch-funktionelle, sensorisch-perzeptive, neuropsychologisch-kognitive und psychosoziale „Handlungskompetenz“ (vgl. KORSTEN et al. 2000, 104; SOHNS, 2010, 33). Die Ergotherapie fokussiert in ihrer Behandlung und Diagnostik auch die „visuelle Wahrnehmung“ (vgl. NACKE, 2005, 230; TIETZE-FRITZ, 1994, 55).

Die dritte Fachgruppe, die Sehen von Kindern in den Fokus nimmt, ist der Handwerksberuf der Augenoptiker, welche nach Verordnung durch einen Augenarzt Kinder mit Brillen versorgen kann. Die Kostenübernahme erfolgt in der Regel durch die Krankenkasse (vgl. HOLZAPFEL, 2006, 132).

*„Die Auswahl der geeigneten vergrößernden Sehhilfe findet häufig bereits beim Augenarzt oder in einer Spezialabteilung einer Augenklinik statt. Augenoptiker/Optometrissen sind meist, zumindest in*

*der Erstversorgung, für die Anpassung und Abgabe sowie die Einweisung in den Gebrauch des Hilfsmittels verantwortlich.“ (HOLZAPFEL, 2010b, 438)*

Die Spezialisierungen, Ausbildungswege und Studiengänge sind unterschiedlich ausgestaltet (vgl. HOLZAPFEL, 2006, 129) und das Leistungsspektrum entsprechend diffus. Statistische Angaben über die Art und Häufigkeit der Versorgung von Kindern liegen nicht vor, es gibt jedoch zusätzlich für die Versorgung von Kindern und für den Bereich Sehbehinderung spezialisierte Augenoptiker (vgl. HOLZAPFEL, 2006, 129; LOW VISION KREIS, 2012; WVAO, o.J.)

### **1.2.2 Psychologische und neuropsychologische Diagnostik**

Die psychologische Diagnostik im Vorschulbereich schließt Verfahren und Vorgehensweisen der Neuropsychologie ein, die vielfach einen hohen Standardisierungsgrad aufweisen, um den Entwicklungsstand von Kindern vergleichen zu können:

*„Eine Domäne der psychologischen Berufsgruppe in der Frühförderung ist die standardisierte Testdiagnostik, wobei verschiedene Testverfahren mit unterschiedlicher Intensität angewendet werden, die Aufschluss über die kindliche Entwicklung geben sollen. Im Mittelpunkt der psychologischen Testdiagnostik stehen häufig Verfahren der Intelligenzdiagnostik. Sie sollen kognitive Fähigkeiten eines Kindes untersuchen, um es seinen Fähigkeiten entsprechend anregen und vor einer möglichen Überforderung schützen zu können.“ (SOHNS, 2010, 248)*

Während die psychologische Diagnostik vordergründig auf der Anwendung von standardisierten Verfahren beruht, beispielsweise auf „standardisierten kognitiven Tests (Papier-Bleistift-Format, computergestützt; adaptiv vs. nicht adaptiv)“, bezieht insbesondere die neuropsychologische Diagnostik Methoden zur Beobachtung von Verhalten ein, sogenannte Verhaltensproben, sowie „Ratingverfahren“ im Sinne von „Fragebögen“. Die Standardisierung und Normierung von Testverfahren dient ähnlich wie in der psychologischen Diagnostik der Erfassung von der Ausprägung „kognitiver Störungen“ (vgl. GAUGGEL, 2007, 613f.). Neuropsychologische Diagnostik im Kindesalter orientiert sich an Normen aktueller Studien zu verschiedenen „neuropsychologisch relevanten Funktionsbereichen“, also z.B. „visuelle Wahrnehmungsleistungen“ (vgl. BENZ, 2007, 124).

Eine neuropsychologische Begutachtung von Kindern findet hauptsächlich nach Unfällen (z.B. Schädel-Hirn-Trauma, SHT) sowie zur Bestimmung des Grades der Behinderung (GdB) und der „Rehabilitationsbedürftigkeit“ Anwendung. Dabei werden folgende Maßstäbe angelegt:

- „im Vergleich zur Altersgruppe: globale Beeinträchtigung des Fähigkeitsniveaus als Indikator schwerer und umfassender Beeinträchtigungen basaler Antriebs-, Vigilanz- und/oder Aufmerksamkeitsstörungen“,

- „im intra-individuellen Vergleich: umschriebene Teilleistungsstörungen innerhalb des individuellen Leistungsprofils, die sich in einer erhöhten Streuung der Testwerte mit selektiven Leistungsdefiziten ausdrücken“,

- „im intra-individuellen Vergleich: nachgewiesener „Fähigkeitsabfall“, d.h. Abfall von psychometrisch ermittelten Testleistungen, der im Verlauf neuropsychologischer Nachuntersuchungen nach einem schädigenden Ereignis zu beobachten ist.“ (BENZ, 2007, 129)

Die Besonderheiten der neuropsychologischen Diagnostik im Kindesalter liegen zum einen darin, dass eine spezifische, kindgerechte Didaktik notwendig ist, zum anderen darin, dass sich die Hirnstrukturen des Kindes anders als bei Erwachsenen noch in einem Entwicklungsprozess befinden, auch nach einem SHT. Die Diagnostik beinhaltet also über eine „Querschnittsbefundung“ hinaus eine „Verlaufsbeurteilung“ sowie die Übersetzung der Befunde an die Begleitpersonen, die Verstehensweisen für kindliches Verhalten befördern soll (vgl. BENZ, 2007, 124; MRAKOTSKY, 2008, 37).

### **1.2.3 Pädagogische Diagnostik**

Pädagogische Diagnostik ist bis zum sechsten Lebensjahr vorrangig innerhalb der heilpädagogischen Frühförderung institutionalisiert. Zielgruppe der Frühförderung sind alle behinderten und von Behinderung bedrohten Kinder „von der Geburt bis zum Schuleintritt“ (HÖFER, BEHRINGER, 2010, 260). Die Förderung soll helfen, „Störungen in der körperlichen, geistigen, seelischen und sozialen Entwicklung von Kindern frühzeitig zu erkennen, zu verhindern, zu heilen oder in ihren Auswirkungen zu mildern“ (ebd.). Dabei steht zwar das Kind im Fokus, jedoch werden die Familie und das Umfeld wie etwa die Kindertagesstätte einbezogen. Die Frühförderung wird durch pädagogische Fachkräfte geleistet, die entweder in regionalen Frühförderstellen oder auf Sinnesbehinderungen spezialisierten, überregionalen Schulen angestellt sind. Im Bundesland Bayern bestehen zudem „sonderschulbezogene Frühberatungsstellen“ (ebd.).

Frühförderung kann durch die Eigeninitiative der Eltern (vgl. ebd., 266) oder durch den Kinderarzt zur differenzierten Diagnostik nach der U-Untersuchung eingeleitet werden (vgl. ebd., 293). Während das Erstgespräch kostenfrei und damit frei zugänglich ist (vgl. FRIES, GLAS, 2010, 154), liegt die „Verordnungskompetenz“ von Diagnostik und Förderung auf ärztlicher Seite (vgl. BEHRINGER, HÖFER, 2004, 5; HÖFER, BEHRINGER, 2010, 297; KORSTEN et al., 2000, 104). Dabei beziehen die Mediziner die Empfehlungen von Frühförderern und Erziehern, die häufig über die Eltern an die Kinderärzte herangetragen werden, in ihre Überweisungsentschei-



dungen ein (vgl. BEHRINGER, HÖFER, 2004, 11). Entsprechend sind die Kinderärzte die „HauptkooperationspartnerInnen“ der Frühförderung. Mediziner, die über Inhalt und Ziele einer Frühförderung informiert sind, nutzen zumeist die dort geleistete Differentialdiagnostik (BEHRINGER, HÖFER, 2004, 6), da diese eine bedeutende Ergänzung zu den medizinischen Befunden darstellen kann:

*„Gänzlich fehlt den Ärzten die Möglichkeit, den familiären Rahmen des kindlichen Lebensalltags in die Diagnostik mit einzubeziehen. Kooperationsstrukturen mit anderen Diensten sind im Zuge dieser Untersuchungen nicht vorgesehen und werden auch so gut wie nie praktiziert. Insgesamt ist es nicht verwunderlich, dass aus Sicht der Frühförderung die Vorsorgeuntersuchungen kein zentrales Instrument der Früherkennung darstellen.“ (SOHNS, 2010, 243)*

Das Angebot der Frühförderung besteht zusammenfassend aus „Früherkennung, Frühbehandlung, Früherziehung und Beratung“ und dient der „Diagnostik, Therapie, [pädagogischen] Förderung, Beratung, Anleitung, Stützung der Eltern“ (vgl. HÖFER, BEHRINGER, 2010, 260). Die Diagnostik wird nicht nur eingangs, sondern zu mehreren Zeitpunkten durchgeführt: bei der Anamnese wird die Befundlage geprüft, es erfolgt eine Beobachtung der Kinder und eine Überprüfung mittels standardisierter Tests. Während der Frühförderung werden diese Tests im Sinne einer Verlaufsdagnostik wiederholt (vgl. NEUHÄUSER, STAHLMANN, 2006, 139; SCHMID-KRAMMER, NAGGL, 2010b, 1).

Genauere Angaben zu den Foki der Diagnostik finden sich exemplarisch in den Leitlinien zur Diagnostik in der Interdisziplinären Frühförderung der ARBEITSSTELLE FRÜHFÖRDERUNG BAYERN (2005). Hier werden folgende Schwerpunkte benannt:

- Allgemeine Entwicklung und Kognition,
- körperlich-neurologischer Befund (inkl. Sinnesschädigung oder körperliche Beeinträchtigung),
- Teilleistungen (Lernschwächen oder Begabungen),
- Verhalten, soziale und emotionale Entwicklung (psychische Stabilität, sozio-emotionale Kompetenz, Bindung),
- Entwicklungsbedingungen, das heißt Lebenskontexte mit „Belastungen“ und „Ressourcen“.

(vgl. FRIES, GLAS, 2010, 154; SCHMID-KRAMMER, NAGGL, 2010a)

Sehstörungen werden in dieser Aufzählung nicht explizit genannt, dürften aber zu den „Sinnesschädigungen oder körperlichen Beeinträchtigungen“ zählen.

Neben der allgemeinen heilpädagogischen gibt es eine sehgeschädigtenspezifische Frühförderung, auf welche die Kinder Anspruch haben, wenn sie:

- „blind oder von Blindheit bedroht sind
- sehbehindert oder von Sehbehinderung bedroht sind

- mehrfachbehindert blind oder sehbehindert sind
- hörsehbehindert sind
- taubblind sind oder
- eine zentrale visuelle Wahrnehmungsstörung aufweisen.“ (SIFRIN, 2008, 20)

Die Frühförderung ist Teil der Bemühungen, Kindern aller Altersstufen „Handlungsmöglichkeiten“ und den Zugang zur „aktiven gesellschaftlichen Teilhabe“ zu ermöglichen (vgl. MINISTERIUM FÜR SCHULE, WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, 2001, 3). Im Positionspapier der Arbeitsgemeinschaft Frühförderung des Verbandes der Blinden- und Sehbehindertenpädagogen heißt es:

*„[Da] Blindheit und Sehbehinderung den Zugang zur physischen und sozialen Umgebung verändern und sich in sehr spezifischer Weise auf das Lernen und die kindliche Entwicklung auswirken (...), muss die besondere Wahrnehmungssituation des Kindes fortwährend durch geeignete Adaptationen des eigenen Verhaltens, durch die gezielte Gestaltung von Umgebungsbedingungen und die Auswahl geeigneter Spiel- und Fördermaterialien berücksichtigt werden.“ (SIFRIN, 2008, 20f.)*

Zur Abstimmung von „Maßnahmen, (um) Prioritäten zu setzen und ein Optimum an Förderung zu erreichen“, sei die Kooperation mit Förder- und Regelschulen, pädagogischem Fachpersonal in Kindertagesstätten „zur Beratung im Hinblick auf sehgeschädigtenspezifische Aspekte (spezifische Förderung, notwendige Hilfsmittel, geeignetes Spielmaterial, Adaptation von Medien, Umgebungsgestaltung u.a.m.)“, therapeutischem und medizinischem Fachpersonal in „Augenkliniken, Gesundheits- und Schulämtern“ (vgl. SIFRIN, 2008, 29) notwendig.

Spätestens ab dem dritten Lebensjahr ist die Kindertagesstätte eine zweite wichtige Lebenswelt für viele Kinder (vgl. HÖFER, BEHRINGER, 2010, 299). Eine enge Kooperation findet dementsprechend auch zwischen Frühförderung und Kindertagesstättenpersonal statt:

*„Damit kommt den Kindertagesstätten eine Bedeutung in der Früherkennung zu, bei der sie zur diagnostischen Abklärung auf kompetente Fachkräfte angewiesen sind. Erste Ansprechpartner/innen für sie sind häufig die Fachkräfte aus der Frühförderung, da lebensweltorientierte Frühförderung seit Beginn an auch im Kindergarten stattfindet.“ (HÖFER, BEHRINGER, 2010, 299)*

In einigen Bundesländern (Hamburg, Bremen) erfolgt die Frühförderung mit der Zusage eines Kindergartenplatzes ausschließlich vor Ort. In anderen Bundesländern sind sogenannte heilpädagogische Fachdienste etabliert, die Kinder gezielt beobachten, Erziehern bei Fragen zu Auffälligkeiten in der Entwicklung von Kindern sowie Eltern bezüglich weiterer Diagnostik-Möglichkeiten beraten (vgl. HÖFER, BEHRINGER, 2010, 299).

Spätestens mit der Veröffentlichung der Bildungsempfehlungen für die Kindertagesstätten (vgl. MINISTERIUM FÜR SCHULE, JUGEND UND KINDER DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, 2003) ist ein weiterer Anlass zur Diagnostik in der Kindertagesstätte dazugekommen. Die Identifikation, Dokumentation, Begleitung und Förderung von Bildungsprozessen ist als Beobachtungsschwerpunkt in den Fokus gerückt (vgl. BENSEL, HAUG-SCHNABEL, 2005, 15; EICHHORN, 2005, 31; LIPP-PEETZ, 2007, 14; SCHÄFER, 2005, 11). So stellt die nordrhein-westfälische Bildungsvereinbarung (vgl. MINISTERIUM FÜR SCHULE, JUGEND UND KINDER, 2003) „beobachtende Wahrnehmung“ als wesentliches Merkmal „professionellen pädagogischen Handelns“ (RIEBER, KASSEL, 2010, 199) dar. Beobachtung ist das wichtigste Instrument (vgl. FLENDER, TRÖSTER, 2005a, 6) und die „Kernaufgabe“ (vgl. RIEBER, KASSEL, 2010, 199) eines Erziehers. Sie gilt sogar als eine „pädagogische Grundhaltung“ (ebd., 199).

Beobachtung dient in der Kindertagesstätte in langer Tradition dazu, Ressourcen der Kinder zu erschließen und zu fördern (vgl. z.B. RIEBER, KASSEL, 2010, 200; BENSEL, HAUG-SCHNABEL, 2005, 7; LIPP-PEETZ, 2007, 16; STRÄTZ, DEMANDEWITZ, 2005, 30). Erzieher müssen die Kinder genau beobachten, um die Themen zu identifizieren, welche die Kinder gerade beschäftigen (vgl. KMK, 2000, 3; STRÄTZ, DEMANDEWITZ, 2005, 18). Dazu ist es im Sinne einer „Kompetenzpädagogik“ (BENSEL, HAUG-SCHNABEL, 2005, 14; RIEBER, KASSEL, 2010, 200) der Auftrag des Erziehers, sich die kindliche „Welt“ zu erschließen, indem er „sich ernsthaft für das interessiert, was [das Kind] gerade macht“ (STRÄTZ, DEMANDEWITZ, 2005, 30).

Die Erzieher werden als wichtigste Bezugspersonen der Kinder im Elementarbereich in den letzten Jahren zunehmend als wertvoll für die Einschätzung von Entwicklung, Entwicklungsauffälligkeiten sowie der sogenannten Bildungsprozesse der Kinder angesehen (vgl. DIPPELHOFER-STIEM, 2003, 139; FRIED, 2003, 65f.). Durch eine „standardisierte Beobachtung und gezielte Dokumentation“ (FLENDER, TRÖSTER, 2005, 12) soll eine Professionalisierung innerhalb der Kindertagesstätte gefördert werden, die die Zusammenarbeit mit „anderen Berufsgruppen verbessert“ (ebd.) und durch die Früherkennung von Entwicklungsauffälligkeiten zur frühen Förderung beiträgt (FLENDER, TRÖSTER, 2005, 12).

### **1.3 Analyse der Inhalte von Sehüberprüfung mit Hilfe der ICF-Kategorien**

In der ICF-CY sind die Komponenten – wie Abbildung 2 (Kapitel 1.2) zeigt – im Sinne eines „Ast-Zweig-Blatt-Schemas“ (WHO, 2011, 273) untergliedert. Kategorien differenzieren die jeweiligen Komponenten aus, wie im folgenden Beispiel die Komponente Körperfunktionen, darin „Funktionen des Sehens (Sehsinn)“, mit Hilfe der Kategorie Gesichtsfeld genauer beschrieben wird:

*b 2101 „Das Gesichtsfeld betreffende Funktionen, Sehfunktionen, die sich auf den gesamten Bereich, der mit fixiertem Blick gesehen werden kann, beziehen. Inkl.: Funktionsstörungen wie Gesichtsfeldausfall, Tunnelblick, Anopsien.“ (WHO, 2011, 93)*

Ein Gesundheitszustand wird durch „das Niveau der Funktionsfähigkeit innerhalb einer Gesundheitsdomäne“ (WHO, 2011, 274) bestimmt. Daher ist nicht nur wichtig, welche Komponenten die Professionengruppen fokussieren (vgl. Kapitel 1.2.1 ff.), sondern auch welche Daten sie innerhalb dieser Komponenten erheben. Als Ausgangspunkt einer solchen Analyse wurde die ICF-CY nach relevanten Kategorien durchsucht, die bei der Abbildung des Gesundheitszustandes mit dem Fokus auf das Sehen bedeutsam sein können. Als Auswahlkriterien dienten die Begriffe Auge, Sehen, visuelle Wahrnehmung. Die identifizierten Kategorien sind in der folgenden Tabelle 3 zusammengefasst.

Suchbegriff	Komponenten, Kapitel und Kategorien der ICF-CY
Sehen	<p><b><u>Komponente Körperfunktionen</u></b></p> <p><u>Kapitel 2 Sinnesfunktionen und Schmerz</u></p> <p><b>b120</b> Funktionen des Sehens (Sehsinn)</p> <p>Sinnesfunktionen bezüglich Wahrnehmung von Licht sowie von Form, Größe, Gestalt und Farbe des visuellen Reizes.</p> <p>Inkl.: Die Sehschärfe betreffende Funktionen; das Gesichtsfeld betreffende Funktionen, Qualität des Sehvermögens; Licht- und Farbwahrnehmung, Sehschärfe bei Weit- und Nahsicht, einäugiges (monokulares) und beidäugiges (binokulares) Sehen; Bildqualität; Funktionsstörungen wie Kurzsichtigkeit (Myopie), Weitsichtigkeit (Hypermetropie), Hornhautverkrümmung (Astigmatismus), Halbseitenblindheit (Hemianopsie), Farbenblindheit, Tunnelsehen, zentrale oder periphere Gesichtsfeldausfälle (Skotome), Doppelbilder (Diplopie), Nachtblindheit, Hell-Dunkeladaption.</p> <p>Exkl.: Funktionen der Wahrnehmung.</p> <p><b>b2100</b> Die Sehschärfe (Visus) betreffende Funktionen</p> <p>Sehfunktionen, die die beidäugige (binokulare) und einäugige (monokulare) Wahrnehmung von Formen und Konturen im Nah- und Fernbereich betreffen.</p> <p><b>b2100</b> Binokulare (beidäugige) Sehschärfe in der Ferne</p> <p>Sehfunktionen, die die Wahrnehmung von Größe, Form und Kontur eines entfernten Objektes mit beiden Augen betreffen.</p> <p><b>b21001</b> Monokulare (einäugige) Sehschärfe in der Ferne</p> <p>Sehfunktionen, die die Wahrnehmung von Größe, Form und Kontur eines entfernten Objektes entweder mit dem rechten oder dem linken Auge betreffen.</p> <p><b>b21002</b> Sehschärfe im Nahbereich bei beidäugigem (binokularem) Sehen</p> <p>Sehfunktionen, die die Wahrnehmung von Größe, Form und Kontur eines nahen Objektes mit beiden Augen betreffen.</p> <p><b>b21003</b> Sehschärfe im Nahbereich bei einäugigem (monokularem Sehen)</p> <p>Sehfunktionen, die die Wahrnehmung von Größe, Form und Kontur eines nahen Objektes entweder mit dem rechten oder dem linken Auge betreffen.</p> <p><b>b21008</b> Die Sehschärfe (Visus) betreffende Funktionen, anders bezeichnet</p> <p><b>b21009</b> Die Sehschärfe (Visus) betreffende Funktionen, nicht näher bezeichnet</p> <p><b>b2101</b> Das Gesichtsfeld betreffende Funktionen</p> <p>Sehfunktionen, die sich auf den gesamten Bereich, der mit fixiertem Blick gesehen werden kann, beziehen.</p> <p>Inkl.: Funktionsstörungen wie Gesichtsfeldausfall, Tunnelblick, Anopsien.</p> <p><b>b2101</b> Qualität des Sehvermögens</p>

	<p>Sehfunktionen, die an Lichtempfindung, Farbsehvermögen, Kontrastempfindung und allgemeiner Bildqualität beteiligt sind.</p> <p><b>b21020</b> Lichtempfindungen (Lichtsinn)</p> <p>Sehfunktionen, die die Wahrnehmung einer geringen Lichtintensität (Helligkeitsminimum) und eines minimalen Helligkeitskontrasts (Kontrastschwelle) betreffen.</p> <p>Inkl.: Die Hell-Dunkeladaptation betreffende Funktionen; Funktionsstörungen wie Nachtblindheit (verminderte Empfindlichkeit gegenüber Licht) und Photophobie (Lichtscheu).</p> <p><b>b21021</b> Farbsehvermögen (Farbsinn)</p> <p>Sehfunktionen, die das Unterscheiden und Vergleichen von Farben betreffen.</p> <p><b>b21022</b> Kontrastempfindung</p> <p>Sehfunktionen, die die Unterscheidung eines Objekts vom Hintergrund mit der geringsten Leuchtdichte, die dafür erforderlich ist, betreffen.</p> <p><b>b21022</b> Visuelle Bildqualität</p> <p>Sehfunktionen, die an der Qualität des Bildes beteiligt sind.</p> <p>Inkl.: Funktionsstörungen wie Sehen von Streulicht, beeinträchtigte intraokulare Bildqualität (Mouches volantes – durch Glaskörpertrübungen bedingte mückenartige Wahrnehmungen – und Schleier); Bilderverzerrungen, Sehen von Sternen und Blitzen.</p> <p><b>b21028</b> Qualität des Sehvermögens, anders bezeichnet</p> <p><b>b21029</b> Qualität des Sehvermögens, nicht näher bezeichnet</p> <p><b>b2108</b> Funktionen des Sehens, anders bezeichnet</p> <p><b>b2109</b> Funktionen des Sehens, nicht näher bezeichnet</p> <p><b>b229</b> Seh- und verwandte Funktionen, anders oder nicht näher bezeichnet</p>
<p><b>Augen</b></p>	<p><b><u>Komponente: Körperfunktionen</u></b></p> <p><u>Kapitel 2 Sinnesfunktionen und Schmerz</u></p> <p><b>b215</b> Funktionen von Strukturen, die in Verbindung mit dem Auge stehen</p> <p>Funktionen der Strukturen im Auge und um das Auge herum, die das Sehen ermöglichen.</p> <p>Inkl.: Funktionen der inneren Augenmuskeln, des Augenlids, der äußeren Augenmuskeln einschließlich der willkürlichen Bewegungen des Auges, Tränen-drüsen, Fähigkeit des Auges zur Scharfeinstellung (Akkommodation), Pupillenreaktion; Funktionsstörungen wie unwillkürliche ruckartige Augenbewegungen (Nystagmus), Augentrockenheit (Xerophthalmie), Herabhängen des Augenlids (Ptosis).</p> <p>Exkl.: Funktionen des Sehens (Sehsinn) (b 210); Kapitel 7: Neuromuskuloskeletale Funktionen und bewegungsbezogene Funktionen</p> <p><b>b2150</b> Funktionen der Augeninnenmuskeln</p> <p>Funktionen, die die Muskeln im Auge (wie bei der Iris) betreffen, welche Form</p>

und Größe der Pupille und der Linse regulieren.

Inkl.: Funktionen, die die Scharfeinstellung (Akkommodation) betreffen; Pupillenreaktion.

**b2151** Funktionen des Augenlids

Funktionen des Augenlids, wie zum Beispiel der Schutzreflex.

**b2152** Funktionen der externen Augenmuskeln

Funktionen, die die Muskeln betreffen, welche benutzt werden, um die Blickrichtung zu ändern, um ein sich durch das Gesichtsfeld bewegendes Objekt mit den Augen zu verfolgen, um ruckartige Augenbewegungen zur Verfolgung bewegter Ziele (Sakkaden) durchzuführen und um das Auge zu fixieren.

Inkl.: unwillkürliche ruckartige Augenbewegungen (Nystagmus); Koordination beider Augen.

**b2158** Funktionen von Strukturen, die in Verbindung mit dem Auge stehen, anders bezeichnet

**b2159** Funktionen von Strukturen, die in Verbindung mit dem Auge stehen, nicht näher bezeichnet.

**b220** Mit dem Auge und angrenzenden Strukturen verbundene Empfindungen

Empfindungen von Augenermüdung, von trockenen, juckenden Augen oder ähnliche Gefühle.

Inkl.: Empfindungen von Druck hinter dem Auge, Fremdkörpergefühl Überanstrengung der Augen, Augenbrennen oder Augenreizung.

Exkl.: Schmerz.

### **Komponente Körperstrukturen**

#### **Kapitel 2 Das Auge, das Ohr und mit diesen in Zusammenhang stehenden Strukturen**

**§210** Struktur der Augenhöhle (Orbita)

**§220** Struktur des Augapfels (Bulbus)

**§2200** Bindehaut (Konjunktiva), Lederhaut (Sklera), Aderhaut (Chorioidea)

**§2201** Hornhaut (Kornea)

**§2202** Regenbogenhaut (Iris)

**§2203** Netzhaut (Retina)

**§2204** Linse des Augapfels

**§2205** Glaskörper (corpus vitreum)

**§2208** Struktur des Augapfels, anders bezeichnet

**§2209** Struktur des Augapfels, nicht näher bezeichnet

**§230** Strukturen um das Auge herum

**§2300** Tränenrüsen und mit ihnen in Zusammenhang stehende Strukturen

	<p>§2301 Augenlid</p> <p>§2302 Augenbrauen</p> <p>§2303 externe Augenmuskeln</p> <p>§2308 Strukturen um das Auge herum, anders bezeichnet</p> <p>§2309 Strukturen um das Auge herum, nicht näher bezeichnet</p>
<p><b>Visuelle</b></p> <p><b>Wahrnehmung</b></p>	<p><b><u>Komponente Körperfunktionen</u></b></p> <p><u>Kapitel 1 Mentale Funktionen</u></p> <p>b156 Funktionen der Wahrnehmung.</p> <p>Spezifische mentale Funktionen, die die Erkennung und Interpretation sensorischer Reize betreffen.</p> <p>Inkl.: Funktionen, die die visuelle Wahrnehmung betreffen.</p> <p>Exkl. Funktionen des Bewusstseins, der Orientierung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Seh- und verwandte Funktionen (...).</p> <p>b1561 Visuelle Wahrnehmung</p> <p>Mentale Funktionen, die an der Unterscheidung von Form, Größe, Farbe und anderen visuellen Reizen beteiligt sind.</p> <p>b1565 Räumlich-visuelle Wahrnehmung</p> <p>Mentale Funktionen, die am visuellen Erkennen von räumlichen Bezügen der Objekte in der Umgebung zueinander oder zu einem selbst beteiligt sind</p>

**Tabelle 3: Kategorien der ICF-CY zur Abbildung des Gesundheitszustandes mit dem Fokus Sehen, ausgewählt mit den Suchbegriffen Augen, Sehen und visuelle Wahrnehmung (vgl. WHO, 2011)**

Nach Analyse der Literatur wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit in jedem Abschnitt auf Basis dieser Tabelle abgeglichen, ob alle hier aufgelisteten Kategorien sich in den Schüberprüfungen der Professionengruppen widerspiegeln oder aber in der Literatur Untersuchungen benannt werden, die sich nicht mit den Kategorien in Tabelle 3 abbilden lassen.



### 1.3.1 Medizinisch-therapeutische Diagnostik

#### Sehüberprüfung in der Pädiatrie

Die aktuelle Richtschnur zur Durchführung der U-Untersuchungen bis zum sechsten Lebensjahr wurde in Form sogenannter Kinder-Richtlinien veröffentlicht (vgl. BUNDESAUSSCHUSS DER ÄRZTE UND KRANKENKASSEN, 2010). Innerhalb der Richtlinien werden die im SGB V (§ 26) (BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ, 1988) festgelegten „Maßnahmen zur Früherkennung“ (vgl. ebd. 1; TRÖSTER, 2009, 153; SCHLACK, 2009, 77) ausformuliert. Untersuchungen des Sehens werden in drei der 37 Unterpunkte genannt und stehen unter der Überschrift „Sinnesorgane“ als „Hochgradige Sehbehinderung“ (Unterpunkt 21), „Schielkrankheit“ (Unterpunkt 22) und „Andere, die Entwicklung in nicht geringfügigem Maße gefährdende Fehlbildungen oder Erkrankungen der Augen“ (Unterpunkt 23) (vgl. BUNDESAUSSCHUSS DER ÄRZTE UND KRANKENKASSEN, 2010, 2). In der in 2008 eingeführten U7a wird unter „eingehende Untersuchungen“ der Punkt „Sinnesorgane“ genannt (vgl. BUNDESAUSSCHUSS DER ÄRZTE UND KRANKENKASSEN, 2010, 10). Eine weitere Differenzierung ist den Richtlinien nicht zu entnehmen. Es ist zu vermuten, dass die Auswahl der Untersuchungsweisen im Ermessen des Arztes liegt (vgl. LANGNESS, 2007, 46).

Nach Literaturlage stehen bei den Früherkennungsuntersuchungen bis zu einem Alter von vier Jahren folgende Bereiche und Sehfunktionen im Fokus:

- Bindehaut, Hornhautdurchmesser und Iris, Anomalien des Auges und der Linse (vgl. BAUMANN, 2007, 245).
- Fixation, koordinierte Augenmotorik – das Kind soll den Finger des Untersuchers oder einen Gegenstand verfolgen; das periphere Sehen; die „visuelle Wahrnehmung“ (vgl. BAUMANN, 2007, 245; BEYER, BÜCHNER, 2006, 13).
- Motilität, Pupillenreflexe (vgl. BAUMANN, 2007, 271; BEYER, BÜCHNER, 2006, 13).
- Interaktion mit den Bezugspersonen (vgl. BAUMANN, 2007, 299; Kinder-Richtlinien, 2005; LANGNESS, 2007, 48); Untersuchung auf „fehlenden Blickkontakt“ (vgl. BÄK, 2009, 8).
- Konstantes Schielen des rechten und linken Auges (vgl. BEYER, BÜCHNER, 2006, 13) mittels Brückner-Test mit Fotodokumentation sowie dem Hirschberg-Test (vgl. BAUMANN, 2007, 326).
- Abdecktest (vgl. BAUMANN, 2007, 356) zur Prüfung intermittierenden Schielens.
- Im Alter von achtzehn Monaten: Untersuchung auf Sehschwäche („Sieht [das Kind] Papierkrümel?“) (vgl. BAUMANN, 2007, 375).

- Im Alter von zwei Jahren: Schielen des rechten und linken Auges, auffällige Kopfhaltungen beim Fixieren sowie eine Sehschwäche oder Blindheit des rechten oder linken Auges (vgl. BEYER, BÜCHNER, 2006, 13).
- Im Alter von zwei bis vier Jahren: Lang-II-Test; Kornealreflex; Abdecktest; Visus; brechende Medien im regredienten Licht (BAUMANN, 2007, 375).

Diese Standarduntersuchungen wurden im Juli 2008 um die U7a (Untersuchung im dritten Lebensjahr) ergänzt (vgl. TRÖSTER, 2009, 153). Diese soll eine Lücke schließen, v.a. bezüglich der Sprachentwicklung (vgl. SCHLACK, 2009, 79) und des Sehens. Bei letzterem stehen unter der Überschrift „Sinnesorgane“, dann „Augen“ folgende Sehstörungen bzw. Untersuchungen im Fokus:

- - Schielen (*Hornhautreflexbildchen und Random Dot-Test, z.B.: Lang-Test, Titmus-Test, TNO-Test*),
- Nystagmus (*Augenzittern, Kopfwangshaltung*),
- Sehschwäche, insbesondere rechts-links-Differenz (*nonverbale Formwiedererkennungstests z.B. Lea-Hyvärinen-Test, Sheridan-Gardiner-Test, H-Test nach Hohmann/Haase mittels Einzeloptotypen in 3m Abstand und monokularer Prüfung durch z.B. Okklusionspflaster.*) (GEMEINSAMER BUNDESAUSSCHUSS (G-BA), 2008a, 2326)

Genauere Angaben zu Auswahlkriterien, also welcher der genannten Tests wann zu verwenden ist, und zur Art der Durchführung der Verfahren sind nicht zu finden.

Bei der Überprüfung des Sehvermögens innerhalb der U8 (Untersuchung vom 46. bis 48. Lebensmonat) stehen Sehschärfe (mithilfe von Sehzeichentafeln in der Ferne), räumliches Sehen und Schielen des rechten und linken Auges im Mittelpunkt. Außerdem wird die Kopfhaltung beim Fixieren beobachtet (vgl. BEYER, BÜCHNER, 2006, 11 ff.).

Die 1990 eingeführte U9 (Untersuchung im 60. bis 64. Lebensmonat) (vgl. BEYER, BÜCHNER, 2006, 12) ist die „umfangreichste der Früherkennungsuntersuchungen“ (LANGNESS, 2005, 50). Die Inhalte dieser U-Untersuchung gleichen der achten, jedoch kommt hier der Stereo-Test hinzu (vgl. BEYER, BÜCHNER, 2006, 13).

Im Rahmen der Untersuchungen in der Kinderarztpraxis kommen auch psychologische Testverfahren zum Einsatz (vgl. PETERMANN, MACHA, 2005). Die genannten Verfahren überschneiden sich im Wesentlichen mit denen der psychologischen Testpraxis und werden daher in Abschnitt 1.3.2 in einer Tabelle gegenüber gestellt.

## Kategorien der ICF-CY - Pädiatrie

### Komponenten der Körperfunktionen

- b2100 Die Sehschärfe (Visus) betreffende Funktionen
- b2101 Das Gesichtsfeld betreffende Funktionen
- b2150 Funktionen der Augeninnenmuskeln
- b2152 Funktionen der externen Augenmuskeln

Offen / bisher nicht kodierbar:

Blickkontakt, Interaktion, Kopfhaltung.

### Schüberprüfung in der Augenheilkunde

Der Berufsverband der Augenärzte und die Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft haben zwei Leitlinien für die augenärztlichen Untersuchungen vor der Einschulung, also von Geburt bis zum zweiten Lebensjahr (Leitlinie Nr. 2) und vom 3. bis zum 6. Lebensjahr (Leitlinie Nr. 3), herausgegeben (BVA, DOG, 2004, 2011).

In der Leitlinie Nr. 3 finden sich darüber hinaus Angaben zu Inhalten ophthalmologischer Überprüfung.

„Notwendig:

- Anamnese und Fremdanamnese (altersspezifisch einschl. familiärer Belastung)
- Kontrolle vorhandener Sehhilfen
- Inspektion der Augen und ihrer Adnexe
- Prüfung des Pupillenverhaltens
- altersgemäße Bestimmung der Sehschärfe
- Prüfung der Augenstellung (Heterotropie/Heterophorie) und –beweglichkeit (Folgebewegungen, Ab- und Aufdecktest, Brückner-Test)
- Prüfung der sensorischen Binokularfunktionen einschließlich Stereopsis (z.B. Lang-Test, Titmus-Test, TNO-Test)
- Untersuchung der vorderen Augenabschnitte einschließlich brechender Medien
- objektive Refraktionsbestimmung z.B. mit beidseitiger/simultaner Strichskiaskopie
- zum Ausschluss bzw. Nachweis von Anisometropie und höherem Astigmatismus.
- Sicherer: Messung in Zykloplegie z.B. unter Tropicamid
- Untersuchung des Augenhintergrundes
- ophthalmoskopische Fixationsprüfung bei Verdacht auf oder Nachweis von
- Strabismus oder reduzierte(r) Sehschärfe
- Dokumentation
- Befundbesprechung und Beratung
- Kommunikation mit Kinder- bzw. Hausarzt

Im Einzelfall erforderlich:

- Objektive Refraktionsmessung in Zykloplegie (zur Quantifizierung eines ohne
- Zykloplegie festgestellten Refraktionsfehlers zumindest bei Erstuntersuchung,
- danach bei brillenrelevanten Refraktionsfehlern in der Regel jährlich)
- bei Risikofaktoren für, Verdacht auf oder Nachweis von Amblyopie, Strabismus oder
- Augenkrankheiten: siehe entsprechende Leitlinien.“ (BVA, DOG, 2004, 1f.)

Folgende Bereiche augenärztlicher Diagnostik werden in der einschlägigen Literatur benannt:

- Physiologische, ophthalmologische Untersuchungen des Auges: Untersuchung der Pupillen, des Augeninnendrucks, der vorderen Augenabschnitte, des Augenhin-

tergrundes (Fundus) (vgl. MCKEOWN, DAVIDSON, 2008, 4139 ff.; SCHAPERDOTH, 2004, 223).

- Zwinkerreflex nach plötzlichen Bewegungen vor dem Auge; Pupillenreflex: Kontraktion der Pupille, wenn Licht an das Auge gebracht wird (vgl. LINDSTEDT, 1997, 5).
- Refraktion (vgl. BVA, 2004, 4f.); wobei zumeist eine objektive Refraktionsmessung mit Autorefraktometern bis zum sechsten Lebensjahr erfolgt (vgl. SCHAPERDOTH, 2004, 223).
- Gesichtsfeldmessung, die aufgrund der hohen Anforderung zur Kommunikation und Kooperation nur in „Schätzwerten“ erfolgt (vgl. SCHAPERDOTH, 2004, 223).
- Funktionszustand der Leitungsbahnen von der Retina zu V1 (auch: retinokortikale Transmission) (vgl. AUGUSTIN, 2007, 1038f.) mittels visuell evozierter Potentiale (VEP). Gemessen werden die cerebralen Ströme in Reaktion auf dargebotene Muster. Es kann eine Schätzung der Sehschärfe erfolgen (vgl. FULTON et al., 2008, 4225; MCKEOWN, DAVIDSON, 2008, 4137).

### **Sehüberprüfung in der Orthoptik**

Nach SCHAPERDOTH (2004, 222f.) sind Schwerpunkte einer orthoptischen Untersuchung die Prüfung der Pupillenreaktion (auf Licht), der Okulomotorik (Fixation, Augenfolgebewegungen mit Hilfe von Licht und Objekten) sowie des beidäugigen Sehens (Stereosehen). Eine detaillierte Auflistung hat der Berufsverband der Orthoptistinnen veröffentlicht (BERUFSVERBAND DER ORTHOPTISTINNEN (BOD), 2012):

- *„Sehschärfenbestimmung in Ferne und Nähe*
- *Prüfung der Lesesehschärfe und -geschwindigkeit*
- *Bestimmung von Fehlsichtigkeiten (objektiv und subjektiv)*
- *Prüfung auf ausreichende optische Korrektion*
- *Prüfung der Nahanpassungsfähigkeit*
- *Prüfung der Augenstellung und Augenbewegungsfähigkeit einschließlich der Fähigkeit beidäugige schnelle und langsame Augenbewegungen durchzuführen*
- *Messung des Schielwinkels*
- *Analyse der beidäugigen Zusammenarbeit*
- *Prüfung des zentralen und peripheren Gesichtsfeldes*
- *Untersuchung des Farbsehens*
- *Untersuchung des Kontrastsehens*
- *Feststellen des Beleuchtungsbedarfs*

#### **Orthoptische Therapie**

- *Optimierung von Sehhilfen*
- *Behandlung und/oder Schulung des sehschwachen Auges*
- *Schulung zur Verbesserung und Stabilisierung der beidäugigen Zusammenarbeit*
- *Beseitigung von Doppelbildern*
- *Anpassung vergrößernder Sehhilfen.“ (BOD, 2012)*

Entsprechend lassen sich folgende Kategorien ausfiltern:

## **Kategorien der ICF-CY – Augenheilkunde und Orthoptik**

### **Komponente Körperstrukturen**

- §2201 Hornhaut (Kornea)
- §2202 Regenbogenhaut (Iris)
- §2203 Netzhaut (Retina)
- §2204 Linse des Augapfels
- §2205 Glaskörper (corpus vitreum)

### **Komponente Körperfunktionen**

#### Kapitel 2 Sinnesfunktionen und Schmerz

b120 Funktionen des Sehens (Sehsinn)

Exkl.: Funktionen der Wahrnehmung

b2100 Die Sehschärfe (Visus) betreffende Funktionen

Sehfunktionen, die die beidäugige (binokulare) und einäugige (monokulare) Wahrnehmung von Formen und Konturen im Nah- und Fernbereich betreffen.

b2100 Binokulare (beidäugige) Sehschärfe in der Ferne

Sehfunktionen, die die Wahrnehmung von Größe, Form und Kontur eines entfernten Objektes mit beiden Augen betreffen.

b21001 Monokulare (einäugige) Sehschärfe in der Ferne

Sehfunktionen, die die Wahrnehmung von Größe, Form und Kontur eines entfernten Objektes entweder mit dem rechten oder dem linken Auge betreffen.

b21002 Sehschärfe im Nahbereich bei beidäugigem (binokularem) Sehen

Sehfunktionen, die die Wahrnehmung von Größe, Form und Kontur eines nahen Objektes mit beiden Augen betreffen.

b21003 Sehschärfe im Nahbereich bei einäugigem (monokularem Sehen)

Sehfunktionen, die die Wahrnehmung von Größe, Form und Kontur eines nahen Objektes entweder mit dem rechten oder dem linken Auge betreffen.

b21008 Die Sehschärfe (Visus) betreffende Funktionen, anders bezeichnet

b21009 Die Sehschärfe (Visus) betreffende Funktionen, nicht näher bezeichnet

b2101 Das Gesichtsfeld betreffende Funktionen

Sehfunktionen, die sich auf den gesamten Bereich, der mit fixiertem Blick gesehen werden kann, beziehen Inkl.: Funktionsstörungen wie Gesichtsfeldausfall, Tunnelblick, Anopsien.

b21021 Farbsehvermögen (Farbsinn)

Sehfunktionen, die das Unterscheiden und Vergleichen von Farben betreffen.

b21022 Kontrastempfindung

Sehfunktionen, die die Unterscheidung eines Objekts vom Hintergrund mit der geringsten Leuchtdichte, die dafür erforderlich ist, betreffen.

b2150 Funktionen der Augeninnenmuskeln

Funktionen, die die Muskeln im Auge (wie bei der Iris) betreffen, welche Form und Größe der Pupille und der Linse regulieren.

Inkl.: Funktionen, die die Scharfeinstellung (Akkommodation) betreffen; Pupillenreaktion

b2152 Funktionen der externen Augenmuskeln

Funktionen, die die Muskeln betreffen, welche benutzt werden, um die Blickrichtung zu ändern, um ein sich durch das Gesichtsfeld bewegendes Objekt mit den Augen zu verfolgen, um ruckartige Augenbewegungen zur Verfolgung bewegter Ziele (Sakkaden) durchzuführen und um das Auge zu fixieren.

Inkl.: unwillkürliche ruckartige Augenbewegungen (Nystagmus); Koordination beider Augen

Offen / bisher nicht kodierbar:

Lesesehschärfe und –geschwindigkeit; Fehlsichtigkeiten (objektiv und subjektiv); Messung des Schielwinkels; Analyse der beidäugigen Zusammenarbeit; Feststellen des Beleuchtungsbedarfs; Orthoptische Therapie: Optimierung von Sehhilfen, Behandlung und/oder Schulung des sehgeschwachen Auges, Schulung zur Verbesserung und Stabilisierung der beidäugigen Zusammenarbeit, Beseitigung von Doppelbildern, Anpassung vergrößernder Sehhilfen.

### **Sehüberprüfung in der Ergotherapie**

Vier der Testverfahren, die innerhalb der Ergotherapie eingesetzt werden (vgl. Tabelle 4), sind die neuromotorische und neuropsychologische Untersuchung nach RUF-BÄCHTINGER (2002), der Developmental Test of Visual Perception (DTVP-2) (HAMMILL et al., 1993), der Sensorische Intergrations- und Praxietest (SIPT) (AYRES, 1989) sowie das Miller Assessment for Preschoolers (MAP) (MILLER, 1988). In der Tabelle ist gegenübergestellt, welche Aufgaben zum Sehen die Tests beinhalten.

<b>Neuromotorische und neuropsychologische Untersuchung (Screening)</b>	<b>Developmental Test of Visual Perception (DTVP-2)</b>	<b>Sensorische Integrations- und Praxietest (SIPT)</b>	<b>Miller Assessment for Preschoolers (MAP)</b>
<u>Visuelle Wahrnehmung:</u> - Lang Stereotest - Punktzeichnung Mann/ Katze - Fingerabdruck - simultane Punkte - Punktfolgen - Figur-Hintergrund-Differenzierung - Deuten fotografiertes Mimik - Deuten schematisch dargestellter Situationen <u>Raumerfassung:</u> - Affolter-Turm - Bauen nach Foto - Würfelmosaik <u>Kanalkapazität, multimodale und intermodale Leistung:</u> - Visuomotorische Koordination	<u>Visuoperzeptive Fähigkeiten:</u> - Raumlage - Figur-Grund-Wahrnehmung - Visuelle Ergänzungsleistung - Formkonstanz <u>Visuomotorische Fähigkeiten:</u> - Auge-Hand-Koordination - Kopieren - Räumliche Beziehungen - Visuomotorische Geschwindigkeit	- Visuell-räumliche Wahrnehmung, Raumvorstellung - Figur-Grund-Wahrnehmung - Visuelle Formwahrnehmung, Musterkopieren - Visuomotorik, Auge-Hand-Koordination	- Turmbau - Reihenfolgen - Würfelfiguren - Nachahmen von Stellungen - Irrgarten, Labyrinth

**Tabelle 4: Diagnostische Verfahren mit dem Fokus auf Aufgaben zur Überprüfung visueller Wahrnehmung im Kindesalter (vgl. NACKE, 2005, 6ff.)**

Entsprechend lassen sich folgende Kategorien ausfiltern:

## **Kategorien der ICF-CY – Ergotherapie**

### **Komponente Körperfunktionen**

#### Kapitel 2 Sinnesfunktionen und Schmerz

##### **b156** Funktionen der Wahrnehmung

Spezifische mentale Funktionen, die die Erkennung und Interpretation sensorischer Reize betreffen  
Inkl.: Funktionen, die die visuelle Wahrnehmung betreffen.

Exkl. Funktionen des Bewusstseins, der Orientierung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Seh- und verwandte Funktionen (...).

##### **b1561** Visuelle Wahrnehmung

Mentale Funktionen die an der Unterscheidung von Form, Größe, Farbe und anderen visuellen Reizen beteiligt sind.

##### **b1565** Räumlich-visuelle Wahrnehmung

Mentale Funktionen, die am visuellen Erkennen von räumlichen Bezügen der Objekte in der Umgebung zueinander oder zu einem selbst beteiligt sind.

#### Offen / bisher nicht kodierbar:

Stereosehen; Deuten von Zeichnungen / Schemata; Raumlage; Figur-Grund- Wahrnehmung; Visuelle Ergänzungsleistung; Formkonstanz; Visuomotorische Fähigkeiten; Auge-Hand-Koordination; Kopieren; Visuomotorische Geschwindigkeit; Visuomotorische Koordination; Figur-Grund-Wahrnehmung; Deuten fotografierter Mimik.

### **1.3.2 Pädagogische-psychologische Diagnostik im Kontext Frühförderung**

Unter den eingesetzten Screenings und Tests im Vorschulalter und speziell im Kontext der Frühförderung (vgl. FRIES, GLAS, 2010, 156; GRIMM, AKTAS, 2002, 174; KORSTEN, et al., 2000, 104f.) enthalten folgende Überprüfungsverfahren Aufgaben, die auch Funktionen des Sehens prüfen: die Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik (MFED) (HELLBRÜGGE, 1994), der Entwicklungstest visueller Wahrnehmung (FEW / FEW-2) (BÜTTNER et al., 2008) (auch: DTVP-2) (HAMMILL et al., 1993), die Snijders-Oomen non-verbale Intelligenzdiagnostik (SON-R 2,5-7) (TELLEGEN et al., 2005), der Wiener Entwicklungstest (WET) (KASTNER-KOLLER, DEIMANN, 2002), der Intelligenztest Kaufmanns Assessment Battery for Children (K-ABC) (MELCHERS, PREUß, 2009), die Prüfung optischer Differenzierungsleistungen (POD-4) (SAUTER, 2001), der Entwicklungstest von sechs Monaten bis sechs Jahren (ET 6-6) (PETERMANN, STEIN, MACHA, 2008), die Computerbasierte Testbatterie L94 3-6 Jahre (L94) (STIERS et al., 2001) sowie das Neuropsychologische Entwicklungsscreening (NES) (PETERMANN, RENZIEHAUSEN, 2005) (vgl. Tabelle 5).

<p style="text-align: center;"><b>FEW</b> <b>FEW 2</b> <b>Beide 4-9 J.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Snijders-Oomen</b> <b>2.6-7 J.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>WET</b> <b>3-6 J.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>K-ABC</b> <b>2,6 – 12,5 J.</b></p>
<p>FEW</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auge-Hand-Koordination</li> <li>- Figur-Grund-Unterscheidung</li> <li>- Formkonstanz</li> <li>- Identifikation und Reproduktion von Gestalten</li> </ul> <p>FEW 2 Trennung in motorikgebundene und motorikfreie Testaufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AHK</li> <li>- Lage im Raum</li> <li>- Abzeichnen</li> <li>- Figur-Grund</li> <li>- Räumliche Beziehungen</li> <li>- Gestaltschließen</li> <li>- Visuo-motorische Geschwindigkeit</li> <li>- Formkonstanz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visuomotorische und perzeptive Fähigkeiten</li> <li>- Räumliches Verständnis</li> <li>- Erkennen von Ordnungsprinzipien</li> <li>- Mosaik</li> <li>- Kategorien</li> <li>- Puzzles</li> <li>- Situationen</li> <li>- Zeichenmuster</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visuomotorik / Visuelle Wahrnehmung: Graphomotorik und differenzierte Raum-Lage-Wahrnehmung</li> <li>- Emotionale Entwicklung: mimischen Gefühlsausdruck verstehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objekterkennung nach sukzessiver Darbietung von Teilen</li> <li>- Wiedererkennen von Gesichtern</li> <li>- Gestaltschließen</li> <li>- Nachlegen eines Musters einer visuellen Vorlage</li> <li>- Räumliches Gedächtnis (2D Vorlage)</li> <li>- Erkennen bekannter Gesichter und Orte auf Bildern</li> </ul>



<p align="center"><b>POD-4</b> 4 - 4.11 J.</p>	<p align="center"><b>ET 6-6</b> 0.5 – 6 J.</p>	<p align="center"><b>Computerbasierte Testbatterie L94</b> 3-6 J.</p>	<p align="center"><b>NES</b> 4-24 M.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erkennen von Raum-Lage-Unterschieden</li> <li>- Unterscheidung von Groß- und Kleidetails</li> <li>- Identifizierung von Reihenfolgen</li> </ul>	<p><u>Testaufgaben:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kognitive Entwicklung: Gedächtnis, hier: Wiedererkennen und visuelle Reproduktion (Bilder)</li> <li>- Handmotorik: Präziser Griff</li> <li>- Wahrnehmung von räumlichen Zusammenhängen</li> <li>- Handlungsstrategien</li> <li>- (Nachbauen, Puzzeln)</li> <li>- Subtest Nachzeichnen: visuell-räumliche Analyse, räumlich-konstruktive Tätigkeiten, Wahrnehmungsorganisation</li> </ul> <p><u>Elternfragebogen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewältigung bekannter Wege</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visuelles Vergleichen</li> <li>- Benennung von Objekten und Erkennen von Objekten, z.B. aus unkonventionellem Blickwinkel</li> <li>- überlappende Figuren</li> <li>- versteckte Figuren</li> <li>- Fähigkeiten des ventralen Verarbeitungsweges</li> <li>- Fähigkeiten des dorsalen Verarbeitungsweges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visuelle Wahrnehmung</li> <li>- Visuomotorik</li> </ul>

**Tabelle 5: Testverfahren in Anwendung der (Neuro-) Psychologie mit den Foki Entwicklungs- und Intelligenzdiagnostik und Auflistung der Anteile zur Schüberprüfung (vgl. AWMF, 2010; BENZ, 2007, 124; FRIES, GLAS, 2010, 156; GRIMM-AKTAS, 2002, 174; KORSTEN et al., 2000, 104f.)**

In der Studie von GRIMM und AKTAS (2002) wurden 87 in Frühförderstellen tätige Psychologen u.a. zum Gebrauch visueller Wahrnehmungstests befragt. 64 der Befragten gaben an, den FEW zur Diagnostik heranzuziehen. Die Prüfung optischer Differenzierungsleistungen (POD) wurde in 18 Frühförderstellen durchgeführt (vgl. GRIMM, AKTAS, 2002, 174). Neuere Studien mit vergleichbarer Fragestellung existieren nicht.

Während der Durchführung psychologischer Testverfahren im Kontext der Neuropsychologie ist die Beobachtung des Verhaltens der Kinder ein wichtiger Bestandteil der späteren Beurteilung, weil „Vermeidungsverhalten“ ebenso wie „blindes Drauflosarbeiten“ auch auf „Funktionsdefizite“ hinweisen können (vgl. BENZ, 2007, 126). Entsprechend lassen sich folgende Kategorien ausfiltern:

## **Kategorien der ICF-CY – (Neuro-) Psychologie**

### **Komponente Körperfunktionen**

#### Kapitel 2 Sinnesfunktionen und Schmerz

##### b156 Funktionen der Wahrnehmung.

Spezifische mentale Funktionen, die die Erkennung und Interpretation sensorischer Reize betreffen  
Inkl.: Funktionen, die die visuelle Wahrnehmung betreffen.

Exkl. Funktionen des Bewusstseins, der Orientierung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Seh- und verwandte Funktionen (...).

##### b1561 Visuelle Wahrnehmung

Mentale Funktionen die an der Unterscheidung von Form, Größe, Farbe und anderen visuellen Reizen beteiligt sind.

##### b1565 Räumlich-visuelle Wahrnehmung

Mentale Funktionen, die am visuellen Erkennen von räumlichen Bezügen der Objekte in der Umgebung zueinander oder zu einem selbst beteiligt sind.

#### Offen / bisher nicht kodierbar:

Stereosehen; Deuten von Zeichnungen / Schemata; Raumlage; Figur-Grund- Wahrnehmung; Visuelle Ergänzungsleistung; Formkonstanz; Visuomotorische Fähigkeiten; Auge-Hand-Koordination; Kopieren; Visuomotorische Geschwindigkeit; Visuomotorische Koordination; Figur-Grund-Wahrnehmung; Deuten fotografierter Mimik; Gesichter erkennen; optische Differenzierungsleistungen; räumlich-konstruktive Tätigkeiten; Verhaltensbeobachtung.

### 1.3.3 Pädagogische Diagnostik

#### Blinden- und Sehbehindertenpädagogik

In dem Curriculum der Arbeitsgemeinschaft Frühförderung des Berufsverbandes der Blinden- und Sehbehindertenpädagogen zur „Weiterbildung zum Frühförderer und zur Frühförderin für blinde und sehbehinderte Kinder“ (BRAMBRING et al., 2008) werden in den Modulen 5-8 zum Thema Entwicklungsdiagnostik folgende Inhalte vermittelt.

*„[Es]sollen verschiedene Methoden der Entwicklungsdiagnostik vorgestellt werden (z. B. Beobachtung in Alltags- und Spielsituationen, Analyse von Videoaufnahmen, Einschätzung anhand strukturierter Beobachtungs- und Befragungsverfahren, Entwicklungs- und Intelligenztests). Verfahren, die nicht speziell für blinde oder sehbehinderte Kinder konzipiert wurden, werden hinsichtlich ihrer Grenzen der Anwendbarkeit für den speziellen Personenkreis reflektiert. Die praktische Bedeutung der einzelnen Verfahren für die Ableitung individueller Fördermaßnahmen soll diskutiert werden.“ (BRAMBRING et al., 2008, 18)*

Zudem werden

*„Kenntnisse über medizinische Sachverhalte vermittelt, die für die Frühförderung sehgeschädigter Kinder wesentlich sind, z.B. Kenntnisse über die wichtigsten Augenerkrankungen, deren Ursachen, Verlauf und mögliche komorbide Störungen. Viele Kinder mit Sehschädigung weisen zusätzliche neurologische Schädigungen auf, so dass ein medizinisches Grundwissen dieser neuropädiatrischen Krankheiten für die Frühfördertätigkeit wichtig ist.“ (BRAMBRING et al., 2008, 9)*

Eine Zusammenschau der diagnostischen Möglichkeiten der Frühförderung in Bezug auf einzelne Verfahren ist nur begrenzt möglich, da diese sich in Deutschland sehr unterschiedlich gestalten. Die Diagnostik der auf Blinden- und Sehbehindertenpädagogik spezialisierten Frühförderern umfasst nach WALTHES (2005, 118) die Anwendung funktionaler Verfahren, z.B. im Sinne der LEA-Testreihe (vgl. z.B. HYVÄRINEN, 2009). In den Leitlinien zur Diagnostik Frühförderung der Arbeitsstelle Frühförderung in Bayern finden sich zudem folgende Informationen zu Schwerpunkten der Diagnostik der Blinden- und SehbehindertenpädagogInnen:

*– „Sehschärfe (Nähe und Ferne); Stellung der Augen, Schielen, Nystagmus; Binokularfunktionen, Augenbeweglichkeit und Folgebewegungen; Gesichtsfeld, Kontrast-,Farbsehen; Blendempfindlichkeit, Lichtbedarf, Vergrößerungsbedarf, Ermüdungs- und Belastungsfaktoren u. a. m.;*

*- Funktionales Sehen: Sehverhalten und Sehvermögen der Kinder in unterschiedlichen Alltagssituationen; Gebrauch des Sehens im sozialen Kontext; Orientierung und Mobilität;*

*- das Erkennen von Gegenständen und Details sowie das optisch kontrollierte Hantieren und Spielen;*

*- Visuelle Wahrnehmung: visuelle Aufmerksamkeit, Güte des Explorations- und Suchverhaltens, das Erkennen von Formen, Objekten und Gesichtern, sowie Kompetenzen bei der Figur-Grund-Wahrnehmung, Formkonstanz und Raum-Lage-Wahrnehmung;*

*- Methoden: Orthoptische Diagnostik, Beobachtungen, Verhaltensproben, Tests, Screenings.“ (SCHMID-KRAMMER, NAGGL, 2010c, 2)*

In Tabelle 6 sind die Inhalte von drei aktuell publizierten Sammlungen zusammengefasst, welche die Themengebiete der Diagnostik entweder im Sinne von Beobach-

tungsvorschlägen (vgl. MUNDHENK, 2010), konkreten Diagnostikmaterialien (Beobachtungsbögen mit Material) (vgl. ROYAL VISIO, 2001) sowie Beobachtungsbögen mit Fragestellungen über Alltagsbeobachtungen (vgl. BALS, 2009) enthalten.

<b>Schleswiger Sehkiste</b>	<b>In-Sight (ab sechs Jahren)</b>	<b>Beobachtungsfragebogen zerebrale Sehstörungen (nach G.N. Dutton)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formerkennung</li> <li>- Farbwahrnehmung</li> <li>- „Crowding effect“</li> <li>- Aufmerksamkeitsfeld</li> <li>- Visuelles Gedächtnis</li> <li>- Gesichtserkennung</li> <li>- Größenvergleich</li> <li>- Handfunktionen / räumliche Wahrnehmung</li> <li>- Bewegungswahrnehmung</li> <li>- visuelles Explorieren</li> <li>- weitere Beobachtungen, z.B. Sehschärfe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Sehstrategie</li> <li>- Farbe und Kontrast</li> <li>- Detailwahrnehmung</li> <li>- Visuell diskriminieren</li> <li>- Drei- und zweidimensional</li> <li>- Closure</li> <li>- Teil-Gesamt-Beziehung</li> <li>- Visuell-räumliche Wahrnehmung</li> <li>- Symmetrie-Perzeption</li> <li>- Visuell-Motorisch</li> <li>- Figur-Grund-Wahrnehmung</li> <li>- Bildinterpretation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesichtsfeld</li> <li><u>Probleme des dorsalen Pfades:</u></li> <li>- Wahrnehmung von Bewegungen</li> <li>- Fähigkeit, Informationen in komplexen Situationen zu sehen</li> <li>- Visuell gesteuerte Bewegungen – Beine (nach unten schauen)</li> <li>- Visuell gesteuerte Bewegungen – Arme</li> <li>- Aufmerksamkeit</li> <li><u>Probleme des ventralen Pfades:</u></li> <li>- Gesichtererkennung</li> <li>- Wiedererkennen von Tieren</li> <li>- Orientierung</li> <li>- Erkennen von Formen, Symbolen, Gegenständen und Situationen</li> </ul>

**Tabelle 6: Verfahren zur Überprüfung des Sehvermögens zur Anwendung im Bereich der frühen Hilfen für Kinder sowie der Blinden- und Sehbehindertenpädagogik mit dem Fokus auf Sehbehinderung und CVI (vgl. BALS, 2009; MUNDHENK, 2010; ROYAL VISIO, 2001)**

Zusammengenommen lassen sich folgende Kategorien ausfiltern:

## **Kategorien der ICF-CY – Blinden- und Sehbehindertenpädagogik**

### **Komponente Körperfunktionen**

#### Kapitel 2 Sinnesfunktionen und Schmerz

#### b156 Funktionen der Wahrnehmung.

Spezifische mentale Funktionen, die die Erkennung und Interpretation sensorischer Reize betreffen  
Inkl.: Funktionen, die die visuelle Wahrnehmung betreffen.

Exkl. Funktionen des Bewusstseins, der Orientierung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Seh- und verwandte Funktionen (...).

#### b1561 Visuelle Wahrnehmung

Mentale Funktionen die an der Unterscheidung von Form, Größe, Farbe und anderen visuellen Reizen beteiligt sind.

**b1565** Räumlich-visuelle Wahrnehmung

Mentale Funktionen, die am visuellen Erkennen von räumlichen Bezügen der Objekte in der Umgebung zueinander oder zu einem selbst beteiligt sind.

**b2100** Die Sehschärfe (Visus) betreffende Funktionen

Sehfunktionen, die die beidäugige (binokulare) und einäugige (monokulare) Wahrnehmung von Formen und Konturen im Nah- und Fernbereich betreffen; drei- und zweidimensional; Figurenschließen.

**b21021** Farbsehvermögen (Farbsinn)

Sehfunktionen, die das Unterscheiden und Vergleichen von Farben betreffen.

**b21022** Kontrastempfindung

Sehfunktionen, die die Unterscheidung eines Objekts vom Hintergrund mit der geringsten Leuchtdichte, die dafür erforderlich ist, betreffen.

Offen / bisher nicht kodierbar:

„crowding effect“; Aufmerksamkeitsfeld; visuelles Gedächtnis; Gesichtererkennung; Handfunktion; Bewegungswahrnehmung; visuelles Explorieren; die Sehstrategie; Detailwahrnehmung; visuelles Diskriminieren; Symmetrie-Perzeption; Visuomotorik; Figur-Grund-Wahrnehmung; Bildinterpretation; Sehen in komplexen Situationen; visuell gesteuerte Bewegungen; Wiedererkennen von Tieren; Orientierung; Symbolerkennen.

## **Überprüfung des Sehens in Kindertagesstätten**

Die Überprüfung des Entwicklungsstandes von Kindern erfolgt in der Kindertagesstätte anhand von Beobachtungsbögen, wie dem Dortmunder Entwicklungsscreening für den Kindergarten (DESK 3-6) (TRÖSTER et al., 2004), dem förderdiagnostischen Verfahren Diagnostik mit Pffiffgunde (CARDENAS, 2004) sowie dem Beobachtungsbogen für 3- bis 6-jährige Kinder (BBK 3-6) (FREY et al., 2008). Tabelle 7 gibt einen Überblick, welchen Stellenwert das Sehen in diesen Verfahren hat. Der in der vierten Spalte genannte „Kita-Vorsorgebogen“ (MAIER, et al., 2007, 141) ist speziell für den Austausch zwischen Kinderärzten und Erziehern konzipiert worden. Es handelt sich um den Versuch, eine Brücke zu schlagen zwischen einer ausschnitthaften kinderärztlichen Diagnostik und einer Beurteilung des kindlichen Entwicklungsstandes im Alltagsbezug. MAIER et al. (2007, 141) sehen in dem Bogen eine Wertschätzung des erzieherischen Blickwinkels durch die Pädiatrie:

*„Den Erzieherinnen wollen wir zeigen, dass eine solche Kooperation für sie nicht nur mit einem – begrenzten – Mehraufwand verbunden ist, sondern dass ihre professionellen Beobachtungen auch bei der U-Untersuchung zum Wohl des Kindes einfließen – und dass damit längerfristig auch ihre Arbeit erleichtert werden kann.“ (MAIER et al., 2007, 141)*

Diagnostik mit Pffiffgunde (CARDENAS, 2004) und BBK (FREY et al., 2008) beinhalten einige Aufgaben, die mit einer Überprüfung visueller Wahrnehmungsfunktionen in Verbindung gebracht werden können.

DESK 3-6	Diagnostik mit Pfiffgunde	BBK 3-6	Kita Vorsorgebogen
- Kein Stellenwert	- Augenmotorik - Auge-Hand-Koordination - Gedächtnis visuell - Wahrnehmung visuell	- Kommunikation	- Kein Stellenwert

**Tabelle 7: Beobachtungsbögen zur Anwendung im Kontext der Kindertagesstätte und Auflistung der Anteile zur Schüberprüfung (vgl. CARDENAS, 2004; FREY et al., 2008; MAIER et al., 2007; TRÖSTER, et al., 2004)**

Dagegen beinhalten die beiden Instrumente, die in der Kindertagesstätte im Sinne eines Entwicklungsscreenings eingesetzt werden, also das Dortmunder Entwicklungsscreening für den Kindergarten (DESK 3-6) (TRÖSTER et al., 2004) und der Kita-Vorsorgebogen (MAIER et al., 2007) keinerlei Aufgaben zum Sehen.

## **Kategorien der ICF-CY - Erzieher**

### **Komponente Körperfunktionen**

#### Kapitel 2 Sinnesfunktionen und Schmerz

**b156** Funktionen der Wahrnehmung.

Spezifische mentale Funktionen, die die Erkennung und Interpretation sensorischer Reize betreffen  
Inkl.: Funktionen, die die visuelle Wahrnehmung betreffen.

Exkl. Funktionen des Bewusstseins, der Orientierung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Seh- und verwandte Funktionen (...).

**b1561** Visuelle Wahrnehmung

Mentale Funktionen die an der Unterscheidung von Form, Größe, Farbe und anderen visuellen Reizen beteiligt sind.

**b2152** Funktionen der externen Augenmuskeln

#### **Offen / bisher nicht kodierbar:**

Auge-Hand-Koordination; Kommunikation; Feinmotorik.

## 1.4 Zusammenfassung und Diskussion

Dem bio-psycho-sozialen Modell der ICF-CY folgend müssten bei der Dokumentation kindlicher Sehbedingungen medizinisch-pathologische und funktionsorientierte Untersuchungsbefunde zusammengeführt werden. Im vorliegenden Kapitel wurde anhand der Anlässe einer Sehüberprüfung in der BRD bzw. der dort fokussierten Bereiche des Sehens analysiert, ob Sehüberprüfungen maßgeblich als eine Suche nach einem Gesundheitsproblem (ICD-10) erfolgen oder auch die anderen Komponenten der Funktionsfähigkeit (ICF-CY), welche den Gesundheitszustand eines Kindes bestimmen, berücksichtigt werden. Die ICF-CY sieht vor, nicht nur Defizite bei Körperstrukturen und -funktionen zu suchen, sondern auch die Komponenten Aktivität, Partizipation und Umwelt einzubeziehen.

Bei der Analyse der Inhalte von Sehüberprüfungen in Kapitel 1.3 hat sich gezeigt, dass einige Verfahren eine Entsprechung in der ICF-CY haben. Diese konnten mit einem entsprechenden Kode versehen werden, beispielsweise b2101 (das Gesichtsfeld betreffende Funktionen). Andere Untersuchungsschwerpunkte konnten mit keinem Kode versehen werden, wie etwa Blickkontakt. Diese wurden induktiv in der folgenden Tabelle 8 mit Hilfe der Definitionen (vgl. WHO, 2011, 36) im Sinne möglicher Zugehörigkeit zu Komponenten vorstrukturiert.

<b>Mögliche Zuordnung nach Komponenten</b>
<p><b>Ohne Zuordnung einer Komponente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhaltensbeobachtung</li> <li>• Sehstrategien / die Sehstrategie</li> <li>• „crowding effect“</li> <li>• Aufmerksamkeitsfeld</li> <li>• Visuelles Gedächtnis</li> <li>• Visuelles Explorieren</li> <li>• Orientierung</li> </ul>
<p><b>Körperfunktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deuten fotografiertes Mimik</li> <li>• Gesichtererkennung</li> <li>• Wiedererkennen von Tieren</li> <li>• Bewegungswahrnehmung</li> <li>• Kopfhaltung</li> <li>• Deuten von Zeichnungen / Schemata / Detailwahrnehmung / visuelles Diskriminieren / Bildinterpretation / Symmetrie-Perzeption / Symbolerkennen</li> <li>• Sehen in komplexen Situationen</li> <li>• Formkonstanz</li> <li>• Figur-Grund-Wahrnehmung</li> <li>• Visuelle Ergänzungsleistung</li> <li>• Kopieren</li> <li>• Visuomotorische Geschwindigkeit</li> <li>• Auge-Hand-Koordination; Visuomotorik / Visuomotorische Fähigkeiten; Visuomotorische Koordination; Feinmotorik / Handfunktion / visuell gesteuerte Bewegungen</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung des Schielwinkels</li> <li>• Lesesehschärfe und -geschwindigkeit</li> <li>• Stereosehen</li> <li>• Analyse der beidäugigen Zusammenarbeit</li> </ul> <p><u>Orthoptische Therapie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung und/oder Schulung des sehgeschwachen Auges</li> <li>• Schulung zur Verbesserung und Stabilisierung der beidäugigen Zusammenarbeit</li> <li>• Beseitigung von Doppelbildern</li> <li>• Raumlage</li> </ul>
<p><b>Körperstruktur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlsichtigkeiten (objektiv und subjektiv)</li> </ul>
<p><b>Aktivität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blickkontakt</li> <li>• Interaktion</li> <li>• Kommunikation</li> </ul>
<p><b>Umweltfaktor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feststellen des Beleuchtungsbedarfs</li> <li>• Optimierung von Sehhilfen</li> <li>• Anpassung vergrößernder Sehhilfen</li> </ul>

**Tabelle 8: Schwerpunkte der Untersuchung des Sehvermögens in der BRD nach Literaturanalyse. Diese konnten nicht den Kategorien der ICF-CY zur Abbildung des Gesundheitszustandes mit dem Fokus Sehen, ausgewählt mit den Suchbegriffen Augen, Sehen und visuelle Wahrnehmung zugeordnet werden (Tabelle von PETZ, 2013)**

Der Umstand, dass so viele Kategorien der Sehüberprüfung in der BRD nicht mit der ICF-CY kodierbar sind, wirft die Frage auf, ob noch andere Bereiche als die direkt den Augen, dem Sehen und der visuellen Wahrnehmung assoziierbaren (vgl. Tabelle 3, Kapitel 1.3), eingeschlossen werden müssen, um Sehbedingungen eines Kindes zu beschreiben.

Die ICF-CY müsste eine vollständige Dokumentation von „Sehdaten“ ermöglichen, bzw. es müsste für jeden Gegenstand der Untersuchung eine Zuordnung zu einer Kategorie erfolgen können. Letztere können zu einem sogenannten Coreset zusammengefasst werden, also einer Liste mit Kategorien, die für Personen mit einer bestimmten Gesundheitsstörung relevant sind (vgl. ESCORPIZO et al. 2010, 502) – in diesem Fall für Kinder mit Sehbeeinträchtigung. Ein solches Coreset wird als Produkt der weiteren Analysen über die Grundlagen der Sehbedingungen von Kindern (Kapitel 2-5) dem Anhang der Dissertation beigelegt. Denn einige der Kategorien, die in der ICF-CY als Sehfunktionen beschrieben werden, sind nach Literaturlage kein Schwerpunkt der Untersuchung in der BRD, zum Beispiel b2102 (Lichtempfindungen (Lichtsinn)). Daraus folgt, dass die in Tabelle 3 (Kapitel 1.3) zunächst ausgewählten Kategorien ergänzt werden müssen. Ebenfalls dem Anhang beigelegt ist eine Tabelle, die darüber Aufschluss gibt, welche der in Kapitel 1 ermittelten Kate-



gorien im VFP, welche im Coreset und welche in beiden nicht berücksichtigt werden (vgl. Tabelle 33).

Dass die Kategorien der ICF-CY nicht vollständig greifen können, deckt sich mit den Analysen zur Früherkennung von Sehstörungen im ersten Kapitel. Es gibt derzeit in Deutschland ein Früherkennungssystem, das unter anderem Sehbeeinträchtigung bei Kindern zuverlässig aufdecken und die Bereitstellung notwendiger Hilfen gewährleisten soll. Die U-Untersuchungen garantieren jedoch keine lückenlose Überprüfung aller Kinder und weisen gerade in Bezug auf die Überprüfung des Sehens Schwächen auf. Daher wurde über die U-Untersuchungen hinaus analysiert, welche Möglichkeiten der Sehüberprüfung bestehen.

Zusammenfassend erscheint das System der Früherkennung und Diagnostik von Sehstörungen eine Vielfalt an Möglichkeiten aufzuweisen, wobei sich kaum analytisch fassen lässt, wie Entscheidungsprozesse im Einzelfall ablaufen und welche Funktionen aufgrund welcher Fragen geprüft und ob die Ergebnisse in Beziehung zueinander gesetzt werden. Ein Bild über die Möglichkeiten und Grenzen des Systems zur Sehüberprüfung im Sinne der WHO-Empfehlung lässt sich kaum zeichnen.

Mit welchem Fokus insbesondere die Fachgruppen des medizinisch-therapeutischen und psychologisch-pädagogischen Spektrums Sehüberprüfungen durchführen, spiegelt sich ansatzweise in den Leitlinien und Empfehlungen der medizinisch-therapeutischen, (neuro-) psychologischen und pädagogischen Berufsgruppen sowie der einschlägigen Fachliteratur zur Berichts- und Gutachtenerstellung wider. Die Grenzen der Aussagekraft dieser Informationsquellen sind offenkundig: Empfehlungen haben Appellcharakter, Leitlinien zur Gutachtenerstellung bilden einen Optimalzustand ab und über die Auswahl und den Anlass zur Anwendung psychologischer Testverfahren gibt es kaum Vorgaben, so dass bei der Überprüfung von einer hohen Varianz auszugehen ist (vgl. ARBEITSGEMEINSCHAFT DER WISSENSCHAFTLICHEN FACHGESELLSCHAFTEN (AWMF), 2010, 1ff.).

Unter Berücksichtigung dieser Grenzen wurden die Untersuchungsschwerpunkte der einzelnen Fachgruppen gegenübergestellt. Für die Früherkennung von Sehbeeinträchtigung sind im Wesentlichen der Pädiater – sowohl im Rahmen der Screenings in U-Untersuchungen als auch bei Untersuchungen im SPZ – sowie der Augenarzt im Sinne einer Differentialdiagnostik von Sehstörungen zuständig. Weitere Fachgruppen, die Sehüberprüfungen im Kindesalter durchführen, sind Ergotherapeuten, (Neuro-) Psychologen, Frühförderer und Erzieher. Orthoptisten verfügen darüber

hinaus über Möglichkeiten zur funktionalen Differentialdiagnostik speziell kindlicher Sehstörungen in enger Zusammenarbeit mit den Augenärzten.

Abbildung 3 bildet die Schwerpunkte der Professionengruppen in der Diagnostik ab. Hier zeigt sich, dass die ersten vier Professionen bzw. Institutionen, die zu den am häufigsten aufgesuchten Einrichtungen zählen, hauptsächlich Körperstrukturen (z.B. die Physiologie des Auges) und Körperfunktionen (z.B. die Augenmuskelfunktionen) des Sehens im Fokus haben. Selbst wenn das Sehvermögen eines Kindes also von Vertretern der Professionen Pädiatrie, Augenheilkunde und Orthoptik untersucht wird, finden die anderen Komponenten vermutlich wenig Berücksichtigung. Da diese jedoch nach ICF-CY einen wesentlichen Einfluss auf die Sehbedingungen eines Kindes haben, muss die Aussagekraft der Befunde für die visuelle Funktionsfähigkeit des Kindes relativiert werden.

	Körperstrukturen	Körperfunktionen	Aktivität	Umweltfaktoren
Pädiatrie				
SPZ				
Augenheilkunde				
Orthoptik				
Ergotherapie				
Neuropsychologie				
Frühförderung				
Kindertages- betreuung				

**Abbildung 3: Diagnostische Foki medizinischer, therapeutischer und pädagogischer Fachgruppen in Bezug auf die Komponenten der ICF-CY (Bildquelle: PETZ, 2013)**

Fachkräfte der Ergotherapie und Neuropsychologie berücksichtigen ebenfalls Körperfunktionen, teilweise jedoch andere als Pädiater, Augenärzte und Orthoptisten (z.B. Auge-Hand-Koordination). Zusätzlich fokussieren sie Aktivitäten und Partizipation, also das aktuelle Entwicklungsthema des Kindes, sowie Schwierigkeiten bei der Teilhabe (z.B. Erlernen der Kulturtechniken wie Schreiben und Lesen). Keine diagnostische Berücksichtigung scheinen dagegen Körperstrukturen und Umweltfaktoren zu finden.

Diagnostischer Schwerpunkt der Frühförderung sind wiederum Körperfunktionen, wobei hier einige Überschneidungen mit diagnostischen Schwerpunkten der Ergotherapie und Neuropsychologie zu finden sind (z.B. Auge-Hand-Koordination, Formwahrnehmung, Objekterkennung, Raum-Lage-Bezüge). Weiterhin werden aufgrund

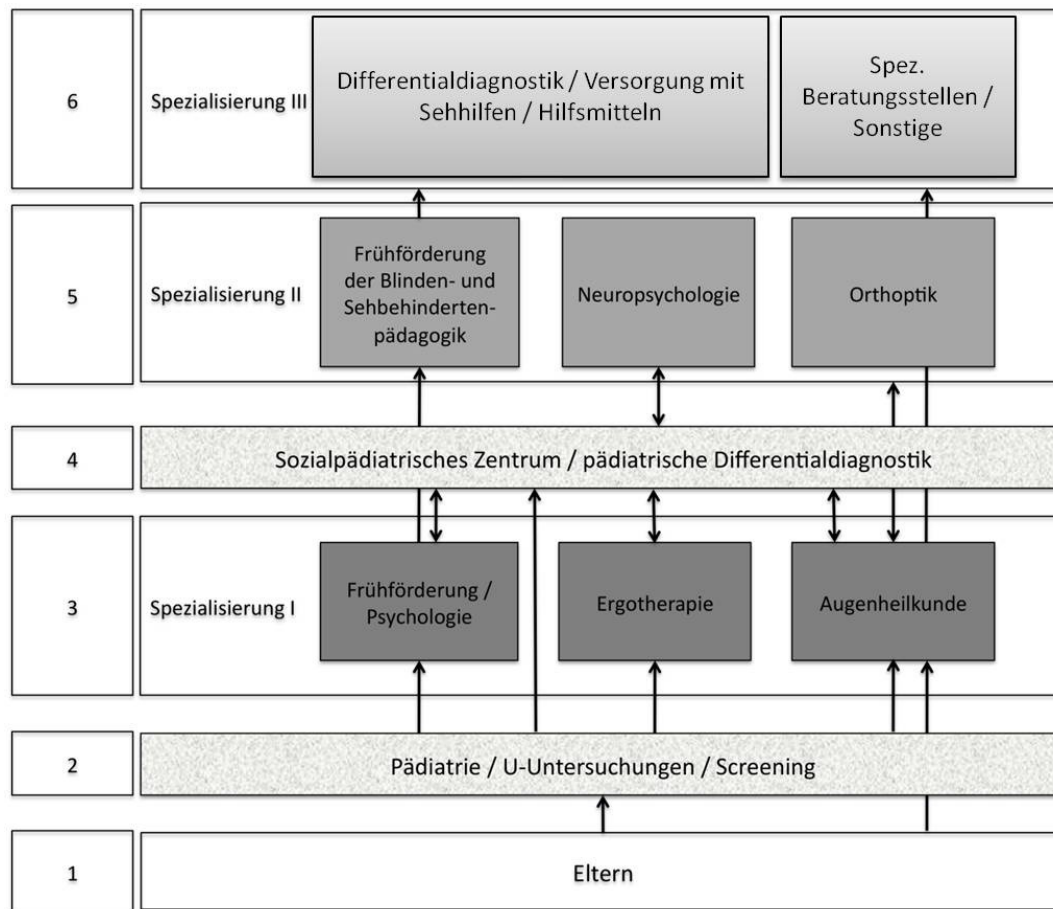
der Arbeit in verschiedenen Lebenskontexten die Umweltfaktoren sowie Aktivität in den Fokus genommen. Körperstrukturen werden diagnostisch ebenso wenig wie in der Ergotherapie berücksichtigt. Dennoch können wie in Abbildung 3 gezeigt Fachkräfte der Frühförderung die meisten Komponenten der Funktionsfähigkeit eines Kindes diagnostisch abdecken.

Alle Institutionen zusammengenommen können alle Komponenten der ICF-CY berücksichtigen. Insbesondere die Untersuchungen im SPZ könnten eine Chance zur umfassenden Sehüberprüfung darstellen, da dort medizinische, therapeutische und pädagogische Disziplinen arbeiten.

Im bio-psycho-sozialen Modell der ICF-CY stehen die Komponenten in Beziehung zueinander und beeinflussen sich gegenseitig. Von Bedeutung ist also nicht nur der Fokus Einzelner, sondern auch die Vernetzung der Professionengruppen – es geht also um die Frage, welche institutionalisierten Verbindungen gezeichnet werden können.

Wie die verschiedenen Institutionen und Fachkräfte miteinander in Verbindung stehen – über interdisziplinäre Einrichtungen wie ein SPZ hinaus –, ist in Abbildung 4 auf Grundlage der Literaturanalyse zusammengefasst. Die pädiatrischen Untersuchungen in der Kinderarztpraxis (und im SPZ) sind aufgrund ihrer pädiatrischen Slotfunktion mit ihren direkten Verbindungen zu den verschiedenen Professionen hervorgehoben (Stufe 2 und 4). Da diese Fachkräfte hauptsächlich weitere Untersuchungen veranlassen können, kommt ihnen in der Diagnostik des Sehens auch eine zentrale Rolle zu. Die anderen Fachgruppen sind nach dem Grad der Spezifität (in Bezug auf Sehüberprüfung) in verschiedene Stufen eingeteilt. Je höher die Stufe, desto spezifischer sind die Fragen bei der Diagnostik. Gleichzeitig nimmt auch die Abhängigkeit von einer Empfehlung oder Überweisung durch die Fachgruppen der vorherigen Stufe(n) zu. Die Pfeile stehen für Überweisungsvorgänge, wobei die Initiative zur Vorstellung des Kindes anfangs in der Regel von den Eltern ausgeht.

Es wird deutlich, dass vielschrittige Überweisungswege möglich sind. Aufgrund der regional unterschiedlichen Gegebenheiten im Rahmen der Früh-erkennungsforschungen ist an dieser Stelle der Modellcharakter der Darstellung zu betonen.



**Abbildung 4: Schema möglicher Überweisungsvorgänge im deutschen System der Früherkennung und Diagnostik im Kindesalter (Bildquelle: PETZ, 2013)**

Mit Blick auf die Untersuchungsverfahren der einzelnen Fachkräfte wird deutlich, dass die Komponenten der ICF-CY durch Kooperation zwar abgedeckt sind (vgl. Abbildung 3), im Detail jedoch Lücken bestehen können. Darüber lassen sich an dieser Stelle nur Vermutungen anstellen, da der entsprechende Detailgrad auf Literaturbasis nicht zugänglich ist.

Kinder- und Augenärzte sowie Orthoptisten sind vordergründig auf die Untersuchung der Augen und der Augenmuskelfunktionen spezialisiert. Ergotherapeuten, Frühförderer und Neuropsychologen greifen auf testpsychologische und speziell konstruierte Beobachtungsverfahren zurück, um sog. visuelle Wahrnehmungsstörungen oder cerebral bedingte Sehstörungen zu diagnostizieren. WALTHES (2008, 116) diskutiert diese Spezialisierung in der Diagnostik unter der Überschrift Okulo- und Wahrnehmungszentrierung von Fachgruppen. Sie statuiert eine Problematik durch die Spezialisierung der einen Fachgruppe auf die Augen und der anderen auf Hirn-

funktionen, weil die Untersuchungsergebnisse diagnostisch keine Zusammenführung fänden.

Mit Blick auf Abbildung 4 und mit Hilfe der Analysen aus Kapitel 1.2 und 1.3 lässt sich dies veranschaulichen. Da der Kinderarzt Sehstörungen nicht zuverlässig aufdecken kann, werden u.U. weder Augenarzt noch Orthoptisten in die Diagnostik des Sehens eines Kindes einbezogen. So kann es vorkommen, dass der Kinderarzt die Notwendigkeit einer Heilmittelverordnung wie z.B. der Ergotherapie feststellt. In diesem Rahmen wird das Sehvermögen möglicherweise bei Verdacht auf „visuelle Wahrnehmungsstörungen“ geprüft und anschließend behandelt. Dies kann nach dem Modell in Abbildung 4 jedoch erfolgen, ohne dass ein Augenarzt bzw. die Orthoptik einbezogen wird. Ergotherapeuten berichten schließlich nach ihrer Intervention (aufgrund ihrer Berichtspflicht nach Verordnung der Ergotherapie) dem Kinderarzt, nicht jedoch unbedingt auch dem Augenarzt.

Diagnostik seitens der Fachgruppen auf Stufe 5, bei der eine höhere Spezialisierung auf Sehüberprüfungen zu erwarten ist, findet lediglich bei eingebrachter Nachfrage seitens der Eltern, der Frühförderung, des Kinderarztes oder des Augenarztes statt. Warum dies in vielen Fällen nicht geschieht, ist bereits umfassend diskutiert worden (vgl. z.B. Kapitel 1.1).

Im SPZ führen Pädiater Entwicklungsuntersuchungen durch, jedoch weist die Neuropädiatrie per se keine Spezialisierung hinsichtlich der Überprüfung des Sehvermögens von Kindern auf. Die dort angewendeten psychologischen Testverfahren, die als Entscheidungsgrundlage zur Vergabe von Diagnosen herangezogen werden, fokussieren vornehmlich Wahrnehmungsfunktionen.

Die Aufgabe der diagnostischen Verbindung aller Komponenten der ICF-CY liegt Abbildung 3 zufolge insbesondere bei den Fachkräften der Frühförderung. Fachkräfte der sog. allgemeinen Frühförderung verfügen kaum über Verfahren zur Sehüberprüfung. Die Analysen zu den verwendeten Verfahren zeigen, dass diese lediglich vereinzelt Aufgaben zum Sehen und dann hauptsächlich im Sinne von einzelnen visuellen Wahrnehmungsfunktionen aufweisen.

Die Frühförderung der Blinden- und Sehbehindertenpädagogik, die ihr Aufgabenfeld ebenfalls in der Berücksichtigung aller Komponenten (außer den Körperstrukturen) sieht, verfügt über Möglichkeiten zur Diagnostik vieler Sehfunktionen und sucht die Kooperation mit Augenärzten. Diese Institution scheint mit Blick auf Abbildung 4 jedoch erst am Ende einer langen Kette diagnostischer Bemühungen zu stehen.

Dabei nimmt diese Fachgruppe die meisten Komponenten der ICF-CY im Schwerpunkt Sehen in den Blick. Deshalb ist es sinnvoll, ihr ein Instrument an die Hand zu geben, das einen Überblick über bereits bekannte bzw. noch nicht überprüfte Aspekte der Körperstrukturen, Körperfunktionen, der Umweltfaktoren sowie der Aktivität erlaubt und die Zusammenführung der Ergebnisse über das Sehvermögen des einzelnen Kindes ermöglicht. Das erscheint umso notwendiger, als Sehüberprüfung in der BRD in Gegenüberstellung zum bio-psycho-sozialen Modell der ICF-CY gegenwärtig mangelhaft erfolgt. Dies ist insbesondere zu statuieren aufgrund:

- einer Slotfunktion der Pädiatrie mit starker Fokussierung auf einige wenige Sehfunktionen und gleichzeitig starker Kritik an der Sensitivität dieser Methoden,
- einer Fokussierung einzelner Berufsgruppen auf einzelne Kategorien,
- einer starken Abhängigkeit differentialdiagnostischer Schritte von Kooperation der beteiligten Institutionen,
- von mangelnden Verfahren, die eine Integration der Komponenten Körperstrukturen, -funktionen, Aktivität sowie Umweltfaktoren in der Ermittlung kindlicher Sehbedingungen erlauben würden.

***Damit kann in Anlehnung an die WHO-Empfehlungen einer funktionsorientierten, umfassenden Sehüberprüfung auf institutioneller Ebene geschlossen werden, dass in der BRD eine solche Sehüberprüfung aller Kinder bis zur Einschulung z.Zt. nicht gewährleistet ist.***

Die Konstruktion eines entsprechenden Überprüfungsverfahrens stellt eine Chance dar, die diagnostischen Erkenntnisse der verschiedenen Fachkräfte zu verbinden.

Die Analysen in Kapitel 1 haben dafür einen ersten Beitrag geleistet. Auf Grundlage von Leitlinien und Gesetzesgrundlagen wurden die relevanten beteiligten Institutionen sowie mögliche diagnostische Schwerpunkte des Sehens zusammengetragen. Bisher sind jedoch noch keinerlei Kategorien aus den Bereichen Aktivität, Partizipation und Umweltfaktoren identifiziert worden, die gleichermaßen Einfluss auf die Sehbedingungen eines Kindes haben können. Zudem sind einige der Untersuchungsschwerpunkte auf Basis der bisher zur Verfügung stehenden Auflistung der ICF-CY-Kategorien (vgl. Kapitel 1.3) noch nicht kodierbar. Es stellt sich die Frage, an welcher Stelle eines neuen Konzepts diese diagnostischen Schwerpunkte einzuordnen sind.

Zum einen werden weitere Kategorien der ICF-CY benötigt, die bisher noch nicht genannt wurden, zum anderen ist von Interesse, wie sie zueinander in Beziehung stehen – etwa inwiefern Sehfunktionen wie das Farbsehen sich auf Aktivitäten von Kindern auswirken und umgekehrt.

Um diese Fragen weiter diskutieren zu können, befasst sich Kapitel 2 mit dem grundlegenden Gegenstand aller oben beschriebenen Einzeluntersuchungen, der bisher keinerlei Reflexion erfahren hat: dem Sehvermögen von Kindern.

## Kapitel 2

### Sehbedingungen unter Berücksichtigung des Körpers, der Aktivität und der Umwelt

Damit es möglich ist, die Bedeutung von Untersuchungsergebnissen einzuschätzen, muss eine theoretische Grundlage über das Sehen im Kindesalter erarbeitet werden. Dies erscheint umso notwendiger, als Untersuchungen nach dem Verständnis der ICF-CY nicht mehr nur der Feststellung eines Gesundheitsproblems dienen. Die WHO betont den Einfluss vieler Faktoren auf einen Gesundheitszustand, die im Kindesalter auch unter der Perspektive der Entwicklung betrachtet werden müssen. Ein Bezugskonzept des Sehvermögens für das Kindesalter muss entsprechend geeignet sein, all diese Faktoren einzubeziehen.

Um innerhalb der Vielfalt möglicher theoretischer Ansätze von Sehen und visueller Wahrnehmung eine Auswahl treffen zu können, werden die Komponenten (vgl. Abbildung 5) der ICF-CY näher spezifiziert:

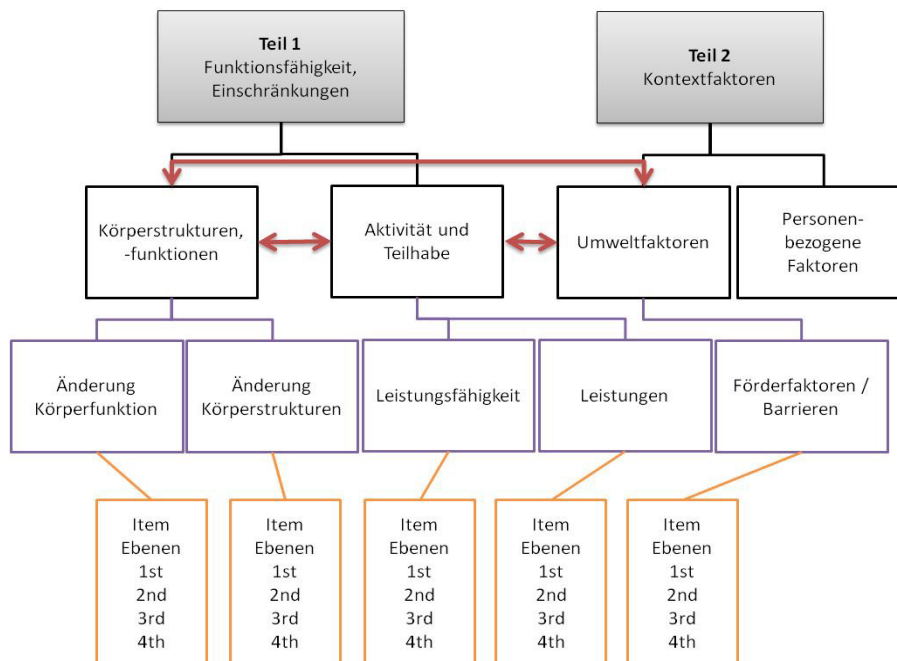
*„ICF geht davon aus, dass das tägliche Tun diese biologischen Grundkomponenten der Körperfunktionen und -strukturen besitzt. Mit denselben biologischen Bedingungen gestalten verschiedene Personen ihren Alltag trotzdem sehr unterschiedlich aus. Der Mensch ist ein handelndes Subjekt, das selbstständig, entlang seiner körperlichen Voraussetzungen, seine individuelle Art der Handlungsausführung bestimmt.“ (MANSER, 2005, 36)*

MANSER hebt insbesondere auf die Bedeutung einer analytischen Gegenüberstellung der Körperstrukturen und -funktionen mit individueller Handlungsausführung ab. Damit betont er, dass eine Beurteilung von Körperstrukturen und -funktionen allein keine Auskunft über die Handlungsweisen des Individuums zu leisten vermag – oder anders ausgedrückt: Handlungsausführung hat als ein eigener zu beurteilender Bereich Relevanz. Handlungsausführung, oder in der Terminologie der Komponenten die Aktivität, ist sogar das zentrale Merkmal der Bewertung einer Funktionsfähigkeit nach dem Modell der ICF-CY (vgl. LIENHARD-TUGGENER, 2004,12).

Übertragen auf das Sehen könnte dies beispielsweise bedeuten, dass die Beschaffenheit des Auges (als Struktur) und die Nutzung der Nah- und Ferneinstellung der Linse (als Funktion) sich z.B. auf die Art und Weise einer Raubtierfütterung zuzuschauen (als Aktivität) auswirken könnte. Mit Blick auf die Ebene der Komponenten nach ICF-CY müssten jedoch die Umweltfaktoren gleichermaßen Einfluss auf das Sehvermögen des Kindes haben, also etwa die Beleuchtung des Käfigs (vgl. Abbildung 5). Alle Faktoren schließlich können wiederum beeinflussen, inwiefern das



Kind an einer „Lebenssituation“ wie dem gemeinschaftlichen Zoobesuch teilhaben kann.



**Abbildung 5: Strukturbaum der ICF-CY mit Markierung der in Kapitel 2 fokussierten Komponenten Körperstrukturen und -funktionen, Aktivität und Umweltfaktoren (Bildquelle: PETZ, 2013 in Anlehnung an WHO, 2011, 278)**

Somit sind im Wesentlichen drei Faktoren in ihren zahlreichen Bestandteilen zu bearbeiten, die das Sehen konstituieren: der Körper, die Aktivität und die Umwelt.

NOE und THOMPSON schlagen eine Unterscheidung des Diskurses über visuelle Wahrnehmung in einen naturwissenschaftlichen auf der einen und einen geisteswissenschaftlichen, speziell philosophischen auf der anderen Seite vor (vgl. NOE, THOMPSON, 2002, 1ff.). Dem ersten, medizinisch-physiologisch geprägten Diskurs zufolge wird visuelle Wahrnehmung maßgeblich durch einen vom Subjekt nicht beeinflussbaren Prozess verschiedener Netzwerke im Gehirn charakterisiert. Es wird von der Existenz eines neuronalen Korrelates, also einer Repräsentation visueller Wahrnehmung in biologischen Strukturen und Funktionen ausgegangen. Mit der Erarbeitung der Körperstrukturen und -funktionen des Sehens wären Sehprozesse aus dieser Perspektive erschöpfend beschrieben.

Demgegenüber legt der philosophische Diskurs den Fokus auf den aktiven Auseinandersetzungsprozess des Subjekts mit einer gegebenen Umwelt. Visuelle Wahrnehmung erscheint hier ausschließlich in Kombination mit der Aktivität eines Subjekts vorstellbar. Dies wird beispielsweise innerhalb der Theorie der

„Sensomotorischen Kontingenzen“ (O'REAGAN, NOE, 2001, 943) diskutiert, die in der Dissertation stellvertretend für diese aktiv-umweltbezogene Perspektive aufgegriffen wird.

Zur Erarbeitung der Faktoren, die das Sehen im Kindesalter beeinflussen, werden entsprechend die Komponenten zugrundegelegt, die in Tabelle 9 angeführt wurden.

<b>Komponente</b>	<b>Definition</b>
Körperfunktion	„Physiologische Funktionen von Körpersystemen (einschließlich psychologische Funktionen).“
Körperstrukturen	„Anatomische Teile des Körpers, wie Organe, Gliedmaßen und ihre Bestandteile.“
Aktivität	„Durchführung einer Aufgabe oder Handlung (Aktion) durch einen Menschen.“
Umweltfaktoren	„Materielle, soziale und einstellungsbezogene Umwelt, in der Menschen leben und ihr Dasein entfalten.“

**Tabelle 9: Tabellarische Gegenüberstellung der in Kapitel 2 fokussierten Komponenten der ICF-CY und ihre Definition (vgl. WHO, 2011, 36)**

Im Sinne des bio-psycho-sozialen Modells der WHO sollten diese Komponenten jedoch nicht nur nebeneinander gestellt, sondern in ihrer Wechselwirkung betrachtet werden. Es kann in der Analyse also weniger nur um eine Gegenüberstellung der Diskurse gehen, sondern auch darum, ihre Bezüge und Querverbindungen zu ermitteln. Übertragen auf die Ermittlung der Sehbedingungen eines Kindes stellt sich die Frage nach der Wechselwirkung von Innenperspektive (neuronalen Prozesse, Körperstrukturen und -funktionen), der Aktivität des Kindes und der Außenperspektive (Umweltfaktoren) – und schließlich dem Einfluss der Komponente der Entwicklung.

## 2.1 Neuronale Korrelate von Sehbedingungen – Körperstrukturen und Funktionen

Neurowissenschaftliche Forschungsergebnisse zur visuellen Wahrnehmung, die aus experimentellen Studien und bildgebenden Verfahren resultieren, gelten aufgrund der Möglichkeiten zum sichtbaren Nachweis spezifischer neuronaler Aktivität für zahlreiche Wissenschaftszweige als State-of-the-Art-Quelle für ein Verständnis zugrundeliegender Prozesse des Sehens. Einzelne neurowissenschaftliche Versuchsaufbauten dienen der übergeordneten Frage, wie ein Subjekt mit Hilfe seiner biologischen Voraussetzungen ein Abbild (auch: Repräsentation) der Umwelt erschaffen kann (vgl. NOE, THOMPSON, 2002, 3). Eine Theorie des neuronalen Korrelats visueller Wahrnehmung („neuronal correlates of consciousness“, NCC) diskutiert beispielsweise CHALMERS (2002, 17). Vertreter dieses sog. Repräsentationsmodells forschen nach neuronaler Aktivität im Gehirn, die sich bei der Darbietung spezifischer visueller Stimuli wie Gesichtern, Formen und Bewegung verändert. So wird eine Steigerung im Blutfluss als Indikator für erhöhte Aktivität angesehen („blood oxygenation level dependent“ (BOLD)) (vgl. z.B. BIRNBAUMER, SCHMIDT, 2006, 489; YEN et al, 2011, 82ff.).

Die Ergebnisse der zahlreichen Studien münden in Beschreibungen über die neurophysiologischen Grundlagen des Sehens. Zum Verständnis dieser Prozesse ist eine schematische Darstellung, wie sie im Folgenden referiert wird, zweckmäßig. Grob lassen sich sieben Abschnitte unterscheiden: (1) Auge mit optischem Apparat und Netzhaut, (2) Sehnerv und Sehnervenkreuzung, (3) Corpus Geniculatum Laterale (CGL), (4) Sehstrahlung, (5) primäre visuelle Sehrinde, sie unmittelbar umgebende Hirnbereiche und schließlich (6) dorsale und (7) ventrale Verarbeitungsströme (auch: Netzwerke).

Abbildung 6 verdeutlicht diese Einteilung anhand eines Schemas von HYVÄRINEN (2003) (graue Kästen ergänzt von PETZ, 2013). Die zunehmende Stärke der Pfeile in Abbildung 7 verdeutlicht die hohe Bedeutung der Rückkopplungsprozesse der neuronalen Verbindungen.

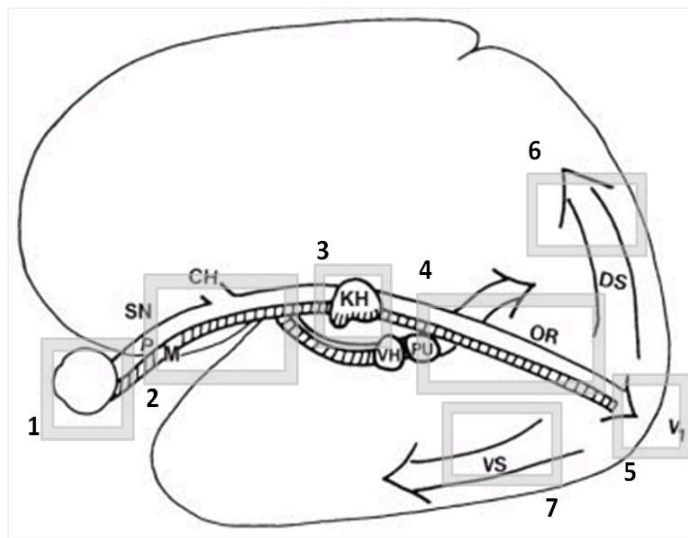


Abbildung 6: Das visuelle System schematisch (Bildquelle: HYVÄRINEN, 2003, 3)

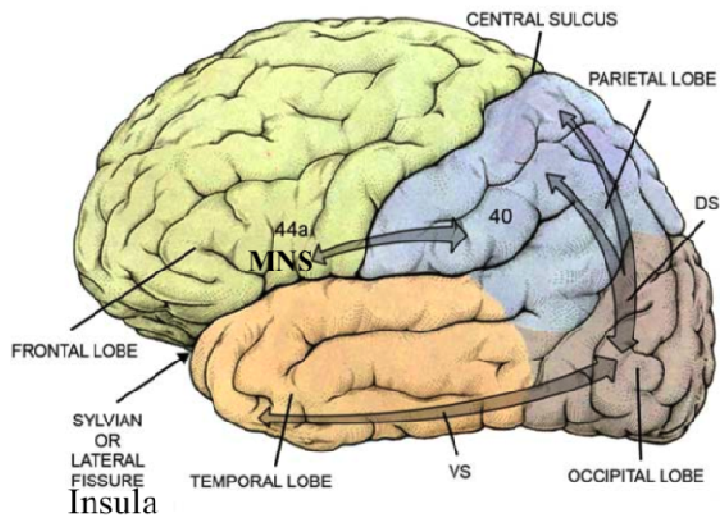


Abbildung 7: Die visuellen Verarbeitungspfade in der Seitansicht (Bildquelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 118)

### 2.1.1 Vom Auge zur primären Sehrinde

Im vorderen Teil des Auges liegt der optische Apparat, der sich in der Grobstruktur aus Hornhaut, Linse, Augenkammer und Glaskörper zusammensetzt (vgl. GOLDSTEIN, 2008, 30). Das Licht passiert diese Strukturen, um dann in den Schichten der Netzhaut gebündelt zu werden. Glasfaserzellen leiten das Licht durch das enge Netz der Ganglien-, Amakrin-, Horizontal-, Bipolar und Photozellen (auch: Stäbchen und Zapfen) bis zu den Rezeptoren der Photozellen (vgl. FRANZE et al., 2007, 8287ff.). Biochemische Untersuchungen haben ergeben, dass im Prozess der sog. Isomerisation (vgl. GOLDSTEIN, 2008, 36) innerhalb der Photorezeptoren der Netzhaut elektromagnetische Strahlung (auch: Licht) in neuronale Impulse (auch: „die Sprache des Gehirns“) umgewandelt wird (vgl. BEAR et al., 2009, 317).

Anschließend erfolgen mehrere Verarbeitungsschritte in mehreren Schichten. Nach Zusammenführung in den Bipolar- und Horizontalzellen werden nach komplexen Verrechnungsprozessen Impulse an die Ganglienzellen übertragen. Diese wiederum weisen sog. Dendriten zur Aufnahme von Erregungsmustern und jeweils ein Axon (auch: Nervenfasern) auf, über das ein Übertrag auf angrenzende Zellstrukturen erfolgt (vgl. GOLDSTEIN, 2008, 25).

Jede Ganglienzelle kodiert die Erregungen eines spezifischen Teils der Netzhaut. Dieser bildet das rezeptive Feld der Ganglienzelle. Die größte Anzahl der verschiedenen Ganglienzellarten bilden die sogenannten M- und P-Zellen. Die rezeptiven Felder der M-Zellen sind groß und kodieren Kontrast- und Bewegungsunterschiede. Bewegungen werden zunächst durch Licht und Schattenwechsel auf der Netzhaut registriert. Insbesondere das periphere Gesichtsfeld ist wegen seiner hohen Empfindlichkeit für solche abrupten Änderungen bewegungssensitiv (vgl. AUGUSTIN, 2007, 1187). Ein großer Teil der M-Ganglienzellen kodiert Bewegung in bestimmte Richtungen oder Richtungsveränderungen. Die Testergebnisse aus Experimenten mit Mäusen lassen vermuten, dass beispielsweise ein spezifischer Ganglienzelltyp für sich nähernde Bewegung sensitiv ist und seine Aktivität bei den anderen Formen von Bewegung, sog. Null-Stimuli, unterdrückt wird. Sensitivität bedeutet jedoch nicht, dass eine Zelle einzig auf diese Form der Bewegung reagiert (auch: Exklusivität der Erregung), sondern diese bevorzugt kodiert (vgl. MÜNCH et al., 2009, 1314).

Rezeptive Felder der P-Zellen sind vergleichsweise klein und sensitiv für Farbe und Form, also feine, detaillierte visuelle Stimuli. Die M- und P-Ganglienzellen behalten

ihre Spezialisierung bis zur primären Sehrinde, werden allerdings im weiteren Verlauf mit anderen Zellen verschaltet.

Die Axone der Retina-Ganglien werden im Blinden Fleck gebündelt und bilden damit den Sehnerv (Nervus Opticus). Dieser besteht zu ca. 10 Prozent aus M-Zellen und zu 80 Prozent aus P-Zellen (vgl. AUGUSTIN, 2007, 1188; MUSCHLER et al., 2007, 766). Die restlichen ca. 10 Prozent entfallen auf andere Ganglienzellarten (vgl. GIERKIN, MILLER, 2001, 380; NASSI, CALLAWAY, 2009, 363).

Einige Nervenfasern des rechten und linken Auges kreuzen sich in der Sehnervenkreuzung (Chiasma Opticum, CH). Dort werden die Axone so zusammengeführt, dass jeweils eine Netzhauthälfte beider Augen in einer Gehirnhälfte repräsentiert wird. Im nächsten Schritt treffen die Sehnerven auf den Corpus Geniculatum Laterale (CGL), der auch Lateraler Kniehöcker (KH) genannt wird. Er liegt im visuellen Thalamus am Boden des Zwischenhirns (vgl. HANSEN, 2007, 46). Der CGL wird als die zentrale Schaltstelle der Sehbahn (vgl. MUSCHLER et al., 2007, 764) bezeichnet. Schematisch gesehen werden hier die neuronalen Impulse aus beiden Netzhauthälften zusammengeführt.

Dieser Prozess der Verschaltung im CGL ist insofern bedeutsam, als dem lateralen Kniehöcker die Verknüpfung retinaler Reizmuster mit anderen Hirnarealen, welche die physische und psychische Verfassung der Person kodieren, zugeschrieben wird (vgl. THIER, 2006, 503). Das bedeutet, dass nicht nur retinale Reizmuster zur primären Sehrinde gelangen, sondern diese vermutlich schon früh mit Impulsen vom visuellen Cortex und dem Stammhirn verknüpft werden. Der CGL gilt daher als der wesentliche „Vermittler visueller Information im visuellen Kortex“ (THIER, 2006, 503).

Im CGL werden die retinalen M- und P-Zellen (vgl. HAARMEIER, 2006, 43) zu M- und P- Fasern zusammengefasst, die dann geschichtet und verknüpft werden, um als Sehstrahlung (auch: Radiatio Optica, tractus geniculocalcarinus oder optische Sehstrahlung bei HANSEN, 2007, 45) auszutreten und zum primären visuellen Cortex (auch: V1<sup>1</sup>) zu führen (AUGUSTIN, 2007, 1181; HAARMEIER, 2006, 43; HANSEN, 2007, 47).

Dieser ist Teil der Großhirnrinde und liegt im Hinterhauptlappen (auch: lobus occipitalis). Hier werden Impulse an höhere Gehirnzentren weitergeleitet und als

---

<sup>1</sup> Weitere Bezeichnungen für den primären visuellen Cortex lauten: Area Striata, Feld 17, Area 17, primäre (visuelle) Sehrinde

„Feedback“ (vgl. LAMME und ROELFSEMA, 2000, 571f.; GOLDSTEIN, 2008, 116) von selbigen empfangen. Die primäre Sehrinde ist retinotop organisiert das heißt, die in der Netzhaut benachbarten Ganglienzellen sind hier (wie auch im CGL) gleichermaßen angeordnet (vgl. GOLDSTEIN, 2008, 76ff.).

Auch in der primären Sehrinde wird die Parallelität der Verarbeitung im Sinne einer Schichtung und Spezialisierung bestimmter Bereiche beibehalten. BEAR et al. (2009, 363ff.) unterscheiden drei wichtige „Verarbeitungspfade“: den magnozellularen Pfad (Bewegung), den Blobs-Pfad (Farbe) sowie den Parvo-Interblob-Pfad (Form). Die Verarbeitungspfade in der Sehrinde sind wiederum mit spezifischen „extrastriären corticalen Regionen“ (BEAR et al., 2009, 363) verbunden. Der erste Verarbeitungspfad speist maßgeblich den sog. dorsalen Strom, der zweite und dritte den ventralen Strom. Diese Fortsetzung der Verarbeitungspfade ist jedoch eher schematisch zu betrachten, insbesondere im Hinblick auf das Verhältnis der stärkeren Rückkopplung aus den extrastriären Hirngebieten zu V1 als umgekehrt (vgl. BEAR et al. 2009, 368). Nach dem Stand der Forschung ist es angemessener von Netzwerken zu sprechen (vgl. HEINZLE et al., 2012, 79; RABINOVIC et al., 2012, 51).

### **2.1.2 Dorsale und ventrale Netzwerke**

Die von BEAR et al. (2009, 363) eingeführte Unterscheidung der Bewegungs- und Objektwahrnehmung eignet sich, um im Folgenden die an V1 schematisch-prozessual anschließende dorsale und ventrale Verarbeitungspfade zu erläutern.

#### Dorsale Netzwerke

Bewegung wird als eine Sequenz von Positionsveränderungen in einer Zeitspanne definiert (vgl. KANNAI et al., 2007, 937). Obwohl sich gleichmäßige Bewegungen aus vielen Einzeleindrücken zusammensetzen, erscheinen sie subjektiv einheitlich (vgl. HECHT, 2006, 183; WERTHEIMER, 1912, 161ff.).

Die elektrischen Impulse der spezialisierten M-Ganglienzellen der Retina werden über den magnozellularen Pfad (M) weitergeleitet (vgl. MUSCHLER et al., 2007, 766). Nachdem im CGL Schichtungs- und Verarbeitungsschritte durchlaufen wurden, gelangen sie über bewegungsselektive Neurone in V1 sowie über den dorsalen Verarbeitungsstrom in das „Bewegungszentrum“ (auch: Area MT: middle temporal area; V5) (vgl. HAARMEIER, 2006, 43f.; MILNER, GOODALE, 2006, 219; MUSCHLER et al., 2007, 768; TOVÉE, 2008, 161).

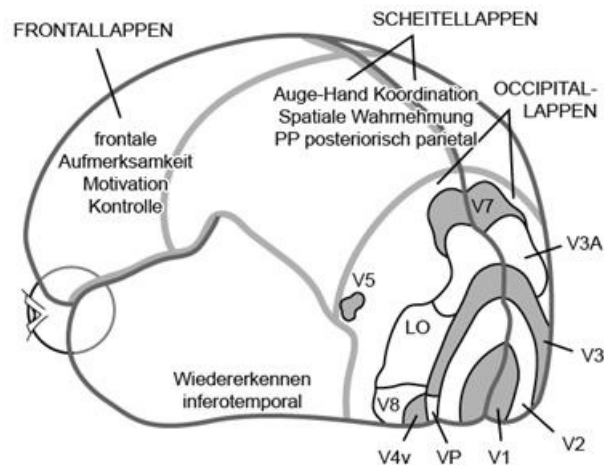
Wie auch CGL und V1 ist V5 retinotop organisiert (vgl. HAARMEIER, 2006, 43). In der an MT anschließenden Area MST (middle superior temporal) befinden sich Neurone, die sowohl auf körpereigene Bewegungen wie die Kontraktion und Expansion des Brustkorbes als auch auf retinale Veränderungen, verursacht durch Kopf- und Folgebewegungen der Augen, respondieren. Da Area MT auch angrenzende kortikale Bereiche einbezieht, wird das Bewegungszentrum im menschlichen Gehirn als „humaner MT-Komplex (hMT+)“ (vgl. HAARMEIER, 2007, 45) bezeichnet. Area MT ist zudem nicht nur mit dorsalen, sondern auch mit Gebieten im ventralen Strom verbunden (vgl. MILNER, GOODALE, 2006b, 219; NORMAN, 2002, 80). Neuronale Erregungen, die nach Durchlaufen der hMT+ in dorsale Areale gelangen, werden nach und nach mit weiteren Informationen gespeist und im Frontallappen zur Kodierung von Handlungsplanung verarbeitet. Darin eingeschlossen sind z.B. kontrollierte Augenbewegung, Orientierung im Raum und Visuomotorik (vgl. HAARMEIER, 2006, 46).

Bewegungswahrnehmung wird auch durch Augenbewegungen und Kommandoimpulse aus dem Stammhirn an die Augenmuskeln erzeugt (vgl. AUGUSTIN, 2007, 1180; GREGORY, 2001, 101; MUSCHLER et al., 2007, 766). Die Stellung der Augen und die Bewegungen der Augenmuskeln senden als körpereigene Bewegungen ebenfalls Bewegungsinformationen an das Gehirn (vgl. HAARMEIER, 2006, 49f.). Damit die Umwelt trotzdem als stabil wahrnehmbar ist, werden die Impulse der registrierten Außen- und Innenbewegungen miteinander verrechnet (GREGORY, 2001, 132; MUSCHLER et al., 2007, 768 f.). Die Verrechnung scheint auf eine Art Umweltkoordinatenkoordinierung des Gehirns zurückzugreifen, die unabhängig von den Augenbewegungen für Stabilität des Seheindrucks ermöglicht (vgl. MCKYTON, ZOHARY, 2006, 1164ff.).



## Ventrale Netzwerke

Die in der Retina angelegte Spezialisierung der P-Zellen auf feine Details und Farbe setzt sich im ventralen Strom und den darin liegenden Hirnbereichen fort. Entsprechend wird davon ausgegangen, dass zur Kodierung von Objekten Neuronenverbände innerhalb des ventralen Stromes Spezialisierungen aufweisen (vgl. UNGERLEIDER, MISHKIN, 1982, 549; GOODALE, MILNER, 1992, 20f.; RIZZOLATTI, SINIGAGLIA, 2008, 55f.).



**Abbildung 8: Das visuelle System mit dem Schwerpunkt visueller Gebiete im Kortex (Bildquelle: mit freundlicher Genehmigung von Lea Hyvärinen)**

Neuronen im inferotemporalen Kortex (IT-Kortex) weisen selektive Antworteigenschaften bezüglich Struktur, Farbe und Muster sowie natürlicher und komplexer Bilder, etwa Gesichtern, auf. Eine Repräsentation von spezifischen Objektteilen und -eigenschaften ist auf bestimmte Areale und Zellen festgelegt, während Neuronen anderer Gebiete flexibel reagieren können (vgl. LOGOTHETIS, 2006, 122). So wird beispielsweise den Neuronen des Gebietes im Lateralen occipitalen Kortex (LO) (vgl. Abbildung 8) die Kodierung geometrischer Figuren zugeschrieben (vgl. CAVINA-PRATESI, 2010, 2328).

Objekteigenschaften werden allerdings nicht ausschließlich von Neuronen im ventralen Strom kodiert. Nervenzellen einiger dorsaler Hirnbereiche reagieren ausschließlich auf dreidimensionale Formen, insbesondere bei bewegungsinduzierter Formerkennung („structure-from-motion“). Vergleichbare Neuronenaktivitäten sind im ventralen Strom nicht nachweisbar. Dies ist ein Beispiel für die Zusammenarbeit dorsaler und ventraler Gebiete (vgl. FARIVAR, 2009, 144), wobei von einer Kombination aus struktur- und bildbasierter Repräsentation von Objekten auszugehen ist (vgl. ebd. 145). Folgt man dieser Hypothese, dass innerhalb des ZNS keine Neurone

existieren, die ein Objekt als Ganzes repräsentieren, stellt sich die Frage, wie die Reaktionen der verschiedenen visuellen Gebiete im Gehirn zusammengefügt werden. In diesem Zusammenhang wird der Fokus auf die Suche nach der neuronalen Grundlage visueller Wahrnehmung gelegt. Gegenwärtig wird von einer „zeitlichen Synchronisation“ ausgegangen, wobei „Assemblies“ (auch: Neuronenverbände) jeweils verschiedene Merkmale eines Objektes repräsentieren und diese miteinander verbunden werden, indem sie mit einer „Genauigkeit von wenigen tausendstel Sekunden“ gleichzeitig feuern (vgl. CANOLTY et al., 2010, 17356; ENGEL, 2006, 57).

Wie dreidimensionale Repräsentationen im Gehirn verlaufen, wie diese in Beziehung zur Wahrnehmung und Gedächtnisbildung stehen und wie die Vertrautheit mit bestimmten Objekten repräsentiert wird, ist bis heute nicht erschöpfend erforscht, allerdings scheinen Hirnbereiche des gesamten ZNS daran beteiligt zu sein (vgl. FARIVAR, 2009, 151; MARATOS et al., 2007, 371).

## **2.2 Die Theorie sensomotorischer Kontingenzen als Grundlage von Sehbedingungen – Umweltfaktoren**

Das zweite Modell zur Ermittlung der Grundlagen von Sehbedingungen, die Theorie sensomotorischer Kontingenzen, bezieht sich insbesondere auf die Bedeutung materieller Umweltfaktoren und der Eigenaktivität eines Individuums. In der ICF-CY werden Aktivität und Umweltfaktoren wie folgt definiert:

*„Eine Aktivität ist die Durchführung einer Aufgabe oder einer Handlung (Aktion) durch einen Menschen.“ (WHO, 2011, 41)*

*„Umweltfaktoren bilden die materielle, soziale und einstellungsbezogene Umwelt, in der Menschen leben und ihr Leben gestalten. Diese Faktoren liegen außerhalb des Individuums und können seine Leistungen als Mitglied der Gesellschaft, seine Leistungsfähigkeit zur Durchführung von Aufgaben und Handlungen oder seine Körperstrukturen und Funktionen positiv oder negativ beeinflussen.“ (WHO, 2011, 44)*

Die „Theorie der Sensomotorischen Kontingenzen“ („sensorimotor contingencies“, NOE, O'REAGAN, 2001, 941, im Folgenden TSK) dient in dieser Arbeit als theoretisches Fundament, um die Bedeutung von Aktivität und Umweltfaktoren für die Sehbedingungen eines Kindes diskutieren zu können. Da der Ansatz in Form eines „open peer commentary“ zur wissenschaftlichen Diskussion gestellt wurde (vgl. NOE, O'REAGAN, 2001, 939ff.), konnten seine Kernaussagen aufgrund der Kritik aus verschiedensten Forschungsdisziplinen seitens der Autoren geschärft werden. Er kann einen Kontrast zur neurowissenschaftlichen Erklärungsweise visueller bilden. Zudem fußt der Ansatz auf älteren Theorien, entwickelt diese weiter und findet daher in neuen Forschungsprojekten Anwendung.

### **2.2.1 Die Bedeutung der Umwelt**

Der Ansatz der TSK ist erstens eine Weiterentwicklung des „ökologischen Wahrnehmungsansatzes“ (vgl. MAY, 2006, 178) nach GIBSON (1979), der insbesondere auf die Verbindung von visueller Wahrnehmung und Handlung sowie der Umwelt und ihrer Bedeutung für die Gestaltung des Sehprozesses abhob. GIBSON zufolge beruht visuelle Wahrnehmung nicht allein auf einem retinalen Abbild. Stattdessen verweist er auf die Bedeutung des aktiven, sich in einer Umwelt bewegenden Subjekts. Visuelle Wahrnehmung sei als ein dynamischer, visueller Fluss („dynamic visual flow“ bei NOE, THOMPSON, 2002, 4) vorstellbar. Dieser zeige sich dem Subjekt solange als gleichmäßig, wie es sich in einem gleichfarbigen Raum ohne Ecken oder Kanten bewege. Da ein solcher Raum jedoch nur im Experiment existiere, entstünden bei jeder Eigenbewegung im Raum Invarianzen im retinalen Flussfeld

(vgl. O'REAGAN, NOE, 2001, 1019). Die bekanntesten Kritiker der Annahme einer Gibsonschen „Direktheit“ sind FODOR und PYLYSYN (2002, 167ff.). Innerhalb ihres „Establishment View“ erklären sie, visuelle Wahrnehmung sei eher indirekt, weil der Kontakt zur Außenwelt nur über die energetische Erregung der körpereigenen Rezeptoren möglich sei. Visuelle Wahrnehmung ist demnach ein Prozess der Repräsentation, der über die Erregung der Sinnesorgane gestaltet wird (vgl. NOE, THOMPSON, 2002, 4).

Die zweite Bezugstheorie des Ansatzes der TSK fußt auf den von der Gruppe um BACH-Y-RITA im Jahre 1972 begonnenen Experimenten zur sensorischen Substitution. Sie bieten eine wesentliche Inspirationsquelle für die Überlegung, dass visuelle Wahrnehmung zunächst durch Berührung und Manipulation von Objekten und schließlich in Eigenbewegung bei gleichzeitiger Betrachtung des Objekts entsteht. Zur Bedeutung der Eigenbewegung für das Sehen wird oftmals das Katzenexperiment von HELD und HEIN (1963) zitiert. In einem mit schwarz-weißem Streifenmuster ausgekleideten Rondell wurden zwei neugeborene Katzen durch eine Seil-Holzkonstruktion miteinander verbunden. Katze 1 konnte sich frei bewegen, Katze 2 schaute aus einer Kiste heraus, die so eng war, dass es sich nicht bewegen konnte. Lief das erstgenannte Tier im Kreis, wurde die Kiste mit dem zweiten Tier aufgrund ihrer Anbindung an die sich bewegende Katze mitbewegt. Nur bei der Katze, die sich selbst bewegt hatte, konnten neuronale Reaktionen auf ein gestreiftes visuelles Angebot gemessen werden – im Gegensatz zu dem Tier, das passiv bewegt wurde.

Bei den Experimenten von BACH-Y-RITA trug die Versuchsperson eine Augenbinde. Über eine Kamera wurde die Umgebung aufgenommen, in taktile Impulse verwandelt und mittels einer speziellen Konstruktion aus vibrierenden Elementen auf ein Körperteil wie den seitlichen Bauch übertragen („tactile vision substitution system“ (TVSS), vgl. BACH-Y-RITA, 1972, 7).

Nach einer Periode des Trainings, in der die Person sich durch den Raum bewegte, konnte sie zum Beispiel:

- Objekte im dreidimensionalen Raum erfassen, die vor ihr lagen;
- visuell-wahrnehmungsbezogene Entscheidungen treffen, indem sie etwa auf Hinweise wie Perspektive, Umrisse und Tiefe zurückgriff;
- Form, Größe und Anzahl sowie räumliche Beziehung von Gegenständen erfassen;
- Bälle schlagen oder am Fließband arbeiten.

(vgl. BACH-Y-RITA, 1972, 7ff.; NOE, O'REAGAN, 2002, 589)

Übertragen auf das Sehen ergeben diese Erkenntnisse, dass sich visuelle Wahrnehmung durch gesetzmäßige Stimulation der Retina bzw. der visuell-sensorischen Nerven im Verhältnis zur Eigenbewegung der Augen und des Körpers im Raum konstituiert. Heute werden diese Studienergebnisse gemeinsam mit der TSK als Bezugstheorie für die Erstellung moderner Prototypen wie „Feel-Space“ benannt (vgl. BIRD et al., 2009; NAGEL et al., 2005, R13).

O'REAGAN und NOE betonen auf dieser Grundlage eine Individualität in der visuellen Wahrnehmung, die durch spezifische Gesetzmäßigkeiten (sog. sensomotorische Kontingenzen, im Folgenden SK) entsteht. Visuelle Wahrnehmung wird nach der TSK als eine aktive Erkundung von Objekten und visuellen Szenen bezeichnet, bei der auf Muster zurückgegriffen wird, die aufgrund von Erfahrungen durch Aktion und Bewegung ausgebildet wurden (vgl. O'REAGAN, NOE, 2001, 1013).

### 2.2.2 Die besondere Rolle der Aktivität

Aufgrund der aktiven Exploration der Umwelt durch Sehen und Tasten in Eigenbewegung kann das Subjekt im Laufe der Zeit aktiv auf visuell-sensorische Muster zugreifen (auch: sensomotorische Kontingenzen; vgl. O'REAGAN, NOE, 2001, 943). Aufgrund der Unterschiede in den Bewegungsarten jeder Person sind auch die SK unterschiedlich ausgebildet. Um auf dieselben SK und damit auf dieselbe visuelle Wahrnehmung zurückgreifen zu können, müssten zwei Individuen über exakt denselben Körper verfügen (O'REAGAN, NOE, 2001, 2013) und dieselbe Erfahrung im Umgang mit Objekten gesammelt haben.

Die SK werden von den Möglichkeiten des visuellen Systems, speziell den Augenbewegungen, sowie der visuellen Attribute der Umwelt bestimmt. Das visuelle System des Subjekts ermöglicht es, Objekte mit den Augen „abzutasten“, wobei davon ausgegangen wird, dass sich mit der Erkundung jedes Gegenstandes regelhafte Augenbewegungen sowie eine typische Verschiebung des Objekts auf der Retina verbinden. Studien zur Bedeutung der Blickbewegungen (Sakkaden) bei Objekterkennung stützen diese Annahme (vgl. KATSUMATA et al., 2007, 214). Die Verbindung aus beidem erlernt das Subjekt der TSK zufolge als eine Art visuelles Regelwerk. In diesem Ansatz wird also die Bedeutung von Bewegungen für den Prozess des Sehens betont.

Die in einem Moment visuell zu explorierenden Objekte befinden sich außerhalb des Körpers des Subjektes. Während mit neurowissenschaftlicher Fragestellung untersucht würde, wie die Repräsentation des Objektes im Gehirn erfolgt, wirken Objekte in der TSK als eine Art „Außengedächtnis“. O'REAGAN und NOE sprechen von „world as an outside memory“ und „an outside entity“ (2001, 1019). So würde eine vor dem Subjekt befindliche Glasflasche nicht als Ganzes im Gehirn repräsentiert, sondern sie würde eine flaschentypische Aktivierung der visuellen Rezeptoren und eine für sie typische Verschiebung auf der Retina beim visuellen Abtasten mit den Augen auslösen<sup>2</sup>.

Im Sinne seiner visuellen Regeln greift der Betrachter weiterhin auf eine objektspezifische Erfahrung zurück, und zwar insofern, als sich seine Ansicht auf eine flaschenspezifische Weise ändert, sobald er sie in den Händen dreht oder sich um die auf dem Tisch stehende Flasche herumbewegt. Die Flasche visuell wahrzunehmen erfordert

---

<sup>2</sup> Hinsichtlich der Nähe zur Theorie der virtuellen Bewegung vgl. WALTHES, 1978 und WALTHES, 1991

also, sie zu fokussieren und die erlernten visuellen Regeln anzuwenden (vgl. SCHÜRMAN, 2008, 67f.). Diese Regeln sind auch im Sinne eines virtuellen „Tuns“ vorstellbar, bei dem die Wahrnehmung eines Objektes untrennbar durch die mit ihm regelhaft verbundenen Handlungen bestimmt wird. Das Subjekt muss diese nicht im selben Moment ausführen, stellt sich die Vorgänge jedoch vor, die es einmal gelernt hat und derer es bedarf, das Objekt zu erreichen (vgl. O'REAGAN, NOE, 2001, 1015).

Die Anwendung visueller Regeln bedeutet, dass nicht stets eine gesamte visuelle Szene erfassbar ist, auch wenn dies dem Subjekt aufgrund der permanenten Zugänglichkeit so erscheint. Im oben gewählten Beispiel müssten entsprechend alle Details des Raumes mit dem Tisch, auf dem die Flasche steht, gleichermaßen erfasst werden können (vgl. NOE, O'REAGAN, 2002, 578). Stattdessen können jedoch nur diejenigen Objekte oder Teile einer visuellen Szene erfasst werden, auf die das Subjekt im selben Moment seinen Fokus legt (vgl. O'REAGAN, NOE, 2001, 947).

Dass die Fokussierung entscheidend für visuelle Wahrnehmung ist wird insbesondere anhand von Experimenten zur „Changeblindness“ (z.B. RENSINK et al., 1997, 368f.; O'REAGAN et al., 2000, 191f.) offenkundig. Die sogenannte Blindheit für Veränderungen betrifft vor allem Veränderungen von Gegenständen oder Bewegungen, die nicht im Fokus der Beobachtung stehen. Wenn der Beobachter / Proband in einer Filmsequenz auf Veränderungen der Kleidung achten soll, fallen ihm Änderungen am Bühnenhintergrund nicht auf. Lenkt der Beobachter seinen Fokus auf den Hintergrund, kann er die Veränderungen bemerken (vgl. z.B. RENSINK, 2009, 47ff.). Visuelle Wahrnehmung ist also im hohen Maße von der Fokussierung abhängig, einer gezielten Auswahl, die ein Subjekt aktiv vornimmt.

Aktivität, sowohl neuronale als auch augenmotorische und aus Erfahrung erinnerte, spielt also eine wichtige Rolle für ein Verständnis der Prozesse, die dem Sehen und damit auch den Komponenten der Sehbedingungen zugrunde liegen. Daher wird Aktivität als die Komponente, die neuronale Kommunikation und Umweltfaktoren zu verbinden vermag, als Element genutzt, um zwischen den beiden Ansätzen des NCC und der TSK eine Brücke zu schlagen.

### 2.3 Möglichkeiten der analytischen Verbindung der Rolle von Körperstrukturen, Körperfunktion und Umweltfaktoren durch die Komponente der Aktivität

Bei der Beschreibung der Grundlagen von Sehbedingungen wurde die Bedeutung der neuronalen Kommunikation auf der einen und die von Aktivität und Umwelt auf der anderen Seite zunächst separat dargestellt. Allerdings bedingen sie einander: ohne neuronale Kommunikation keine Umweltwahrnehmung und Aktivität, zugleich ohne Aktivität und Umwelt keine neuronale Kommunikation.

Mit Hilfe der zentralen Komponente der Aktivität des bio-psycho-sozialen Modells der ICF-CY (vgl. Abbildung 9) wird im Folgenden nach den verbindenden Faktoren der beiden Ansätze gesucht, weil die einzelnen Komponenten im Modell in Wechselwirkung zueinander gestellt (vgl. WHO, 2001, 46) und damit nicht isoliert betrachtet werden.

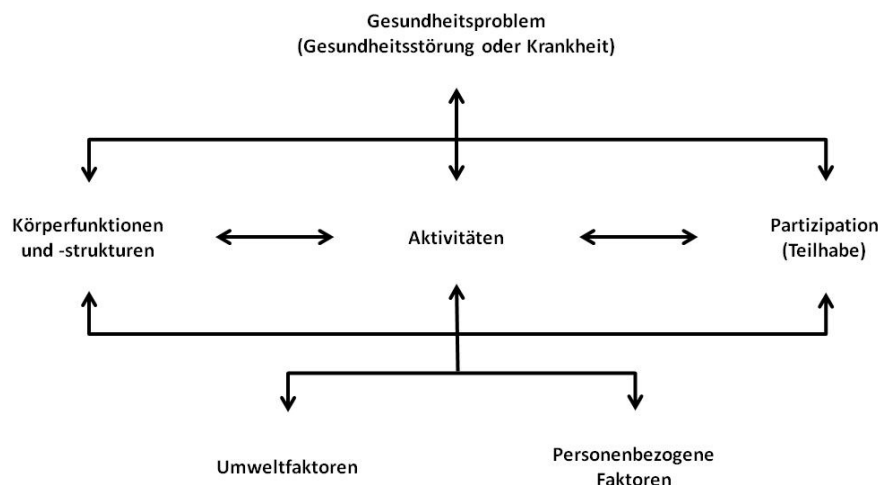


Abbildung 9: Das bio-psycho-soziale Modell der ICF-CY (vgl. WHO, 2011, 46)

Ziel ist es also, verbindende Elemente der Komponenten der Körperfunktion, (auch: neuronale Kommunikation), der Aktivität (auch: Körperbewegungen) und der Umweltfaktoren (auch: die materielle Umwelt) herauszuarbeiten.

#### 2.3.1 Neurowissenschaftliche Perspektiven auf das Verhältnis zwischen neuronalen Vorgängen, Aktivität und Umwelt

Die Verlaufsmodelle nach STORK (2003, 9ff) erlauben auf übersichtliche Weise die Gegenüberstellung dreier zentraler Erklärungsweisen über die neurowissenschaftlichen Ansätze zur Verbindung von Reiz (Umweltfaktor), Repräsentation (Körperfunktionen) und Aktivität (Reaktion).



Das erste Schema repräsentiert eine hierarchische Abfolge, vergleichbar mit den Prozessen bei der Computerprogrammierung (vgl. STORK, 2003, 9). Eine Wahrnehmung von Gegenständen („Reizrepräsentation“) kann rein visuell im Sinne der Aufnahme eines Reizes („sensorische Verarbeitung“) ohne Aktion des Subjekts erfolgen, wobei ein motorisches Programm in den Nervenzellen des Gehirns programmiert ist, das dann in die darauf folgende, äußerlich sichtbare „Reaktion“ mündet. Die Reaktion ist also abhängig von einer Reizrepräsentation.

Dies allein reicht aber zur Erklärung neuronaler Kommunikationsweisen des menschlichen Gehirns nicht aus (vgl. ENGEL, 2006, 57), zumal davon ausgegangen wird, dass eine Reizrepräsentation (z.B. die eines bestimmten Objekts) der Kommunikation von Netzwerken in verschiedensten Hirnstrukturen bedarf (vgl. MAHON et al., 2007, 518).

Dem zweiten Schema liegt die Annahme zugrunde, dass Reizrepräsentation und ein motorisches Programm parallele Prozesse sind, wobei die physische Reaktion im Anschluss an das motorische Programm erfolgt. In dieser Tradition steht die Unterteilung visueller Verarbeitungspfade in einen ventralen Pfad („Was-Pfad“) zur Objekterkennung und einen dorsalen Pfad („Wo-Pfad“) zur Lokalisation von Objekten (UNGERLEIDER, MISHKIN, 1982, 549). Bestandteile und Qualitäten einer visuellen Szene sind demnach im Sinne von dafür spezialisierten Nervenverbänden des Gehirns kartographierbar. GOODALE und MILNER (1991, 405) erweiterten dieses Konzept nach ihren Studien mit Schlaganfallpatienten, indem sie den ventralen als einen „Wahrnehmungspfad“ („vision for perception“) im Sinne einer Repräsentation und den dorsalen als „Handlungspfad“ („vision for action“) im Sinne eines motorischen Programms und der darauffolgenden Reaktion beschrieben (vgl. SINGH-CURRY, HUSAIN, 2009, 1434).

Einen bedeutsamen Beitrag zu einem solchen Konzept der Trennung von Reizrepräsentation und Reaktion boten Studien mit optischen Täuschungen. Wahrnehmungstäuschungen zeichnen sich durch einen Unterschied zwischen einer subjektiv wahrgenommenen Figur und ihrem physikalischen Charakter aus (vgl. STORK, 2003, 10; WADE, 2004, 29). Mit Hilfe der Ebbinghaus-Täuschung zeigten AGLIOTI et al. (1995, 679) und MILNER und GOODALE (1993, 317ff.) in Experimenten, dass der Abstand der Finger zum Greifen eines kreisförmigen Objekts unabhängig von der visuellen Täuschung war und der objektiv gemessenen Kreisgröße entsprach.

FRANZ stellte die Ergebnisse von AGLIOTI et al. und MILNER und GOODALE jedoch nach eigenen experimentellen Studien in Frage. Er zeigte, dass die Greifbewegungen bei der ersten optischen Täuschung dem als größer wahrgenommenen Objekt entsprachen. Bei der zweiten griffen die Versuchspersonen weiter als nötig, bei der letzten kürzer als nötig (vgl. FRANZ et al., 2001, 1124ff.). Eine eindeutige Trennung in Reizrepräsentation und motorisches Programm scheint demnach nicht möglich zu sein, es muss von einer Kommunikation der beiden Pfade ausgegangen werden. Studien zur Zusammenarbeit der beiden Ströme stützen die Ergebnisse von FRANZ.

Die Frage nach der Zusammenarbeit der beiden Verarbeitungswege wird schließlich im dritten Schema nach STORK (2003, 9ff) aufgeworfen. KUGLER und TURVEY (1987) nahmen an, dass Reizrepräsentation und motorisches Programm in Form eines Vermittlers („minimal intelligent agent“) miteinander verbunden sind. Dieser leiste den Transfer zwischen dorsalem und ventralem Strom (vgl. BINSTED, CARLTON, 2002, 98).

Erste Überlegungen zur Verbindung der beiden Ströme formulierten MILNER und GOODALE (1992), wobei sie die Integration der zwei Wahrnehmungspfade im Bereich von V1 verorteten. Da die beiden Ströme Rückkopplungen aus den höheren Gehirnzentren in die primäre Sehrinde leiteten, seien sie keine Einbahnstraßen. Der dorsale und der ventrale Strom „nutze“ das retinotopische Reizmuster von V1 als gemeinsamen Bezugsrahmen. Ginge die Interaktion stets von der primären Sehrinde aus, könnten Veränderungen der visuellen Szene dort fortwährend abgespeichert und von den beiden Strömen in ihrer eigenen neuronalen Sprache und für ihren eigenen Zweck gebraucht werden (ebd. 99 ff.). Eine neuere Studie, die in Tradition der experimentellen Fragestellungen von MILNER und GOODALE durchgeführt wurde, verweist wiederum auf eine geringe Verbindung von rein visueller Repräsentation (Linienrichtungen visuell) und Handlungskontrolle (Linienrichtung mit Auge-Hand-Funktion) (vgl. KARNATH et al., 2009, 5861).

Area MT (vgl. Kapitel 2.1.2) könnte jedoch in gleicher Weise wie V1 mit dem dorsalen und ventralen Strom verbunden, dabei allerdings auf Bewegungsverarbeitung spezialisiert sein (vgl. MILNER, GOODALE, 2006b, 219; NORMAN, 2002, 80). Dieser Annahme entsprechend zeigen Patienten bei Schädigung der Area MT sowohl Schwierigkeiten in der Bewegungswahrnehmung als auch in der visuomotorischen Ausführung (vgl. MILNER, GOODALE, 2006b, 219).

Die Entdeckung der Spiegelneurone („mirror neurons“ vgl. DI PELLEGRINO et al., 1992, 176; GALLESE et al. 1996, 593; RIZZOLATTI und CRAIGHERO, 2004, 169ff.; ZABOURA, 2008) bieten einen weiteren, in jüngerer Zeit vielfach herangezogenen Erklärungsansatz für die Zusammenarbeit von Reizrepräsentation und (Re-) Aktion. Beim innerlichen Verfolgen von Handlungen eines Gegenübers wurde ein neuronales Substrat im prämotorischen Cortex (vgl. MURATA et al., 1997, 2226) verortet. Die Aktivierung der dort befindlichen Neuronen erhöhte sich beispielsweise wenn ein Subjekt ein anderes bei einer Handlung beobachtete (vgl. JEANNEROD et al., 1995, 314; MURATA et al., 1997, 2226; SAKATA et al., 1995, 429) sowie bei der Nachahmung einer Handlung und bei der sprachlichen Kommunikation. Die Neuronen schienen dazu sowohl auf erkennende Impulse aus dem ventralen Strom als auch auf visuomotorische aus dem dorsalen Strom „zurückzugreifen“. Die Erkenntnisse der Spiegelneuronenstudien erweitern das Modell von MILNER und GOODALE. Der dorsale Strom ist demnach nochmals in den „dorsal-dorsalen Weg“ und den „dorsal-ventralen Weg“ zu unterteilen, wodurch die klare Trennung zwischen Erkennen (ventral) auf der einen und Handeln / räumlicher Orientierung (dorsal) auf der anderen Seite aufgehoben sei:

*„Der dorsal-ventrale Weg und der untere Parietallappen weisen (...) eine Vielzahl perzeptiv-motorischer Funktionen auf, die über die bloße Handlungskontrolle hinausgehen und es erlauben, den abstrakten Gegenstand zu überwinden.“ (RIZZOLATTI, SINIGAGLIA, 2008, 56)*

Die visuelle Informationsverarbeitung ist RIZOLLATTI und SINIGAGLIA zufolge weniger als eine Abfolge von Verarbeitungsschritten oder als lineare Verarbeitung zu begreifen, sondern vielmehr als eine zweckgebundene Trennung von Erkennen und Sehen für Handlung, Orientierung und motorisch-perzeptive Vorgänge.

Bis heute sind jedoch die neuronalen Prozesse bei der Zusammenarbeit der beiden Ströme nicht erschöpfend erforscht (vgl. KALÉNINE et al., 2010, 3278; MARATOS et al., 2007, 371). Zwar können bestimmte Funktionsmechanismen veranschaulicht, Prozesse und Zusammenhänge erklärt werden, die Frage jedoch, wie es zu einer subjektiven „kohärenten Wahrnehmung der Welt“ (BEAR et al., 2009, 375) kommt, bleibt aus neurowissenschaftlicher Perspektive bisher ungeklärt.

Bezogen auf die Frage nach den Zusammenhängen der drei Komponenten der ICF-CY lässt sich daher festhalten, dass aus neurowissenschaftlicher Perspektive die Annahme vorhandener Repräsentationsgebiete für Körperfunktion, Aktivität und Umwelt in den Körperstrukturen, speziell dem zentralen Nervensystem, das verbindende Element ist.

### **2.3.2 Sensomotorische Ansätze zur Erklärung des Verhältnisses zwischen neuronalen Vorgängen, Aktivität und Umwelt**

Im Gegensatz zum Repräsentationsmodell der Neurowissenschaften heben NOE und THOMPSON in ihrem Ansatz die Relevanz der aktiven Exploration der in der Umwelt befindlichen Gegenstände hervor. Neuronale Aktivität allein kann demnach kein Erklärungsmodell dafür bieten, wie visuelle Wahrnehmung im Sinne einer „visuellen Erfahrung“ oder eines „visuellen Bewusstseins“ (vgl. O'REAGAN, NOE, 2001, 939f.) entsteht oder anders ausgedrückt, wie es von einer Repräsentation von Einzelheiten zu einem Gesamtbild des Sehens kommt (vgl. ebd.). Als Argument dafür, dass von Seiten der Neurowissenschaften auch zukünftig keine Erklärung für sämtliche, der visuellen Wahrnehmung zugrundeliegenden Prozessen gefunden werden kann, führen NOE und THOMPSON an, dass neurowissenschaftliche Experimente unter künstlichen Bedingungen stattfinden, in denen kontrollierbare visuelle Vorlagen präsentiert und daraufhin neuronale Reaktionen gemessen werden, während das Subjekt sich möglichst wenig bewegen darf, z.B. bei fMRI Studien (vgl. JAMES et al., 2003, 2465). Außerhalb des Labors jedoch sind solch isolierte, abstrakte Stimuli kaum vorhanden. Vielmehr sind diese isoliert präsentierten Objekte in einen Kontext eingebettet, innerhalb dessen sich ein Subjekt bewegt und agiert.

O'REAGAN und NOE bezeichnen die Erforschung des Sehens in „Einzelteilen“ als ein künstlich geschaffenes Problem, da Teilerkenntnisse automatisch die Frage nach der Zusammenführung provozieren. Ihr sensomotorischer Ansatz soll die Erklärungslücke zwischen visueller Wahrnehmung als einer subjektiv zugänglichen Funktion (auch: dem subjektiven Erleben des Sehens) und neuronaler Repräsentation im Sinne einer in einem Körper zu verortenden Funktion (auch: Repräsentation von Bestandteilen visueller Szenen) „mind/body problem“ (vgl. LEVINE, 1983, 361) schließen. In einem Dreischritt versuchen sie, das Problem zu beschreiben:

- 1) Der intramodal-komparative Aspekt: Warum sieht ein Gegenstand aus, wie er aussieht (also etwa rund statt eckig)?
- 2) Der intermodal-komparative Aspekt: Was macht die eine Erfahrung visuell, während eine andere taktil ist?
- 3) Die Grundfrage: Warum gibt es Erfahrung?

Die erste Frage wird mit Hilfe der am Beispiel der Flasche erklärten Regeln der SK beantwortet (Kapitel 2.2.2), bei denen sich die Ansichten betrachteter Objekte verändern, wenn der Beobachter diese manipuliert oder sich um diese herum bewegt. Der

komparative Aspekt erhält dadurch Bedeutung, dass Unterschiede durch die Tätigkeit des Subjektes entstehen. Augenbewegungen rufen beim visuellen Abtasten eines Objektes eine Veränderung in den visuellen „Modalitäten“, also der objekttypischen Verschiebung der Abbildung auf der Retina, sowie den typischen Augenbewegungen hervor, nicht jedoch in den taktilen. Die dritte Frage, ob die TSK erklären kann, wie Erfahrung grundsätzlich entsteht, bedarf einer ausführlicheren Erläuterung. Zur Bearbeitung dieses Problems werfen O'REAGAN und NOE die Frage nach dem Wahrnehmungsaspekt („perceptual aspect“) auf:

- 4) Was ist der Unterschied zwischen einem wahrnehmenden („perceptual“) und nichtwahrnehmenden („nonperceptual“) Bewusstsein („awareness<sup>3</sup>“) eines Gegenstandes?

Der Unterschied besteht in der Wahrnehmung mit sensorischen Qualitäten und solchen ohne (auch: Vorstellung). Eine Flasche, die vor dem Betrachter auf dem Schreibtisch steht, ruft eine andere visuelle Erfahrung hervor, als eine im Nebenraum hinter verschlossener Tür. Diese beiden Bewusstseinsmodi („modes of awareness“) werden durch zwei Merkmale genauer beschreibbar:

- a) Bezüglichkeit zur Eigenbewegung („bodiliness“)
- b) Ergreifen von Aufmerksamkeit („grabbiness“).

Das erste Merkmal zeichnet sich durch eine Bezüglichkeit aus, oder anders ausgedrückt: die Auswirkungen von Eigenbewegung auf die Wahrnehmung eines Gegenstandes. Solche Bewegungen können Blinzeln, Augenbewegungen, Kopf- oder Rumpfbewegungen des Beobachters sein. Der visuelle Eindruck der sichtbaren Flasche verändert sich während sich der Beobachter bewegt. Stellt sich der Betrachter die Flasche dagegen im Nebenraum vor, entsteht ein innerer visueller Eindruck, der von Eigenbewegungen des Subjekts unberührt bleibt. Das zweite Merkmal, das sog. Ergreifen von Aufmerksamkeit liegt darin begründet, dass plötzliche Änderungen im Gesichtsfeld einen Orientierungsreflex auslösen. Die Augen des Beobachters richten sich reflexartig zu der Bewegung hin aus. Im Unterschied zu der Flasche in der Vorstellung, bei der keine Erregungen im sensorischen visuellen System entstehen, können plötzliche Variationen des Gesehenen den Grad der sensorischen Erregung verändern.

Das Konzept der Bezüglichkeit von Eigenbewegung und das des Ergreifens von Aufmerksamkeit kann in Verbindung mit den SK erklären, wie visuelle Wahrneh-

---

<sup>3</sup> NOE und O'REAGAN sehen keinen Unterschied zwischen den Konzepten hinter den englischen Begriffen „awareness“ und „consciousness“ (2002, 570f.).

mung entsteht. Im Gegensatz zu einer visuellen Vorstellung wird das, was im Moment im Fokus ist, visuell „gefühl“ (vgl. O'REAGAN, NOE, 2001, 1021).

Die von NOE und O'REAGAN diskutierten Aspekte von Wahrnehmung deuten an dieser Stelle auf eine Komponente hin, die bisher noch nicht bearbeitet wurde und die für die Erarbeitung der Grundbedingungen für das Sehen im Kindesalter von hoher Bedeutung ist: die Entwicklung. So stellt sich aber nicht nur die Frage nach der Entstehung sensomotorischer Kontingenzen, etwa im Sinne einer Ablösung von haptischer zu rein visueller Erkennung, sondern auch, welche Rolle Umwelt und Aktivität bei der Entwicklung von Repräsentationsnetzwerken spielen. Sind beispielsweise die Netzwerke bereits vorgeburtlich angelegt? Oder bilden diese sich über eine gewisse Zeit aus? Wenn letzteres der Fall ist, bleibt zu klären, welche Prozesse dem zugrunde liegen.

## 2.4. Entwicklung von Sehbedingungen

Der Entwicklungsaspekt muss in der Beschreibung von Sehbedingungen besonders berücksichtigt werden. Das zeigt sich auch darin, dass die ursprüngliche Version der ICF (WHO, 2001) für das Kindes- und Jugendalter angepasst wurde: zunächst in der englischen Version (WHO, 2007), schließlich in der deutschen Übersetzung (WHO, 2011). Diese Adaptionen wurden vorgenommen, „um die Besonderheiten des sich entwickelnden Kindes und den Einfluss seiner Umwelt aufzuzeigen“ (WHO, 2011, 9). Entwicklung zeichnet sich nach dem Verständnis der WHO durch Reifung und Veränderung der Möglichkeiten zur selbstständigen Ausführung von Aktivitäten aus:

*„Die Entwicklung ist ein dynamischer Prozess, in dem sich das Kind im Säuglingsalter von einer vollständigen Abhängigkeit von anderen für alle Aktivitäten zunehmend zu mehr physischer, sozialer und psychologischer Reife bis zur Unabhängigkeit im Jugendalter entwickelt.“ (WHO, 2011, 15)*

Die Betrachtung der Veränderung von Aktivität über einen Zeitverlauf tritt entsprechend in Bezug auf eine Beschreibung von Entwicklungsprozessen in den Vordergrund. Vor der Fragestellung, wie sich Aktivität speziell im Prozess der Entwicklung von Sehbedingungen auswirkt, wird im Unterabschnitt 2.4.1 zunächst der Forschungsstand zur Entwicklung des visuellen Systems aus Sicht der Neurowissenschaften zusammengefasst. Da zur Beschreibung der Sehbedingungen auch die Komponente der materiellen Umwelt einbezogen werden muss, wird am Beispiel der Entwicklung der Objektwahrnehmung (vgl. MAURER, et al., 2002, 255ff.) reflektiert, wie sich Umweltfaktoren auf die neuronalen Prozesse in der Entwicklung des visuellen Systems auswirken.

Da die TSK nach NOE und O'REAGAN (2002) (vgl. Kapitel 2.2) Aktivität bereits als einen festen Bestandteil der Entstehung sog. „visueller Regeln“ von Wahrnehmung (SK, sensomotorische Kontingenzen) einschließt, werden im Unterabschnitt 2.4.2 Modelle der Entwicklung diskutiert, die Zeitfenster für die visuell-motorische Exploration und Manipulation von Objekten (als Bedingung zur Entwicklung der SK) sowie das Bedingungsgefüge visuell-taktiler Erfassung von Objekten beschreiben. Für die Betrachtung visueller Entwicklung im Sinne des sensomotorischen Ansatzes wird also der Frage nachgegangen, durch welche Prozesse ein Kind die Fähigkeit zu einer rein visuellen Identifikation von Objekten entwickelt. Als theoretisches Konzept für diese Prozesse wird das Prinzip der Akkommodation nach PIAGET (1992) herangezogen. Neuere Erkenntnisse zur Entwicklung visueller Objektwahrnehmung werden insbesondere aus Säuglingsstudien gewonnen, auf dieser Grundla-

ge können wichtige Faktoren für die Verbindung von Wahrnehmung und Handlung herausgearbeitet werden (z.B. SCHWARZER, 2009).

Erfahrung in aktiver Auseinandersetzung mit Objekten in der Umwelt ist sowohl in einem neurowissenschaftlichen Repräsentationsmodell des Sehens als auch einem aktivitäts-umweltbezogenen Entwicklungsverständnis ein Schlüsselkonzept.

#### **2.4.1 Neurowissenschaftliche Aspekte der Sehentwicklung – die Medien Auge und Gehirn**

Obwohl das visuelle System als das „am besten erforschte“ Sinnessystem gilt, sind die Mechanismen, die im Entwicklungsprozess „zur ordnungsgemäßen Verschaltung des gesamten Systems“ (ELIOT, 2001, 291) führen, noch nicht erschöpfend erklärt. So wird untersucht, welche Mechanismen der Entstehung und Verknüpfung von Zellstrukturen und ihren Verbindungen untereinander zugrunde liegen. Demnach bilden sich bereits in den ersten drei Wochen nach Befruchtung einer Eizelle sog. visuelle Neurone aus (vgl. ELIOT, 2001, 288). Nach der Geburt eines Kindes, also innerhalb des ersten Lebensjahres, erfährt das visuelle System eine rasche Entwicklung (vgl. ELIOT, 2001, 293; ZIHL, ZIHL, SCHUETT, 2011, 214). Vorgeburtlich angelegte visuelle Strukturen können sich verstärken oder auch zurückbilden, etwa wenn sie nachgeburtlich keine Aktivierung durch entsprechende Umweltfaktoren erfahren (vgl. ELIOT, 2001, 293). Die Gegebenheiten der Umwelt, in der ein Kind heranwächst, beeinflussen also die Funktionsweisen der Neuronenstrukturen. Die Prozesse der Aktivierung oder Deaktivierung finden nachgeburtlich in „sensiblen Phasen“, den sog. „Auslesephasen“, zu unterschiedlichen Zeitpunkten statt (vgl. ELIOT, 2001, 295; HENSCH, 2005, 215). Die neurowissenschaftliche Erforschung der Entwicklung des Sehens mit Fokus auf neuronale Aufbau- und Verbindungsprozesse erfolgt derzeit maßgeblich unter zwei Gesichtspunkten:

- Erforschung der genetischen Grundlagen der Entwicklung visueller Strukturen des zentralen Nervensystems und
- Meilensteine der Entwicklung einzelner Sehfunktionen.

Nach MRAKOTSKY (2008, 30f.) lassen sich vier wesentliche Erklärungsansätze neurobiologischer Entwicklung unterscheiden, die mit jeweils unterschiedlicher Schwerpunktsetzung auf eine Verbindung von Genetik und Erfahrung abheben.

1) Probabilistische Epigenese (z.B. GOTTLIEB, WILLOUGHBY, 2006, 674): Bidirektionalität mit Bestimmung der Hirnentwicklung und „kognitiven Funktionen“ durch „genetische Aktivität“ und Rückmeldungsmechanismen („Gen-Erfahrungsinteraktionen“) (vgl. MRAKOTSKY, 2008, 30f.);



- 2) „Erfahrungserwartende“ vs. „erfahrungsabhängige“ Entwicklung (z.B. GREENOUGH und ALCANTARA, 1993): Die Wanderung der Zellen zu genetisch vorbestimmten Gebieten des Gehirns wird nach Einwirken von Umweltreizen „moduliert“. Einige Gebiete erwarten eine Stimulation mit spezifischen Reizen (z.B. Formen) und sind zunehmend „abhängig“ von diesen „Umwelterfahrungen“ (vgl. MRAKOTSKY, 2008, 30f.);
- 3) Selektionismus (z.B. CHANGEUX und DANCHIN, 1976): Synapsen werden aufgrund genetischer Programmierung gebildet, Aktivierung durch „Erfahrung und Umweltstimulierung“ bilden entscheidende Faktoren für Erhaltung von Verbindungen oder Eliminierung („wetteifern um Wachstum und Überleben“) (vgl. MRAKOTSKY, 2008, 30f.);
- 4) Neuronaler Konstruktivismus (z.B. KATZ und SHATZ, 1996): Die Anzahl der Neuronen nimmt durch die „dynamische Interaktion neuronaler Wachstumsprozesse und umweltbedingter neuronaler Aktivität“ zu. „Die zunehmende Konnektivität kortikaler Strukturen, welche kognitiver Komplexität unterliegen, hängt dabei von Interaktionen und Instruktionen einer den Entwicklungsprozess leitenden strukturierten Umwelt ab“ (vgl. MRAKOTSKY, 2008, 30f.).

In jüngerer Zeit wird insbesondere die Erforschung der Entwicklung von Strukturen und Verbindungen innerhalb der primären Sehrinde (V1) als Desideratum identifiziert (vgl. BOURNE, 2010, 449). Parietale Netzwerke (auch: der dorsale Verarbeitungsstrom) bilden einen weiteren Schwerpunkt der Erforschung der Entwicklung des visuellen Systems, da sich parietale Hirnareale ebenfalls sehr früh ausdifferenzieren (vgl. ATKINSON, BRADDICK, 2011, 1569; ENNS, 2004, 65). Bezüglich der Entwicklung einzelner Teilgebiete scheint der genetische Erklärungsansatz zwar einige Prinzipien, nicht jedoch die Grundlagen im Detail erklären zu können. Die Aussagekraft der Studien zu visuellen Strukturen weisen daher Grenzen auf.

Die gezielte Beobachtung, wie Neugeborene und Säuglinge auf visuelle Angebote reagieren, ist Grundlage für den zweiten wesentlichen Fokus der neurowissenschaftlichen Erforschung visueller Entwicklung. Die aktuellste Übersichtsarbeit über die klinisch-funktionale Erforschung der Entwicklung des Sehens im englischsprachigen Raum stammt von ATKINSON und BRADDICK (2011). Demnach inspirierten die Ergebnisse der invasiven Tierstudien von HUBEL und WIESEL (1963) zur neuronalen Plastizität in den 1960er Jahren die neurowissenschaftliche Erforschung des kindlichen visuellen Systems. Es wurde vermutet, dass für das menschliche Sehen spezifische Entwicklungsfenster zu bestimmen sein müssten, wie die Tierexperimente zur neuronalen Plastizität in den siebziger Jahren zeigte (vgl. HYVÄRINEN, J. et al., 1978).

Die Ergebnisse von HUBEL und WIESEL und deren vermutete Übertragbarkeit auf den Menschen hoben die hohe Bedeutung der Früherkennung pädiatrischer, häufig

messbarer Sehprobleme wie Amblyopie und Strabismus hervor. Personen konnten jedoch im Gegensatz zu Tieren keiner invasiven Forschung zugeführt werden. So mussten Methoden entwickelt werden, die eine Beobachtung des Sehens „von außen“ erlaubten.

Die Methode des „Preferential Looking“ und die der „Habituation-recovery“ (FANTZ, 1964) führten zu Fortschritten in der Untersuchung von Säuglingen. Die Erfahrungen mit diesen sog. behavioralen Verfahren, die auf die Beurteilung von Verhalten in Reaktion auf ein visuelles Angebot gestützt sind, flossen in die Erforschung der sog. visuellen Unterscheidungsfähigkeit von Kindern ein, die TELLER et al. zur Methode des Forced-choice-preferential Looking (FPL) weiterentwickelten (vgl. TELLER et al., 1974). Dabei wird die Tatsache genutzt, dass bereits Säuglinge das visuelle Angebot eines Musters dem eines graufarbenen Stimulus vorziehen. Mit dieser Methode konnten Untersuchungen zur Entwicklung der Sehschärfe, des Kontrastsehens und des Stereosehens schon im frühen Kindesalter durchgeführt werden (vgl. TELLER et al., 1974; ATKINSON, BRADDICK, 1974/1976).

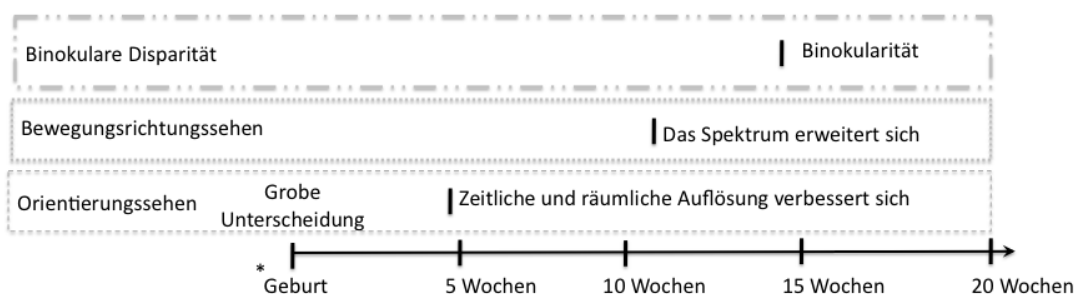
Der zunehmende Gebrauch des VEP (Visuell Evozierte Potentiale, z.B. BACH et al., 2005) trug bis Mitte der 1980er Jahre zur Erforschung von Lichtsensitivität und weitergehenden Erforschung der Sehschärfe, Kontrastsensitivität und binokularer Zusammenarbeit bei. In diesem Zeitraum wurden (behaviorale) Verfahren zur Erhebung von Sehschärfe, Kontrastsensitivität, Refraktion, Akkommodation und Binokularität weiterentwickelt (z.B. Cambridge Crowding Cards (ATKINSON et al., 1988); HYVÄRINEN Sehschärfetests (HYVÄRINEN et al., 1980); TELLER Acuity Cards (TELLER et al., 1974).

Seit ca. 20 Jahren liegt der Fokus der Erforschung der visuellen Entwicklung auf den sog. höheren visuellen Funktionen. Dazu trugen Erkenntnisse über Selektivität von V1 (inkl. Orientierungs- und Richtungsselektivität) und sich entwickelnde Interaktionen zwischen kortikalen und subkortikalen Systemen, speziell in Beziehung zur Augenmuskelkontrolle, bei. Mit Beginn des 21. Jahrhunderts wurde der Fokus verstärkt auf sog. integrative Mechanismen gelegt, der Fokus wurde in diesem Zusammenhang auf die Kommunikation zwischen der primären Sehrinde und den extrastriären visuellen Gebieten bzw. des ventralen und dorsalen Stromes (vgl. Kapitel 2.1.2) gerichtet. Schwerpunkte der Forschungen stellen heute Texturwahrnehmung (Unterscheidung und Herauslösen von Texturen), die „Hyperacuity“ (Verniersehschärfe als feinste Stufe der visuellen Auflösung), die Fähigkeit zur Kon-

struktion von Scheinkonturen, globale Formwahrnehmung und Bewegungssensitivität dar (vgl. ATKINSON, BRADDICK, 2011, 1588 ff.).

Die Übersichtsarbeit von ATKINSON und BRADDICK bezieht insbesondere die Erforschung der Blickbewegungen von Säuglingen (auch: forced-choice-preferential-looking, FPL) und die Entwicklung visueller Funktionen (Messung kortikaler Potentiale) ein. Die Sehfunktionen, deren Entwicklung erforscht wurde, sind insbesondere Augenmotorik, räumliche Auflösungsfähigkeit und Form in Bewegung. Mit diesen Experimenten werden also weniger genetische Grundlagen der Entwicklung und Ausbildung von Zellstrukturen in den Fokus genommen als vielmehr eine Hierarchie in den Entwicklungsprozessen im Vergleich oder die Qualität der Ausbildung sog. Sehfunktionen im Laufe der Entwicklung.

Voraussetzung für die Ausbildung weiterer Funktionen stellen die motorischen Komponenten der Augen des Neugeborenen (Sakkaden, dann Folgebewegungen) dar. Mit zunehmender Beweglichkeit können verschiedene visuelle Qualitäten (Konturen, verschiedene Orientierung von Linien) bis hin zu Objekten unterschieden werden (vgl. ELIOT, 2001, 296).



**Abbildung 10: Die nachgeburtliche Entwicklung selektiver Mechanismen im Cortex nach Aufzeichnung mit VEP (ab der 3. Lebenswoche) und behavioralen Verfahren (ab der 7. Lebenswoche) (Grafik: PETZ, 2013, in Anlehnung an ATKINSON und BRADDICK, 2003a, 55)**

Die Tendenz, dass insbesondere starke Konturen den Blick eines Säuglings nach der Geburt anziehen, wird mit dem unreifen Status des Nervensystems begründet (vgl. ENNS, 2004, 65). Wie Abbildung 10 verdeutlicht, erfolgt die Entwicklung visueller Funktionen eines Kindes in einer zeitlichen Abfolge. Als früheste visuelle Funktion gilt die Fähigkeit zur visuellen Unterscheidung von Richtungen (Linien). Hier kann eine grobe Unterscheidung visueller Richtungsmuster (Gitter) bereits unmittelbar nach der Geburt beobachtet werden. Eine zeitliche Differenzierung visueller Angebote ist im Alter von drei Lebenswochen erfassbar. Die Verfeinerung der sog. räumlichen Auflösung im Alter von sechs Wochen zeigt sich anhand der Messungen mit Hilfe von Gittermustern (VEP-Untersuchungen). Die Differenzierung von

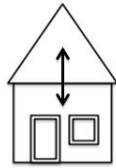
Bewegungsrichtungen (Bewegungen von Objekten) und schließlich sog. binokularer Disparität (auch: Unterschiede der Sehachsen zur Unterscheidung von Entfernung) (vgl. Abbildung 10) gelingt nach ca. sieben Wochen (gemessen mit Hilfe der Augenbewegungen / FPL). Ab einem Alter von ca. drei Monaten kann eine Zunahme binokularer Aktivität im Cortex gemessen werden (vgl. ATKINSON, BRADDICK, 2011, 1590).

Andere Säuglingsstudien greifen vornehmlich auf das sog. Habituation-Dishabituation-Paradigma (vgl. FANTZ, 1964) zurück (vgl. z.B. KAVSEK, BORNSTEIN, 2010, 951). Nach mehrmaliger Präsentation desselben Objektes wird dem Kind ein neues Objekt präsentiert, das sich in bestimmten Attributen von den vorherigen unterscheidet. Es wird davon ausgegangen, dass das Kind das ihm unbekannte Objekt länger betrachtet als das bekannte. Anhand der Blickdauer wird verglichen, ob der Säugling neue Gegenstände von bekannten unterscheiden kann. Diese Methode findet auch im Rahmen der Erforschung der Prinzipien der „Objektverarbeitung“ (vgl. SCHWARZER et al., 2009, 190) Anwendung.

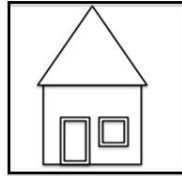
*„Sobald Säuglinge mit der visuellen Welt in Kontakt treten, erfahren sie, dass sie eine enorme Komplexität besitzt. Jedes einzelne visuelle Objekt unserer natürlichen Umwelt zeichnet sich nämlich dadurch aus, dass es gleichzeitig durch mehrere Dimensionen wie seine Form, Farbe, Größe und Textur charakterisiert ist. Säuglinge stehen somit von Beginn an vor der Aufgabe, diese Komplexität natürlicher Objekte zu verarbeiten und es stellt sich die Frage, wie eine solche Verarbeitung beschaffen ist.“* (SCHWARZER et al., 2009, 189)

Abbildung 11 verdeutlicht zunächst die der Studie zugrundeliegende Frage nach der Unterscheidung zwischen der Objekterkennung im Sinne einer konfiguralen Verarbeitung (Unterscheidung durch Vergleich der Gesamtheit) und einer analytischen Verarbeitung (Unterscheidung durch Vergleich von Teilbereichen) von Objekten in verschiedenen Altersstufen.

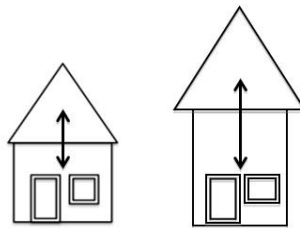
1) Verarbeitung relationaler Objektinformationen 1. Ordnung: Objekttypische räumliche Anordnung von Elementen.



2) Holistische Verarbeitung: eine „unanalysierte Gestalt“, eine „Ganzheit“.



3) Verarbeitung relationaler Objektinformationen 2. Ordnung: Einberechnung der „spezifischen Distanzen zwischen den verschiedenen Teilen eines Objektes“.



**Abbildung 11: Drei Formen konfiguraler Objektverarbeitung (Bildquelle: PETZ, 2013, in Anlehnung an MAURER et al., 2002; SCHWARZER et al., 2009)**

Die Studienergebnisse lassen darauf schließen, dass innerhalb des ersten Lebensjahres die Entwicklung von einer Wahrnehmung von Objektteilen hin zu einer ganzheitlichen Erfassung unter Berücksichtigung aller Attribute, zum Beispiel „Form, Größe und Oberfläche“ (SCHWARZER, 2009, 196) verläuft:

*„Während 6-monatige Säuglinge solche Objektdimensionen noch als einzelne unabhängig voneinander repräsentierte Dimensionen verarbeiten, sind 8-monatige imstande, die gesamte Konfiguration aus Form, Größe und Oberfläche in ihre Verarbeitung einzubeziehen. (...) Haben Säuglinge (...) schon die selbstindizierte Erfahrung gemacht, Objekte und die Invarianz ihrer Merkmalskonfiguration aus verschiedensten Perspektiven heraus zu sehen und zu erleben, so ist dieses förderlich für ihr Erkennen und Verarbeiten solcher Konfigurationen.“ (SCHWARZER et al., 2009, 196)*

SCHWARZER et al. (2009, 197) statuieren also eine hohe Bedeutung motorischer Erfahrung im Kindesalter für die Zusammenführung einzelner Objektattribute im Sinne einer holistischen Wahrnehmung. Dass in der Studie Überlegungen zur Bedeutung von Bewegungserfahrungen berücksichtigt wurden, verdeutlicht eine Tendenz bei der Erforschung von Sehen im Kindesalter, die davon wegführt, Schlüsse einzig aus der isolierten Darbietung visueller Stimuli zu ziehen. Zunehmend wird die Bedeutung der Eigenaktivität in der Entwicklung der verschiedenen visuellen Funktionen der Kinder betont. Neuere Studien gehen davon aus, dass Assoziationen zwischen den dorsalen und ventralen Verarbeitungswegen die neuronale Grundlage für

eine starke Verbindung von Sehen in Bewegung und Sehen für Erkennen sind (vgl. SCHWARZER, 2009, 171) (vgl. Kapitel 2.1.2).

Die Aussagekraft dieser Forschungsergebnisse weist ebenso wie die auf der Genetik basierenden Ansätze einige Grenzen auf. Die Schlüsse werden aufgrund „von außen“ beobachteter Reaktionsweisen der Kinder auf visuelle Angebote, die zumeist unter Laborbedingungen dargeboten wurden, gezogen. Während die Auswertung der Daten unter Einbezug anamnestischer Informationen wie bereits erfolgter motorischer Erfahrung ermittelt werden, formulieren ATKISON und BRADDICK in ihrer Überblicksarbeit, dass die Zukunft der Erforschung von Entwicklungsprozessen des Sehens darin besteht, die natürliche Umgebung sowie Eigenbewegung und -handlung eines Kindes z.B. mit Hilfe von Kopfkameras zu berücksichtigen (vgl. ATKINSON, BRADDICK, 2011, 1603).

#### **2.4.2 Sehentwicklung unter Berücksichtigung der kindlichen Aktivität und des Einflusses der Umwelt**

Die Erkenntnisse über die Bedeutung der Eigenaktivität für die visuelle Entwicklung führen zunehmend zu einem theoretischen Bezug aktueller Studien auf die Forschungen des Entwicklungspsychologen JEAN PIAGET. Die von PIAGET entwickelten Fragen zur kindlichen Entwicklung werden bis heute als bedeutende Grundlage der Forschung bezeichnet. Das betrifft auch die Entwicklung von Sehbedingungen:

*„Womit beginnen Säuglinge ausgehend von biologisch verankerten Grundfunktionen ihre Weltwahrnehmung zu strukturieren? (...) Wie entstehen in der aktiven – zunächst praktischen, später symboloperativen und schließlich reflexiven – Auseinandersetzung des Organismus mit seiner Umwelt die Kulturformen des abstrakten, logischen, wissenschaftlichen und moralischen Denkens? (...) Was ist in der Entwicklung universal, was von spezifischen Inhalten abhängig?“ (REUSSER, 2006, 180)*

PIAGET betonte die Bedeutung einer aktiven Auseinandersetzung mit den in der Umwelt befindlichen Gegenständen. Die beim Neugeborenen vorhandenen Reflexmuster der Pupillen und Augenlider dienen der „Anpassung der Sehtätigkeit unter verschiedenen Umständen“ (PIAGET, 1992, 73), etwa an verschiedene Lichtverhältnisse.

*„Das Licht ist ein Reiz (also funktionelle Nahrung) für die Sehtätigkeit. Daher die Tendenz, die Wahrnehmung einer Lichtquelle nicht zu verlieren (Assimilation), daher auch die unvollkommenen Versuche, die Lichtquelle wieder aufzufinden, wenn sie aus dem Gesichtskreis verschwindet (Akkommodation).“ (PIAGET, 1992, 73)*

Das Prinzip der Assimilation beschreibt die Versuche des Kindes, eine bestimmte sensorische Stimulation aufrechtzuerhalten. Die Akkommodation kann als das Er-

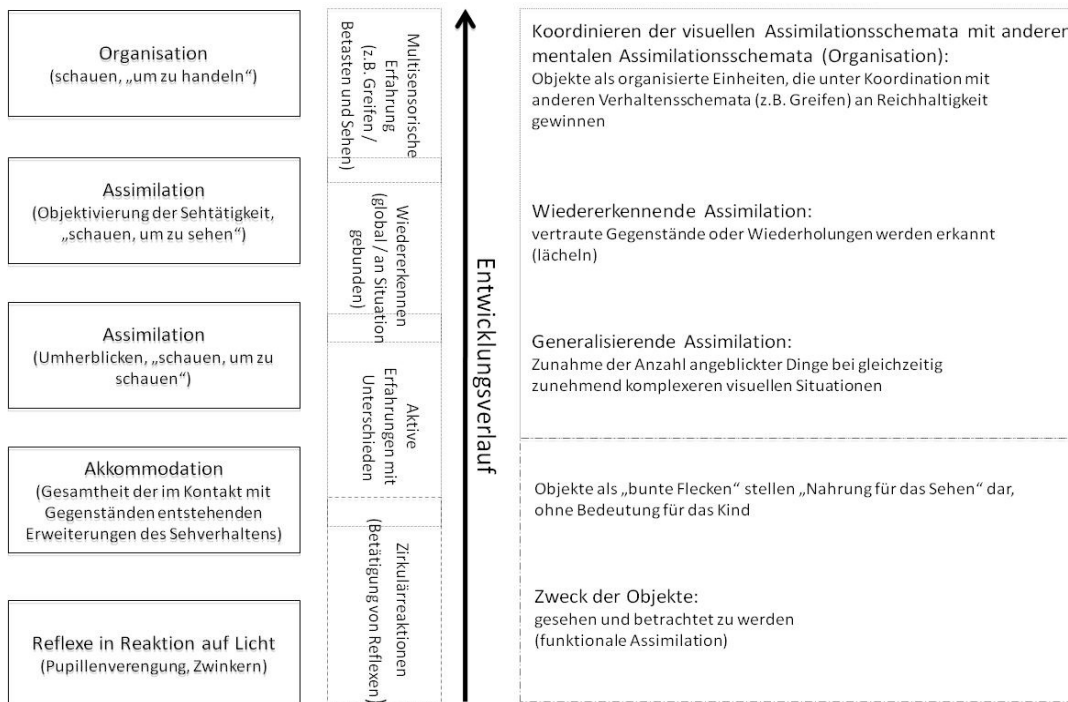
greifen von Initiative des Kindes zum Wiederholen eines zunächst von der Umwelt hervorgerufenen, sensorischen Prozesses verstanden werden. Die Hinwendung zur Lichtquelle allein genügt jedoch auf Dauer nicht als Anreiz zur Assimilation und Akkommodation. Erkundet das Kind die Lichtquellen und später die Gegenstände nicht durch Eigenaktivität, kann es keinerlei Verknüpfung zwischen den in der Umwelt befindlichen Gegenständen und seinem Körper herstellen. Das von der Umwelt reflektierte Licht kann zwar die Sensorik der Netzhaut ansprechen, nicht jedoch im Sinne eines Erkennens oder Unterscheidens des einen Objektes von dem anderen eine „Bedeutung“ (ebd. 75) für das Kind haben.

*„(...) derartige Bilder (...) sind nichts anderes als Flecken, die erscheinen, sich bewegen und verschwinden, ohne die Eigenschaften der Beständigkeit und Festigkeit zu besitzen. Mit einem Wort, es sind weder Objekte, noch unabhängige Bilder und auch nicht Bilder mit einer ihnen von außen zukommenden Bedeutung.“ (PIAGET, ü. SEILER, 1992, 75)*

Die Gegenstände, die sich dem Kind präsentieren, sind zunächst lediglich „Nahrung der Sehtätigkeit“ (ebd. 75). Im Laufe der ersten drei Monate reduzieren sich die reflexartigen Bewegungen durch sog. „Zirkulärreaktionen“ bzw. dem „Lernen in Abhängigkeit von den Gegenständen selbst“ bei fortwährender „Betätigung eines Reflexes“ (ebd. 76).

*„Diese >>Akkommodationsreflexe<< umfassen die Akkommodation der Linse, die Einstellung der Pupille auf Helligkeit und Distanz und die binokuläre Konvergenz. Selbstverständlich sind die Instrumente dieser Akkommodation reflexiver Art und schon in der vererbten Struktur des Auges selbst mitgegeben. Sie führen aber erst dann zu einer wirksamen Anpassung, wenn sie sich üben und Erfahrung gewinnen. Mit anderen Worten, das Kind gelangt erst dann zu einer konkreten Anwendung dieser Instrumente, wenn es sich in der Wahrnehmung von Formen, der Oberflächenbeschaffenheit und der Tiefe, in der Abschätzung der Distanzen und in der Beziehungsbildung zwischen den Perspektiven übt, kurz, wenn es seine Akkommodationsreflexe an den Dingen selbst spielen läßt.“ (PIAGET, ü. SEILER 1992, 76f.)*

Die Abbildung 12 stellt den Entwicklungsprozess des Zwecks des Schauens sowie der Bedeutung der Objekte im Entwicklungsverlauf auf Basis der Beschreibungen bei PIAGET (1992, 80ff.) dar.



**Abbildung 12: Die Prinzipien der Entwicklung des Sehens innerhalb der ersten acht Lebensmonate nach PIAGET (1992, 80 ff.) (Bildquelle: PETZ, 2013)**

Die drei Spalten stellen die drei wesentlichen Veränderungsprozesse im Verlauf der Entwicklung nach Piaget dar. Sie stehen nebeneinander um zu verdeutlichen, dass die Prozesse parallel, aber mit verschiedenen Schwerpunkten erfolgen.

PIAGET (Spalte 1) beschreibt Sehen als eine Entwicklung von einem Reaktionsmuster über eine zunehmende Aktivität des Kindes (auch: Schauen) hin zu einem Sehen zur Ausführung von Handlungen. Sehen entwickelt sich somit im Sinne einer aktiven Erkundung der Umwelt. Schließlich vermag das Kind es, gezielt unter Verknüpfung anderer Erkundungsmöglichkeiten zu greifen.

Die zweite Spalte repräsentiert die Entwicklung von reflexartigen Prozessen des Sehens (Pupillen- und Lidreflex) hin zu einer Erfahrung von Unterschieden in Art und Intensität der Auslösung von Reflexen (verursacht durch verschiedene Gegebenheiten der Umwelt).

*„Damit das Kind entdecken kann, daß der Wiegengriff in der Tiefe weiter absteht als ihr Rand, genügt ihm die vererbte Anlage zur Tiefensicht keineswegs. Es wird die verschiedenen Ansichten der Dinge in Beziehung bringen, seine Wahrnehmungen vergleichen, kurz Erfahrungen sammeln müssen. Es gibt also keine reflexive Akkommodation an Tiefe an sich, sondern nur einzelne Akkommodationen an verschiedene Wahrnehmungsgegenstände, und diese setzen neben der vererbten Anpassungsfähigkeit erworbene >>Zirkulärreaktionen<< voraus.“ (PIAGET, ü. SEILER, 1992, 77)*

Demnach entwickelt sich das Sehen über die Zirkulärreaktionen hin zu einem zielgerichteten und zunehmend feiner steuerbaren visuell-motorischen Kontingenz, über



die Möglichkeit einer visuellen Unterscheidung von Objekten hin zur Integration des Sehens in manuelle Erkundungsstrategien.

Der dritte Entwicklungsprozess hebt auf die sich wandelnde Bedeutung der Objekte für das Kind ab. Objekte präsentieren sich zunächst im Sinne grober Unterschiede. Das Kind erschließt sich durch seine Möglichkeiten zum aktiven Betrachten zunächst einige Gegenstände im Unterschied zu anderen, wobei die Komplexität der ihm visuell zugänglichen Welt im weiteren Verlauf zunimmt. Schließlich gelingt es dem Kind, bekannte von unbekanntem Objekten dadurch zu unterscheiden, dass es sie als Einheiten im Unterschied begreift. Unter Hinzunahme des Tastsinns und der aktiven Manipulation (wenden / drehen in den Händen) nimmt auch die Differenzierung der Objektdetails zu (Spalte 3).

Entwicklung des Sehens kann PIAGET zufolge als ein aufeinander aufbauender Prozess der Wechselwirkung kindlicher Sehtätigkeit verstanden werden. Die aktive Auseinandersetzung (Reaktion-Aktion, Schauen und visuelles Erkunden) mit den Umweltgegebenheiten ermöglicht eine zunehmende Differenzierung der in der Umwelt befindlichen Objekte. Während die visuelle Wiedererkennung bekannter Objekte bis zum achten Monat gesichert erscheint, ermöglicht die Verknüpfung mit taktilen Erfahrungen eine Reichhaltigkeit der Assoziationen beim Erblicken der Gegenstände.

*„Wenn ein Kind mit sieben oder acht Monaten unbekannte Gegenstände zuerst anschaut, bevor es sie ergreift, um sie zu wiegen, darüber zu streichen, sie fallen zu lassen und wieder aufzulesen usw., dann schaut es nicht um des bloßen Schauenwollens (rein visuelle Assimilation, in der der Gegenstand bloße Nahrung für den Blick ist), es schaut auch nicht, um zu sehen (generalisierende oder wiedererkennende visuelle Assimilation, bei der der Gegenstand einfach schon erarbeiteten visuellen Schemata einverleibt wird), sondern es schaut, um zu handeln, das heißt, um den neuen Gegenstand an die Schemata des Wiegens, des Streichens, des Fallenlassens usw. zu assimilieren. Es existiert jetzt nicht bloß mehr eine Organisation zwischen den visuellen Schemata, sondern auch zwischen diesen und allen anderen Verhaltensschemata. Diese progressive Organisiertheit verleiht den Sehbildern Bedeutung und Festigkeit und ordnet sie in ein umfassendes Weltbild ein.“ (PIAGET, 1992, 86)*

Die Grundprinzipien der visuellen Entwicklung, die PIAGET bereits in den 1960er Jahren publizierte (PIAGET, 1959) decken sich mit vielen Erkenntnissen, die später auf Grundlage experimenteller Säuglingsstudien gewonnen wurden (vgl. Kapitel 2.4.1). Seine Entwicklungstheorie wird aufgrund mangelnder Differenzierung und aktueller Forschungsergebnisse kritisch diskutiert (vgl. REUSSER, 2006, 180; WILKENING, 2007, 41 ff.). Beispielsweise kann dem Konzept einer Abfolge von Wahrnehmung als Vorstufe zur Handlung widersprochen werden (vgl. Kapitel 2.3 ff.). Die reflexhafte Auseinandersetzung mit der Welt wurde zudem zugunsten des

Konzepts eines kompetenten Säuglings abgelöst, der bereits in der Neugeborenenphase über aktive Handlungsmöglichkeiten verfügt:

*„Fest steht nun, dass von Beginn an sowohl kompetente Wahrnehmungsfähigkeiten als auch kompetente Handlungsfähigkeiten existieren. Diese sind zwar noch nicht voll entwickelt und unterliegen noch wesentlichen Veränderungen, sind aber an die Bedürfnisse und Erfordernisse der Umwelt eines Säuglings bestmöglich angepasst und stellen keineswegs bloße Reflexe dar.“ (SCHWARZER, 2009, 171)*

Wie die Analysen in Kapitel 2.4 ff. zeigen, stellt die Beobachtung von Aktivität des Neugeborenen und des Säuglings sowohl in den neurowissenschaftlichen als auch in den handlungsorientierten Forschungsfragen eine zentrale Komponente zum Erkenntnisgewinn über die Prozesse der Sehentwicklung dar. Zusammengenommen kann davon ausgegangen werden, dass Eigenaktivität im Sinne von Bewegungserfahrung (z.B. Handbewegungen / Rollen / Krabbeln und Schauen) in Bezug auf Objekte (z.B. Manipulation und Schauen) parallele Prozesse und Bedingungen für die Entwicklung einer visuellen Objekterkennung darstellen.

In Tabelle 10 und Tabelle 11 sind die Ergebnisse von Publikationen zusammengefasst, die beobachtbare Handlungen von Kindern beschreiben, um daraus auf Erkennensfunktionen zu schließen. Da die visuell-motorische Entwicklung und Erkennensfunktionen eng zusammenhängen, wurden diese in der folgenden Tabelle nebeneinandergestellt.

Entwicklungs- zeitraum	Erkundung von / Erkennen von Objekten	Visuell-motorische Entwicklung
Neugeborenen-Phase	Hell- und Dunkelmuster werden bemerkt, betrachten von Gesichter und Formen mit deutlichen Konturen	Die Augen richten sich mit Blicksprüngen unwillkürlich auf einen seitlich in das Gesichtsfeld eintretendes, bewegtes visuelles Angebot aus. Abtastbewegungen mit einem Aktionsradius von ca. 45 Grad können vollzogen werden. Tonische Akkommodation in etwa 30 cm (Gesicht der Bezugspersonen).
Ab 1. Monat	Komplexe Formen werden betrachtet. Eine Selektivität für visuelle Angebote verschiedener Orientierung wird gezeigt. Blickkontakt, Beginn der visuellen Interaktion	Erste Versuche etwas mit der Hand bzw. dem Arm zu berühren
Ab 2 – 3 Monaten	Neue visuelle Angebote werden bevorzugt. Mobiles werden betrachtet.	Greiffbewegungen gelingen noch nicht sicher, die Hände werden jedoch schon zur Körpermitte und zum Mund gebracht.
Ab 3. Monat		Die Augen können willkürlich zu einem Geräusch hin ausgerichtet werden.
Ab 4. Monat	Eigene und andere Hände werden betrachtet. Zwischen eigener Hand und hingehaltenem Gegenstand kann hin und hergeblickt werden.	Die binokulare Interaktion entwickelt sich im feinen Wechselspiel der Augen, so dass sich Stereosehen entwickeln kann. Aktives Greifen beginnt (Hand zu weit geöffnet oder mit drei Fingern). Rasseln können gehalten, geschüttelt und zum Mund geführt werden.
Ab 4 – 6 Monaten	Objekte, die herunterfallen und wegrollen werden beobachtet.	Willkürliche Ausrichtung der Augen auf Objekte gelingt zunehmend sicher. Entwicklung zu einer parallelen Augenstellung. Handbewegungen Anderer können nachgeahmt werden.

Ab 4 – 8 Monaten	Objekte, die sich nicht in Greifnähe befinden, werden inspiziert.	
Ab 5 Monaten	Fotographien können betrachtet werden.	Aufrechterhalten der Naheinstellung der Linse (Akkommodation) zum Betrachten von Gegenständen möglich. Objekte werden sicher gegriffen.
Ab 6 Monaten	Bekannte und unbekannte Objekte werden unterschieden. Objekte werden visuell sorgfältig exploriert Kleine Objekte (z.B. Brotkrümel) können entdeckt werden Lieblingsspielzeug oder Speisen in der Ferne können bemerkt werden.	Schnelle und exakte Blickzielbewegungen (Sakkaden) möglich. Objekte werden mit der ganzen Hand ergriffen, fallengelassen und wieder ergriffen.
Ab 7 – 10 Monaten	Teilverdeckte Objekte werden bemerkt. Familienmitglieder werden wiedererkannt bevor sie etwas sagen.	Glatte Augenfolgebewegungen sind in alle Blickrichtungen möglich. Objekte werden mit Zeigefinger und Daumen gegriffen (Pinzettengriff).
Ab 12 Monaten	Ein Objekt vor einem gemusterten Hintergrund kann lokalisiert werden.	

**Tabelle 10: Teil 1 der Entwicklung von Objekterkennung im Fokus der Erkennensfunktionen und visuell-motorischer Entwicklung (Tabelle: PETZ, 2013 in Anlehnung an ATKINSON, BRADDICK, 2007, 2003b; BAUMANN, 2007; BRADDICK, 1993; FERRELL, 2010; HYVÄRINEN, JACOB, 2011; LUECK, 2008; ZIHL et al., 2011)**

Zwischen sechs und zwölf Monaten scheint die Ablösung der visuell-taktilen Exploration zugunsten einer rein visuellen Wiedererkennungsmöglichkeit von Gegenständen, unabhängig von ihrer Position oder Präsentation (z.B. teilverdeckt), zu erfolgen. Hier beginnt auch der Gebrauch von Gegenständen für Tätigkeiten (z.B. Malen).

Entwicklungs- zeitraum	Erkundung von / Erkennen von Objekten	Visuell-motorische Entwicklung
Ab 12 – 18 Monaten		Kritzelt (ab 12. LM). Zeigebewegungen auf Objekte werden gezeigt. Augenbewegungen sind unabhängig von Kopfbewegungen möglich (ab 18. LM).
Ab 18 Monaten		Vertikale und horizontale Striche können imitiert werden. Auch in eng umgrenzten Bereichen kann gekritzelt werden.
Ab 24 – 36 Monaten	Objekte können visuell zugeordnet werden (gleich-gleich). Skizzen bekannter Objekte können benannt werden. Auf Bestandteile eines Bildes kann gezeigt werden. Eine Reihe von Objekten in einem Bild, unabhängig davon, ob sie teilweise verdeckt oder Details verändert sind können identifiziert werden. Puzzles o.ä. können vervollständigt werden.	
Ab 36 Monaten	Vier Basisformen können zugeordnet werden (gleich-gleich).	Große Bälle können gefangen und geworfen werden Ein noch unausgereifter Kreis kann gemalt und kopiert werden Punkte werden verbunden, um eine Linie oder eine einfache Form zu vervollständigen
Ab 36 – 48 Monaten	Bilder und Testsymbole in der Nähe und der Ferne werden benannt. Bauklötze o.ä. werden als Repräsentationen für Objekte benutzt.	Einfache Formen und Zeichnungen können gemalt werden

Ab 36 – 60 Monaten	Einfache Objekte werden zugeordnet, wenn sie gedreht sind.	
Ab 48 Monaten	Größen werden sorgfältig geordnet. Eine Reihe von Bildern kann arrangiert werden, um eine Geschichte zu erzählen. Linienlängen, unabhängig von ihrer Orientierung können unterschieden werden. Nach Kategorien kann sortiert werden. Gleich-Ungleich bei abgebildeten Objekten kann unterschieden werden. Eine Reihenfolge verschiedener Objekte kann nachgebaut werden. Kleine Objekte, die nah beieinander stehen, können visuell unterschieden werden.	Bilder von Objekten oder eine Person kann gemalt werden Kreuze oder Vierecke können nachgezeichnet werden
Ab 48 bis 60 Monaten	Details in Bildern und von Zeichnungen können beschrieben werden.	
Ab 60 Monaten	Ein Bild kann (im Überblick) beschrieben werden.	Menschzeichnungen mit Kopf, Rumpf, Armen und Beinen sowie einigen Details im Gesicht können angefertigt werden.

**Tabelle 11: Teil 2 der Entwicklung von Objekterkennung im Fokus der Erkennensfunktionen und visuell-motorischer Entwicklung (Tabelle: PETZ, 2013 in Anlehnung an ATKINSON, BRADDICK, 2007, 2003b; BAUMANN, 2007; BRADDICK, 1993; FERRELL, 2010; LUECK, 2008; ZIHL et al., 2011)**

Die Differenzierung der Fähigkeiten visueller Objekterkennung (z.B. Tiere und Gesichter) ist Ergebnissen von fMRI Studien zufolge mit dem sechsten Lebensjahr noch nicht abgeschlossen (vgl. z.B. DEKKER et al., 2011, 659). Eine ausführliche Übersicht über die Entwicklung weiterer Sehfunktionen im Kindesalter geben beispielsweise FERRELL (2010) und LUECK (2008).

Die Studienergebnisse zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich die meisten Sehfunktionen eines Kindes innerhalb des ersten Lebensjahres ausbilden (vgl. ZIHL et al., 2011b, 213). Eine Ausnahme stellen Kontrastsehen und Sehschärfe dar, zwei Funktionen, die auch für die Erkennung bzw. feine Differenzierung von Objekten maßgeblich sind. Angaben zur Entwicklung der Sehschärfe variieren stark und hängen davon ab, ob die visuelle Auflösefähigkeit von Einzel- oder Reihenzeichen gemessen wurde. Mit Einzelsymbolen werden im dritten Lebensjahr Werte von 0.5-1.0 angegeben (vgl. AUGUSTIN, 2007, 1183), im Alter von vier Jahren Werte um 1.0, bei Messung mit Reihenzeichen erreichen die Kinder Werte um 1.0 mit dem sechsten Lebensjahr (vgl. BERKE, KINDER, 2010, 121; HAASE, 2003). Die Kontrastempfindlichkeit entwickelt sich mit dem vierten Lebensjahr hin zu Erwachsenenwerten (vgl. BERKE, KINDER, 2010, 122), wobei über eine Feindifferenzierung insbesondere der Kontrastsensitivität bis zum 14. Lebensjahr berichtet wird (vgl. BENEDEK et al., 2010, 177).

## 2.5 Zusammenfassung – Grundlagen und Entwicklungsaspekte kindlicher Sehbedingungen

Kapitel 2 diente der theoretischen Analyse jener Prozesse, die der Entwicklung von Sehbedingungen zugrundeliegen. Dazu wurden theoretische Ansätze über visuelle Wahrnehmung analysiert die erlauben, sämtliche Aspekte der fokussierten ICF-CY-Komponenten (Körperstrukturen und -funktionen, Aktivität und Umweltfaktoren) abzudecken.

In Tabelle 12 wurde die Theorie eines neuronalen Korrelats visueller Wahrnehmung (NCC) (CHALMERS, 2002, 17) der Theorie sensomotorischer Kontingenzen (TSK) (O'REAGAN, NOE, 2001) anhand sie vereinender Kernfragen gegenübergestellt. Beide bearbeiten Themen der Verortung visueller Wahrnehmung und der Prozesse, die mit der Entstehung eines „vollständigen“ Seheindrucks im Subjekt verbunden sind. Da in Kapitel 2 die visuelle Entwicklung aus beiden Perspektiven erarbeitet wurde, sind auch diese Kernfragen in der Tabelle gegenübergestellt.

Kernfrage	NCC	TSK
<b>Verortung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Hirnbereiche sind an der Verarbeitung und Repräsentation visueller Wahrnehmung beteiligt?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Aktivitäten bedingen visuelle Wahrnehmung?</li> </ul>
<b>Prozess und Erkennen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie werden die neuronalen Codes einzelner Hirnbereiche zu einem Gesamteindruck verbunden, der Erkennen ermöglicht? Was ist das neuronale Korrelat visueller Wahrnehmung?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie entsteht visuelle Wahrnehmung durch Eigenbewegung (Körper und Augen) und virtuelles Tun? Wie richtet das Subjekt seinen Fokus, wie funktioniert das Erkennen?</li> </ul>
<b>Entwicklung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie entwickeln sich die einzelnen Hirnbereiche / wie erfolgt Spezialisierung?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie entstehen sensomotorische Kontingenzen / wie erfolgt die Ablösung reflexiver, taktiler Erkundung hin zu sinnentnehmendem Sehen (auch: „objektives Sehen“ nach PIAGET)?</li> </ul>

**Tabelle 12: Bearbeitung von Kernfragen visueller Wahrnehmung zu Verortung, Prozess und Erkennen und Entwicklung aus den Perspektiven des NCC und der TSK (Tabelle: PETZ, 2013)**

Die in der Tabelle 12 zusammengefassten Kernthemen werden im Folgenden pointiert, um das Verbindende herauszustellen. Dazu wird die Sportart Fußball beispielhaft als ein Wechselspiel aus Körperstrukturen, -funktionen, Aktivität und Umweltfaktoren herangezogen.



## **Verortung visueller Wahrnehmung**

Im Laufe der Erforschung des visuellen Systems sind in verschiedenen Bereichen des Gehirns Zellaktivitäten in Abhängigkeit zu spezifischen Stimuli beschrieben worden. Einem hierarchischen Verständnis visueller Prozessierung folgend beginnt der Wahrnehmungsprozess mit der Lichtaufnahme im Auge und setzt sich mit der Weiterleitung elektrischer Impulse über die Sehbahnen und der Verarbeitung im zentralen Nervensystem fort. Ganglienzellen, die Nervenzellen der Retina, liefern mit der Kodierung von Kontrast und Bewegung sowie Form, Farbe und Details neuronale Basiskodes zur Wahrnehmung von Bewegungseindrücken und Objekten. Bei einem Fußball könnte dies die Kodierung einer bewegten, runden, schwarz-weiße Form bedeuten. Die Kodierung der Art der Bewegung, also ob es sich um eine Form in Bewegung (einen Fußball), biologische Bewegung (Bewegung des Gegners im Spiel) oder aber eine Körperkontraktion (eigene Atembewegungen) handelt, wird spezifischen Arealen im Gehirn zugeschrieben.

Der in Spalte zwei zusammengefasste Ansatz der TSK lenkt den Fokus auf die Bedeutung von Eigenbewegung und Umweltgedächtnis. Visuelle Wahrnehmung ist demnach ein (inter-) aktives Geschehen eines sich in Bewegung befindlichen Subjekts, wobei dieses darüber bestimmt, was es in den Fokus nimmt. Das fokussierte Objekt (etwa Gegner oder Ball) wiederum löst spezifische visuell-motorische Assoziationen aus. Für jedes Subjekt (z.B. einen Torwart und einen Stürmer) sind diese Assoziationen ein und desselben Objektes und einer Umweltszene (z.B. ein Fußball auf einem Rasenplatz) individuell und können daher als individuelle Analyseprozesse, sog. sensomotorischer Kontingenzen (SK), verstanden werden. Beide Subjekte nehmen zwar denselben Ball in den Fokus, befinden sich jedoch in unterschiedlichem Abstand dazu, haben einen unterschiedlichen Blickwinkel darauf und verknüpfen individuelle motorische Bewegungserfahrungen damit (auch: visuelle Regeln). Mit letzteren sind die konkret nur im eigenen Körper erfahrbaren sensomotorischen Erfahrungen gemeint. So können zwei Torwarte ähnliche, jedoch aufgrund der unterschiedlichen motorischen Voraussetzungen (auch: unterschiedliche Körperbauten) nie dieselben sensomotorischen Erfahrungen gemacht haben und entsprechend nicht über dieselben visuellen Regeln verfügen.

## **Der Prozess des Sehens, die Entstehung eines kohärenten Eindrucks der Umwelt sowie das Erkennen darin befindlicher Objekte**

Die experimentelle Lokalisation spezialisierter Areale und Netzwerke wird für die Entstehung eines kohärenten Bildes ebenso wie die Bedeutung der Bindung neuronaler Aktivität betont. Sehen ist demnach der Gleichtakt neuronaler Feuerraten verschiedener Hirnbereiche. So wird die Objektwahrnehmung neurowissenschaftlich zwar als eine Kodierung von Teilaspekten erklärt, diese Einzelcodierungen dienen in letzter Konsequenz der Bildanalyse, also der Wiedererkennung eines Objektes. Ein Fußball würde entsprechend hinsichtlich seiner Form, Farbe, Textur und typischen Bewegungsarten analysiert.

Überlegungen zur Kodierung von Einzelaspekten eines Objekts basieren auf Erkenntnissen experimenteller Studien. Viele Erkenntnisse stammen aus invasiven Studien mit Versuchstieren. Zunehmend wird durch Anwendung nicht-invasiver Methoden (VEP, EEG, fMRI) die Beschreibung neuronaler Aktivitätsverteilung des menschlichen Gehirns in Reaktion auf spezifische, isolierte Stimuli möglich.

Zur Erforschung des Sehprozesses wird bei neurowissenschaftlicher Fragestellung also nach allgemeingültigen Erklärungsweisen für zugrunde liegende neuronale Prozesse visueller Wahrnehmung gesucht.

Wahrnehmung kann aber auch als die Beherrschung spezifischer visueller Regeln verstanden werden. Diese Muster entstehen aus einer Verbindung von drei Faktoren: dem Abtasten des Objektes mit den Augen, den Bewegungen des eigenen Körpers in einem Raum und der Antizipation eines mit dem Objekt verknüpften virtuellen Tuns.

Ein runder Fußball erzeugt also andere Augenbewegungsmuster als die menschliche Gestalt des Gegenspielers. Das Abtasten der beiden Objekte erfolgt aufgrund der für den Gegenstand typischen Augenbewegungsmuster. Die Eigenbewegung im Raum bzw. auf dem Fußballplatz verändert wiederum die Perspektive auf ein Objekt.

Virtuelles Tun greift auf Erfahrungen nach Berührung der Objekte mit den Händen zurück. Insbesondere im ersten Lebensjahr hat diese Berührung Bedeutung, weil sie einen Bezug zwischen Objekt und dem Körper des Subjekts herstellt. Im Laufe der Entwicklung erlangen zuvor unbekannte Objekte zunehmend an Bedeutung. An die Stelle des taktilen Erkundens tritt eine Art der Erinnerung des konkreten Umgangs. Die Augen auf bekannte Objekte auszurichten, ruft der TSK zufolge visuell-taktile Erinnerungen hervor. Die zunächst große Bedeutung des rein sensomotorischen

Wechselspiels von Aktivität (Berühren, Betasten, Wenden) und Wahrnehmung (Fixieren, Verfolgen, Betrachten in Nähe und Ferne) relativiert sich im Laufe der Entwicklung, da das Gefüge zu einem Teil komplexer Handlung wird.

Ein Fußball wird dementsprechend anders wahrgenommen als ein Trikot, weil sich Augenbewegungen und virtuelles Tun unterscheiden. Die Objekte in der Umwelt bieten nach diesem Ansatz einen aktiven Wahrnehmungsanlass und weniger als nur Grundlage für eine neuronale Repräsentation im Gehirn.

### **Bedeutung der bisherigen Analyseergebnisse für die Konstruktion des Visuellen Funktionsprofils**

Neuronale Kommunikation und Aktivität in einem spezifischen, individuellen Kontext vor dem Hintergrund individueller Erfahrung bilden die Grundlagen für Sehbedingungen.

Aus den Erkenntnissen um die neurologischen sowie aktions- und erfahrungsbezogenen Grundlagen des Sehens folgt, dass eine Diagnostik über die Erhebung von Körperstrukturen und Körperfunktionen hinaus notwendig ist. Sehen kann nicht nur als ein Repräsentationsprozess im Auge oder Gehirn verstanden werden, sondern steht in einer starken Abhängigkeit von der Aktivität des Kindes, seinen so gemachten Erfahrungen und dem, was gegenwärtig in seiner Umwelt vorhanden ist.

***Bei der Erfassung von Sehbedingungen in einem visuellen Funktionsprofil erlangen die beiden Komponenten der Aktivität und Umweltfaktoren somit den gleichen Stellenwert wie die Körperstrukturen und -funktionen.***

Hier wird die Bedeutung der WHO-Empfehlung zur Anwendung der ICF-CY bei der Beschreibung von Sehbedingungen besonders deutlich. Bei Betrachtung der in der BRD praktizierten „Teilbereichsprüfung“ des Sehens (vgl. Kapitel 1) muss für die Konstruktion des Visuellen Funktionsprofils verstärkt nach einem Prozess gefragt werden, der es ermöglicht, die einzelnen Facetten visueller Wahrnehmung in Beziehung zueinander zu setzen.

Die Grundlagen einer Physiologie und der Entwicklung des Sehsystems führen unter der Fragestellung einer Sehüberprüfung zudem vor Augen, dass einige Funktionen des Sehens untersucht werden müssten, bevor andere überprüft werden können. In Rückbezug auf den Prozess des Screenings (vgl. Kapitel 1.1) wird nun offenkundig, dass Interventionen möglicherweise nicht wirken, wenn die Untersuchungsergebnisse nicht zueinander in Bezug gesetzt werden. Liegt beispielsweise eine Sehproblema-

tik aufgrund von Schädigungen der brechenden Medien oder der Netzhaut vor, die der Kinderarzt nicht aufdecken kann, können Fachkräfte der Frühförderung z.B. Objekt-sehen als Wahrnehmungsfunktion möglicherweise testen und therapieren, ohne zu einem Erfolg zu gelangen.

Wenn visuell-taktile Erfahrungen mit konkreten Gegenständen und in Eigenbewegung bedeutsam für die Entwicklung des Sehens sind, können drei Überlegungen angestellt werden:

- 1) Wie gestalten sich die Sehbedingungen eines Kindes, wenn es keine oder eine nur eingeschränkte Möglichkeit der visuell-taktilen Erfahrung von Gegenständen und Eigenbewegung im Raum hat, z.B. bei motorischer Beeinträchtigung?
- 2) Was bedeutet es für die Sehbedingungen im Sinne der TSK bzw. der im Entwicklungsverlauf erfolgenden Ablösung der visuell-taktilen Erfahrungen durch rein visuelles Erkennen, wenn eine Sehbeeinträchtigung vorliegt? Welche Strategien kann ein Kind nutzen, um Objekte zu identifizieren?
- 3) Wie lässt sich Sehen überprüfen?

Zu 1) Die Augen auf ein Objekt ausrichten zu können gilt als wichtige Bedingung für die Wahrnehmung, sowohl aus neurowissenschaftlicher als auch philosophisch-umweltbezogener Perspektive. Einige Studien haben ermittelt, dass es eine Anlage bestimmter Hirnspezifizierungen gibt, dass also Hirnbereiche „vorprogrammiert“ sind, es dann aber der Stimulation der Nervenzellen und Bahnen braucht, damit diese sich auch stabilisieren und differenzieren; hatte das Kind bisher nur Gelegenheit, ein Objekt mit den Augen abzutasten, nicht aber selbst damit und um dieses herum aktiv zu werden, stellt sich die Frage, wie oder ob es eine Wiedererkennung von Gegenständen erlernen kann, wo doch Eigenerfahrung eine der Grundlagen visueller Wahrnehmung darstellt.

Zu 2) Wenn dagegen taktile Erkundungsmöglichkeiten gegeben sind, nicht jedoch oder nur eingeschränkt visuelle Grundbedingungen, dann stellt sich die Frage, ob und bis zu welchem Grad eine visuelle Wiedererkennung möglich wird. Wenn die Augenbewegungen oder die visuelle Qualität nicht genügend Informationen bieten können, erfolgt eine Wiedererkennung möglicherweise durch andere Strategien, wie mehrfaches, kurzzeitiges Anblicken oder Betasten.

Zu 3) Visuelle Wahrnehmung eines Kindes ist als innerer Prozess der Zusammenarbeit aller sensorischer Systeme von außen nicht zugänglich. Jedoch können Sehfunktionen eines Kindes ermittelt werden, z.B. in Form von Antworten auf spezifische visuelle Angebote wie in neurowissenschaftlichen Studien durch Preferential

Looking oder Habituation und Dishabituation. Eine andere Möglichkeit stellt die Beobachtung motorischer Aktivität und die Erfassung und Reflexion der materiellen Umweltfaktoren dar. Sehüberprüfung müsste entsprechend im Sinne einer Erfassung von Körperfunktionen, Aktivität und Umweltfaktoren erfolgen, da Repräsentation im Sinne neuronaler Strukturen und Netzwerkkommunikation nicht erschöpfend erfassbar ist. Da Kinder sich in Entwicklung befinden, kann Sehüberprüfung nicht nur im Sinne einer Untersuchung von Körperstrukturen und Funktionen erfolgen, sondern muss auch unter Beschreibung ihrer visuellen Aktivität in einem bestimmten Zeitraum eingeordnet und als solches bewertet werden.

## Kapitel 3

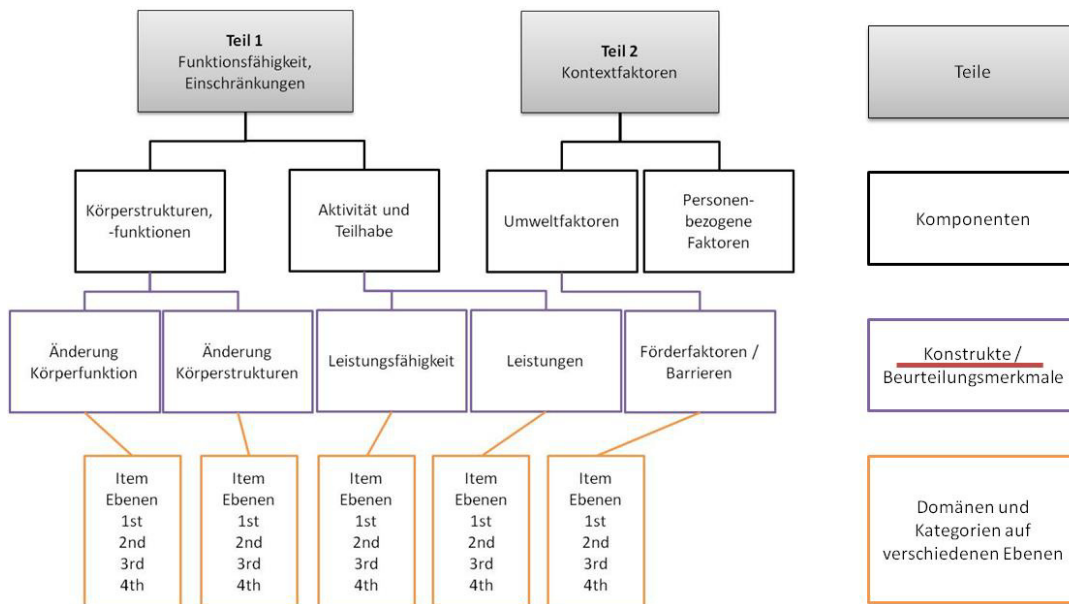
### Sehbedingungen unter der Berücksichtigung von Veränderungen in den Körperstrukturen, der Körperfunktionen, der Leistungsfähigkeit und im Hinblick auf Barrieren der Umwelt

Ein Gesundheitsproblem wird im bio-psycho-sozialen Modell der ICF-CY aufgegriffen, um über seinen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit des Kindes in sämtlichen Lebensbereichen nachzudenken. Ein diagnostizierter Gesichtsfeldausfall beispielsweise wird zwar als ein Gesundheitsproblem registriert, darüber hinaus wird jedoch hinterfragt, auf welchen Ebenen des Gesundheitszustandes des Kindes sich diese Änderung auswirkt und auf welchen nicht. Um diesen Komplex reflektieren zu können, bedarf es einer theoretischen Basis der Art und Ausprägungsformen von Sehbeeinträchtigung im Kindesalter.

Dem Schema der ICF-CY (vgl. Abbildung 13) und ihrer Terminologie folgend muss sich Sehbeeinträchtigung in Form einer Veränderung der Körperstrukturen und -funktionen bemerkbar machen. In Bezug auf Sehen bedeutet dies, dass Veränderungen in den Strukturen des visuellen Systems wie den brechenden Medien, des Auges und den cerebralen Strukturen zu visuellen Funktionsveränderungen führen.

Sehbeeinträchtigung wirkt sich jedoch auch durch eine Veränderungen in Art und Umfang der kindlichen Aktivitäten und damit auf die Leistungen bzw. Leistungsfähigkeit aus. Da Kinder Anforderungen mit den für sie gegebenen Sehbedingungen begegnen und diesbezüglich vielfach nicht befragt werden können, müssen Überlegungen zu möglichen subjektiven Auswirkungen und damit verbundenen von außen beobachtbaren Verhaltensweisen (auch: Aktivitäten) angestellt werden.

Die Umweltfaktoren als eine gleichberechtigte Komponente des Gesundheitszustandes wirken sich gleichermaßen auf das Sehen bzw. Sehbeeinträchtigung im Kindesalter aus. Daher werden in diesem Kapitel auch potentielle Barrieren für die Bewältigung von visuellen Anforderungen herausgearbeitet.



**Abbildung 13: Strukturbaum der ICF-CY mit Markierung zum Schwerpunkt von Kapitel 3, die Erarbeitung der Konstrukte für Sehfunktionsveränderungen (Bildquelle: PETZ, 2013, in Anlehnung an WHO, 2011, 278)**

Die Konstrukte (z.B. Körperfunktion Farbsehen = Funktionsveränderung des Farbsehens) und die Methoden, mit der eine Kategorie beurteilt wird (z.B. Test für das Farbsehen = Beurteilungsmerkmale) dienen dazu, die Komponenten der ICF-CY zu differenzieren (vgl. Abbildung 13). In diesem Kapitel werden die Konstrukte mit dem Fokus Sehbeeinträchtigung bearbeitet, also die

- Veränderung in Körperfunktionen,
- Veränderung in Körperstrukturen,
- Leistungsfähigkeit,
- Leistung,
- Förderfaktoren und Barrieren.

(vgl. WHO, 2011, 279)

Der Begriff Sehbeeinträchtigung bezieht sich nach ICF-CY nur auf den negativen Aspekt der Aktivität (vgl. WHO, 2011, 37). Innerhalb der vorliegenden Dissertation wird Sehbeeinträchtigung als Oberbegriff für alle Konstrukte gewählt.

### **3.1 Kindliche Sehbedingungen unter dem Einfluss von Änderungen in den Körperstrukturen**

Änderungen in den Körperstrukturen werden nach ICF-CY als Schädigungen bezeichnet (vgl. WHO, 2011, 290). Mit dem Fokus Sehen können Fehlsichtigkeit, okulare und cerebrale Sehschädigung unterschieden werden.

#### **3.1.1 Fehlsichtigkeit**

Der Begriff der Fehlsichtigkeit bezieht sich auf eine Abweichung von einem optimalen physiologischen Zusammenwirken der optischen Medien. Durch die optische Achse von Cornea und Linse werden Lichtstrahlen auf der Makula gebündelt. Dieser „Ort des schärfsten Sehens“ ist das nicht genau eingrenzbar Gebiet im Zentrum der Netzhaut, das die Fovea centralis beherbergt (vgl. AUGUSTIN, 2007, 1178; HANSEN, 2007, 40).

Ein Aktivitätsniveau im Zentrum der Netzhaut unterscheidet sich von dem der Peripherie. Im retinalen Zentrum können keine Stäbchen nachgewiesen werden, jedoch in der retinalen Peripherie. Weil Zapfen in der Fovea in sehr hoher Dichte angeordnet sind, wird die Auflösung feiner visueller Details möglich (vgl. TOVÉE, 2008, 29).

Fehlsichtigkeit (auch: Refraktionsfehler) entsteht, wenn die lichtbrechenden Medien und der anatomische Aufbau des Auges nicht exakt korrespondieren, also das Licht nicht auf die Fovea gebündelt wird. Dies wird auf anatomisch unterschiedliche Längen der Augenhaxe (vgl. DRACK, 2008, 4145; WOODHOUSE, 2010, 99) oder eine Formveränderung der optischen Medien (vgl. FLOM, 2004, 31; WOODHOUSE, 2010, 99) zurückgeführt. Bei einer Myopie (auch: Kurzsichtigkeit) liegt der Brennpunkt des gebündelten Lichts vor der Retina, bei einer Hyperopie (auch: Weitsichtigkeit) dahinter (vgl. FLOM, 2004, 31; WOODHOUSE, 2010, 99).

Bei einer dritten Form des Refraktionsfehlers, dem Astigmatismus (auch: Stabsichtigkeit), wird Licht aufgrund von Unebenheiten oder Verformungen von Hornhaut oder Augenlinse (auch: innerer Astigmatismus) nicht auf einen gemeinsamen Punkt fokussiert (vgl. DRACK, 2008, 4145f.; FLOM, 2004, 31).

#### **3.1.2 Okulare Sehschädigung**

Okular bedingte Sehschädigung lässt sich grob als ein ungünstiges Zusammenspiel der lichtbrechenden Medien mit der Morphologie des Auges sowie Veränderungen von Gewebestrukturen einzelner Augenabschnitte beschreiben. Ätiologisch sind



Veränderungen der optischen Medien (z.B. Katarakt oder Glaukom), der Irispigmentierung (z.B. Albinismus) und der Netzhaut zu unterscheiden. Außerdem werden Netzhautstrukturschäden im Zusammenhang mit einer Frühgeburt (sog. Frühgeborenenretinopathie), Veränderungen des Sehnervs (sog. Sehnervhypoplasie) (vgl. FULTON et al., 2008, 4225) sowie eine Degeneration der Zellstruktur des Sehnervs (sog. Optikusatrophie) (FULTON et al., 2008, 4225; SCHWARTZ, 2010, 139; WALTHES, 2005a, 56f.) als mögliche Ursachen genannt.

Der gebräuchliche Begriff für okular bedingte Sehbeeinträchtigung ist der Begriff der Sehschädigung (engl.: visual impairment), der in der BRD als Oberbegriff für Sehbeeinträchtigung, hochgradige Sehbehinderung und Blindheit gesehen wird. Grundlage dieser Einteilung ist der Faktor Fernsehschärfe mit bestmöglicher Korrektur durch eine Brille (vgl. WALTHES, 2005a, 51).

Die folgende Aufzählung bietet einen Überblick über die Bezeichnungen und entsprechenden Sehschärfewerte:

- Sehbehinderung: 1. Auge: Sehschärfe von 0.3-0.067; 2. Auge  $\leq 0.3$
  - Hochgradige Sehbehinderung: 1. Auge: Sehschärfe von 0.2; 2. Auge:  $\leq 0.3$
  - Blindheit Besseres Auge: Sehschärfe von  $\leq 0.02$
- (vgl. RATH, 2000, 105; WALTHES, 2005a, 51)

Ein weiteres Kriterium zur Beurteilung des Grades einer okularen Sehschädigung ist die Größe des Gesichtsfeldes (vgl. WALTHES, 2005a, 51; WHO, 2012). In Stufe 3 werden diejenigen, „deren Gesichtsfeld des gesünderen Auges bei zentraler Fixation nicht größer als 10 Grad ist“ (WHO, 2012, H54.9), eingeordnet.

### **3.1.3 Cerebrale Sehschädigung**

Cerebral zu verortende Sehschädigung im Kindesalter sind prä-, peri- oder postnatal bedingte Strukturschädigungen des Gewebes oder Veränderungen in der Kommunikation neuronaler Netzwerke, die mit der Weiterleitung, Kodierung und Vernetzung spezieller Qualitäten des Sehens in Verbindung gebracht werden (vgl. SCHWARTZ, 2010, 139). Ätiologisch werden Frühgeburt, Sauerstoffmangel, Hirninfarkte, Erweiterung der Seitenventrikel (Periventrikuläre Leukomalacie, PVL), Entwicklungsstörungen des Gehirns, Cerebralparese und prä- oder postnatale Infektionen, Traumata, Epilepsie und chromosomal bedingte Schädigungen genannt (vgl. BOOT et al., 2010, 1153ff.; FLODMARK, JACOBSON, 2010, 50ff.; NELSON, 2006, 875; SOUL, MATSUBA, 2010, 20ff.; VOLPE, 2003, 176; ZIHL, MÜNZEL, 2005, 616).

Im nordamerikanischen Raum ist der Begriff „cortical visual impairment“ dominant vertreten (vgl. COHEN-MAITRE, 2003, 1; COLENBRANDER, 2010a, 583; EDMOND, FOROOZAN, 2006, 509; GOOD et al., 1994, 351ff.; ROMAN-LANTZY, 2007, 5). Dass dies eine Ausnahme ist und innerhalb dieser Publikationen vorwiegend die cerebrale Komponente gegenüber der kortikalen betont wird hat zwei Gründe. Zum einen ist bei CVI häufig die Sehstrahlung betroffen, die per Definition kein Teil des visuellen Kortex ist (vgl. COLENBRANDER, 2010a, 583). Zum anderen gilt CVI als eine neurologische Störung, die durch eine Schädigung der angrenzenden Kortexregionen (auch: visuell-assoziative Gebiete) sowie in Gebieten innerhalb der dorsalen und ventralen Ströme verursacht wird (vgl. HYVÄRINEN, 2004; MCKILLOP, DUTTON, 2008, 8; SOUL, MATSUBA, 2010, 20; WALTHES, 2005b, 208).

Während Schädigungen der Sehstrahlung und des visuellen Kortex unter dem Terminus „cerebral visual impairment“ diskutiert werden, wird für Schädigungen im Bereich der dorsalen und ventralen Ströme der Terminus „visual dysfunction“ (vgl. LUECK, 2010, 587) oder „cognitive visual dysfunctions (CVDs)“ (vgl. FAZZI et al., 2009, 974; SAIDKASIMOVA et al., 2007, 426) vorgeschlagen. Diese Dysfunktionen sind dadurch charakterisiert, dass das betroffene Subjekt trotz guter Sehschärfe alltägliche visuelle Aufgaben nicht lösen kann. Gleichermäßen beschreibt der Begriff „cognitive and perceptual visual impairment“ (auch: „cognitive visual deficiencies“) Schwierigkeiten in dorsalen und ventralen visuellen Funktionen, letztere insbesondere in der rechten Hemisphäre (vgl. JACOBSON, FLODMARK, 2010, 29f.). In ähnlicher Weise beschreibt „visual perceptual impairment“ solche Schädigungen, bei denen bei normaler oder fast normaler Sehschärfe Sehfunktionen höherer Ordnung betroffen sind („higher-functioning CVI“) (vgl. FAZZI et al. 2009, 974) (auch: „cryptic“ oder „hidden CVI“) (vgl. LOWERY et al., 2006, 960 in LUECK, 2010, 587). Der Begriff „visual processing disorders“ schließlich betont Schwierigkeiten in der Prozessierung visueller Informationen, wobei beachtet wird, dass sämtliche Hirnbereiche in einer ständigen Kommunikation miteinander stehen (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 115).

Der Begriff Cerebrale Sehschädigung bezieht zusammenfassend sämtliche Ursachen von Sehbeeinträchtigung ein, die nicht okular verortet werden können (vgl. COLENBRANDER, 2010a, 583; FAZZI et al., 2007, 294; WALTHES, 2005a, 70). Von CVI abzugrenzen sind die neuropsychologisch geprägten Begriffe „Rinden-

blindheit“ oder „Zerebrale Blindheit“ (ZIHL, 2006b, 95), die den Ausfall der Weiterleitung retinaler Informationen vom CGL zur primären Sehrinde und in deren Folge den „Verlust aller Sehfunktionen im gesamten Gesichtsfeld“ (ebd.) bezeichnen. Ebenfalls abzugrenzen ist die „Zentrale Wahrnehmungsstörung“, die eine Schädigung des visuellen Kortex beschreibt, wobei aufgrund der Anatomie des visuellen Systems erst eine Schädigung beider visueller Sehrinden vorliegen muss, damit „eine Wahrnehmungsfunktion oder -leistung vollständig verloren geht“ (ZIHL, 2006a, 191).

Innerhalb der letzten zehn Jahre wurden Sehschärfe, Gesichtsfeldausfälle und okulomotorische Funktionen bei CVI hauptsächlich neuro-ophthalmologisch untersucht (vgl. FAZZI et al., 2009, 974). Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Analyse der neurophysiologischen Grundlagen mittels bildgebender Verfahren (vgl. ATKINSON et al., 2002; BIAGIONI et al., 2002; FLODMARK, JACOBSON, 2010, 50ff.; KATO et al., 2005). Zunehmend gewinnen die aktivitätsbezogene Verhaltensbeobachtung sowie die Befragung von Eltern zu ihren Beobachtungen im Alltag Bedeutung (vgl. DUTTON, 2003, 289; FERZINGER et al., 2011, 422).

Kindliches Sehen kann sowohl aufgrund okularer als auch cerebraler Strukturveränderungen beeinträchtigt werden. CVI gilt dabei als eine führende Ursache von SehSchädigung in den Industrienationen (vgl. SOUL, MATSUBA, 2010, 20; WALTHES, 2005a, 70; WALTHES, 2010, 269) und nimmt eine zunehmend zentrale Rolle innerhalb medizinischer und therapeutisch-pädagogischer Diagnostik und Intervention ein – vor allem aufgrund der Verbesserung medizinischer Möglichkeiten in der Neonatalmedizin sowie der Verbesserung diagnostischer Möglichkeiten von Hirnschädigung im Kindesalter (vgl. FAZZI et al., 2007, 294; SOUL, MATSUBA, 2010, 20).

Da insbesondere bei den cerebral bedingter Sehbeeinträchtigung keine klare Definition existiert (vgl. BOOT et al., 2010, 1150), wird die Ermittlung von Prävalenzen durch das weder national noch international einheitliche Begriffssystem erschwert (vgl. CORN, LUSK, 2010, 5; WALTHES, 2005a, 89). Zudem werden innerhalb entsprechender Studien Messinstrumente, Tests, die Auswahl der Gruppengröße und Diagnosen der Kinder stark variiert (vgl. WALTHES, 2005a, 89; ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 57).

Häufigkeiten zu ermitteln ist aufgrund der Komplexität von CVI bisher nur eingeschränkt möglich. Da der Begriff die Schädigung einer Körperstruktur und nicht ein

konkretes Symptom beschreibt, ist davon auszugehen, dass das Spektrum der Schädigungen sehr heterogen ist. Trotz der insgesamt geringen Zahl von Studien zu Prävalenzen von CVI (WALTHES, 2005b, 512) lassen die vorhandenen Ergebnisse auf eine hohe Anzahl betroffener Kinder schließen:

- 80 Prozent der Kinder mit PVL (N=18) (vgl. JACOBSON et al., 1998, 593ff.),
- 76 Prozent der Kinder und Erwachsenen mit Hirnschädigung (Sauerstoffmangel während der Geburt) (N=21) (vgl. MALKOWICZ et al., 2006, 1018),
- 52,1 Prozent der Kinder mit Hirnschädigung (Frühgeborenen) (N=121) (vgl. FAZZI et al., 2007, 296),
- 47,9 Prozent der Kinder mit Hirnschädigung (Reifgeborenen) (N=121) (vgl. FAZZI et al., 2007, 296),
- 29 Prozent der Kinder mit Hirnschädigung (N=90) (vgl. DUTTON et al., 1996, 302),
- 24 Prozent der Kinder und Erwachsenen mit Hirnschädigung (Sauerstoffmangel nach der Geburt) (N=21) (vgl. MALKOWICZ et al., 2006, 1018).

### **3.2 Kindliche Sehbedingungen unter dem Einfluss von Veränderungen in den Körperfunktionen**

Ebenso wie Veränderungen in den Körperstrukturen werden Veränderungen der Körperfunktionen als Schädigung bezeichnet (vgl. WHO, 2011, 275). Um eine trennscharfe Unterscheidung zwischen Körperstrukturschädigung und Körperfunktionschädigung treffen zu können, wird im Rahmen der Dissertation und im Zusammenhang mit Körperfunktionen des Sehens der Begriff der Sehfunktionsveränderung gewählt. Die bisher am häufigsten erforschten Änderungen von Sehfunktionen bei cerebraler Sehschädigung im Kindesalter sind zunächst stichpunktartig aufgezählt, eine detailliertere Ausführung erfolgt im weiteren Verlauf. Die Stichpunkte wurden zuvor induktiv nach Themen sortiert und kategorisiert.

**Gesichtsfeld:** „hemianopia“, „visual field constrictions“, „lower visual field impairment“, „central visual field impairment“ (MCKILLOP et al., 2006, 122f.; SAIDKASIMOVA et al., 2007, 426), „restricted visual fields“ (MCKILLOP, DUTTON, 2008, 8); “abnormal visual field function”, “varied between wide visual fields but with very low sensitivity, and total lower altitudinal restriction, representing bilateral quadrant-dysopias”, “homonymous visual field defects”, “lower visual field impairment” (JACOBSON, FLODMARK, 2010, 29);

**Sehschärfe:** „visual acuity“, „clarity of vision“ (MCKILLOP et al., 2006, 122; MCKILLOP, DUTTON 2008, 8); “subnormal but improving optotype acuity”, “seeing things in the distance that are pointed out” (JACOBSON, FLODMARK, 2010, 28);

**Farbe:** „colour perception“ (MCKILLOP et al., 2006, 122);

**Kontrast:** „contrast perception“ (MCKILLOP et al., 2006, 122), „contrast sensitivity“ (MCKILLOP, DUTTON, 2008, 8);

**Bewegungssehen:** „seeing movement“ (MCKILLOP et al., 2006, 123f.); „perception of movement“ (SAIDKASIMOVA et al., 2007, 429) bei isolierter und kombinierter Eigen- und Fremdbewegung; „reduced motion perception“, „inversion of translational motion perception“ (BOOT et al., 2010, 1155; MORRONE et al., 2008; PAVLOVA et al., 2009);

**Crowding:** „when letter size was small and the words close together“ (MCKILLOP et al., 2006, 124); “loss of visual acuity with tightly grouped optotypes” (HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 212); “difficulties handling crowding of text”

(JACOBSON, FLODMARK, 2010, 29); “crowding” (BOOT et al., 2010, 1155; PIKE et al., 1994);

**Raum:** „depth perception“, „bringing about correct movements through visual space“ (MCKILLOP et al., 2006, 126); “reduced visual spatial perception” (BOOT et al., 2010, 1154; HABERECHT et al., 2001; KESLER et al., 2004; PIKE et al., 1994; REISS et al., 1995; VALTONEN et al., 2008);

**Objekte:** „impaired recognition of shapes and objects“ (MCKILLOP, DUTTON, 2008, 8); “reduced object perception” (BOOT et al., 2010, 1154; STIERS et al., 2005; VALTONEN et al., 2008);

**Objekte finden:** „locating objects“, „locating items in a pile or in a cluttered area“ (MCKILLOP et al., 2006, 126); “finding things on a patterned carpet”, “identify someone in a crowd” (JACOBSON, FLODMARK, 2010, 29);

**Gesichter:** „recognition of people“ (MCKILLOP et al., 2006, 125; MCKILLOP, DUTTON, 2008, 8); “recognize people they know, when meet out of context”, “recognizing family members by only their appearance” (JACOBSON, FLODMARK, 2010, 29); “reduced face recognition” (BOOT et al., 2010, 1154; STIERS et al., 2005);

**Aufmerksamkeit:** „visual attention“ (SAIDKASIMOVA et al., 2007, 426); „maintaining attention“ (JACOBSON, FLODMARK, 2010, 30);

**Visuelles Gedächtnis:** „visual memory“ (MCKILLOP et al., 2006, 124; ROSS et al., 1994);

**Simultanagnosie / Figur-Grund:** „complexity“, „simultaneous visual processing“, „locating toys on patterned carpet“, „busy environments“ (...) (MCKILLOP et al., 2006, 124), „handling complex visual scenes“ (MCKILLOP, DUTTON, 2008, 8); „extracting information from crowded visual scenes“ (SAIDKASIMOVA et al., 2007, 426); „varying degrees of simultanagnosia“ (SAIDKASIMOVA et al., 2007, 429);

**Orientierung:** „orientation outside“, „orientation inside“, „orientation around new places“ (MCKILLOP et al., 2006, 125f.), „orientation“ (MCKILLOP, DUTTON, 2008, 8; SAIDKASIMOVA et al., 2007, 429), “moving through three-dimensional spaces”, “judging depth”, “finding their way round” (JACOBSON, FLODMARK, 2010, 29); “reduced orientation” (BOOT et al., 2010, 1155; PAVLOVA et al., 2007);

**Visuell geführte Bewegungen:** „visual guidance of the limbs“ (MCKILLOP, DUTTON, 2008, 8; SAIDKASIMOVA et al., 2007, 426); visuomotorische Funktionen (vgl. SAIDKASIMOVA et al., 2007, 429);

**Okulomotorik:** “problems with their oculomotor functions” (HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 7), “defective coordination of saccades”; Disorders of initiation and performing saccades, absence of smooth pursuit, vergence abnormalities, nystagmus beats, instability of fixation, and difficulty in the systematic, exploration of the environment” (SALATI et al., 2002, 542).

Die hervorgehobenen Sehfunktionen werden in die nun folgenden Analysen einbezogen, da sie eindeutig visuelle Attribute aufweisen. Aufmerksamkeit dagegen bildet innerhalb der ICF-CY eine Kategorie als spezifische mentale Funktion (b140), ebenso Gedächtnisfunktionen (b144) (WHO, 2011, 81f.).

In einem nächsten Schritt erfolgt der Versuch einer Systematisierung von Funktionen bzw. Funktionsveränderungen. Die in der Tabelle 13 zusammengetragenen Studien zu Sehfunktionsveränderungen im Kindesalter weisen Schwankungen bezüglich der Stichproben, insbesondere den Stichprobengrößen, sowie den verwendeten Überprüfungsverfahren auf. Trotzdem geben die Studien wertvolle Hinweise darauf, dass zahlreiche Kinder mit und ohne Hirnschädigungen Sehfunktionsveränderungen aufweisen können.

Sehfunktionen	Häufigkeiten der Veränderung
Fixation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 84 Prozent der Kinder und Jugendlichen mit CVI nach Sauerstoffmangel unter der Geburt (N = 56) (vgl. SALATI et al., 2002, 542).</li> <li>• 48 Prozent der Kinder mit Hirnschädigung (N=120) (vgl. FAZZI et al., 2007, 294).</li> </ul>
Augenfolgebewegungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 38 Prozent der Kinder mit Periventrikulärer Leukomalacie (vgl. AKSU, 2004, 229).</li> <li>• 61 Prozent der termingeborenen Kinder mit Hirnschädigungen nach Sauerstoffmangel (vgl. MERCURI et al., 1997, 157; ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 77).</li> <li>• 32 Prozent der Kinder mit Cerebralparese zeigten rein okulomotorische Probleme (N=105) (vgl. KOZEIS et al., 2006, 1356f.).</li> <li>• 27,61 Prozent der Kinder mit Cerebralparese zeigten kombinierte okulomotorische und visuelle Wahrnehmungsprobleme (N= 105) (vgl. KOZEIS et al., 2006, 1357).</li> <li>• 21,5 Prozent der Kinder mit Hirnschädigung (N=120) (FAZZI et al., 2007, 294).</li> </ul>
Sakkaden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 Prozent der termingeborenen Kinder mit Hirnschädigungen nach Sauerstoffmangel (N=31)(vgl. MERCURI et al., 1997, 157).</li> <li>• 93 Prozent der Kinder und Jugendlichen mit CVI nach Sauerstoffmangel unter der Geburt (N = 56) (vgl. SALATI et al., 2002, 542).</li> <li>• 80 Prozent der Kinder mit Cerebralparese zeigten Auffälligkeiten in Microsakkaden (N= 105) (vgl. KOZEIS et al., 2006, 1356).</li> <li>• 34 Prozent der Kinder mit Hirnschädigung (N=120) (FAZZI et al., 2007, 294).</li> </ul>
Akkommodation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 57,6 Prozent der Kinder und Jugendlichen mit CP (N=90) (vgl. MCCLELLAND, 2006, 1824).</li> <li>• 42 Prozent der Kinder mit Cerebralparese (N = 43) (vgl. LEAT, 1996, 385 ff.).</li> </ul>
Sehschärfe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 86,8 Prozent der Kinder mit Hirnschädigung (N=121) (FAZZI et al., 2007, 294).</li> <li>• 20 Prozent der untersuchten Kinder nach Hirnschädigung (N = 90) (vgl. DUTTON et al., 1996, 303).</li> </ul>
Kontrastsehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 95 Prozent der Kinder mit Hirnschädigung (N=22) (STIERS et al., 2001, 333).</li> <li>• 39 Prozent reifgeborener Kinder mit Sauerstoffmangel unter der Geburt (N=31) (MERCURI et al., 1997, 155).</li> <li>• 59,8 Prozent der Kinder mit Hirnschädigung (N=97) (FAZZI et al., 2007, 294).</li> </ul>
Farbensehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Rotgrünblindheit (Anopia)“ bei ca. 2,2 Prozent der männlichen Bevölkerung Europas.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Rotgrünstörungen (Anomalie)“ bei ca. 5,7 Prozent (vgl. GEGENFURTNER, 2006, 35; SHARPE et al., 1999, 30).</li> </ul>
Bewegungssehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 Prozent der Kinder nach Frühgeburt vor der 23 Schwangerschaftswoche (N=23) (vgl. TAYLOR et al., 2009, 2766).</li> <li>• 5 Prozent der Kinder mit Hirnschädigung (N=90) (vgl. DUTTON et al., 1996, 307).</li> </ul>
Gesichtererkennen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Prozent der Regelschüler (KENNERKNECHT et al., 2006, 1617).</li> </ul>
Gesichtsfeld	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 72 Prozent der Kinder mit der Diagnose CVI nach MRT und CT (N=139) (vgl. PORRO, WITTELBOL-POST, 2010, 95).</li> <li>• 9 Prozent der Kinder mit Hirnschädigung (N=78) (FAZZI et al., 2007, 294).</li> </ul>
Raum sehen und im Raum sehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 Prozent der Kinder mit CVI zeigen Orientierungsschwierigkeiten in Räumen (N=90) (vgl. DUTTON et al., 1996, 306).</li> </ul>

**Tabelle 13: Studien zur Häufigkeit einzelner Sehfunktionsveränderungen im Kindesalter (Tabelle von PETZ, 2013)**

Eine Systematisierung der verschiedenen Sehfunktionsveränderungen im Sinne eines Rankings nach Häufigkeit ist aufgrund der schwachen Studienlage nicht möglich. Daher werden neurowissenschaftliche Grundlagen des Sehprozesses herangezogen (vgl. Kapitel 2.1).

Die Trennung der einzelnen Funktionen zur Erarbeitung der Grundlagen erfolgt aufgrund ihrer Interdependenz idealtypisch (vgl. ZIHL et al., 2012, 11):

- Funktionsveränderungen auf den Ebenen Augenmotorik, Projektion und Weiterleitung bis zur Sehrinde  
Fixation, Konvergenz, Akkommodation, Augenfolgebewegungen, Sakkaden, Sehschärfe, Kontrastsehen, Farbsehen;
- Funktionsveränderungen auf der Ebene spezialisierter Gebiete im Gehirn  
Bewegungssehen, Form- und Objektsehen, Gesichtersehen;
- Funktionsveränderungen auf der Ebene der Auswahl und Fokussierung von Objekten innerhalb visueller Szenen  
Gesichtsfeld, Raum sehen und im Raum sehen, visuell geführte Bewegungen.

Im Folgenden werden die Grundzüge einzelner Sehfunktionen und mögliche Änderungen daran genannt sowie hinsichtlich ihrer subjektiven Auswirkungen für das Kind reflektiert. Berichte über letztere stammen nicht von Kindern sondern von Erwachsenen, die nach einer Schädigung der optischen Medien, der Netzhaut oder nach einer erworbenen Hirnschädigung Vorher-Nachher-Eindrücke wiedergeben konnten (vgl. z.B. KERKHOFF, 2006, 177; KINGSTON et al., 2010, 603). Das bietet eine Möglichkeit über potentielle Auswirkungen zu reflektieren, auch wenn

sich Auswirkungen einer Schädigung des Erwachsenehirns deutlich von denen des sich in Entwicklung befindlichen kindlichen Gehirns unterscheiden (vgl. MRAKOTSKY, 2008, 27).

Nach jedem Abschnitt werden die Sehfunktion und die subjektiven Auswirkungen einer Änderung in einer Tabelle gegenübergestellt. Die Zusammenführung aller Tabellen in eine Gesamttabelle am Ende des Kapitels ermöglicht schließlich einen Überblick über alle erfassten Angaben.

### 3.2.1 Funktionsveränderungen auf den Ebenen Augenmotorik, Projektion und Weiterleitung bis zur primären visuellen Sehrinde

Unter dem Begriff Augenmotorik werden Fixation, Augenfolgebewegungen und Sakkaden zusammengefasst (vgl. ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 80). Die Möglichkeit zu einer präzisen Ausführung der einzelnen Funktionen der Augenmotorik stellt eine wesentliche Voraussetzung für visuelle Wahrnehmungsprozesse dar (vgl. ZIHL et al., 2012, 11).

#### Fixation

Fixation ist die Ausrichtung der Fovea auf ein Objekt oder ein Wort in einem Text (HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 5). Unter optimalen physiologischen Voraussetzungen wird der Seheindruck innerhalb der Fovea gehalten, um die höchste Auflösung der gesehenen Gegenstände zu erlangen. Fixation in der Ferne und der Nähe stellen unterschiedliche Anforderungen an das okulomotorische visuelle System. Dauer und Präzision der Fixation wirken sich darauf aus, ob ein Objekt in seinen Bestandteilen genau betrachtet werden kann (vgl. ZIHL et al., 2012, 11).

Funktionsveränderungen der Fixation werden nach Richtung, Amplitude und Frequenz unterschieden (vgl. MCKEOWN, DAVIDSON, 2008, 4139). Schwierigkeiten der Fixation können durch einen Nystagmus (vgl. BLANKENBURG, 2008, 227) hervorgerufen werden, einer „primären Form der Fixationsstörung“ (ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 77), die nur bei bestimmten visuellen Anforderungen sichtbar werden kann (auch: Fixationsnystagmus) (vgl. FAZZI et al., 2007, 298).

Sehfunktion	Subjektive Auswirkung einer Änderung
Fixation	Schwierigkeiten • den Blick auf einem Objekt in der Nähe oder der Ferne zu halten.

#### Akkommodation

Obwohl Akkommodation die An- und Entspannung der Linse bei Nah- und Ferneinstellung bedeutet, wird darunter vielfach die Verdickung der Linse durch Kontraktionserhöhung der Ziliarmuskeln, also eine Naheinstellung des optischen Apparates auf Objekte, verstanden (vgl. WOODHOUSE, 2010, 98f.).

Der Nahpunkt ist der Abstand zwischen der Linse und dem betrachteten Objekt, bis zu dem es dem Auge noch gelingt zu akkomodieren. Dieser nimmt mit

zunehmendem Alter ab (sog. Presbyopie; Altersweitsichtigkeit) und kann mittels einer Brille korrigiert werden (vgl. GOLDSTEIN, 2008, 33; WOODHOUSE, 2010, 102).

Akkommodationsschwierigkeiten können aber auch bereits von Geburt an ohne weitere neurologische Befunde oder als Folge einer Schädigung motorischer Rindenbereiche (auch: Cerebralparese) bestehen. Da Akkommodation durch die Muskelkontraktion der Ziliarmuskeln der Linse ausgelöst wird, kann sie ausbleiben oder sich ständig verändern (spastisch oder tonisch) (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 5). Auch Kinder ohne motorische Beeinträchtigung, die andere Sehfunktionsveränderungen haben, sollten bezüglich ihrer Akkommodation untersucht werden (vgl. JACOBSON, FLODMARK, 2010, 32).

Subjektiv äußern sich Akkommodationsschwierigkeiten durch Kopf- und Augenschmerzen (vgl. FLOM, 2004, 50). Der Seheindruck des Kindes kann Unschärfen aufweisen (vgl. LINDSTEDT, 1997, 30). Mangelnde Akkommodationsfähigkeit kann sich negativ auf die Entwicklung des dreidimensionalen Sehens auswirken, aber auch auf die Möglichkeit zur Kodierung monokularer Hinweisreize (z.B. Verdeckung, dynamischer Fluss, Bewegungsparallaxe), die dem Tiefensehen dienen (ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 66).

Sehfunktion	Subjektive Auswirkung einer Änderung
Akkommodation	Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Details von Objekten in unterschiedlicher Entfernung visuell aufzulösen.</li> <li>• im Stereo- und Tiefensehen.</li> </ul>

### **Konvergenz**

Zur Fixation in der Ferne sind die „Sehachsen beider Augen (...) etwa parallel eingestellt“ (AKSU, 2004, 231). Um ein Objekt in der Nähe zu fixieren, verändern die Augenmuskeln die Stellung der Augen zur Nase hin (vgl. MCKEOWN, DAVIDSON, 2008, 4139; PROKTOR, 2005, 17). Somit wird es möglich, das Objekt stets in der Netzhautmitte, also dem Ort des schärfsten Sehens, zu betrachten (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 14).

Stellt sich ein Auge stärker nach innen ein oder gleitet weg, kann ein Strabismus (Schielen) vorliegen (vgl. ERIN, TOPOR, 2010, 366). Wenn die Konvergenz durch Blicklähmungen oder eine „Fehlstellung eines oder beider Augen“ eingeschränkt ist

(vgl. AKSU, 2004, 231), kann das betroffene Subjekt Schwierigkeiten haben, Gegenstände in der Nähe mit beiden Augen zu betrachten.

Sehfunktion	Subjektive Auswirkung einer Änderung
Konvergenz	Schwierigkeiten • einen Gegenstand in der Nähe anzuschauen.

### Augenfolgebewegungen und Sakkaden

Bei Augenfolgebewegungen wird zwischen langsamen Augenfolgebewegungen (auch: Pursuit) und schnellen Sakkaden (auch: Blickbewegungen) unterschieden (vgl. BLANKENBURG, 2008, 222; MCKEOWN, DAVIDSON, 2008, 4139). Die beiden Funktionsveränderungen werden hier gemeinsam beschrieben, da sie in einem Wechselspiel fungieren. Dennoch haben sie unterschiedliche Funktionen im Sehprozess und beruhen auf „anatomisch unterschiedlichen Bewegungssystemen“ (BLANKENBURG, 2008, 222). Neurologische Grundlagen der Augenbewegungen beschreiben z.B. BLANKENBURG (2008, 222) und MILNER, GOODALE, (2006b, 215f.). Neurologische Grundlagen der Sakkaden werden z.B. bei THIER (2006, 506) beschrieben.

Bei Augenfolgebewegungen wird die Fixation auf einem Gegenstand gehalten, während dieser sich bewegt. Die Bewegungen der Augen sollten „glatt und mit gleicher Geschwindigkeit“ (vgl. BLANKENBURG, 2008, 222) erfolgen. Bei Sakkaden (schnellen kleinen Blickzielbewegungen) werden drei Formen unterschieden. Schnelle, willkürliche Blickzielbewegungen dienen der raschen Fokussierung und dem visuellen Abtasten der Umwelt. Reflexive Sakkaden werden unwillkürlich ausgelöst, wenn ein Objekt plötzlich („Trigger“ bei BLANKENBURG, 2008, 223) im peripheren Gesichtsfeld erscheint (vgl. BLAIKIE, 2003, 93; BLANKENBURG, 2008, 223; THIER, 2006, 506). Schließlich werden im Schlaf auftretende, spontane bzw. unbeabsichtigte Sakkaden beschrieben (vgl. BLANKENBURG, 2008, 223).

Funktionsveränderungen der Augenfolgebewegungen und Sakkaden können durch Blicklähmungen und Augenfehlstellungen bedingt sein (vgl. AKSU, 2004, 231 f.). Grob kann zwischen dynamischen (auch: Nystagmus) und statischen Störungen (auch: Blicklähmungen oder Blickparesen) unterschieden werden. Abweichungen können auf eine Über- oder Unteraktivierung eines Muskels oder Augenmuskelgruppen zurückzuführen sein (vgl. RON, KAZLAS, 2008, 4306), die als unregelmäßige

Folgebewegungen (auch: Zittern) oder Abgleiten der Augen beobachtbar werden (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 5).

Augenbewegungen können „insuffizient“ sein, ausbleiben oder ungewöhnliche Bewegungsmuster zeigen (spastisch / tonisch) (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 5). Sakkaden können verlangsamt auftreten, unregelmäßig ausgeführt werden oder fehlen (vgl. BLANKENBURG, 2008, 223; HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 5). Außerdem kann beobachtet werden, dass Augenbewegungen nicht unabhängig von Kopfbewegungen möglich sind (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 10).

Da eine Fokussierung auf Gegenstände zur näheren Analyse ohne intakte Sakkaden oder Augenfolgebewegungen erschwert ist, kann das Sehvermögen eines Kindes trotz guter Qualität anderer Sehfunktionen (z.B. Sehschärfe, Gesichtsfeld und Kontrastsensitivität) beeinträchtigt sein. Subjektiv können daher Tätigkeiten in der Nähe, etwa Bilderbücher betrachten oder lesen, erschwert werden. Gleiches gilt für die visuelle Exploration von Objekten außerhalb des Handraumes (vgl. AKSU, 2004, 229ff., 227; BLAIKIE, 2003, 93; HANSEN, 2007, 19; WARNKE et al., 2002, 30). Personen oder Gegenstände, die sich bewegen, können möglicherweise nicht oder nur mit Schwierigkeiten verfolgt werden (vgl. ERIN, TOPOR, 2010, 365). Eine Beeinträchtigung der Sakkadenfunktion kann Lesen sowie die Exploration von Objekten (Gesichter, Spielzeug) beeinflussen (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 8).

Sehfunktion	Subjektive Auswirkung einer Änderung
Sakkaden	Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• beim Betrachten kleiner Gegenstände oder Bilder in der Nähe (mit geringem Abstand zueinander).</li> <li>• Schwierigkeiten bei Blickwechseln im Raum.</li> </ul>
Augenfolgebewegungen	Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• beim Verfolgen von Personen oder Gegenständen in der Nähe und der Ferne.</li> </ul>

## Sehschärfe

Die Sehschärfe (auch: Visus, minimum separabile; engl.: visual acuity) bezeichnet die Fähigkeit zur visuellen Auflösung feiner Details (vgl. FLOM, 2004, 29; MCKILLOP et al., 2006, 122; MCKILLOP, DUTTON 2008) in der Nähe und in der Ferne. Die Qualität wird zum einen durch das Zusammenspiel der optischen Medien und der Anatomie des Augapfels bestimmt. Sie ist zum anderen aufgrund der retinotopen Organisation des visuellen Systems auch eine cerebrale Funktion (vgl. Kapitel 2.1.1).

Die Auflösungsfähigkeit ist durch die spezifische Anatomie der Netzhaut im peripheren Gesichtsfeld deutlich geringer als im zentralen (vgl. BLAIKIE, 2003, 90; FLOM, 2004, 34). Ausgehend von der Netzhautmitte beträgt die zu messende Sehschärfe bei einer Millimeter Verschiebung noch 0,1. (vgl. HANSEN, 2007, 44). Dieser Wert bezieht sich auf ein Richtmaß, das in Bogenminuten ausgerechnet wird. Die Angaben bei Befunden im Regelbereich können zwischen 1.0 und 2.0 liegen (vgl. BACH, KOMMERELL, 1998, 190 ff.).

Da in der primären visuellen Sehrinde die in der Netzhaut benachbarten Bereiche gleichermaßen benachbart repräsentiert sind, kann sich eine Schädigung des entsprechenden Hirnbereiches im Occipitallappen ebenfalls auf die Sehschärfe auswirken. Somit kann eine Funktionsveränderung der Sehschärfe okular oder cerebral bedingt sein (vgl. LINDSTEDT, 1997, 30f.; ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 60) und zudem in der Ausprägung variieren (vgl. GOOD, FULTON, 2010, 81). Brechungsfehler des Auges können durch eine Brille ausgeglichen werden (vgl. LINDSTEDT, 1997, 30), eine solche „optische Korrektur“ bringt jedoch bei cerebral bedingten Unschärfen (vgl. NIEDEGGEN, JÖRGENS, 2005, 1) keine Veränderung mit sich (vgl. ZIHL, 2006a, 192).

In Folge eines Unterschiedes in der Refraktion der Augen (sog. Anisometropie) kann, wenn nicht frühzeitig eine Therapie erfolgt, eine irreversible Beeinträchtigung eines Auges hervorgerufen werden (sog. Amblyopie) (vgl. HAASE, 2003, 69). Durch die unterschiedliche Refraktion der Augen muss das Gehirn zwei unterschiedliche Bildgrößen zusammenbringen und blendet daher zumeist den, der weniger brauchbare visuelle Informationen liefert, aus. Äußerlich ist dies in einigen Fällen an einem Einwärtsschielen des schwächeren Auges zu beobachten. Es bedarf aber einer sorgfältigen Diagnostik, da geringe oder nur zeitweise auftretende Abweichungen eines Auges von der gemeinsamen Sehrichtung gezielt beobachtet werden müssen.

Wird eine Myopie (auch: Nahsichtigkeit) nicht korrigiert<sup>4</sup>, ist der Seheindruck in der Ferne verschwommen. Bei einer Hyperopie (auch: Weitsichtigkeit) kann der Eindruck in der Nähe verschwommen sein. Letzteres wird von Kindern häufig durch eine gute Akkommodationsfähigkeit kompensiert (vgl. FLOM, 2004, 31).

Wenn ein unkorrigierter Brechungsfehler, eine Akkommodationsschwierigkeit oder eine entsprechende cerebrale Strukturänderung vorliegt, kann der subjektive Seheindruck des Kindes Unschärfen in bestimmten Entfernungen oder unabhängig davon aufweisen und somit das Detailsehen eingeschränkt sein (vgl. DUTTON et al., 2010, 217; LINDSTEDT, 1997, 30f.; ZIHL, 2006a, 192). Funktionsveränderungen der Sehschärfe können sich sekundär auf die Bereiche „Tiefensehen“, „visuelles Erkennen“, „Lesen“ (vgl. ZIHL, 2006a, 192), „Formunterscheidung“ (ZIHL, MÜNZEL, 2005, 620) und „Objekt- und Gesichtererkennung“ (NIEDEGGEN, JÖRGENS, 2005, 2; vgl. auch ZIHL, MÜNZEL, 2005, 620) auswirken, aber auch auf die Qualität des Gesichtsfeldes, die Buchstabenidentifikation und das „Abschätzen von Entfernungen“ (NIEDEGGEN, JÖRGENS, 2005, 2).

Ähnlich wie bei der Akkommodationsschwierigkeit kann sie sich negativ auf die Entwicklung im Bereich „stereoskopische Wahrnehmung“ und auch auf die Möglichkeit zur Kodierung monokularer Hinweisreize zur Tiefenwahrnehmung wie Verdeckung auswirken (vgl. ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 66). Außerdem kann eine solche Funktionsveränderung auf die „Genauigkeit von Augenfolgebewegungen“ Einfluss nehmen (JAN et al., 1986; ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 77) und eine „Fixationsstörung“ (ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 77) hervorrufen.

Sehfunktion	Subjektive Auswirkung einer Änderung
Sehschärfe	Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• im Details in der Nähe und / oder Ferne visuell aufzulösen.</li> <li>• bei der Erkennung von Objekten, Gesichtern und Formen.</li> <li>• im Tiefensehen.</li> <li>• Genauigkeit Augenfolgebewegungen.</li> <li>• visuell zu fixieren.</li> </ul>

### Kontrastsehen

Kontrast ist ein Leuchtdichteunterschied zwischen zwei Oberflächen. Kontrastsensitivität bezeichnet die Fähigkeit zur Entdeckung verschiedener Kontraststufen. Je höher die Kontrastsensitivität ausfällt, desto geringer sind die Kontraststufen, die gesehen werden können (vgl. FLOM, 2004, 41f.).

<sup>4</sup> Zur Anpassung von Brillengläsern einfürend z.B. FLOM, 2004, 31



Während sich geringe Veränderungen der Kontrastempfindlichkeit kaum merklich auswirken können, beschreiben Patienten nach starker Veränderung des Kontrastsehens ihr Sehen als „ausgewaschen“, „neblig“ (vgl. FLOM, 2004, 43) oder verschwommen (vgl. ZIHL, 2006a, 192). Bei einem solchen eingeschränkten Kontrastsehen heben sich „blasse“ Objekte nicht von ihrem Hintergrund ab, Details können schwer gesehen werden (vgl. DUTTON et al., 2010, 217). Funktionsveränderungen des Kontrastsehens können das Tiefensehen, das visuelle Erkennen, Lesen (vgl. ZIHL, 2006a, 192), Gesichtererkennung (v.a. in Entfernung) und Detailsehen bei Objekten, Leseausdauer und die Fähigkeit zum Sehen bei „schlechtem Wetter“ beeinflussen (vgl. NIEDEGGEN, JÖRGENS, 2005, 2f.). Funktionsveränderungen im Kontrastsehen wirken sich zudem auf Orientierungs- und Bewegungsfunktionen aus, wobei sich insbesondere beim Herabgehen von Treppen oder beim Überwinden von Bordsteinkanten Schwierigkeiten zeigen können. Auch die „stereoskopische Wahrnehmung“ und die Möglichkeit zur Kodierung monokularer visueller Hinweise, die der Tiefenwahrnehmung dienen – etwa bei der Verdeckung von Objekten –, können beeinflusst sein (vgl. ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 66). Schließlich besteht die Möglichkeit, dass sich eine solche Funktionsveränderung auf die „Genauigkeit von Augenfolgebewegungen“ (JAN et al., 1986; ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 77) auswirkt und eine „Fixationsstörung“ (ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 77) hervorruft. Herabgesetztes Kontrastsehen kann sich auch auf die Erkennung von Gesichtern bzw. das Sehen mimischer Ausdrücke auswirken, da letztere durch schnelle Bewegungen von Schatten auf niedrigen Kontraststufen charakterisiert sind (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 56).

Sehfunktion	Subjektive Auswirkung einer Änderung
Kontrastsehen	Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Details in der Nähe und / oder Ferne visuell aufzulösen.</li> <li>• bei der Erkennung von: Objekten, Gesichtern, Formen.</li> <li>• im Tiefensehen.</li> <li>• mit Augenfolgebewegungen.</li> <li>• visuell zu fixieren.</li> <li>• in der Orientierung und Bewegung (insbesondere Treppenstufen).</li> <li>• im Deuten von Mimik.</li> </ul>

## **Farbsehen**

Farbsehen bezeichnet die Fähigkeit zur Wahrnehmung sämtlicher Spektren des Lichts (vgl. GOLDSTEIN, 2008, 158; PROKTOR, 2006, 16). Dabei entstehen durch verschiedene Wellenlängen und Frequenzen des Lichts Farbempfindungen im Gehirn (vgl. GEGENFURTNER, HANSEN, 2006, 163). Experimente zur Farbkonstanz zeigen, dass die Verbindung zwischen Wellenlängen und Farbwahrnehmung nicht kausal ist. So kann ein Subjekt eine Farbe auch unter verschiedenen Beleuchtungsbedingungen als diese identifizieren (vgl. ENNS, 2004, 86f.).

HANSEN (2007, 44) bezeichnet die Farbunterscheidungsfähigkeit als „Leistung des Zapfenapparates“. Je nach Aufbau des darin enthaltenen Pigments (auch: Opsin) (vgl. AUGUSTIN, 2007, 1179; MUSCHLER et al. 2007, 764) reagieren sog. Rot- (L-Zapfen), Grün- (M-Zapfen), und Blauzapfen (S-Zapfen) auf lange, mittlere oder kurze Lichtwellen (vgl. ENNS, 2004, 87; PROKTOR, 2005, 16). Dass sich die Sensitivitäten der drei Zapfentypen für Wellenlängen überschneiden ist für die anschließende Prozessierung entscheidend. Der Vergleich des Aktivierungsniveaus einzelner Zapfen wird durch ihre Verschaltung möglich und erlaubt so die Unterscheidung der Farbintensität eines Objektes (vgl. ENNS, 2004, 88).

Dass Farbempfindungen im Gehirn entstehen (vgl. AUGUSTIN, 2007, 1185; GEGENFURTNER, 2006, 34 und 40; GREGORY, 2001, 112; HOFFMAN, 2000, 148) zeigten Anfang der 1990er Jahre die Ergebnisse von ZEKI (1993, 279). So bedurfte es lediglich der Reizung eines bestimmten Hirnareals mittels Magnetstimulation (vgl. HOFFMAN, 2000, 143), damit die Testperson Farben sehen konnte – oder auch der Hemmung dieser Bereiche, um Farbsehen zu verhindern. An der Kodierung von Farben sind Neuronenstrukturen zahlreicher Gebiete des visuellen Systems (vgl. Kapitel 2.1) beteiligt (Netzhaut, CGL, V1, V2, V4 sowie einige Gebiete des temporalen Cortex) (vgl. CONWAY, 2009, 274; SEYMOUR et al., 2010, 1946).

Farbsehen kann entsprechend im gesamten oder einem Teil des Gesichtsfeldes vollständig verloren gehen (auch: Cerebrale Achromatopsie und Hemiachromatopsie, vgl. ZIHL, MÜNDEL, 2005, 608). Cerebrale Dyschromatopsie bezeichnet den „teilweisen Verlust der fovealen Farbunterscheidung“ (ZIHL, MÜNDEL, 2005, 608). Eine erworbene zentrale Achromatopsie im Erwachsenenalter wird auf eine Schädigung von Gewebe der primären Sehrinde und daran anschließender ventraler Gebiete zurückgeführt, wobei eine exakte Lokalisation aufgrund der geringen Zahl an unter-

suchten Patienten bisher nicht möglich ist (vgl. BOUVIER et al., 2006, 183; GIRKIN, MILLER, 2001, 379).

Aus Studien mit Patienten nach Hirnverletzungen stammen Berichte über nicht vorhandenes oder „ausgewaschenes Farbsehen“, Schwierigkeiten mit der Objekt- und Gesichtererkennung (vgl. ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 65) sowie mit dem Raumsehen (vgl. BOUVIER et al., 2006, 183). Bei starker Beleuchtung, Kontrast und Bewegung der farbigen Stimuli zeigen einige Betroffene wiederum Farberkennung, was die Verknüpfung bzw. gegenseitige Beeinflussung der Sehfunktionen verdeutlicht (vgl. CAVANAGH et al., 1998, 242; GOOD, FULTON, 2010, 82).

<b>Sehfunktion</b>	<b>Subjektive Auswirkung einer Änderung</b>
Farbsehen	Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"><li>• bei der Erkennung von Objekten und Gesichtern.</li><li>• im Raumsehen.</li></ul>

### **3.2.2 Funktionsveränderungen auf der Ebene spezialisierter Gebiete im Gehirn**

Das Bewegungssehen könnte auch der ersten Gruppe der visuellen Funktionen (vgl. 3.2.1) zugeordnet werden, da Bewegungen bereits auf der Netzhaut kodiert werden. Weiterhin werden in diesem Abschnitt Funktionsveränderungen beim Form- und Objektsehen sowie Gesichtersehen beschrieben.

#### **Bewegungssehen**

Beim Sehen von Bewegungen werden zwei Qualitäten unterschieden: das Sehen bewegter Objekte (vgl. DUTTON et al., 2010, 217) und das Sehen biologischer (auch: menschlicher) Bewegung (vgl. JOHANSSON, 1973, 201ff.; GROSSMAN, 2000, 711; CHANDRASEKAHAN et al., 2010, 5ff.). Bewegungssehen ermöglicht beispielsweise sicheres Navigieren und Reagieren im Straßenverkehr sowie Aktion und Reaktion bei sportlicher Betätigung. Für visuelle Kommunikation ist Bewegungssehen entscheidend, um Veränderungen in Gestik, Mimik und Lippenbewegungen zu verfolgen (vgl. HAARMEIER, 2006, 49).

Bei einer Funktionsveränderung der Bewegungswahrnehmung ist daher mit Veränderungen in den beschriebenen Bereichen zu rechnen. Sie kann zustande kommen durch retinale Degenerationen und Veränderungen der Hirnfunktionen wie Durchblutungsstörungen in den parietotemporalen Gebieten beider Hirnhälften (vgl. HAARMEIER, 2006, 43; MCKILLOP et al., 2006, 123f.; SAIDKASIMOVA et al., 2007, 429). Bei Funktionsveränderungen der Bewegungswahrnehmung werden bewegte Gegenstände möglicherweise nicht oder eingeschränkt gesehen (vgl. DUTTON et al., 2010, 217; SAIDKASIMOVA, 2007, 429). Die Autoren neuropsychologischer Literatur verwenden in diesem Zusammenhang den Begriff Bewegungsblindheit (Akinetopsie, vgl. ENNS, 2004, 73; ZIHL et al., 1983, 313). Akinetopsie kann bei gleichzeitig guter Leistung in den Bereichen der Sehschärfe, dem Objektsehen sowie der Farberkennung auftreten.

Studien zeigten, dass Kinder mit Hirnschädigungen schnelle Bewegungen nicht sehen konnten (vgl. LAM et al., 2010, 629). So bereiteten kleine, sich schnell bewegende Hunde den Kindern Stress, da sie verschwanden, wenn sie sich bewegten, und dann scheinbar aus dem Nichts auftauchten, sobald sie stehen blieben (vgl. SAIDKASIMOVA et al., 2007, 429; HYVÄRINEN, 2008, 123). Andere Studien, in denen Kinder mit der Diagnose CVI beobachtet wurden, ergaben, dass die Kinder

sich anscheinend in Eigenbewegung befinden mussten, um sehen zu können. Andere Kinder zeigten Änderungen im Sehverhalten, wenn sie sich in Bewegung befanden (z.B. im fahrenden Auto), oder sich Kind und Umwelt bewegten (z.B. Dreirad fahren über einen belebten Schulhof) (vgl. DUTTON et al., 2010, 217; SAIDKASIMOVA, 2007, 429).

Ein weiteres zentrales Forschungsthema im Bereich Bewegungssehen ist die sog. Blindsight von Bewegung (vgl. BERTHOZ, 2000, 60; BROWN, GOODALE, 2008, 3241; REES, 2008, 1414): Insbesondere bei skotomalen und halbseitigen Gesichtsfeldausfällen scheint der Sehverlust nicht vollständig, also im Sinne einer Amaurose (auch: Ausfall sämtlicher optischer Funktionen) (vgl. PSCHYREMBEL, 2001, 53), zu bestehen. So können in den Bereichen des Gesichtsfeldausfalls noch Bewegungen gesehen werden. Wenn ein Kind als blind gilt, sich aber dennoch frei durch den Raum bewegen kann, wird dies unter dem Begriff „travel vision“ (vgl. JAN et al., 1986 in DUTTON et al., 2010) erforscht.

Sehfunktion	Subjektive Auswirkung einer Änderung
Bewegungssehen	Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich bewegende Gegenstände zu sehen.</li> <li>• sich sehr schnell bewegende, kleine Gegenstände zu sehen.</li> <li>• in Eigenbewegung zu sehen.</li> <li>• ohne Eigenbewegung zu sehen.</li> </ul>

### Gesichtererkennung

Die Gesichtererkennung hat eine zentrale Bedeutung für die Kommunikation und soziale Interaktion, da sie viele Informationen über das Gegenüber bietet, z.B. Alter, Geschlecht, Gefühlszustand (Emotion), Attraktivität (vgl. FOX, 2005, 2; SANTOS, YOUNG, 2005, 213); sie dient zudem dem Wiedererkennen und Unterscheiden von Unbekannten, Freunden und Verwandten (FOX, 2005, 2). Während sie neurologisch als eine spezielle Kategorie der Objekterkennung bezeichnet wird (vgl. KARNATH, 2006), unterscheidet sie sich in der Art der Verarbeitung als Ganzes von der Analyse von Einzelteilen. In den meisten Erklärungsmodellen zur Objekterkennung wird beschrieben, dass unterschiedliche Neuronenverbände zunächst Teile des Objektes kodieren (vgl. BÜLTHOFF, 2009, 26, 36), die dann z.B. durch elektrische Aktivität im Gleichtakt zu einer visuellen Einheit verbunden werden. Gesichter dagegen werden als Ganzes verarbeitet (vgl. PETERSON, RHODES, 2003, 3; SCHWARZER, 2009, 196).

Die Annahme, dass die Gesichtererkennung von spezifischen Neuronenverbänden repräsentiert ist (vgl. FOX, 2005, 2), wird durch Forschungen mit bildgebenden Verfahren gestützt, die diese Spezialisierung in drei wesentlichen Gebieten des ventralen Stromes verorten. Die „fusiform face area“ (FFA) wird der gesamtgestaltlichen Gesichterwahrnehmung zugeordnet, die „occipital face area“ (OFA) der Kodierung von Teilen des Gesichts und die „face-selective superior temporal sulcus“ (fSTS) der Kodierung von Bewegungen im Gesicht wie Blickrichtung oder Mimik (vgl. KANWISHER, YOVEL, 2009, 857; MILNER, GOODALE, 2006b, 210).

Funktionsveränderungen der Gesichtererkennung werden in der Neuropsychologie als Prosopagnosie (vgl. ZIHL, 2006a, 194; ZIHL, MÜNDEL, 2005, 608) bezeichnet und auf Schädigungen visueller Netzwerke im ventralen Strom zurückgeführt (vgl. DUTTON et al., 2010, 217). Prosopagnosie kann so stark ausgeprägt sein, dass bekannte und unbekannte Gesichter nicht unterschieden werden können. Es sind auch Ausprägungen bekannt, bei denen keinerlei Information über Gesichter oder Gesichtszüge verarbeitet werden kann (LAM et al., 2010, 629). Diese Ausprägungen der Prosopagnosie sind angeboren oder erworben. Dies bedeutet, dass auch Kinder ohne Hirnschädigungen Schwierigkeiten bei der Gesichtererkennung haben können (vgl. BARTON, CHERKASOVA, 2005, 273; LEE et al., 2010, 961; KENNER-KNECHT et al., 2006, 1617).

Patienten mit Prosopagnosie berichten in Tiefeninterviews über Schwierigkeiten, selbst enge Freunde, Familienmitglieder oder Arbeitskollegen wiederzuerkennen. Die Probleme führten in einigen Fällen zu Angst vor sozialen Situationen, etwa privaten und beruflichen Treffen, bis hin zu Vermeidungstendenzen und verringertem Selbstbewusstsein (vgl. YARDLEY et al., 2008, 445). Auch Kinder können Schwierigkeiten zeigen, Personen anhand ihrer Gesichter wiederzuerkennen, wie Studien mit Kindern mit der Diagnose CVI zeigen (vgl. MCKILLOP et al., 2006, 125; MCKILLOP, DUTTON, 2008, 8). Beobachtbar ist, dass Kinder ihnen bekannte Menschen und sogar Familienmitglieder scheinbar ignorieren, wenn sie diese außerhalb des bekannten Kontextes treffen (vgl. JACOBSON, FLODMARK, 2010, 29). Anhand der Stimme oder anderer persönlicher Merkmale ist eine Identifikation ihres Gegenübers dennoch möglich.

Sehfunktion	Subjektive Auswirkung einer Änderung
Gesichtererkennen	Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesichter oder Gesichtszüge (Mimik) sehen.</li> <li>• Bekannte / unbekannte Gesichter voneinander zu unterscheiden.</li> </ul>

## **Objekterkennen**

Einzelne Objekte sind in der Regel Teil einer visuellen Szene. Um sie als eine eigene Einheit zu sehen muss das Subjekt sie zunächst visuell von ihrer Umgebung trennen. Die Figur-Grund-Unterscheidung ist also eine Funktion zur Herauslösung eines Objektes und erfordert eine Bündelung von Merkmalen wie Farbe, Form und Textur zu einer Ganzheit. Jedes Subjekt verfügt somit über implizite Wahrnehmungsregeln (auch: Gestaltgesetze), die es ihm erlauben, ein „Figur-Grund-Verhältnis“ auszumachen (vgl. HOFFMAN, 2000, 134).

Nicht immer ist eindeutig, was Figur und was Hintergrund einer visuellen Szene ist. Folgende Eigenschaften der Umwelt ermöglichen eine Figur-Grund-Unterscheidung (vgl. GOLDSTEIN, 2008, 113f.):

- Die Figur ist „dinghafter“ und leichter erinnerbar als der Grund.
- Die Figur steht vor einem Hintergrund.
- Der Grund ist ein unförmiges Material, das sich hinter der Figur zu erstrecken scheint.
- Die Kontur, welche die Figur vom Grund trennt, wird der Figur zugerechnet.

Auf neurologischer Ebene trägt die Organisation der Retina in rezeptive Felder als erste Stufe zur Figur-Grund-Unterscheidung bei, da diese unterschiedliche Antwort-eigenschaften auf Bestandteile einer visuellen Szene haben (vgl. GOLDSTEIN, 2008, 116). Neuronale Entsprechungen der Figur-Grund-Unterscheidung (Kodierung von Konturen, Formen, Figuren) werden im Bereich der primären Sehrinde sowie innerhalb von Feedbackprozessen zwischen V1 und den angrenzenden Gebieten des ventralen Stromes verortet (vgl. PITTS et al., 2011, 893).

Das Objektsehen als visuelle Funktion kann bei Kindern Änderungen aufweisen (vgl. MCKILLOP, DUTTON, 2008, 8). Eine detaillierte Beschreibung darüber, wie die visuelle Objekterkennung beeinträchtigt sein kann, liegt nicht vor. Neuropsychologische Untersuchungen haben gezeigt, dass die Objekterkennung selbst verschiedene Qualitäten aufweist, die unabhängig voneinander beeinträchtigt sein können: das Erkennen von Umrissen oder geometrischen Figuren, das Nachzeichnen von Objekten, das Erinnern eines Objektes und das Zeichnen aus dem Gedächtnis, die ganzheitliche Figur- und Objekterfassung, die Objektkonstanz sowie „kognitive Operationen“ zur Überprüfung des Erkennungsprozesses im Sinne einer Kontrolle von Plausibilität des Objektes im gegebenen Kontext (vgl. GOLDSTEIN, 2002, 119f.; MILNER, GOODALE, 2006; ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 71). Eine Objektidentifikation kann weiterhin durch Berücksichtigung von Größenrelationen mit Hilfe von allo-

zentrischen, also relativen Maßen erfolgen vgl. GOODALE, MILNER, 2006a, 83). Der Fokus wird im Folgenden auf diejenigen Funktionsveränderungen gelegt, welche in Kapitel 3.2 über cerebral bedingte Sehbeeinträchtigung im Kindesalter genannt wurden: Figur-Grund-Unterscheidung, Simultanagnosie, Crowding und Objekterkennung im Sinne einer visuellen Identifikation.

Schwierigkeiten in der Figur-Grund-Unterscheidung werden so charakterisiert, dass kein sicheres Abgrenzen von Objekten möglich ist und ähnliche Formen verwechselt werden. Bei dazu konstruierten Aufgaben (vgl. auch Kapitel 4) zeigt sich eine Tendenz zur Vermengung überlappender Figuren (vgl. ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 69). Die Begriffe Simultanagnosie und Crowding beschreiben unterschiedliche Phänomene, die sich aber subjektiv vermutlich in ähnlicher Weise zeigen und ähnliche beobachtbare Aktionen hervorrufen können. Simultanagnosie (vgl. KARNATH, 2006, 227) ist die Schwierigkeit, mit visueller Komplexität umzugehen; oder anders ausgedrückt, die Schwierigkeit, verschiedene visuelle Reize einer Szene gleichzeitig zu verarbeiten (vgl. JACOBSON, FLODMARK, 2010, 29; MCKILLOP et al., 2006, 126; SAIDKASIMOVA et al., 2007, 429). Diese kann graduell in der Ausprägung variieren (vgl. SAIDKASIMOVA et al., 2007, 429). In neuropsychologischen Studien wird beschrieben, dass Patienten nach einem Schlaganfall bei der Betrachtung eines Gesichtes zwar Mund, Nase und Haare sehen, oder bei einem Stuhl Lehne und Sitzfläche visuell identifizieren, daraus jedoch kein Gesamtkonstrukt zusammensetzen können (vgl. HOFFMAN, 2000, 111).

Crowding beschreibt eine Beeinträchtigung des Sehens in visuell unruhiger Umgebung (z.B. in Menschenmengen), der eine Veränderung im dorsalen Strom zugrunde liegt (vgl. DUTTON et al., 2010, 217). Es bezeichnet zudem die Schwierigkeit bei der visuellen Auflösung eines Bildes aufgrund der nahen Position angrenzender Bilder (vgl. PROKTOR, 2005, 52). Häufig wird das Crowding-Phänomen in Verbindung mit Leseanforderungen beschrieben. Ist die Größe der Buchstaben zu klein und der Abstand zwischen ihnen gering, können sie subjektiv zu einer gemeinsamen Masse verschmelzen, ohne dass Einzelheiten mehr zu identifizieren sind (vgl. JACOBSON, FLODMARK, 2010, 29; MCKILLOP et al., 2006, 124; vgl. Abbildung 14).



Dortmund Universität

Dortmund Universität

Dortmund Universität



**Abbildung 14: Crowding-Problematik. Illustration von Crowding bei Buchstaben (Bildquelle: PETZ, 2013)**

**Abbildung 15: Unterstützung eines Kindes mit Crowding beim Lesen, der Buchstabenabstand wurde erweitert (Bildquelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 38)**

Subjektiv zeigt sich eine sog. Simultanagnosie als Schwierigkeit, Spielzeug auf einem gemusterten Teppich zu finden, bekannte Menschen in einer Menschenmenge zu identifizieren oder in einem Stapel oder einer Kiste mit mehreren Gegenständen ein bestimmtes Objekt zu entdecken. Oft verhalten sich die betroffenen Kinder in solchen Situationen ängstlich (MCKILLOP et al., 2006, 124) und suchen umher, wenn sie ihre Bezugspersonen nicht entdecken. Um einen Gegenstand zu finden verteilen andere das gesamte Spielzeug zunächst auf dem Boden, um dann aus den optisch voneinander getrennten Einzelteilen das Gesuchte auswählen zu können. Schließlich wird im Zusammenhang mit Simultanagnosie auch beschrieben, dass Kinder sich von ihren Gesprächspartnern wegdrehen, sobald sie angesprochen werden (vgl. MCKILLOP et al., 2006, 124), möglicherweise, weil sie die schnellen Bewegungen des Mundes nicht entschlüsseln können (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119).

Als eine subjektive Auswirkung des Crowding-Phänomens wird ein „Umarmen“ von Buchstaben beschrieben. Die so entstehende Überlappung führt dazu, dass Wörter schwer zu identifizieren sind (vgl. Abbildung 14) und bei erweitertem Buchstabenabstand leichter zu lesen sind (vgl. Abbildung 15).

Funktionsveränderungen der Objekterkennung schließlich liegen aus neurowissenschaftlicher Sicht in der Beeinträchtigung neuronaler Netzwerke im Bereich des Ventralstromes begründet (vgl. DUTTON et al., 2010, 217). Die Betonung ventral gelegener Netzwerke allein würde aber zu kurz greifen. Entsprechend dem Modell der zeitlichen Synchronisation zur Objekterkennung (vgl. ENGEL, 2006, 57; Kapitel 2.1.2) zeigen Studien zur Bilderkennung erhöhte Neuronenaktivitäten in Teilgebieten des gesamten zentralen Nervensystems (vgl. SHINKAREVA et al., 2011, 2423). Während in den Neurowissenschaften zuvor der Begriff Seelenblindheit (vgl.

LISSAUER, 1890) verwendet wurde, wird in der Neuropsychologie seit dem späten 19. Jahrhundert der von FREUD geprägte Begriff Objektagnosie (griech. a: nicht; gnosis: kennen) gebraucht (GOODALE, MILNER, 2006, 12ff.; ZIHL, MÜNZEL, 2005, 608). Agnosien können alle Sinne betreffen, im Falle des Sehens ist die Erkennung von Gesichtern, Orten und Wörtern, die Objekte repräsentieren, betroffen (vgl. GOODALE, MILNER, 2006, 12ff.; ZIHL, MÜNZEL, 2005, 620).

In Fallstudien war zu sehen, dass Patienten mit erworbener Sehschädigung zwar ein intaktes Sehvermögen zu haben schienen, sie aber den gesehenen Gegenständen nicht die korrekte Bedeutung beimaßen (vgl. GOODALE, MILNER, 2006, 12ff.). Im Wesentlichen wird zwischen apperzeptiver und assoziativer Agnosie unterschieden (vgl. Tabelle 14). Eine apperzeptive Agnosie bezeichnet die Fähigkeit, Objekte aus dem Gedächtnis zu zeichnen, ein Abzeichnen nach Vorlage ist jedoch nicht möglich (vgl. JAMES et al., 2003, 2464). Eine assoziative Agnosie ist vergleichbar mit der Fähigkeit (beispielsweise chinesische) Zeichen abzeichnen, ihre Bedeutung jedoch nicht entschlüsseln zu können (vgl. GOODALE, MILNER, 2006, 12ff.).

<b>Apperzeptive Agnosie</b>	<b>Assoziative Agnosie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerhafte Integration lokaler Merkmale.</li> <li>• Mühsame Konstruktion eines Gesamtmusters.</li> <li>• Objekte können nicht aufgrund ihrer Merkmale identifiziert werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abzeichnen von Objekten gelingt.</li> <li>• Bedeutung wird nicht erkannt.</li> <li>• Objekte können nicht benannt und ihre Funktion nicht beschrieben werden.</li> </ul>

**Tabelle 14: Apperzeptive und Assoziative Agnosie als zwei Formen einer Funktionsveränderung der Objekterkennung (vgl. GOODALE, MILNER, 2006, 12ff.; NIEDEGGEN, JÖRGENS, 2005, 34; ZIHL, 2006a, 194)**

Veränderungen der sog. Objekt Konstanz äußern sich darin, dass „Gegenstände oder Gesichter in einem anderen als dem gewohnten Erscheinungsbild oder Kontext (Perspektive, Lichtverhältnisse, Größe und Kolorierung) nicht mehr (sicher) erkannt werden können“ (ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 71).

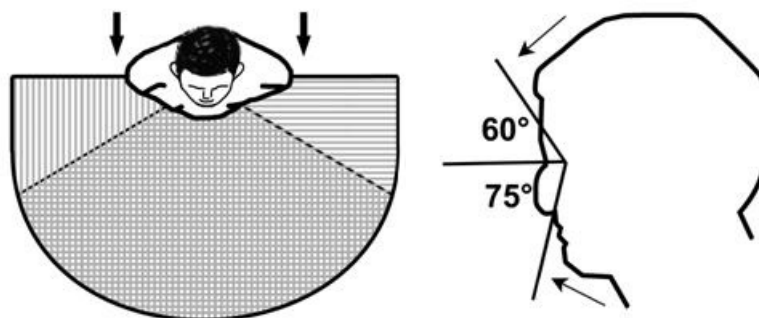
<b>Sehfunktion</b>	<b>Subjektive Auswirkung einer Änderung</b>
Objektsehen und -erkennen	Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekte aus einer Szene visuell herauszulösen.</li> <li>• Objekte aus hochkomplexen Szenen wie Wimmelbüchern visuell herauszulösen.</li> <li>• Formen zu unterscheiden.</li> <li>• Objekte als Einheiten zu sehen.</li> <li>• einen bekannten Menschen in einer Menschenmenge zu sehen.</li> <li>• ein Objekt unter vielen visuell herauszulösen.</li> <li>• ein Objekt aus einem Stapel von Objekten visuell herauszulösen.</li> <li>• ein Objekt visuell zu identifizieren.</li> </ul>

### 3.2.3 Funktionsveränderungen der Auswahl und Fokussierung von Objekten innerhalb visueller Szenen

Die Auswahl und Fokussierung von Objekten in visuellen Szenen kann durch Änderungen des Gesichtsfeldes (auch: Gesichtsfeldausfälle) sowie Funktionsveränderungen des Sehens im Raum, visuell geführter Bewegungen und des Objektsehens erschwert sein. Diese werden im folgenden Abschnitt analysiert.

#### Gesichtsfeld

Das Gesichtsfeld als Ganzes setzt sich schematisch betrachtet aus zwei Gesichtsfeldern beider Augen zusammen (vgl. FLOM, 2004, 34f.). Innerhalb der primären Sehrinde erfolgt die Integration der beiden Hälften zu einer Ganzheit. Das Maß umfasst etwa 190 Grad und ist vom Subjekt aus betrachtet der Raum, den es bei unbewegtem Kopf, geradem Blick und unbewegtem Auge erfassen kann (vgl. Abbildung 16; Abbildung 17).



**Abbildung 16:** Darstellung des Gesichtsfeldes (Aufsicht); kariert: binokulares Gesichtsfeld; vertikal gestreift: monokularer Anteil des rechten Gesichtsfeldes; horizontal gestreift: monokularer Anteil des linken Gesichtsfeldes (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 66)

**Abbildung 17:** Darstellung der Winkelgröße des menschlichen Gesichtsfeldes (Seitenansicht) (Bildquelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 66)

Eine intakte Netzhaut ist kein Garant für ein intaktes Gesichtsfeld. Schädigungen der Sehnerven, des Chiasma opticum, der Hypophyse, des Stammhirns, der Sehstrahlung und des Okzipitalhirns können sich auf Qualität und Größe des Gesichtsfeldes auswirken (vgl. HANSEN, 2007, 44; ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 57). Schädigungen des Gewebes vor dem Chiasma Opticum bedingen einseitige Veränderungen, während Schädigungen nach der Sehnervenkreuzung die „korrespondierenden Gesichtsfeldbereiche“ beider Augen betreffen (vgl. ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 57). Wie sich Schädigungen der am Gesichtsfeld beteiligten visuellen Strukturen subjektiv

auswirken, kann anhand der Kriterien Dichte, Ort, Form und Größe beschrieben werden.

Die größte Dichte weisen absolute Defekte auf. Bei einer geringeren Dichte kann trotz eines festzustellenden Defektes Bewegung oder Licht im entsprechenden Bereich entschlüsselt werden. Dies wird als relativer Defekt bezeichnet. Bezüglich des Ortes oder der Lokalisation wird unterschieden zwischen

- zentral oder peripher,
- rechts- oder linksseitig, oben oder unten liegend,
- nasal oder temporal,
- einseitig oder beidseitig, dabei noch homonym (gleichseitig) binasal / bitemporal (z.B. jeweils der innere Bereich),
- sowie konzentrisch (nur der zentrale Bereich ist nicht betroffen).

(vgl. FLOM, 2004, 36; JACOBSON, FLODMARK, 2010, 29; MCKILLOP, DUTTON, 2008, 8; SAIDKASIMOVA et al., 2007, 426)

Zudem kann ein Gesichtsfeldausfall bogen- oder ringförmig sein (vgl. AUGUSTIN, 2007, 1126; FLOM, 2004, 36). Alle Ausfälle, ob relativ oder absolut, können Sehbedingungen verändern (vgl. DUTTON et al., 2010, 217). Die Auswirkungen für das Subjekt hängen davon ab, ob das seitliche oder das zentrale Gesichtsfeld betroffen ist. Periphere Gesichtsfeldeinschränkungen wirken sich auf die Möglichkeiten zur Bewegung und Orientierung im Raum aus. So kann ein links- oder rechtsseitiger (auch: unilateraler) Gesichtsfeldausfall den „Überblick“ über die visuelle Szene verringern, ein Ausfall im unteren Gesichtsfeld kann Probleme bei der Bewegung über unebene Böden oder Treppenstufen verursachen (vgl. SAIDKASIMOVA et al., 2007, 428). Eine Kollision mit Hindernissen erfolgt häufig, da diese auf der entsprechenden Gesichtsfeldseite übersehen werden. Bei bilateral-homonymen Ausfällen kann der Überblick auf beiden Seiten verringert sein, was Zusammenstöße auf beiden Körperseiten begünstigt (vgl. ZIHL, 2006a, 192). Bei einer Einschränkung von ca. 20 Grad benötigen die Betroffenen Hilfsmittel wie einen Blindenstock zur Unterstützung der Orientierung (vgl. FLOM, 2004, 39).

Ist das periphere Gesichtsfeld so eingeschränkt, dass nur noch im Zentrum des Gesichtsfeldes gesehen werden kann, wird dies als „Tunnelsicht“ bezeichnet. Dieser Tunnel ist jedoch eher wie ein Kegel vorstellbar, der sich in der Ferne öffnet. Mimik und Gestik sind nur in einer bestimmten Entfernung zu entschlüsseln (vgl. Abbildung 18).



**Abbildung 18: Auswirkungen einer konzentrischen Gesichtsfeldeinschränkung auf visuelle Kommunikation. a) Der ganze Oberkörper der Person ist ab einem Abstand von 2,5 Metern zu sehen; b) aus 1,2 Metern werden die Details des Gesichts größer, dagegen ist der Oberkörper nicht mehr zu sehen; c) Aus 0,6 Metern ist nur noch die Mitte des Gesicht zu sehen (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 70)**

Durch zentrale Gesichtsfeldausfälle (auch: Skotome) ist das Gesichtsfeld mittig verändert. Dies wirkt sich auf das Sehen feinstrukturierter Objekte aus. Diese Zentral-skotome können von den Betroffenen selbst nur selten als solche beschrieben werden. Buchstaben oder kleine Bilder werden nur teilweise gesehen oder sie erscheinen und verschwinden subjektiv im Leseprozess (vgl. BULLIMORE, BAILEY, 1995, 137; HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 68; TRAUZETTEL-KLOSINSKI, 2011, 297ff.). Da die Fovea bei einigen Skotomen nicht mehr zur Analyse der Objekte und Worte dienen kann, müssen andere Netzhautbereiche zur Entschlüsselung visueller Angebote genutzt werden. Bei nicht-fovealer Fixation kann jedoch aufgrund der Netzhautphysiologie von Schwierigkeiten in der Auflösung visueller Details ausgegangen werden. Entsprechend sind Funktionsveränderungen des Gesichtsfeldes häufig von anderen Veränderungen wie einem herabgesetzten Visus oder einer reduzierten Kontrastsensitivität begleitet (vgl. ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 59).

Veränderungen im unteren Gesichtsfeldbereich haben ein häufiges Stolpern zur Folge, weil Gegenstände übersehen werden (vgl. FLOM, 2004, 39; ZIHL, 2006a, 192). Bei Funktionsveränderungen des zentralen Gesichtsfeldes wird im günstigsten Fall eine sog. exzentrische Fixation ausgebildet.



**Abbildung 19: Zentrale Gesichtsfeldausfälle und ihre Auswirkung auf Lesen. Das Mädchen scheint an dem Leseständer vorbeizusehen, liest jedoch die Symbole des Sehschärfetests vor (Bildquelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, PPT Folien der CD: Chapter 5)**

In diesem Fall scheint die Person an einem Gegenstand vorbei- oder über diesen hinwegzusehen (vgl. Abbildung 19). Ähnliches kann auch beim Blickkontakt beobachtet werden, etwa wenn das Kind an den Augen seines Gegenübers vorbeizuschauen scheint (vgl. HYVÄRINEN, 2008, 123).

<b>Sehfunktion</b>	<b>Subjektive Auswirkung einer Änderung</b>
Gesichtsfeld (zentral)	Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>•Details visuell aufzulösen.</li> <li>•die Gesichter und Gestik von Personen vollständig zu sehen, die sich in unmittelbarer Nähe befinden.</li> <li>•kleine Bilder zu sehen, da sie verschwinden und dann wieder auftauchen.</li> <li>•Details in verschiedenen Gesichtsfeldbereichen visuell aufzulösen.</li> </ul>
Gesichtsfeld (peripher)	Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>•sich im Raum zu bewegen, ohne mit Gegenständen zu kollidieren oder über Gegenstände am Boden zu stolpern.</li> </ul>

### **Raumsehen und im Raum sehen**

Zahlreiche Forschungsschwerpunkte widmen sich dem Raumsehen oder im Raum sehen (vgl. z.B. HANSEN, 2007, 19; MAY, 2006, 173; KERKHOFF, 2006, 177ff.; MUSCHLER et al., 2007, 769). Angesichts der Vielfalt muss in dieser Arbeit eine Auswahl getroffen werden. Wie in Kapitel 3.2.3 erarbeitet haben das Tiefensehen (vgl. MCKILLOP et al., 2006, 126) und die Orientierung in bekannten und unbekannt Räumen oder Umgebungen (vgl. MCKILLOP et al., 2006, 125f.; MCKILLOP, DUTTON, 2008, 8.; SAIDKASIMOVA et al., 2007, 429) für die Diagnostik im Kindesalter eine besondere Bedeutung. Nach Studien zu sog. räumlich-

konstruktiven Störungen bei Kindern wird neben Orientierungsschwierigkeiten die Beeinträchtigung im Umgang mit räumlichen Beziehungen (auch: Raumlage) berichtet (vgl. MUTH-SEIDEL, PETERMANN, 2008, 10).

Das Tiefensehen wird auch als dreidimensionales Sehen (auch: Stereopsis) bezeichnet und stellt eine Funktion des Binokularsehens (auch: beidäugiges Sehen) dar. Binokulares Sehen hat drei Komplexitätsstufen: Simultansehen, Fusion und Stereosehen (vgl. WALTHES, 2005a, 66). Stereosehen ist dabei die höchste Stufe beidäugiger Zusammenarbeit, die eine gute Sehschärfe in beiden korrespondierenden zentralen Netzhautorten, eine gleichzeitige Verarbeitung beider Seheindrücke und die Fusion innerhalb von V1 voraussetzt (vgl. MCKEOWN, DAVIDSON, 2008, 4138). Erst in Wechselwirkung mit höheren Verarbeitungsprozessen entsteht dann der dreidimensionale Seheindruck (MUSCHLER et al., 2007, 768).

Fusion beschreibt den Prozess der Verschmelzung korrespondierender Netzhautpunkte im primären visuellen Cortex (vgl. MCKEOWN, DAVIDSON, 2008, 4138). Werden keine synchronen Seheindrücke auf die Retina projiziert und weitergeleitet, ist auch eine Fusion nicht möglich (vgl. PROKTOR, 2005, 17). Funktionsveränderungen des räumlichen Sehens wirken sich nach neuropsychologischen Studien auf das Sehen von Umgebungsbedingungen aus, die nicht dreidimensional, sondern „flach“ erscheinen:

*„Typische Folgen sind die Über- oder Unterschätzung von Entfernungen. Dies kann sich auch auf die Objektwahrnehmung auswirken: Objekte erscheinen deutlich größer (Makropsie) oder kleiner (Mikropsie). Im Verhalten fallen die Patienten unter anderen dadurch auf, dass sie zu kurz oder zu weit greifen, Schwierigkeiten beim Treppensteigen zeigen, gegen Türen laufen, und kaum noch perspektivisch zeichnen“ (vgl. ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 66).*

Funktionsveränderungen im Bereich des Stereosehens scheinen Studien zufolge davon abzuhängen, ob eine beidseitige oder einseitige Schädigung von Hirngewebe vorliegt, wobei letztere stärkere Auswirkungen hat. In diesem Fall haben Patienten sowohl das Stereosehen als auch die einäugige Tiefenwahrnehmung über Tiefenhinweisreize wie die Verdeckung zweier Objekte eingebüßt (vgl. MAY, 2006, 178; ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 66).

Tiefen-, Entfernungs- und Abstandssehen sind drei ähnliche Konzepte (vgl. GREGORY, 2001; HANSEN, 2007, 19; MAY, 2006, 173; MUSCHLER et al., 2007, 769). Eine Entfernung selbst lässt sich nicht wahrnehmen, sondern kann eher als ein unsichtbarer Punkt, der durch das Ende einer Linie oder eines Gegenstandes angezeigt wird, begriffen werden (vgl. HOFFMAN, 2000, 30). Die Entfernungswahr-

nehmung lässt sich konzeptionell nicht eindeutig von der Tiefenwahrnehmung trennen. Denn unterschiedlich weit entfernte Gegenstände dienen als Tiefenhinweise. Das Wissen über die relative Größe eines Gegenstandes lässt erahnen, dass dieser umso weiter entfernt liegt, je kleiner die Repräsentation auf der Netzhaut ist. In einer Studie von DUTTON et al. (1996, 306) hatten die untersuchten Kinder mit cerebraler Sehschädigung „Schwierigkeiten (...), nach Objekten in der Tiefe richtig zu greifen, ohne dass ein motorisches Problem vorlag. Die Auffälligkeit bestand in einer systematischen Über- bzw. Unterschätzung der Entfernung und Tiefe; entsprechend waren die Greifbewegungen zu kurz oder zu lang.“ (ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 66).

Die Raumorientierung mithilfe sog. kognitiver Karten erfolgt in verschiedenen Teilschritten. Bei einem Ausflug in eine fremde Umgebung gelingt es durch Mechanismen zur Navigation und Orientierung – als eine Art innere Bestimmung der eigenen Bewegung – jederzeit, den Standpunkt im Vergleich zum Ausgangspunkt einzuschätzen (vgl. MALLOT, 2006, 154). Der „optische Fluss“, der bei der Bewegung durch einen Raum entsteht (vgl. auch Kapitel 2.2.2), bietet eine visuelle Informationsquelle (vgl. MALLOT, 2006, 154 f.), spielt jedoch im Gesamtprozess der Raumorientierung eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. In Experimenten wie der „Dreiecksvervollständigung“ (vgl. KLATZKY et al., 1999, 31 ff.) wurde gezeigt, dass Versuchspersonen mit verbundenen Augen den Weg zu einem Ausgangspunkt zurückfanden. Bei der zuvor erfolgten Wegintegration spielte offenbar die Berechnung durch körperliche Hinweisreize eine vorrangige Rolle, da sie auch ohne visuelle Eindrücke auszukommen schienen. Nach Studien zum Gehen-ohne-Sehen (engl.: „walking without vision“, vgl. MAY, 2006, 180), in denen Entfernungen geschätzt werden sollen, ist davon auszugehen, dass körperliche Hinweisreize aufgrund von Eigenbewegung treffsicherere Informationen liefern als eine rein visuelle Schätzaufgabe (vgl. MAY, 2006, 180).

Dennoch gibt es bei der Orientierung in Räumen wichtige visuelle Hinweisreize, die unter dem Begriff „Umgebungswissen“ zusammengeführt werden. Darin werden drei Kategorien einzeln und im Zusammenhang zueinander erforscht: Landmarken, Routenwissen und Überblickswissen (vgl. BÜLTHOFF, 2009, 40).

Eine Landmarke bezeichnet nicht nur ein bestimmtes Objekt, sondern kann auch eine Momentaufnahme einer bestimmten Szenerie oder eine Anordnung von Gegenständen zueinander einschließen. Die Identifizierung von Landmarken erfordert eine ansichtenunabhängige Objekterkennung (vgl. MALLOT, 2006, 159). Mit bildgeben-



den Verfahren wurde ein Hirngebiet im ventralen Strom verortet, das durch das Betrachten von Gebäuden aktiviert und entsprechend mit der Orientierung in komplexen Szenen oder auf Wegen durch Landmarken in Verbindung gebracht wird (vgl. MILNER, GOODALE, 2006b, 212).

Soll eine Route ausfindig gemacht werden, die nicht unmittelbar sichtbar ist, kann Orientierung nicht mit Hilfe von Landmarken erfolgen. Stattdessen dienen Wegbeschreibungen als „Routenwissen“, ohne dass der Zielort oder die Szenarien, die zu erwarten sind, bekannt sind:

*„Routenwissen (...) gibt Auskunft darüber, wohin wir von einem bestimmten Punkt aus gehen müssen, unabhängig davon, ob wir die exakte Position unseres angestrebten Ziels kennen. Hierzu zählt z.B. die Information eines Ortskundigen >>nach der Kirche rechts und dann die zweite wieder rechts<<.“ (BÜLTHOFF, 2009, 40)*

Als drittes Konzept des Umgebungswissens dient das Überblickswissen:

*„Das Überblickswissen gibt uns einen Eindruck darüber, in welcher Richtung und in welcher ungefähren Entfernung das Ziel zu finden ist, unabhängig vom Wissen eines Weges, der uns dahin führt, z.B. dass der Bahnhof 500 Meter nach Osten liegt. Es ist das Wissen über die generelle Lage einzelner Orte und deren Position zueinander.“ (BÜLTHOFF, 2009, 40f.)*

Nach Forschungsstand wird davon ausgegangen, dass weder ein Wissen über Landmarken noch über Routen Voraussetzungen für ein Überblickswissen darstellen. Auf alle drei Qualitäten kann bei Orientierungsaufgaben „unabhängig voneinander“ zurückgegriffen werden. Mit Hilfe von „3D-Simulationen“, bei denen sich Personen durch einen virtuellen Raum bewegen müssen, werden diese Prozesse erforscht (BÜLTHOFF, 2009, 41).

Schwierigkeiten bei der Orientierung in Landschaften und Orten werden in der Neuropsychologie als topographische und geographische Agnosie bezeichnet, geographische Agnosie beschreibt die Schwierigkeit, Wege und Gegenden zu erkennen (vgl. ZIHL, MÜNZEL, 2005, 608).

Kinder mit Schwierigkeiten in der Orientierung in Räumen verlaufen sich vergleichsweise häufig, da sie bereits bekannte Orte und Landmarken zu vergessen scheinen (vgl. LUGMAIR, 2006, 186). Funktionsveränderungen können sich auch auf die Bereiche „Abstands- und Entfernungsschätzung; Greifen, Gehen; geometrisches Konstruieren“ (ZIHL, MÜNZEL, 2005, 620) auswirken. Im Raum muss ein Kind Richtungen kennen, Entfernungen einschätzen, Plätze wiederfinden. Findet es sein Spielzeug nicht oder hat es eine starke Tendenz, Ordnung zu halten, kann dies ein Hinweis auf mangelnde räumliche Orientierung sein. Eine solche Orientierungsschwierigkeit gilt nicht nur für konkrete Räume, sondern im auch im Kleinen – etwa

im Sinne einer Orientierung auf dem Papier oder dem „Verlust der Zeile“ (ZIHL, MÜNZEL, 2005, 609) beim Lesen.

Sehfunktion	Subjektive Auswirkung einer Änderung
Raum sehen und im Raum sehen	Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stufen zu erkennen.</li> <li>• Abstände zu schätzen.</li> <li>• gezielt zu greifen.</li> <li>• sich in bekannten und unbekanntem Umgebungen zu orientieren.</li> <li>• Dinge wiederzufinden.</li> <li>• sich im Nahraum orientieren.</li> <li>• sich im zweidimensionalen Raum orientieren (Arbeitsblatt).</li> </ul>

### Visuell geführte Bewegungen

An der Steuerung visuell geführter Bewegungen sind neuronale Netzwerke des dorsalen Strahls (vgl. DUTTON, 2010, 217) in Kombination mit dem Kleinhirn beteiligt (vgl. HAGURA et al., 2009, 183) (vgl. auch Kapitel 2.3.1). Zur Ausführung von Greifbewegungen werden vom Körper ausgehende (auch: egozentrische) Maße einbezogen (vgl. GOODALE, MILNER, 2006a, 83) und so die Entfernung und Richtung eines Gegenstandes in Beziehung zum eigenen Körper „berechnet“.

Kinder mit cerebraler Sehschädigung können entsprechend visuomotorische Dysfunktionen aufweisen (vgl. SAIDKASIMOVA et al., 2007, 429). Sie zeigen häufig eine Ungenauigkeit in der Ausführung visuell geführter (Greif-) Bewegungen (vgl. MCKILLOP et al., 2006, 126; MCKILLOP, DUTTON, 2008, 8; SAIDKASIMOVA et al., 2007, 426). In der Neuropsychologie wird dies als „optische Ataxie“ (vgl. PERENIN, 2006, 309) bezeichnet. Es wurde beobachtet, dass Patienten Schwierigkeiten hatten, den Arm und die Hand in angemessener Geschwindigkeit und Richtung auf ein Objekt zuzubewegen (auch: „Störung der Transportphase“, PERENIN, 2006, 311). Beim Greifen zeigen sie wiederum Schwierigkeiten, die Finger an die Größe des Gegenstandes anzupassen („Störung des Ergreifens“, PERENIN, 2006, 311). Optische Ataxie, bei der Objekte visuell erkannt, jedoch nicht gezielt ergriffen werden können, steht im Gegensatz zur optischen Agnosie, bei der Objekte wohl gezielt ergriffen, nicht aber visuell erkannt werden können (vgl. MILNER, GOODALE, 1993, 317). Unter der Kategorie Änderungen der visuell geführten Bewegungen wird weiterhin die Auswirkung cerebraler Sehschädigung auf die Bewegungen der unteren Extremitäten betont. Kinder können hier, ähnlich wie bei Ausfällen im unteren Gesichtsfeldbereich, Schwierigkeiten beim Gehen erfahren

(Stolpern, Gehen in unebenem Gelände) (vgl. LAM et al., 2010, 626; MCKILLOP und DUTTON, 2008, 12; SAIDSKASIMOVA, 2007, 428).

Sehfunktion	Subjektive Auswirkung einer Änderung
Visuell geführte Bewegungen	Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• nach einem Gegenstand zu greifen.</li> <li>• Greifbewegungen genau auszuführen.</li> <li>• Mit Treppensteigen / Laufen auf unebenem Untergrund.</li> </ul>

Zusammenfassend wurden 15 Sehfunktionen bzw. Sehfunktionsveränderungen identifiziert, die aufgrund der neurologischen Organisationsprinzipien des visuellen Systems in folgende Reihenfolge gebracht wurden:

- Fixation
- Konvergenz
- Sakkaden
- Augenfolgebewegungen
- Akkommodation
- Sehschärfe
- Kontrastsehen
- Farbsehen
- Bewegungssehen
- Gesichtererkennung
- Gesichtsfeld
- Raum sehen und im Raum sehen
- Visuell geführte Bewegungen
- Objektsehen und –erkennen.

### 3.3 Kindliche Sehbedingungen unter dem Einfluss einer Abweichung in Art und Umfang der Durchführung einer Aktivität

Der Begriff Sehfunktionsveränderung impliziert Schwierigkeiten bei dem Gebrauch von Körperfunktionen zur Entschlüsselung visueller Angebote. Im Unterschied dazu verweist die von der WHO / ICF erarbeitete Definition von Aktivität darauf, dass visuelle Probleme gleichermaßen im Aufgaben- bzw. Handlungsbezug auftreten können.

*„Aktivität ist die Durchführung einer Aufgabe oder einer Handlung durch eine Person. Sie repräsentiert die individuelle Perspektive der Funktionsfähigkeit. (...) Eine Beeinträchtigung der Aktivität ist eine quantitative oder qualitative Abweichung in der Durchführung der Aktivität bezüglich Art oder Umfang der Durchführung, die von Menschen ohne Gesundheitsprobleme erwartet wird. Sie kann von leicht bis voll ausgeprägt reichen.“ (WHO, 2011, 275)*

Literatur, in der die „typischen“ Probleme visueller Aktivitäten von Kindern systematisch diskutiert wird, liegt nicht vor. Stattdessen werden in einigen Publikationen vereinzelt Aktivitäten aufgeführt, die für Kinder aufgrund ihrer spezifischen Sehbedingungen erschwert sein können. Anhaltspunkte zur Bestimmung der zu berücksichtigenden Aktivitäten bietet das Modell der vier kulturunabhängigen Aktivitätsbereiche des Sehens nach HYVÄRINEN und JACOB (2011, 2), das einen starken Bezug auf die Funktionsorientierung der WHO aufweist. HYVÄRINEN und JACOB bündeln die neun Kapitel der Aktivitäten der ICF-CY (vgl. WHO, 2007) zu vier Kernaktivitätsbereichen (Übersetzung der „Core Functions“):

- Länger andauernde Aufgaben in der Nähe („sustained near vision tasks“),
  - Kommunikation („communication“)
  - Lebenspraktische bzw. alltagspraktische Tätigkeiten („activities of daily life (ADL)“) und
  - Orientierung und Bewegung („orientation / mobility“).
- (vgl. HYVÄRINEN, 1985; WHO, 1993; HYVÄRINEN, 2009, 161; HYVÄRINEN, JACOB, 2011)

Als Aktivitäten der *Orientierung und Bewegung*, die durch Sehbeeinträchtigung beeinflusst werden können, gelten: Orientierung zu Hause, im Kindergarten und draußen, in bekannten und unbekanntem Umgebungen, beim Steigen oder Herabgehen von Treppenstufen, Bordsteinen und -absenkungen oder beim Laufen auf farblich ebenmäßigen Wegen (Sand oder Schnee), aber auch unebenen Oberflächen und Straßen; Orientierung anhand von Landmarken, und Bemerkung großer und kleiner im Weg stehender oder hängender Objekte. Bezüglich der Aktivitäten der *Kommunikation und Interaktion* werden die Wiedererkennung und Unterscheidung von Gesichtern fremder und bekannter Menschen, Augenkontakt zu und von anderen

Personen sowie Mimik, Gestik und Zeigebewegungen genannt (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 174 f.). Als Aktivitäten sog. *genauer Aufgaben in der Nähe*, die durch Sehbeeinträchtigung beeinflusst werden können, werden Objekt- und personenbezogenes Spielen, Betrachten, Manipulieren von Gegenständen sowie Imitation, Betrachten von Bildern und Texten aufgezählt. Bei diesem dritten Kernaktivitätsbereich steht insbesondere das Aufrechterhalten von Tätigkeiten im Fokus (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 175 f.).

Als durch Sehbeeinträchtigung beeinflussbare *alltagspraktische Tätigkeiten* werden schließlich die Tätigkeiten benannt, die ein Kind im Laufe des Tages verrichtet: Körperpflege, Anziehen, Essen sowie Einkaufen oder Aufräumen / Putzen mit der Familie (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 177).

Um die Beispiele in Bezug zur ICF-CY weiter auszuführen, sind die Kernaktivitätsbereiche in der folgenden Tabelle 15 noch einmal im Überblick angeführt (Spalte 1). In Spalte 2 sind entsprechende visuelle Aktivitäten aus den verschiedenen Kapiteln der ICF-CY ausgewählt.

Kernaktivitätsbereich	Kategorien
<p><b>Genauere Aufgaben in der Nähe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imitation</li> <li>• Objekt- und personenbezogenes Spielen</li> <li>• Betrachten, Manipulieren von Gegenständen sowie</li> <li>• Betrachten von Bildern und Texten</li> </ul> <p>→ mit dem Fokus des Aufrechterhaltens einer Tätigkeit</p>	<p><b>Kapitel 1 Lernen und Wissensanwendung</b>  <u>Bewusste sinnliche Wahrnehmungen (d110-d129)</u>  <u>d110</u> Zuschauen  Absichtsvoll seinen Sehsinn zu benutzen, um visuelle Reize wahrzunehmen, wie einen Gegenstand visuell verfolgen, Personen beobachten, einer Sportveranstaltung oder dem Spiel von Personen und Kindern zuschauen.  <u>Elementares Lernen (d130-d159)</u>  <u>d130</u> Nachmachen, nachahmen  Imitieren oder Nachahmen als elementare Bestandteile des Lernens, wie einen Gesichtsausdruck, eine Geste, einen Laut oder Buchstaben eines Alphabets nachmachen.  Inkl.: Unmittelbares Imitieren einer Handlung oder eines Verhaltens.  <u>d131</u> Lernen durch Handlung mit Gegenständen  Lernen durch einfache Handlungen mit einem Gegenstand, mit zwei oder mehr Gegenständen, durch Funktions- oder Symbolspiel wie mit Gegenständen klopfen, Bausteine stoßen und spielen mit Puppen oder Autos.  <u>d1310</u> Lernen durch einfache Handlungen mit einem Einzelgegenstand  Einfache Handlungen mit einem Einzelgegenstand durch Manipulieren, Stoßen, Bewegen, Fallenlassen usw.  <u>d1311</u> Lernen durch Handlungen, die zwei oder mehr Objekte in Beziehung setzen  Einfache Handlungen, die zwei oder mehr Gegenstände, Spielzeuge oder andere Materialien in Beziehung setzen ohne Berücksichtigung der spezifischen Merkmale der Gegenstände, Spielzeuge und Materialien.  <u>d1312</u> Lernen durch Handlungen, die zwei oder mehr Objekte in Beziehung setzen, mit Berücksichtigung spezifischer Merkmale  Handlungen, die zwei oder mehr Gegenstände, Spielzeuge oder andere Materialien in Beziehung setzen mit Berücksichtigung spezifischer Merkmale, z.B. Deckel auf Dose, Tasse auf Untertasse.  <u>d140</u> Lesen lernen  Die Fähigkeit entwickeln, Geschriebenes (einschließlich Braille und andere Symbole) flüssig und richtig zu lesen, wie Zeichen und Buchstaben erkennen (...)  <u>d1400</u> Tätigkeiten erwerben, um Symbole zu erkennen, einschließlich Ziffern, Bildsymbole, Zeichen, Buchstaben des Alphabets und Wörter.  Elementare Handlungen erlernen, um Buchstaben oder Symbole, Zeichen und Wörter zu entziffern.</p>
<p><b>Orientierung und Bewegung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung beim Steigen oder Herabgehen von Treppenstufen, Bordsteinen und -absenkungen oder Laufen auf farblich ebenmäßigen Wegen</li> </ul>	<p><b>Kapitel 4 Mobilität</b>  <u>Gehen und sich fortbewegen (d450-d469)</u>  <u>d450</u> Gehen  Sich zu Fuß auf einer Oberfläche Schritt für Schritt so fortzubewegen, dass stets wenigstens ein Fuß den Boden berührt, wie beim Spazieren, Schlendern, Vorwärts-, Rückwärts- oder Seitwärtsgehen.  Inkl.: Kurze oder weite Entfernungen gehen; auf unterschiedlichen Oberflächen gehen; Hindernisse umgehen.</p>

<p>(Sand oder Schnee), aber auch unebenen Oberflächen und Straßen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Bemerken großer und kleiner im Weg stehende oder hängender Objekte</li> <li>•Orientierung<sup>5</sup> zu Hause, im Kindergarten und draußen, in bekannten und unbekannt Umgebungen</li> <li>•Orientierung anhand von Landmarken</li> </ul>	<p><b>d 4502</b> Auf unterschiedlichen Oberflächen gehen Auf ansteigenden oder abfallenden, unebenen oder sich bewegenden Oberflächen zu gehen, wie auf Gras, Kies, Eis oder Schnee gehen (...).</p> <p><b>d4503</b> Hindernisse umgehen In der Weise gehen, dass sich bewegenden oder festen Gegenständen, Menschen, Tieren und Fahrzeugen ausgewichen wird, wie auf einem Markt oder in einem Laden gehen, im Straßenverkehr gehen oder diesen umgehen oder in belebten Gegenden gehen.</p> <p><b>d455</b> Sich auf andere Weise fortbewegen Sich auf andere Weise als gehend von einem Ort zu einem anderen fortzubewegen, wie über einen Fels klettern oder eine Straße entlang rennen, springen, spurten, hüpfen, einen Purzelbaum schlagen oder um Hindernisse rennen. Inkl.: Krabbeln / robben, klettern/steigen, rennen, joggen, springen und schwimmen, rutschen und rollen. Exkl.: sich verlagern (d420); Gehen (d450)</p> <p><b>d4551</b> Klettern / steigen Den ganzen Körper über Oberflächen oder Objekte auf- oder abwärts zu bewegen, wie bei Stufen, Steinen / Felsen, Leitern, Treppen, Kantsteinen oder anderen Objekten.</p>
<p><b>Alltagspraktische Tätigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körperpflege</li> <li>• Anziehen</li> <li>• Essen sowie</li> <li>• Einkaufen oder aufräumen / putzen mit der Familie</li> </ul>	<p><b>Kapitel 5 Selbstversorgung</b> Selbstversorgung</p> <p><b>d510</b> sich waschen Den ganzen Körper oder Körperteile mit Wasser und geeigneten Reinigungs- und Abtrocknungsmaterialien oder -methoden zu waschen und abzutrocknen, wie baden, duschen, Hände, Füße, Gesicht und Haare waschen und mit einem Handtuch abtrocknen.</p> <p><b>d520</b> Seine Körperteile pflegen Sich um seine Körperteile wie Haut, Gesicht, Zähne, Kopfhaut, Nägel und Genitalien über das Waschen und Abtrocknen hinaus zu kümmern.</p> <p><b>d540</b> Sich kleiden Die koordinierten Handlungen und Aufgaben durchzuführen, welche das An- und Ausziehen von Kleidung und Schuhwerk in Abfolge entsprechend den sozialen und klimatischen Bedingungen betreffen, wie Hemden, Röcke, Blusen, Hosen, Unterwäsche, Saris, Kimonos, Strumpfhosen, Hüte, Handschuhe, Mäntel, Schuhe, Stiefel, Sandalen oder Slipper anziehen, ordnen und auszuziehen.</p> <p><b>d5400</b> Kleidung anziehen Die koordinierten Handlungen und Aufgaben durchzuführen, welche das Anlegen von Kleidung an verschiedene Körperteile betreffen, wie Kleidung über den Kopf, über Arme und Schultern sowie an die untere und obere Körperhälfte anlegen; Handschuhe anziehen oder</p>

<sup>5</sup> Orientierung wird in der ICF-CY nicht als Aktivität, sondern als mentale Funktionen im Bereich der Körperfunktionen repräsentiert: b1143 Orientierung zu Objekten; b1144 Orientierung zum Raum (WHO, 2011, 76)

eine Kopfbedeckung aufsetzen.

d5401 Kleidung ausziehen.

Die koordinierten Handlungen und Aufgaben durchzuführen, welche das Ablegen von Kleidung vom oder über den Kopf, von Armen und Schultern sowie von der unteren und oberen Körperhälfte ablegen, Handschuhe ausziehen oder eine Kopfbedeckung ablegen.

d5402 Schuhwerk anziehen

Die koordinierten Handlungen und Aufgaben durchzuführen, welche das Anziehen von Socken, Strümpfen und Schuhwerk betreffen.

d5403 Schuhwerk ausziehen

Die koordinierten Handlungen und Aufgaben durchzuführen, welche das Ausziehen von Socken, Strümpfen und Schuhwerk betreffen.

d550 Essen

Das Bedürfnis anzuzeigen und die koordinierten Handlungen und Aufgaben durchzuführen, die das Essen servierter Speisen betreffen, sie zum Mund zu führen und auf kulturell akzeptierte Weise zu verzehren, Nahrungsmittel in Stücke zu schneiden oder zu brechen, Flaschen und Dosen zu öffnen, Essbesteck zu benutzen, Mahlzeiten einnehmen, zu schlemmen oder zu speisen.

d5500 Das Bedürfnis zu essen anzeigen

d5501 Angemessen essen

## **Kapitel 6 Häusliches Leben**

### Beschaffung von Lebensnotwendigkeiten (d610-d629)

d620 Waren und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs beschaffen

Alle Waren und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs auszuwählen, zu beschaffen und zu transportieren, wie Lebensmittel, Getränke, Kleidung (...).

Inkl.: Die täglichen Notwendigkeiten einkaufen und zusammentragen.

Exkl.: Wohnraum beschaffen

d6200 Einkaufen

Waren und Dienstleistungen für das tägliche Leben gegen Geld zu erwerben (...).

### Haushaltsaufgaben (d630-d649)

d6302 Helfen beim Mahlzeiten vorbereiten

Gemeinsam und unter Anleitung anderer einfache und komplexe Mahlzeiten für sich selbst und andere zu planen, zu organisieren, vorzubereiten, zu kochen und zu servieren.

d640 Hausarbeiten erledigen

Einen Haushalt handhaben durch Reinigen des Hauses, Waschen von Kleidung, Benutzung von Haushaltsgeräten, Lagerung von Lebensmitteln, Entsorgung von Müll, wie fegen, moppen, Tische, Wände und andere Oberflächen reinigen; Haushaltsmüll zu sammeln und zu entsorgen; Zimmer, Toiletten und Schubladen in Ordnung zu halten; schmutzige Kleidung zu sammeln, zu waschen, zu trocknen, zusammenzulegen und zu bügeln; Schuhwerk zu reinigen; Besen, Bürsten und Staubsauger, Waschmaschinen, Trockner und Bügeleisen benutzen.

d6406 Helfen beim Hausarbeiten erledigen



	Gemeinsam unter Anleitung anderer Hausarbeiten zu planen und durchzuführen.
<b>Kommunikation und Interaktion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikation anhand visueller Elemente wie Gesichter fremder und bekannter Menschen</li> <li>• Augenkontakt zu und von anderen Menschen sowie</li> <li>• Mimik, Gestik und Zeigebewegungen enthält</li> </ul>	<b>Kapitel 3 Kommunikation</b> <u>Kommunizieren als Empfänger (d310-d329)</u> <u>d315</u> Kommunizieren als Empfänger non-verbaler Mitteilungen Die wörtliche und übertragene Bedeutung durch Gesten, Symbole und Zeichnungen vermittelten Mitteilungen zu erfassen, wie erkennen, dass ein Kind müde ist, wenn es seine Augen reibt (...). Inkl. Kommunizieren als Empfänger von Körpergesten, allgemeinen Zeichen und Symbolen, Zeichnungen und Fotos. <u>d3150</u> Kommunizieren als Empfänger von Gesten oder Gebärden Die Bedeutung von Gesichtsausdruck, Handbewegungen oder -zeichen, Körperhaltung und anderen Formen der Körpersprache erfassen.

**Tabelle 15: Gegenüberstellung der Kernaktivitätsbereiche nach HYVÄRINEN und JACOB (2011, 2) mit entsprechenden Kategorien ICF-CY (WHO, 2011) (Auswahl von PETZ, 2013)**

Die Auflistung allein bietet lediglich Anhaltspunkte für die Aktivitäten, die durch Sehfunktionsveränderungen beeinflusst werden können. Erst eine direkte Verknüpfung einzelner Aktivitäten mit möglichen Sehfunktionsveränderungen (vgl. Kapitel 3.2) erlaubt tiefergehende Einblicke. Die folgenden Beispiele sollen dies verdeutlichen.

#### 1) Änderung in Art und Umfang der Durchführung länger andauernder Tätigkeiten in der Nähe und Alltagspraktische Tätigkeiten

Ein zentraler Gesichtsfeldausfall ist Kindern nicht bewusst. Auf Grundlage ihrer Sehbedingungen entwickeln Kinder daher vermutlich selbst Strategien (vgl. Kapitel 2.5), um Aktivitäten wie die Zubereitung von Essen (d 550, z.B. Nahrungsmittel in Stücke zu schneiden) durchzuführen und den damit verbundenen Anforderungen (z.B. Fokussierung auf das Gemüse) zu begegnen.

Als Lesestrategie eines Kindes mit zentralem Gesichtsfeldausfall lenkt es seinen Blick beim Lesen der Buchstaben an diesen vorbei, um dann mit der Netzhautperipherie visuelle Informationen zu erlangen und auf diese Weise Buchstaben bestmöglich visuell auflösen zu können (vgl. Abbildung 19, Kapitel 3.2.3). Übersetzt in die Terminologie der ICF-CY bedeutet dies, dass Lesen lernen (ICF-CY: Aktivität d140) durch das Gesichtsfeld (ICF-CY: Körperfunktion b2101) in Art und Umfang verändert wird, weil durch die Gesichtsfeldveränderung (ICF-CY / ICF-10: Gesundheitsproblem) ein „Vorbeiblicken“ an Buchstaben notwendig sein kann. Dieses Beispiel zeigt, dass zwar ein Gesundheitsproblem in Form eines massiven Gesichtsfeldausfalls bestehen kann, dies jedoch für das Kind nicht gleichermaßen ein universelles Problem darstellen muss. Aufgrund seiner gefundenen Strategie kann es lesen lernen.

#### 2) Änderung in Art und Umfang der Durchführung von Orientierung und Bewegung und Kommunikation

Funktionsveränderungen des Kontrastsehens wirken sich auf Orientierung und Bewegung aus, hier insbesondere in Bezug auf das Treppensteigen, aber auch auf das räumliche Sehen.



**Abbildung 20: Die Auswirkung von Kontrastreduktion und Verstärkung auf die visuelle Auflösung von Gesichtszügen (Bildquelle: mit freundlicher Genehmigung von Lea Hyvärinen)**

Schwierigkeiten im Erlernen des Treppensteigens (ICF-CY: Aktivität d4551) können entsprechend visuell bedingt sein. Das Kontrastsehen ist außerdem bedeutsam zur Entschlüsselung von Gesichtern und Mimik. Wenn bei einem Kind eine Änderung in Art und Umfang seiner Kommunikation (d315 Kommunizieren als Empfänger nonverbaler Mitteilungen) beobachtet wird, etwa dass es wenig Blickkontakt zum Gegenüber sucht oder keinerlei Reaktionen auf nonverbale Kommunikationsversuche zeigt (z.B. Lächeln oder Ermahnen), kann wiederum nach den zugrunde liegenden Sehfunktionsveränderungen gefragt werden (vgl. Abbildung 20).

Die Beispiele zeigen, dass Funktionsveränderungen weder von außen einsehbar noch vom Subjekt selbst bemerkbar sein müssen, sich jedoch darin zeigen, dass ein Kind eine Aktivität anders ausführt als seine Peers. Das Wissen darum bietet die Möglichkeit, „beeinträchtigte“ Handlungen und Aktivitäten gezielt zu beobachten und Hypothesen über zugrundeliegende Sehfunktionsveränderungen zu bilden, die dann wiederum geprüft werden können. Eine solche Beobachtung mit dem Fokus auf beobachtbare Strategien des Kindes ist ein Schlüssel zur Entwicklung diagnostischer Fragestellungen über kindliche Sehbeeinträchtigung und damit zur Beschreibung der Sehbedingungen des Kindes.

### 3.4 Kindliche Sehbedingungen unter Einfluss von Umweltfaktoren

Die Leistungsfähigkeit in einer Aktivität hängt nicht nur von Sehfunktionsveränderungen ab, sondern in hohem Maße auch von der Umweltgestaltung:

*„Leistung ist ein Konstrukt, das als Beurteilungsmerkmal angibt, was Personen in ihrer gegenwärtigen, tatsächlichen Umwelt tun, und deshalb den Gesichtspunkt des Einbezogenenseins einer Person in Lebensbereiche berücksichtigt. Die gegenwärtige, tatsächliche Umwelt kann ebenfalls mit der Umweltfaktoren-Komponente der ICF beschrieben werden.“ (WHO, 2011, 277)*

Die Umwelt definiert sich nach ICF-CY über materielle, soziale und einstellungsbezogene Faktoren „außerhalb des Individuums“, die aber großen Einfluss auf dessen Gesundheitszustand haben. Sie können gleichermaßen Förderfaktoren wie auch Barrieren sein (vgl. WHO, 2011, 44). Letztere können auf ein Zuviel oder ein Zuwenig zurückgehen:

*„Barrieren sind (vorhandene oder fehlende) Faktoren in der Umwelt einer Person, welche die Funktionsfähigkeit einschränken und Behinderung schaffen. Diese umfassen insbesondere Aspekte wie Unzugänglichkeit der materiellen Umwelt, mangelnde Verfügbarkeit relevanter Hilfstechnologie, negative Einstellungen der Menschen zu Behinderung, sowie Dienste, Systeme und Handlungsgrundsätze, die entweder fehlen oder die verhindern, dass alle Menschen mit Gesundheitsproblemen in alle Lebensbereiche einbezogen werden.“ (WHO, 2011, 276)*

Zur Reflektion über Umweltfaktoren als „Sehbeeinträchtigung“ liegen keine systematischen Publikationen vor (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 2). Dass dieser Aspekt jedoch von hoher Bedeutung ist, soll hier am Beispiel des Lesenlernens mit einem zentralen Gesichtsfeldausfall verdeutlicht werden.

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 (vgl. z.B. Kapitel 3.1.3) individuell gestaltet werden:

*„Umweltfaktoren müssen aus Sicht der Person kodiert werden, deren Situation beschrieben werden soll. ‚Bordsteinabsenkungen ohne besonderen Belag‘ z.B. kann für einen Rollstuhlbewerber als Förderfaktor kodiert werden, für eine blinde Person jedoch als Barriere.“ (WHO, 2011, 228)*

Anders gesagt: Umweltfaktoren sind veränderbar, daher müssen ihre unterschiedlichen Auswirkungen auf die Sehbedingungen des Kindes in die Analyse ihrer hem-

menden oder förderlichen Faktoren einbezogen werden. Da die Sehbedingungen individuell sind, ist möglicherweise ein ganzes Spektrum von Umweltveränderungen mit einer systematischen Beobachtung der kindlichen Reaktionen vonnöten. In Kapitel 4 werden die Umweltfaktoren im Rahmen der diagnostischen Überlegungen weitergehend thematisiert.

In Tabelle 16 sind die Kernaktivitätsbereiche nach HYVÄRINEN (2009, 161) (Spalte 1) den Barrieren (Spalte 2) nach der zugrundeliegenden Definition im Sinne eines Überblicks gegenübergestellt.

So kann in Bezug auf die Aktivität des Betrachtens von Bildern und Texten mit der Frage nach möglichen Barrieren gefragt werden:

- Sind die Bilder und Texte in ihrer visuellen Qualität für das Kind zugänglich?
- Verfügt das Kind über Hilfstechnologien zur Arbeit mit Bildern und Texten?
- Können die Fachpersonen, die das Kind begleiten, beim Betrachten der Bilder und Texte fachkundig unterstützen?
- Ist bisher eine Diagnostik der visuellen Voraussetzungen für die Betrachtung von Bildern und Texten erfolgt und sind Unterstützungsmaßnahmen entwickelt worden?

Die Tabelle verdeutlicht, dass die Umweltfaktoren, denen das Kind mit seinen individuellen Sehbedingungen gegenübersteht, auf verschiedene Faktoren hin hinterfragt werden müssen, wenn das Kind Schwierigkeiten oder ein ungewöhnliches Verhalten in einem Aktivitätsbereich zeigt (vgl. WHO, 2011, 293).

Wer oder was wirkt fördernd oder hindernd bei ...	Barrieren
<p><b>Genauen Aufgaben in der Nähe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imitation</li> <li>• Objekt- und personenbezogenes Spielen</li> <li>• Betrachten, Manipulieren von Gegenständen sowie</li> <li>• Betrachten von Bildern und Texten</li> </ul> <p>→ mit dem Fokus des Aufrechterhaltens einer Tätigkeit</p>	<p><b>Faktor der Zugänglichkeit</b> → Frage nach der visuellen Qualität für genaue Aufgaben in der Nähe, die über längere Zeit aufrechterhalten werden sollen.</p> <p><b>Faktor der Verfügbarkeit von Hilfstechnologie</b> → Frage nach optischen Hilfsmitteln für genaue Aufgaben in der Nähe, die über längere Zeit aufrechterhalten werden sollen.</p> <p><b>Faktor der Einstellungen anderer Menschen</b> → Frage nach Aus-, Fort- und Weiterbildung zur Unterstützung für genaue Aufgaben in der Nähe, die über längere Zeit aufrechterhalten werden sollen.</p> <p><b>Faktor der vorhandenen Dienste, Systeme, Handlungsgrundsätze</b> → Frage nach Diagnostik und Unterstützung bei genauen Aufgaben in der Nähe, die über längere Zeit aufrechterhalten werden sollen.</p>
<p><b>Orientierung und Bewegung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung beim Steigen oder Herabgehen von Treppenstufen, Bordsteinen und -absenkungen oder Laufen auf farblich ebenmäßigen Wegen (Sand oder Schnee), aber auch unebene Oberflächen und Straßen</li> <li>• Bemerkung großer und kleiner im Weg stehender oder hängender Objekte</li> <li>• Orientierung<sup>6</sup> <i>Zuhause, im Kindergarten und draußen, in</i></li> </ul>	<p><b>Faktor der Zugänglichkeit</b> → Frage nach der visuellen Qualität für Aufgaben in Orientierung und Bewegung.</p> <p><b>Faktor der Verfügbarkeit von Hilfstechnologie</b> → Frage nach optischen Hilfsmitteln für Aufgaben in Orientierung und Bewegung.</p> <p><b>Faktor der Einstellungen anderer Menschen</b> → Frage nach Aus-, Fort- und Weiterbildung zur Unterstützung für Orientierung und Bewegung.</p> <p><b>Faktor der vorhandenen Dienste, Systeme, Handlungsgrundsätze</b> → Frage nach Diagnostik und Unterstützung bei Orientierung und Bewegung.</p>

<sup>6</sup> Orientierung wird in der ICF-CY nicht als Aktivität, sondern als mentale Funktionen als Kategorie der Körperfunktionen repräsentiert: b1143 Orientierung zu Objekten; b1144 Orientierung zum Raum (WHO, 2011, 76)

<p><i>bekannten und unbekanntem Umgebungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientierung anhand von Landmarken</li> </ul>	
<p><b>Alltagspraktischen Tätigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körperpflege</li> <li>• Anziehen</li> <li>• Essen sowie</li> <li>• Einkaufen oder Aufräumen / Putzen mit der Familie</li> </ul>	<p><b>Faktor der Zugänglichkeit</b> → Frage nach der visuellen Qualität für alltagspraktische Tätigkeiten.</p> <p><b>Faktor der Verfügbarkeit von Hilfstechnologie</b> → Frage nach optischen Hilfsmitteln für alltagspraktische Tätigkeiten.</p> <p><b>Faktor der Einstellungen anderer Menschen</b> → Frage nach Aus-, Fort- und Weiterbildung für alltagspraktische Tätigkeiten.</p> <p><b>Faktor der vorhandenen Dienste, Systeme, Handlungsgrundsätze</b> → Frage nach Diagnostik und Unterstützung für alltagspraktische Tätigkeiten.</p>
<p><b>Kommunikation und Interaktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikation anhand visueller Elemente wie Gesichter fremder und bekannter Menschen</li> <li>• Augenkontakt zu und von anderen Menschen sowie</li> <li>• Mimik, Gestik und Zeigebewegungen enthält</li> </ul>	<p><b>Faktor der Zugänglichkeit</b> → Frage nach der visuellen Qualität für Kommunikation und Interaktion.</p> <p><b>Faktor der Verfügbarkeit von Hilfstechnologie</b> → Frage nach optischen Hilfsmitteln für Kommunikation und Interaktion.</p> <p><b>Faktor der Einstellungen anderer Menschen</b> → Frage nach Aus-, Fort- und Weiterbildung für Kommunikation und Interaktion.</p> <p><b>Faktor der vorhandenen Dienste, Systeme, Handlungsgrundsätze</b> → Frage nach Diagnostik und Unterstützung für Kommunikation und Interaktion.</p>

**Tabelle 16: Tabellarische Gegenüberstellung der Kernaktivitätsbereiche nach HYVÄRINEN und JACOB (2011, 2) mit Barrieren und Förderfaktoren der ICF-CY (WHO, 2011) in Bezug auf visuelle Aktivität (Tabelle von PETZ, 2013)**

### **3.5 Zusammenfassung und Diskussion – Facetten der Vielfalt kindlicher Sehbedingungen**

In Kapitel 3 wurde der Forschungsstand über kindliche Sehbeeinträchtigung mit dem Ziel aufgearbeitet, eine funktionsorientierte Perspektive im Sinne der ICF-CY zu entwickeln.

Die einschlägige Literatur wurde auf Grundlage der Komponenten der ICF-CY nach den Themen

- Strukturschädigung (z.B. von Auge / Gehirn),
- Funktionsveränderung (z.B. Akkommodation / Objektsehen),
- Änderung in Art und Umfang einer Aktivität (z.B. Zuschauen / Manipulation von Gegenständen),
- Barrieren (z.B. mangelnde Zugänglichkeit / Diagnostik)

getrennt analysiert. Dieses Vorgehen führte zu dem Ergebnis, dass die Ebenen der Beschreibung von Sehbeeinträchtigung vielfach vermischt werden.

Durch die Kennzeichnung der jeweils spezifischen Struktur-, Funktions-, Aktivitäts oder Umweltebene dagegen werden Faktoren einer visuellen Beeinträchtigung konkret beschreibbar und somit greifbar. Es zeigt sich, wie viele verschiedene Faktoren die Sehbedingungen eines Kindes gestalten: Wenn alle Komponenten in Wechselwirkung stehen, welche Auswirkung hat dann z.B. die Sehfunktion Kontrastsehen auf die Umwelt des Kindes – oder welcher Einfluss kann von Seiten der Umwelt auf die Funktionsveränderung Kontrastsehen genommen werden? Da der Gewinn in der Herausarbeitung der Wechselwirkung besteht – Funktionsveränderungen scheinen nicht absolut, sondern relativ zu sein – werden diese nun nach der getrennt vorgenommenen Analyse der Elemente systematisch zusammengeführt. Damit wird eine wichtige Grundlage für die Beobachtung und Diagnostik geschaffen, das schließlich über die Sehüberprüfung einen ersten Schritt auf dem Weg zu einer situationsbezogenen Unterstützung der Kinder ermöglichen soll. Dabei ist es weniger relevant den Status einer Sehbeeinträchtigung festzulegen, als vielmehr Überlegungen zu veränderlichen und für das Kind positiv wirkenden Faktoren anzustellen.

Mit der Perspektive auf eine enge Verbindung von Sehfunktionsveränderungen, ihren subjektiven Auswirkungen, möglichen Änderungen in Art und Umfang (visueller) Aktivitäten und Barrieren der Umwelt wird deutlich, dass ein ausschließlicher Bezug auf die in Kapitel 3.1 erarbeiteten Konzepte „Fehlsich-



tigkeit“, „okulare Sehschädigung“ und „cerebrale Sehschädigung“ als eine rein physiologische Verortung eines „Fehlsehens“ oder einer Schädigung nur begrenzt über die Sehbedingungen eines Kindes Aufschluss geben kann.

Die wesentlichen Aspekte der Schädigungen von Körperstrukturen in Bezug auf Sehen sind in der Tabelle 17 zusammengefasst.

<b>Fehlsichtigkeit</b>	Betrifft die brechenden Medien des Auges – korrigierbar mit Hilfe von Brillen und optischen Hilfsmittel.
<b>Okulare Sehschädigung</b>	Betrifft das Auge und den Sehnerv – nur selten korrigierbar, definiert durch Sehschärfewert und Gesichtsfeld.
<b>Cerebrale Sehschädigung</b>	Betrifft Schädigungen sämtlicher visueller Strukturen, die nicht okular zu verorten sind, begrenzt durch optische Korrekturen beeinflussbar.

**Tabelle 17: Kernpunkte der Konzepte Fehlsichtigkeit, okulare und cerebrale Sehschädigung (PETZ, 2013)**

Mit dem Blick auf diagnostische Fragestellungen vereinen zwei wesentliche Faktoren die drei Konzepte Fehlsichtigkeit, okulare und cerebrale Sehschädigung: die Frage nach der Korrigierbarkeit eines Zustandes oder einer Verbesserung auf ein Optimalmaß sowie die Perspektive auf ein von außen nicht oder nur begrenzt einsehbares Innenleben des Kindes.

Würden allein diese Verstehensweisen von Sehbeeinträchtigung als ein Bezugskonzept für Diagnostik dienen, wäre das alleinige Ziel, Schädigungen des Auges oder des Gehirns aufzudecken (auch: Körperstrukturen) und auszugleichen. Während dies für Fehlsichtigkeit durch Korrektur der Refraktion umsetzbar scheint, gilt dies nicht gleichermaßen für okulare und cerebrale Sehschädigungen. Die Erkenntnisse über die Entwicklung des visuellen Systems lassen die Aussage zu, dass die neuronalen Funktionsweisen und Kommunikationswege des Sehens keineswegs erschöpfend erforscht sind, damit auch nicht vollständig untersucht werden und noch weniger ausgeglichen werden können. Zudem ist durch die neuronale Plastizität im Kindesalter nicht unbedingt von Kausalzusammenhängen auszugehen. Wenn etwa Sauerstoffmangel unter der Geburt zu einer Unterversorgung der primären Sehrinde führt, kann nicht automatisch davon ausgegangen werden, dass die darin verorteten „Zuständigkeiten“ (z.B. Konturen kodieren) dauerhaft betroffen sind oder ausfallen. Denn Neuronenstrukturen sind zwar vorgeburtlich angelegt, verknüpfen sich jedoch maßgeblich nach der Geburt und unter Einfluss von Umwelt und Aktivität des Säuglings in sensiblen Phasen (vgl. Kapitel 2.4.1).

Somit müssen insbesondere cerebrale Sehschädigungen als Schädigung von Hirnstrukturen verstanden werden, aus deren Verortung sich allein kein Zugang zu den „tatsächlichen“ Sehbedingungen eines Kindes herstellen lässt.

Die in Tabelle 18 erfolgte Gegenüberstellung von Sehfunktionsveränderungen (vgl. Kapitel 3.2) und deren subjektiven Auswirkungen zeigt mehrere Überschneidungen. Bei der Veränderung verschiedener Sehfunktionen können also die gleichen subjektiven Schwierigkeiten auftreten. Letztere wurden in Tabelle 18 als „Wechselwirkungen mit anderen Sehfunktionen“ für jede Sehfunktion aufgeführt.

Eine wiederholt genannte Kategorie ist die der Entfernung, also der Nähe und der Ferne. Nähe bezeichnet den Abstand eines visuellen Angebotes bis zu 40 cm von den Augen des Kindes, Ferne die Distanzen darüber hinaus. Bis auf die Funktion der Konvergenz, die insbesondere für genaue Aufgaben in der Nähe relevant ist, tragen alle Sehfunktionen zur Qualität des Sehens sowohl in der Nähe als auch in der Ferne bei.

<b>Sehfunktion</b>	<b>Subjektive Auswirkung einer Änderung – Schwierigkeiten im / bei / beim ...</b>
<b>Fixation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Blick halten auf ein Objekt in der Nähe oder der Ferne</li> </ul>
<b>Konvergenz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•anschauen eines Gegenstands in der Nähe</li> </ul>
<b>Sakkaden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•betrachten kleiner Gegenstände oder Bilder in der Nähe (mit geringem Abstand zueinander)</li> <li>•Blickwechsel im Raum</li> </ul> <p><b>Wechselwirkungen mit anderen Sehfunktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akkommodation</li> </ul>
<b>Augenfolgebewegungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•verfolgen von Personen oder Gegenständen in der Nähe und der Ferne</li> </ul> <p><b>Wechselwirkungen mit anderen Sehfunktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Fixation</li> </ul>
<b>Akkommodation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Details von Objekten in unterschiedlicher Entfernung visuell auflösen</li> <li>•Stereo- und Tiefensehen</li> </ul> <p><b>Wechselwirkung mit anderen Sehfunktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Sehschärfe</li> <li>•Raumsehen und im Raum sehen</li> </ul>
<b>Sehschärfe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Details in der Nähe und / oder Ferne visuell aufzulösen</li> <li>•Tiefensehen</li> <li>•Genauigkeit der Augenfolgebewegungen</li> <li>•visuell zu fixieren</li> <li>•erkennen von: Objekten, Gesichtern, Formen</li> </ul> <p><b>Wechselwirkung mit anderen Sehfunktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Fixation</li> <li>•Augenfolgebewegungen</li> <li>•Kontrastsehen</li> <li>•Gesichtersehen und -erkennen</li> <li>•Objektsehen und -erkennen</li> <li>•Raum sehen und im Raum sehen</li> </ul>
<b>Kontrastsehen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Details in der Nähe und / oder Ferne visuell aufzulösen</li> <li>•in der Orientierung und Bewegung (insbesondere Treppenstufen)</li> <li>•bei der Erkennung von: Objekten, Gesichtern, Formen</li> <li>•im Tiefensehen</li> <li>•mit Augenfolgebewegungen</li> <li>•visuell zu fixieren</li> </ul> <p><b>Wechselwirkung mit anderen Sehfunktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Fixation</li> <li>•Augenfolgebewegungen</li> <li>•Kontrastsehen</li> <li>•Gesichtersehen und -erkennen</li> <li>•Objektsehen und -erkennen</li> <li>•Raum sehen und im Raum sehen</li> </ul>
<b>Farbsehen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•im Raumsehen</li> <li>•bei der Erkennung von Objekten und Gesichtern</li> </ul> <p><b>Wechselwirkung mit anderen Sehfunktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Objektsehen und -erkennen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Gesichtsersehen und -erkennen</li> <li>•Raum sehen und im Raum sehen</li> </ul>
<b>Bewegungssehen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•sich bewegende Gegenstände zu sehen</li> <li>•sich sehr schnell bewegende, kleine Gegenstände zu sehen</li> <li>•in Eigenbewegung zu sehen</li> <li>•ohne Eigenbewegung zu sehen</li> </ul> <p><b>Wechselwirkung mit anderen Sehfunktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Objektsehen und –erkennen</li> </ul>
<b>Gesichtsersehen und -erkennen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Gesichter oder Gesichtszüge sehen</li> <li>•bekannte und unbekannte Gesichter voneinander zu unterscheiden</li> </ul>
<b>Gesichtsfeld (zentral)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Details visuell aufzulösen</li> <li>•die Gesichter und Gestik von Personen vollständig zu sehen, die sich in unmittelbarer Nähe befinden</li> <li>•kleine Bilder zu sehen, da sie mal verschwinden und dann wieder erscheinen</li> <li>•Details in verschiedenen Gesichtsfeldbereichen visuell aufzulösen</li> </ul> <p><b>Wechselwirkung mit anderen Sehfunktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Sehschärfe</li> <li>•Kontrastsehen</li> <li>•Gesichtsersehen und –erkennen</li> </ul>
<b>Gesichtsfeld (peripher)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•sich im Raum zu bewegen, ohne mit Gegenständen zu kollidieren oder über Gegenstände am Boden zu stolpern</li> </ul> <p><b>Wechselwirkung mit anderen Sehfunktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Raum sehen und im Raum sehen</li> <li>•Objektsehen und –erkennen</li> </ul>
<b>Raum sehen und im Raum sehen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Stufen zu erkennen</li> <li>•Abstände zu schätzen</li> <li>•gezielt zu greifen</li> <li>•sich in bekannten und unbekanntem Umgebungen zu orientieren</li> <li>•Dinge wiederzufinden</li> <li>•sich im Nahraum orientieren</li> <li>•sich im zweidimensionalen Raum orientieren (Arbeitsblatt)</li> </ul> <p><b>Wechselwirkung mit anderen Sehfunktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Kontrastsehen</li> <li>•Farbsehen</li> <li>•Visuell geführte Bewegungen</li> </ul>
<b>Visuell geführte Bewegungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•nach einem Gegenstand zu greifen</li> <li>•Einen Gegenstand exakt mit den Fingern aufzunehmen</li> <li>•mit Treppensteigen / Laufen auf unebenem Untergrund</li> </ul> <p><b>Wechselwirkung mit anderen Sehfunktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Kontrastsehen</li> <li>•Raum sehen und im Raum sehen</li> </ul>
<b>Objektsehen und -erkennen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Objekte aus einer Szene visuell herauszulösen</li> <li>•Objekte aus hochkomplexen Szenen wie Wimmelbüchern visuell herauszulösen</li> <li>•Formen zu unterscheiden</li> <li>•Objekte als Einheiten zu sehen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einen bekannten Menschen in einer Menschenmenge zu sehen</li> <li>• ein Objekt unter vielen visuell herauszulösen</li> <li>• ein Objekt aus einem Stapel von Objekten herauszulösen</li> <li>• ein Objekt visuell zu identifizieren</li> </ul>
--	---

**Tabelle 18: Tabellarische Gegenüberstellung der Sehfunktionsveränderungen und möglicher subjektiver oder funktionaler Auswirkungen sowie die Wechselwirkungen der Sehfunktionsveränderungen untereinander (PETZ, 2013)**

Da wenige Studien zu Sehfunktionsveränderungen und Interdependenzen im Kindesalter vorliegen, sind einige der Wechselwirkungen fraglich. Ob sich eine reduzierte Sehschärfe beispielsweise tatsächlich auf die Genauigkeit von Augenfolgebewegungen auswirkt, ist auf verschiedene Faktoren hin zu befragen: Wie ist die Person untersucht worden? Ist die Schwierigkeit der Augenfolgebewegungen tatsächlich auf die Sehschärfe oder möglicherweise auf Augenbewegungsstörungen zurückzuführen? Ist die Genauigkeit der Augenfolgebewegungen in der Nähe oder der Ferne verändert? Wenn diese in der Nähe geprüft wurden, womit wurden sie geprüft? Falls dies unter Detailanforderung mit kleinen Bildern geprüft wurde, wäre die Akkommodationsfähigkeit für die Fixation von Nöten; falls mit Hilfe von Licht, sollte die Person nicht blendempfindlich sein. Tabelle 18 verdeutlicht mögliche Kausalzusammenhänge, die jedoch im Einzelfall kritisch zu hinterfragen sind.

Die Zusammenstellung der subjektiven Auswirkungen von Sehfunktionsveränderungen und der Hinweis auf Wechselwirkungen der Sehfunktionsveränderungen untereinander erlauben es, eine analytische Verbindung zwischen Sehfunktionsveränderungen auf der einen Seite und Änderung in Art und Umfang von Aktivität auf der anderen Seite herzustellen.

In der folgenden Tabelle 19 wurden in Spalte 1 die in Kapitel 3.5 benannten Kategorien der Aktivitäten nach ICF-CY den vier Kernaktivitätsbereichen zugeordnet:

- Genaue Aufgaben in der Nähe,
- Orientierung und Bewegung,
- Alltagspraktische Tätigkeiten,
- Kommunikation und Interaktion.

(vgl. HYVÄRINEN, 2009, 161)

In Spalte 2 sind die Sehfunktionen aufgelistet, deren Änderungen bzw. subjektiven Auswirkungen in Verbindung zur Änderung in Art und Umfang visueller Aktivität in Spalte 1 stehen könnten. Die Fähigkeit zu imitieren beispielsweise gilt nach ICF-CY als eine Kategorie elementaren Lernens (vgl. Tabelle 19, Elementares Lernen (d130-d159)):

*„d130 Nachmachen, nachahmen*

*Imitieren oder Nachahmen als elementare Bestandteile des Lernens, wie einen Gesichtsausdruck, eine Geste, einen Laut oder Buchstaben eines Alphabets nachmachen.*

*Inkl.: Unmittelbares Imitieren einer Handlung oder eines Verhaltens.“ (WHO, 2011, 1)*

Wenn ein Kind andere Menschen selten nachahmt, stellt sich hinsichtlich möglicher Sehfunktionsveränderungen (z.B. Kontrastsehen) die Frage, aufgrund welcher subjektiven Auswirkungen Nachahmen eine Herausforderung für das Kind darstellt. So könnte es Schwierigkeiten haben, Details in der Nähe und / oder Ferne visuell aufzulösen, die Gesichter der Bezugspersonen zu sehen, die Objekte mit denen sie handeln als solche zu identifizieren, die Handlungen mit den Augen zu verfolgen oder die Gegenstände zu fixieren.

Änderung in Art und Umfang visueller Aktivität	Änderungen in:
<p><b>Genauere Aufgaben in der Nähe</b>  <b>Kapitel 1 Lernen und Wissensanwendung</b>  <u>Bewusste sinnliche Wahrnehmungen (d110-d129)</u></p> <p><u>d110</u> Zuschauen  Absichtsvoll seinen Sehsinn zu benutzen, um visuelle Reize wahrzunehmen, wie einen Gegenstand visuell verfolgen, Personen beobachten, einer Sportveranstaltung oder dem Spiel von Personen und Kindern zuschauen.</p> <p><b>Elementares Lernen (d130-d159)</b></p> <p><u>d130</u> Nachmachen, nachahmen  Imitieren oder Nachahmen als elementare Bestandteile des Lernens, wie einen Gesichtsausdruck, eine Geste, einen Laut oder Buchstaben eines Alphabets nachmachen.  Inkl.: Unmittelbares Imitieren einer Handlung oder eines Verhaltens.</p> <p><u>d131</u> Lernen durch Handlung mit Gegenständen  Lernen durch einfache Handlungen mit einem Gegenstand, mit zwei oder mehr Gegenständen, durch Funktions- oder Symbolspiel wie mit Gegenständen klopfen, Bausteine stoßen und spielen mit Puppen oder Autos.</p> <p><u>d1310</u> Lernen durch einfache Handlungen mit einem Einzelgegenstand  Einfache Handlungen mit einem Einzelgegenstand durch Manipulieren, Stoßen, Bewegen, Fallenlassen usw.</p> <p><u>d1311</u> Lernen durch Handlungen, die zwei oder mehr Objekte in Beziehung setzen  Einfache Handlungen, die zwei oder mehr Gegenstände, Spielzeuge oder andere Materialien in Beziehung setzen ohne Berücksichtigung der spezifischen Merkmale der Gegenstände, Spielzeuge und Materialien.</p> <p><u>d1312</u> Lernen durch Handlungen, die zwei oder mehr Objekte in Beziehung setzen, mit Berücksichtigung spezifischer Merkmale  Handlungen, die zwei oder mehr Gegenstände, Spielzeuge oder andere Materialien in Beziehung setzen mit Berücksichtigung spezifischer Merkmale, z.B. Deckel auf Dose, Tasse auf Untertasse.</p> <p><u>d140</u> Lesen lernen  Die Fähigkeit entwickeln, Geschriebenes (einschließlich Braille und andere Symbole) flüssig und richtig zu lesen, wie Zeichen und Buchstaben erkennen (...).</p> <p><u>d1400</u> Tätigkeiten erwerben, um Symbole zu erkennen, einschließlich Ziffern, Bildsymbole, Zeichen, Buchstaben des Alphabets und Wörter  Elementare Handlungen erlernen, um Buchstaben oder Symbole, Zeichen und Wörter zu entziffern.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixation</li> <li>• Konvergenz</li> <li>• Sakkaden</li> <li>• Akkommodation</li> <li>• Sehschärfe</li> <li>• Kontrastsehen</li> <li>• Gesichtsfeld</li> <li>• Objektsehen und -erkennen</li> <li>• Raum sehen und im Raum sehen</li> </ul>

Änderung in Art und Umfang visueller Aktivität	Änderungen in:
<p><b>Orientierung und Bewegung</b>  <b>Kapitel 4 Mobilität</b>  Gehen und sich fortbewegen (d450-d469)</p> <p><b>d450</b> Gehen  Sich zu Fuß auf einer Oberfläche Schritt für Schritt so fortzubewegen, dass stets wenigstens ein Fuß den Boden berührt, wie beim Spazieren, Schlendern, Vorwärts-, Rückwärts- oder Seitwärtsgehen.  Inkl.: Kurze oder weite Entfernungen gehen; auf unterschiedlichen Oberflächen gehen; Hindernisse umgehen.</p> <p><b>d4502</b> Auf unterschiedlichen Oberflächen gehen  Auf ansteigenden oder abfallenden, unebenen oder sich bewegenden Oberflächen zu gehen, wie auf Gras, Kies, Eis oder Schnee gehen (...).</p> <p><b>d4503</b> Hindernisse umgehen  In der Weise gehen, dass sich bewegenden oder festen Gegenständen, Menschen, Tieren und Fahrzeugen ausgewichen wird, wie auf einem Markt oder in einem Laden gehen, im Straßenverkehr gehen oder diesen umgehen oder in belebten Gegenden gehen.</p> <p><b>d455</b> Sich auf andre Weise fortbewegen  Sich auf andere Weise als gehend von einem Ort zu einem anderen fortzubewegen, wie über einen Fels klettern oder eine Straße entlang rennen, springen, spurten, hüpfen, einen Purzelbaum schlagen oder um Hindernisse rennen.  Inkl.: krabbeln / robben, klettern/steigen, rennen, joggen, springen und schwimmen, rutschen und rollen  Exkl.: sich verlagern (d420); gehen (d450)</p> <p><b>d4551</b> Klettern / steigen  Den ganzen Körper über Oberflächen oder Objekte auf- oder abwärts zu bewegen, wie bei Stufen, Steinen / Felsen, Leitern, Treppen, Kantsteinen oder anderen Objekten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixation</li> <li>• Sakkaden</li> <li>• Augenfolgebewegungen</li> <li>• Sehschärfe</li> <li>• Kontrastsehen</li> <li>• Farbsehen</li> <li>• Bewegungssehen</li> <li>• Gesichtersehen und -erkennen</li> <li>• Gesichtsfeld</li> <li>• Raum sehen und im Raum sehen</li> <li>• Objektsehen und -erkennen</li> <li>• Visuell geführte Bewegungen</li> </ul>



Änderung in Art und Umfang visueller Aktivität	Änderungen in:
<p><b>Alltagspraktische Tätigkeiten</b>  <b>Kapitel 5 Selbstversorgung</b>  Selbstversorgung  d510 sich waschen  Den ganzen Körper oder Körperteile mit Wasser und geeigneten Reinigungs- und Abtrocknungsmaterialien oder -methoden zu waschen und abzutrocknen, wie baden, duschen, Hände, Füße, Gesicht und Haare waschen und mit einem Handtuch abtrocknen.  d520 Seine Körperteile pflegen  Sich um seine Körperteile wie Haut, Gesicht, Zähne, Kopfhaut, Nägel und Genitalien über das Waschen und Abtrocknen hinaus zu kümmern.  d540 Sich kleiden  Die koordinierten Handlungen und Aufgaben durchzuführen, welche das An- und Ausziehen von Kleidung und Schuhwerk in Abfolge entsprechend den sozialen und klimatischen Bedingungen betreffen, wie Hemden, Röcke, Blusen, Hosen, Unterwäsche, Saris, Kimonos, Strumpfhosen, Hüte, Handschuhe, Mäntel, Schuhe, Stiefel, Sandalen oder Slipper anziehen, ordnen und auszuziehen.  d5400 Kleidung anziehen  Die koordinierten Handlungen und Aufgaben durchzuführen, welche das Anlegen von Kleidung an verschiedene Körperteile betreffen, wie Kleidung über den Kopf, über Arme und Schultern sowie an die untere und obere Körperhälfte anlegen; Handschuhe anziehen oder eine Kopfbedeckung aufsetzen.  d5401 Kleidung ausziehen  Die koordinierten Handlungen und Aufgaben durchzuführen, welche das Ablegen von Kleidung vom oder über den Kopf, von Armen und Schultern sowie von der unteren und oberen Körperhälfte ablegen, Handschuhe ausziehen oder eine Kopfbedeckung ablegen.  d5402 Schuhwerk anziehen  Die koordinierten Handlungen und Aufgaben durchzuführen, welche das Anziehen von Socken, Strümpfen und Schuhwerk betreffen.  d5403 Schuhwerk ausziehen  Die koordinierten Handlungen und Aufgaben durchzuführen, welche das Ausziehen von Socken, Strümpfen und Schuhwerk betreffen.  d550 Essen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixation</li> <li>• Konvergenz</li> <li>• Sakkaden</li> <li>• Augenfolgebewegungen</li> <li>• Sehschärfe</li> <li>• Farbsehen</li> <li>• Raum sehen und im Raum sehen</li> <li>• Visuell geführte Bewegungen</li> <li>• Objektsehen und -erkennen</li> </ul>

Das Bedürfnis anzuzeigen und die koordinierten Handlungen und Aufgaben durchzuführen, die das Essen servierter Speisen betreffen, sie zum Mund zu führen und auf kulturell akzeptierte Weise zu verzehren, Nahrungsmittel in Stücke zu schneiden oder zu brechen, Flaschen und Dosen zu öffnen, Essbesteck zu benutzen, Mahlzeiten einnehmen, zu schlemmen oder zu speisen.

d5500 Das Bedürfnis zu essen anzeigen

d5501 Angemessen essen

### **Kapitel 6 Häusliches Leben**

#### Beschaffung von Lebensnotwendigkeiten (d610-d629)

d620 Waren und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs beschaffen

Alle Waren und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs auszuwählen, zu beschaffen und zu transportieren, wie Lebensmittel, Getränke, Kleidung (...).

Inkl.: Die täglichen Notwendigkeiten einkaufen und zusammentragen

Exkl.: Wohnraum beschaffen

d6200 Einkaufen

Waren und Dienstleistungen für das tägliche Leben gegen Geld zu erwerben (...).

#### Haushaltsaufgaben (d630-d649)

d6302 Helfen beim Mahlzeiten vorbereiten

Gemeinsam und unter Anleitung anderer einfache und komplexe Mahlzeiten für sich selbst und andere zu planen, zu organisieren, vorzubereiten, zu kochen und zu servieren.

d640 Hausarbeiten erledigen

Einen Haushalt handhaben durch Reinigen des Hauses, Waschen von Kleidung, Benutzung von Haushaltsgeräten, Lagerung von Lebensmitteln, Entsorgung von Müll, wie fegen, moppen, Tische, Wände und andere Oberflächen reinigen; Haushaltsmüll zu sammeln und zu entsorgen; Zimmer, Toiletten und Schubladen in Ordnung zu halten; schmutzige Kleidung zu sammeln, zu waschen, zu trocknen, zusammenzulegen und zu bügeln; Schuhwerk zu reinigen; Besen, Bürsten und Staubsauger, Waschmaschinen, Trockner und Bügeleisen benutzen.

d6406 Helfen beim Hausarbeiten erledigen

Gemeinsam unter Anleitung anderer Hausarbeiten zu planen und durchzuführen.

Änderung in Art und Umfang visueller Aktivität	Änderungen in:
<p><b>Kommunikation und Interaktion</b>  <b>Kapitel 3 Kommunikation</b>  <u>Kommunizieren als Empfänger (d310-d329)</u>  <u>d315</u> Kommunizieren als Empfänger non-verbaler Mitteilungen  Die wörtliche und übertragene Bedeutung durch Gesten, Symbole und Zeichnungen vermittelten Mitteilungen zu erfassen, wie erkennen, dass ein Kind müde ist, wenn es seine Augen reibt (...).  Inkl. Kommunizieren als Empfänger von Körpergesten, allgemeinen Zeichen und Symbolen, Zeichnungen und Fotos.  <u>d3150</u> Kommunizieren als Empfänger von Gesten oder Gebärden  Die Bedeutung von Gesichtsausdruck, Handbewegungen oder -zeichen, Körperhaltung und anderen Formen der Körpersprache erfassen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixation</li> <li>• Gesichtsfeld</li> <li>• Kontrastsehen</li> <li>• Bewegungssehen</li> <li>• Gesichtersehen und -erkennen</li> </ul>

**Tabelle 19: Tabellarische Gegenüberstellung der Bereiche visueller Aktivität (vgl. WHO, 2011), die Änderung in Art und Umfang aufweisen können mit den damit in Verbindung stehenden Sehfunktionen (von PETZ, 2013)**

Eine Sehfunktionsveränderung mit ihren subjektiven Auswirkungen hängen eng mit den Änderungen in einer Aktivität zusammen; die gleichen Sehfunktionsveränderungen können Auswirkungen auf verschiedenste Aktivitäten haben.

Die dritte Perspektive möglicher Sehbeeinträchtigung mit Bezug auf Umweltfaktoren (Kapitel 3.4) zeigte, dass die Gestaltung visueller Angebote für das Kind eine Barriere darstellen kann. Am Beispiel des Kontrastsehens zeigt die Gegenüberstellung in Tabelle 20, dass sowohl eine Sehfunktionsveränderung als auch ein visuelles Angebot mit niedrigem Kontrast zu einer Sehbeeinträchtigung führen können.

Sehfunktionsveränderung	Barriere
Kontrastsehen: schwache Kontraste können nicht visuell aufgelöst werden.	Gesichter: Gesichtszüge sind visuelle Angebote auf niedrigen Kontraststufen.

**Tabelle 20: Gegenüberstellung der Sehbeeinträchtigung auf Ebene der Körperfunktionen und der Umweltfaktoren am Beispiel Kontrast (PETZ, 2013)**

Es wird deutlich, dass die Komponente der Umweltfaktoren zur Beschreibung von Sehbeeinträchtigung einen eigenen wichtigen Faktor darstellt.

### **Bedeutung der bisherigen Analyseergebnisse für die Konstruktion des Visuellen Funktionsprofils**

Die Ergebnisse der Analysen in Kapitel 3 weisen in Gegenüberstellung mit Kapitel 1 darauf hin, dass die Untersuchungen im System der Früherkennung nicht an den am häufigsten dokumentierten sog. Sehstörungen im Kindesalter ausgerichtet sind. Studienergebnisse lassen vermuten, dass die cerebral bedingte Sehbeeinträchtigung die häufigste ist (vgl. HATTON et al., 2007, 353; NIELSEN et al., 2007, 152). 16 Sehfunktionen wurden identifiziert, die im Kindesalter vielfach Änderungen aufweisen. Die Schwerpunkte der meist frequentierten Untersuchungen liegen nach Literaturlage in der BRD dagegen auf dreien, nämlich der Sehschärfe, dem Gesichtsfeld und der Augenbeweglichkeit.

Dieser Fokus vermag nur begrenzt durch andere Fachgruppen ausgeglichen werden. Im Rahmen der Diagnostik der Ergotherapie oder der Blinden- und Sehbehindertenpädagogik werden zwar jeweils einzelne Sehfunktionen mit der Frage nach cerebraler Sehschädigung geprüft. Doch häufig bleibt es bei der

Trennung in Zuständigkeiten für okular und cerebral bedingte Sehbeeinträchtigung und es ist nicht gesichert, dass die in Kapitel 3 erarbeiteten Interdependenzen von Sehfunktionsveränderungen Berücksichtigung finden:

*„Die Trennung der beiden Bereiche hatte und hat offensichtlich große Vorteile: Sind bei einem Kind die Augen betroffen, dann kann man es in die kleine aber feine Gruppe der Kinder mit einer Sehschädigung einordnen und dafür spezielle Zuständigkeiten, den Behindertenstatus und ein etabliertes Expertensystem reklamieren. Handelt es sich dagegen um das eigentlich nicht beobachtbare Phänomen der sogenannten Wahrnehmungsstörung, dann werden visuelle Probleme wie zum Beispiel die Figur-Grund-Unterscheidung, Raum-Lage-Beziehungen, Bilderkennung und -wiedererkennung dem eher kognitiven Problemkreis zugeordnet und ein völlig anderes Therapiespektrum reklamiert.“ (WALTHERS, 2008, 197)*

Dies erscheint umso fataler, als Brechungsfehler sowie okulare und cerebrale Sehschädigungen im Kindesalter oft gleichzeitig vorliegen (vgl. z.B. FAZZI et al., 2007, 298; LEAT, 1996, 385; JACOBSON et al., 2002, 179; SAIDSKASIMOVA, 2007, 428). Wie die Analysen in Kapitel 1 zeigten erfolgt eine Diagnostik des Sehens über augenärztlich-orthoptische Untersuchungen hinaus erst dann, wenn das Kind in das Spezialsystem der Blinden- und Sehbehindertenpädagogik eintritt, also z.B. aufgrund eines geringen Visuswertes oder eines eingeschränkten Gesichtsfeldes. Sehfunktionsveränderungen können jedoch trotz unauffälliger Sehschärfewerte und Gesichtsfeldgröße vorhanden sein. Es besteht damit die Möglichkeit, dass Kinder mit anderen Sehfunktionsveränderungen (z.B. Kontrastsehen, Gesichtersehen und –erkennen) durch das Netz der Screenings und Standarduntersuchungen fallen.

Die Komponenten des bio-psycho-sozialen Modells analytisch zugrunde zu legen böte Zugänge zu konkret beschreibbaren Elementen, welche die Sehbedingungen eines Kindes zum Zeitpunkt einer Sehüberprüfung maßgeblich gestalten. Sehfunktionsveränderungen (wie Änderung des Kontrastsehens), Änderungen in Art und Umfang der Durchführung einer Aktivität (wie seltenes Nachahmen oder Probleme bei der Nachahmung), sowie Umweltfaktoren (wie Kontraststärke eines visuellen Angebots) sind überprüfbare und damit greifbare Faktoren zur Beschreibung von Sehbeeinträchtigung von Kindern.

Mit kritischem Blick auf die in Kapitel 1 offenkundig gewordene Praxis von Teilbereichsüberprüfungen des Sehens ohne etablierte Strategien der Zusammenführung der Ergebnisse der verschiedenen Professionen kann an dieser Stelle grundsätzlich nach der Aussagekraft eines einzelnen Befundes und damit grundsätzlich nach dem Nutzen einer solchen Untersuchungspraxis gefragt werden.

In Bezug auf die im Rahmen der Frühförderung verwendeten psychologischen Testverfahren (z.B. K-ABC), die Aufgaben zur visuellen Wahrnehmung enthalten, ist die Frage zu stellen, welchen Zweck die Einstufung eines Kindes im Vergleich zu seinen Peers hat. Wenn es ungewöhnliche Reaktionen auf Testbilder zeigt (z.B. anfassen, in den Händen wenden, starke Annäherung, der Aufgabe ausweichen), hat es bei standardisierter Auswertung die Testaufgabe nicht bestanden. Eine genaue Beobachtung der Aktivität des Kindes im Umgang mit den verschiedenen Materialien könnte dagegen Ansatzpunkte individueller Auseinandersetzungs- und Erkennungsstrategien und damit möglicher zugrundeliegender Sehbeeinträchtigung bieten (vgl. z.B. Kapitel 3.3).

Die individuellen Erkundungsstrategien zu ermitteln ist mit Blick auf die in Kapitel 2 erarbeiteten Grundlagen des Sehens und seiner Entwicklung von hoher Bedeutung. Zusammengenommen mit den Analysen zu Sehbeeinträchtigung muss davon ausgegangen werden, dass Kinder ungewöhnliche, aber für sich nützliche Strategien zur Lösung täglicher Anforderungen entwickeln können. Wenn sich das Kind im Sinne der TSK (vgl. Kapitel 2.2) seine Welt mit seinen eigenen visuellen Voraussetzungen (z.B. Funktionsveränderungen des Objektsehens und -erkennens) „visuell erfühlt“, wird es Dinge auch auf Grundlage seiner eigenen visuellen Regeln sehen. Eine Wiedererkennung des Objektes erfolgt möglicherweise nur unter Einbezug anderer Sehfunktionen wie dem Bewegungssehen, so dass das Kind alle Objekte in seinen Händen hin- und herrollen lässt und sie dabei betrachtet.

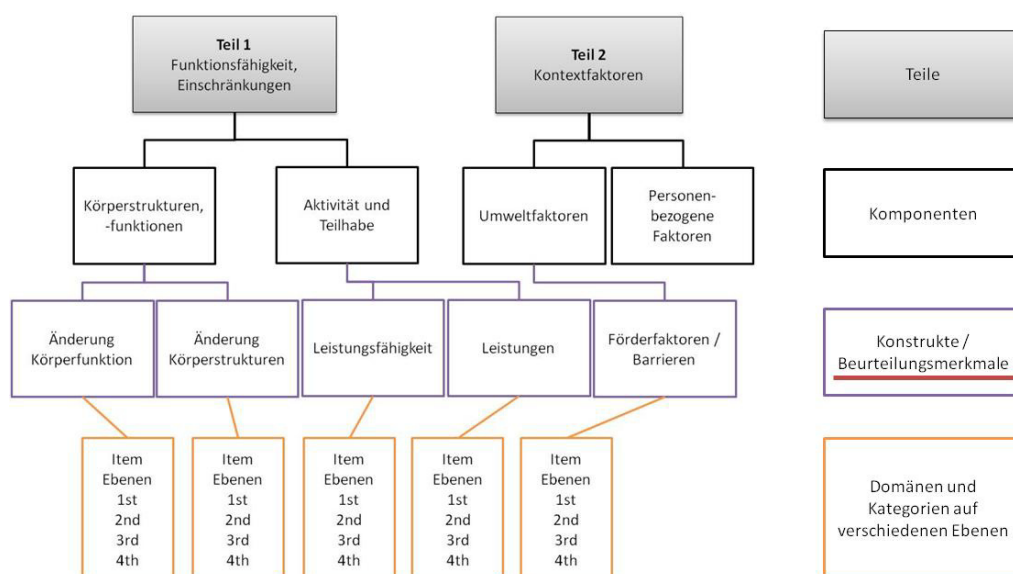
Auch eine Funktionsveränderung der Augenmotorik kann sich auf das Erkundungsverhalten eines Kindes im Säuglings- und Kleinkindalter und damit auf seine visuell-taktilen Erkennungsmuster im Sinne sensomotorischer Kontingenzen auswirken. Wenn Eigenbewegungen Voraussetzungen für die visuelle Entwicklung sind (vgl. Kapitel 2.4.2), werden Augenbewegungen möglicherweise durch Körper-, oder Kopfbewegungen (ständig in Bewegung sein / wippen / wackeln) ausgeglichen.

# Kapitel 4

## Methoden der funktionsorientierten Sehüberprüfung

Die ICF-CY dient als „Rohstoff“ mit gutem „Potential zur praktischen Nutzbarkeit“ (MANSER, 2005, 25). Für die Erstellung von Checklisten und Beobachtungsbögen müssen die insgesamt 1545 Kategorien (vgl. BOONEN, MAKSYMOWYCH, 2010, 607) als eine Vorschlagssammlung verstanden werden (vgl. LIENHARD-TUGGENER, 2004, 15). Zur Entwicklung diagnostischer Kategorien für das Visuelle Funktionsprofil ist also eine Auswahl zu treffen.

Im zweiten Kapitel wurden die *Komponenten* der ICF-CY (Abbildung 21, 2. Zeile) und ihre Wechselwirkung zum Verständnis des kindlichen Sehvermögens betrachtet. Das dritte Kapitel führte die *Konstrukte auf*, also die Art und Weise, wie Strukturen, Funktionen und Leistungsfähigkeit des Sehvermögens im Kindesalter beeinträchtigt sein können. In diesem Kapitel bildet die Erarbeitung von *Beurteilungsmerkmalen* für die Konstrukte den Schwerpunkt (in Abbildung 21 rot unterstrichen). Es geht um die Frage, auf welcher Grundlage beurteilt werden kann, ob eine Körperfunktion (z.B. Augenfolgebewegung) eine Veränderung aufweist, ob die Leistungsfähigkeit in einem oder mehreren Aktivitätsbereichen (wie etwa der visuellen Kommunikation) reduziert ist und welche Umweltfaktoren (z.B. Beleuchtung) Förderfaktoren oder Barrieren für die Funktionsfähigkeit des kindlichen Sehvermögens darstellen.



**Abbildung 21: Strukturbaum der ICF-CY, mit Markierung der Schwerpunkte des vierten Kapitels: Beurteilungsmerkmale (Bildquelle: PETZ, 2013, in Anlehnung an WHO, 2011, 278)**

Die Erarbeitung der Beurteilungsmerkmale erscheint umso notwendiger, als zur Beurteilung einzelner Kategorien – wie z.B. der Funktionen des Gesichtsfeldes – zwar „spezielle Verfahren“ genutzt werden sollen, diese jedoch in der ICF-CY nicht explizit benannt werden (vgl. BAR, 2005, 7f.; HÄUSSLER, 2007, 173; SIMEONSSON et al., 2008, 219ff.; WALTHES, 2003, 46; WHO, 2007, viii; WHO, 2007, 5). Nur die Heranziehung von Beurteilungsmerkmalen erlaubt es, eine Klassifikation der Funktionsfähigkeit bzw. die Beschreibung eines Gesundheitsniveaus zu leisten:

*„Die ICF-Kodes sind nur in Verbindung mit einem Beurteilungsmerkmal vollständig, der das Gesundheitsniveau angibt (z.B. den Schweregrad eines Problems).“ (WHO, 2005, 26)*

Als Einstufungskriterien der Beurteilungsmerkmale werden in der ICF-CY zwar Skalen angegeben, doch aufgrund welcher Maßstäbe beispielsweise die Bewertung „0 = Problem nicht vorhanden“ (WHO, 2005, 29) zustande kommt, bleibt offen.

Einzelne Sehfunktionen und Sehfunktionsveränderungen sind stark voneinander abhängig (vgl. Kapitel 3.5); zudem liegt dem bio-psycho-sozialen Modell die Forderung zugrunde, ein Bedingungsgefüge von Funktion, Aktivität und Umwelt zu betrachten. Daher ist eine rein additive diagnostische Strategie, die nach einer möglichst differenzierten, skalenbasierten Einstufung eines Problems strebt, nicht zielführend.

Das Vorhaben, die Sehfunktionen eines Kindes beurteilen zu wollen, muss zwar Entscheidungskriterien darüber einbeziehen, ob beispielsweise eine Funktion eine Veränderung aufweist oder nicht. Jedoch ist der Anspruch des Visuellen Funktionsprofils nicht der einer Differentialdiagnostik. Stattdessen soll das Instrument unterstützen, erste Hinweise auf Veränderungen und Funktionsweisen zu gewinnen. Auf dieser Basis können dann – im Sinne eines funktionsorientierten Verständnisses nach der WHO – die Bedingungen für gelingende Sehsituationen herausgearbeitet werden.

In diesem Kapitel wird es weniger um die Beschreibung aller kalibrierten Instrumente gehen, auf deren Grundlage etwa das Sehvermögen eines Kindes in einen Vergleich zu anderen Kindern gestellt werden kann (vgl. WHO, 2011, 50). Stattdessen werden Prinzipien für die Überprüfung einzelner Sehfunktionen, Möglichkeiten der Beobachtung von visuellen Aktivitäten der Kinder und die Wirkung von Umweltfaktoren als Barriere oder Förderfaktor ermittelt.



Einleitend wird als Grundkonzept das Konzept der funktionalen Diagnostik vorgestellt, weil es eine funktionsorientierte Überprüfung im Sinne der ICF-CY zu repräsentieren vermag.

#### 4.1 Funktionale Diagnostik des Sehens

Diagnostik gehört zu den vielen Aufgabengebieten der Berufsgruppen, die im Kontext der Früherziehung, -förderung und -therapie arbeiten (vgl. Kapitel 1). Ihre Zielgruppe sind sog. behinderte und von Behinderung bedrohte Kinder (vgl. §1, Neuntes Buch (IX) - Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen (SGB IX) (BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ, 2001)). Die Diagnostik im Kontext Frühförderung geschieht im Rahmen rehabilitativer Maßnahmen. Rehabilitation im Kindesalter, die medizinische, therapeutische und heilpädagogische Maßnahmen umfasst, hat zum Ziel, am Einzelfall orientiert und an die individuellen Lebensbedingungen anknüpfend Unterstützungsmöglichkeiten zu entwickeln und im Verlauf auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen. Diese bemisst sich am Nutzen für das Individuum, also am Grad der höchstmöglichen „Teilhabe des Kindes am Leben in der Gesellschaft“ (vgl. §1, SGB IX, BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ, 2001).

Diagnostik mit dem Ziel der Entwicklung individueller Unterstützungsmöglichkeiten und Fördermaßnahmen für Kinder mit Sehbeeinträchtigung wird als „Funktionale Diagnostik“ bezeichnet. Neben der Identifikation passender Förderansätze kann Unterstützung auch durch Anpassung der Lernumgebung, z.B. im Sinne spezifischer visueller, taktiler oder akustischer Attribute, erfolgen (vgl. ERIN, TOPOR, 2010, 339 ff.; WALTHES, 2009, 198).

Der Ansatz der Funktionalen Diagnostik hat eine große Bedeutung, wenn Kinder identifiziert werden sollen, die aufgrund ihrer spezifischen Sehbedingungen Unterstützung benötigen. Klinisch diagnostizierte Strukturänderungen des visuellen Systems müssen nicht zwangsläufig zu Schwierigkeiten bei Anforderungen im Lebens- und Lernalltag führen und umgekehrt – für Schwierigkeiten bei visuellen Anforderungen wird im klinischen Kontext nicht immer auch eine strukturelle Entsprechung gefunden. Funktionale Diagnostik ist daher eine wichtige Ergänzung zu einer klinischen Untersuchung von Körperstrukturen (vgl. DUTTON et al., 2010, 218), weil sie bei der „Anwendung“ des Sehens ansetzt und somit eine anforderungsbezogene Diagnostik darstellt.

Die im Zusammenhang mit dem Ansatz der Funktionalen Diagnostik verwendeten Begriffe weisen feine Unterschiede auf, insbesondere bei der Differenzierung der „visuellen Funktionen“ und dem „funktionalen Sehen“. Tabelle 21 verdeutlicht anhand von neun Kriterien den Unterschied zwischen einer Untersuchung visueller Funktionen und funktionalem Sehen. Im Kern unterscheiden

sich die beiden Ansätze in zwei Punkten, nämlich in der Bemühung um Aufschlüsselung kindlicher Sehfunktionen (Spalte 2) im Gegensatz zur Beurteilung ihres Einflusses auf eine Tätigkeit (Spalte 3) sowie dem Fokus auf eine Funktionsüberprüfung (Spalte 2) gegenüber einer Aktivitätsbeobachtung unter Berücksichtigung der Umweltfaktoren (Spalte 3).

	<b>Visuelle Funktionen und ihre Veränderungen – wie das visuelle System funktioniert</b>	<b>Funktionales Sehen und visuelle Dysfunktion - wie das kindliche Sehen funktioniert</b>
<b>Beispiele</b>	Sehschärfe, Gesichtsfeld, Kontrastsensitivität, Dunkeladaption, Farbsehen.	Der Gebrauch des Sehens zum Lernen: Orientierung und Mobilität, Fähigkeiten im Alltag, Kommunikation, länger andauernde Tätigkeiten in der Nähe, visuellen Zugang zu Information erlangen.
<b>Untersuchung</b>	Jedes Auge einzeln.	Mit beiden Augen.
<b>Maßstab</b>	Auf den Stimulus basierend.	Auf die kindliche Reaktion basierend.
<b>Test</b>	Einzelvariablen unter kontrollierten, in der Regel statischen Bedingungen.	Vielfältige Variablen unter Alltagsbedingungen.
<b>Kriterium</b>	Grenzwert	Dauer
<b>Geeignet für</b>	Einschätzung der visuellen Funktionen.	An die visuellen Bedürfnisse des Kindes angepasst.
<b>Ursache und Wirkung</b>	Starke Schädigung kann funktionale Einschränkungen verursachen (z.B. geringe Sehschärfe).	Visuelle Dysfunktion kann auch ohne Schädigung (z.B. geringe Sehschärfe) vorhanden sein.
<b>Unterstützung, Training</b>	Unterstützung des Sehens, wenn visuelle Funktion herabgesetzt ist.	Unterstützung des Sehens kann für einige Funktionen nötig sein, für andere jedoch nicht.
<b>Einfluss der Motorik</b>	Okulomotorische Funktionen: Akkommodation, Fixation, Folgebewegungen, Nystagmus und Strabismus.	Visueller Einfluss der Dysfunktion von Akkommodation und okulomotorischen Funktionen; Veränderungen der visuell geführten Bewegung.

**Tabelle 21: Tabellarische Gegenüberstellung der Untersuchung visueller Funktion mit funktionaler Diagnostik (von PETZ, 2013 in Anlehnung an COLENBRANDER, 2010b, 287)**

Die visuelle Funktionsüberprüfung (Spalte 2) ist eine Methode, der neben Untersuchungen im medizinisch-therapeutischen oder pädagogisch-psychologischen Kontext auch die zahlreichen Studien zur Entwicklung und Qualität bestimmter Sehfunktionen zugrunde liegen. Hier werden „Teilfunktionen des Sehens“ (WALTHES, 2009, 199) mit spezifischen Verfahren gemessen (vgl. GOOD, FULTON, 2010, 77; MERCURI et al., 2010, 67). Bei dieser

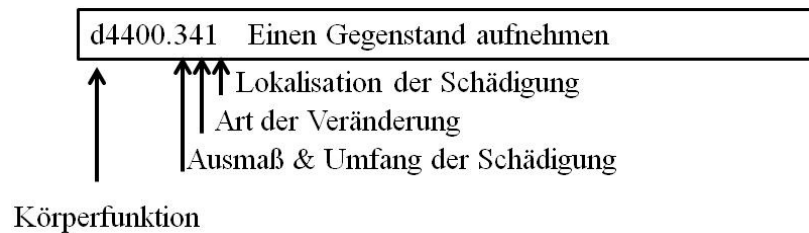
Untersuchung geht es darum, Grenzwerte zu ermitteln, zum Beispiel um zu bestimmen, welchen Wert ein Kind im Vergleich zu seiner Altersgruppe und unter Anstrengung erreichen kann.

Demgegenüber wird bei der Untersuchung des funktionalen Sehens bestimmt, unter welchen Kontextbedingungen das jeweilige Kind eine spezifische visuelle Aktivität zeigt (vgl. FREITAG, 1998, 53) und möglichst lange, das heißt ohne deutliche Anstrengung, ausführen kann. Somit steht die Ermittlung eines Grenzwertes der Erprobung möglichst günstiger Bedingungen für das Sehen des Kindes gegenüber. Letzterer Ansatz ist wiederum auf Grundlage des gewählten Settings in formale Verfahren (z.B. LEA Testreihe, [www.lea-test.fi](http://www.lea-test.fi)) und eine Diagnostik mit Alltagsmaterial (vgl. ERIN, TOPOR, 2010, 350 ff.) zu unterteilen. Eine Überprüfung mit Hilfe von Alltagsmaterialien erinnert an das Konzept einer teilnehmenden, leitfadengestützten Beobachtung (vgl. LAMNEK, 2006, 547ff.). Eine derartige Beobachtung und Dokumentation des visuellen Verhaltens („history taking of visual behaviour“) hat im Rahmen einer funktionalen Sehüberprüfung entsprechend einen eigenen Stellenwert (vgl. ERIN, TOPOR, 2010, 350 ff.)

Sowohl die Überprüfung visueller Funktionen als auch die Funktionale Diagnostik können im Sinne der ICF-CY als nützliche Konzepte in der funktionsorientierten Überprüfung von Sehbedingungen angesehen werden, weil auf diese Weise die Verbindung der drei Komponenten „Sehfunktionen“ (Sehfunktionsüberprüfung), „Aktivitätsbeobachtung“ (visuelles Verhalten) und „Umweltfaktoren“ (Anpassung der Umwelt an die Möglichkeiten des Kindes) möglich wird. Entsprechend kann eine Sehüberprüfung mit drei Foki erfolgen: auf Sehfunktionen, auf visuelle Aktivität und auf Umweltfaktoren, die das Sehvermögen beeinflussen.

## 4.2 Sehüberprüfung mit dem Fokus auf Sehfunktionen

Visuelle Funktionen werden im Klassifikationssystem der ICF-CY mit den Beurteilungsmerkmalen einer „Schädigung“ verglichen. Erst durch die Vergabe eines Beurteilungsmerkmals erhalten die universalen Codes der ICF-CY eine individuelle Bewertung (auch: Kodierung). Das folgende Beispiel in Abbildung 22 verdeutlicht das Prinzip für die mögliche Kodierung einer Körperfunktion.



**Abbildung 22: Kodierung der Körperfunktion "d4400 Einen Gegenstand aufnehmen" mit Hilfe von drei Beurteilungsmerkmalen (Bildquelle: PETZ, 2013, in Anlehnung an WHO, 2011, 290f.)**

Der Buchstabe „d“ steht stellvertretend für die Komponente „Körperfunktion“. 4400 bezeichnet die Kategorie „Einen Gegenstand aufnehmen“. Die Ziffern nach dem Punkt dienen der Beurteilung der Funktion. Hier wird deutlich, dass Schädigung nicht absolut beurteilt wird – also entweder funktional oder geschädigt –, sondern nach bestimmten Kriterien eingestuft wird, nämlich nach:

- Grad (vgl. Tabelle 22, Spalte 1: „Ausmaß der Schädigung“),
- Form (vgl. Tabelle 22, Spalte 2: „Art der Schädigung“)
- und den betroffenen Körperstrukturen (vgl. Tabelle 22, Spalte 3: „Lokalisation der Schädigung“).

Die Ziffer 3 in Tabelle 22 kennzeichnet also, dass die Schädigung der Körperfunktion „Einen Gegenstand aufnehmen“ „erheblich ausgeprägt“ ist (vgl. Abbildung 22). Ziffer 4 bezeichnet die Art der Veränderung: „von der üblichen Form abweichend (aberrant)“ und Ziffer 1 die Lokalisation der Schädigung in der rechten Extremität.

Erstes Beurteilungsmerkmal Ausmaß der Schädigung	Zweites Beurteilungsmerkmal Art der Schädigung	Drittes Beurteilungsmerkmal Lokalisation der Schädigung
<b>0</b> Schädigung nicht vorhanden <b>1</b> Schädigung leicht ausgeprägt <b>2</b> Schädigung mäßig ausgeprägt <b>3</b> Schädigung erheblich ausgeprägt <b>4</b> Schädigung voll ausgeprägt <b>8</b> nicht spezifiziert <b>9</b> nicht anwendbar	<b>0</b> keine Veränderung <b>1</b> nicht vorhanden <b>2</b> teilweise nicht vorhanden <b>3</b> zusätzlicher Teil <b>4</b> von der üblichen Form abweichend (aberrant) <b>5</b> Diskontinuität <b>6</b> abweichende Lage <b>7</b> qualitative Strukturveränderung, einschließlich Ansammlung von Flüssigkeit <b>8</b> nicht spezifiziert <b>9</b> nicht anwendbar	<b>0</b> mehr als eine Region <b>1</b> rechts <b>2</b> links <b>3</b> beidseitig <b>4</b> frontal <b>5</b> dorsal <b>6</b> proximal <b>7</b> distal <b>8</b> nicht spezifiziert <b>9</b> nicht anwendbar

**Tabelle 22: Beurteilungsmerkmale von Ausmaß, Art und Lokalisation einer Schädigung nach ICF-CY (vgl. WHO, 2011, 292)**

Für die Erarbeitung diagnostischer Grundlagen des Visuellen Funktionsprofils ist eine Feinabstufung aller drei Beurteilungsmerkmale nicht zielführend, da dies eine differentialdiagnostische Aufgabe ist. Stattdessen geht es um die Entwicklung von Kategorien, also um die Möglichkeit einer ersten Identifikation der Sehfunktionen, die Veränderungen aufweisen, aber auch wiederum solcher ohne Veränderungen, an die bei der Entwicklung von Unterstützungsideen angeknüpft werden könnte.

Im Folgenden werden daher zwar beispielhaft Verfahren zur Überprüfung visueller Funktionen zusammengetragen (vgl. Tabelle 22, Spalte 2), jedoch geht es weniger darum, Abstufungen bei einer möglichen Beurteilung zu ermitteln. Stattdessen werden die den jeweiligen Verfahren zugrundeliegenden Kernelemente bzw. die zentralen Überprüfungsinhalte einzelner Aufgaben oder Testvorlagen ermittelt. Anders ausgedrückt: es wird nach Prinzipien gesucht, welche die verschiedenen Verfahren vereinen. Denn wie das Beispiel der Sehschärfeprüfung zeigt, gibt es zahlreiche Verfahren, mit denen diese Messung erfolgen kann. Die folgende Tabelle verdeutlicht die Aspekte, die beachtet werden sollen. Mit Hilfe einer dreispaltigen Tabelle, die in die Bereiche „Untersuchungsgegenstand“, verwendetes „Material“ und unauffälligen Befund „0“ unterteilt ist, werden die Kriterien nach jedem Abschnitt zusammengefasst.

Untersuchungsgegenstand			Material	0
Visuelle Formen	Auflösung bei		Reihensymbole; Einzelsymbole	benennen / vergleichen kleinstmöglicher Symbole
Visuelle Gittern	Auflösung bei		Linienmuster in zunehmender Frequenz	Blickbewegungen; korrektes Anzeigen mit der Hand / benennen von Linienrichtungen

Der Untersuchungsgegenstand der visuellen Auflösung von Details kann anhand von Formen (hier mit Hilfe verschiedener Optotypen, je nach Hersteller) und mit Hilfe von Gittermustern überprüft werden (auch hier in verschiedenster Größe und Anordnung, je nach Hersteller). Im Kern geht es jedoch um die sogenannte Optotypensehschärfe im Unterschied zur sogenannten Gittersehschärfe (s. Spalte 1). Als Grundlage dienen im ersten Fall kalibrierte Symbole und im zweiten Beispiel Linienmuster (s. Spalte 2). Entsprechend ist bei einer ersten Sehüberprüfung wichtig, Form- und Gittersehschärfe zu unterscheiden, sowohl in der Beurteilung als auch in der Auswahl entsprechender Materialien. Das Kriterium 0 (s. Spalte 3) weist darauf hin, dass das Überprüfungsergebnis unauffällig ist, wenn das Kind Symbole benennen bzw. vergleichen konnte (auch: Gleich-Gleich Prinzip) (Zeile 2) bzw. den richtigen Stimulus anblickte, benannte oder anzeigte (Zeile 3).

Nach diesem Prinzip werden für jede einzelne der in Kapitel 3.2 ausgewählten Sehfunktionen Kriterien für eine Beurteilung ermittelt, die für eine erste Einschätzung der Funktionsfähigkeit des Kindes in einer spezifischen Kategorie notwendig sind (vgl. WHO, 2005, 26). Dabei wird der Fokus auf negative Befunde einer Sehfunktionsüberprüfung (auch: unauffälliger / regelrechter Untersuchungsbefund) gelegt. So wird analyseleitend die Frage gestellt, woran die Untersuchenden bemessen könnten, dass das Kriterium

0 = Sehfunktionsveränderung nicht vorhanden

erfüllt ist. Dafür Kriterien herauszuarbeiten ist insofern sinnvoll, als Funktionsveränderungen – wie in Kapitel 3 erarbeitet – für das Visuelle Funktionsprofil einbezogen werden können. Aus den Kapiteln 3 und 4 ergibt sich damit ein Bild aus möglichen Funktionsveränderungen, aber auch möglichen Funktionen – ohne Veränderung – sowie Möglichkeiten der gezielten Überprüfung.

#### 4.2.1 Untersuchung visueller Funktionen auf der Ebene der Augenmotorik, Projektion und Weiterleitung zur primären visuellen Schrinde

##### Fixation (Ausrichtung der Augen) und Augenstellung

Die Untersuchung der Fixation dient der Beurteilung, inwiefern der Seheindruck in der Netzhautmitte gehalten werden kann (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 5). Dabei wird festgehalten, ob diese sicher gelingt und wie lange und stabil sie sich zeigt (vgl. AKSU, 2004, 227; BLANKENBURG, 2008, 227). Die Augenstellung wird bei beidäugiger Fixation mit Hilfe einer Stablampe untersucht, indem Pupillenreflexionen beurteilt werden. Sind die Reflexe in beiden Augen in der Pupillenmitte, nehmen beide die zentrale Fixation auf (auch: Hirschbergtest) (vgl. BACAL et al., 1999, 159; BLAIKIE, 2003, 94; PROKTOR, 2005, 44). Bei der Beurteilung ist zu berücksichtigen, dass es sich beim Hirschbergtest und generell bei der Ausrichtung der Augen auf ein kleines Objekt mit Detailanforderung um eine bewusste Funktion (auch: Blick auf ein Objekt nach Aufforderung) handelt (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 6).

Untersuchungsgegenstand	Material	0
Qualität der Fixation unter Berücksichtigung der Augenstellung, Kopfhaltung und -position	Lampe, kleine Bilder, Objekte	Stabile Fixation mit geradeausgerichteten, ruhigen Augen, Lichtreflexe gleichmäßig und in der Pupillenmitte



## Konvergenz

Bei der Untersuchung der Konvergenz wird ein kleiner Gegenstand auf die Nase des Kindes zugeführt und beobachtet, ob sich die Augen bei einem Objektstand von etwa 12 cm vom Augenmittelpunkt zur Nase hin einstellen (vgl. ERIN, TOPOR, 2010, 366). Beurteilt wird, ob die Konvergenz schließlich bis zur Nasenspitze möglich ist, was einem negativen Befund im Kindesalter entspricht (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 5).

Untersuchungsgegenstand	Material	0
Konvergenz der Augen zur Nasenspitze	Kleine Gegenstände mit Detailanforderung	Gleichmäßige Einstellbewegungen der Augen ab 12 cm, Halten der Fixation mit beiden Augen bis zur Nasenspitze

## Akkommodation

Ob sich die Augenlinse auf verschiedene Entfernungen, insbesondere in der Nähe, einstellen kann wird unter Detailanforderung innerhalb einer Überprüfung von Akkommodation untersucht (vgl. BACAL et al., 1999, 159; BLAIKIE, 2003, 94; PROKTOR, 2005, 44). Bei Beurteilung der sog. akkommodativen Konvergenz (vgl. BERKE, KINDER, 2010, 126) wird Akkommodationsfähigkeit danach bemessen, ob sich eine Konvergenzbewegung der Augen und eine Verkleinerung der Pupillen zeigt (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 6).



**Abbildung 23: Untersuchung der Akkommodation mit Hilfe eines Retinoskops und eines Fixationsstabes; die Veränderung der Linse bei Betrachtung des Objektes sowie die Konvergenz der Augen dienen als Hinweis zur Akkommodationsfähigkeit (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 23)**

In der klinischen Untersuchung wird ein Retinoskop verwendet (auch: dynamische Retinoskopie, vgl. Abbildung 23). Dabei wird ein Lichtstrahl in das Auge projiziert, während im Nahbereich ein Fixationsobjekt angeboten wird. Der Untersucher kann anhand der Bewegung des Lichtes beurteilen, ob sich die Augenlinsen in Richtung vermehrtem Akkommodationsaufwand verändern. Weiterhin wird die Akkommodationsbreite ermittelt, also der Abstand eines

Objektes zum Auge des Untersuchten, bei dem dieser die Details noch auflösen kann (vgl. SEIDEL, 2008, 114). Beide Methoden stammen aus dem Spektrum augenärztlich-orthoptischer Untersuchungen der Sehfunktion Akkommodation. Eine funktionale Überprüfung, die keines Retinoskops bedarf, kann mittels verschiedener Plusgläser (+3, +4) erfolgen, indem diese dem Kind bei Nahtätigkeiten angeboten werden (auch: Vorhalter für die Augen). Die folgenden beiden Abbildung 24 a und b verdeutlichen einen Unterschied ohne Akkommodationshilfe und nach Anbieten einer Pluskorrektion.



**Abbildung 24: Ausschnitt aus einer Videoaufzeichnung. a) Ein Mädchen mit körperlich-motorischer Beeinträchtigung liegt auf dem Arm seiner Mutter und blickt zur Seite. Es nimmt keinen Augenkontakt auf, die Gesichtsmuskulatur ist hypoton; b) Nachdem ihm eine Brille zur Unterstützung der Akkommodation gegeben wurde, schaut es der Untersuchenden ins Gesicht während es von der Mutter weiterhin gestützt wird (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 12)**

Mit einer Nahbrille hält das Kind seinen Kopf eigenständig, der Gesichtsausdruck ändert sich und es blickt in das Gesicht der Mutter (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 12). Besteht keine ausreichende Akkommodation, kann das Kind durch die Plusgläser unterstützt werden (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 6f.).

Untersuchungsgegenstand	Material	0
Akkommodation	Plusgläser oder Brillen (+2, +4, +6)	Genauere Betrachtung / Beschäftigung mit Details in Gesichtern oder Gegenständen in der Nähe

## Augenfolgebewegungen und Sakkaden

Bei Untersuchung der Augenfolgebewegungen wird geprüft, wie ein Kind bewegte Gegenstände in der Nähe fixieren kann. Dazu werden Objekte von der Mittellinie ausgehend in vier Blickrichtungen (auch: nach oben, nach unten, nach links, nach rechts) vor den Augen des Kindes bewegt (vgl. AKSU, 2004, 231; BLANKENBURG, 2008, 222; MCKEOWN, DAVIDSON, 2008, 4139), wobei wichtig ist zu beobachten, ob die Bewegungen in gleichmäßiger Geschwindigkeit ausgeführt und nicht an der Mittellinie gestoppt werden (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 8).

Bei einem Objekt, das sich schneller als 30 Grad pro Sekunde (50 Grad bei BLANKENBURG, 2008, 222) bewegt, kann die Fixation nur durch schnelle Blicksprünge (auch: Sakkaden) gehalten werden (vgl. BLAIKIE, 2003, 93). Willkürliche Sakkaden werden mittels zweier Fixationsstäbe oder -objekte überprüft. Die Objekte vor das Gesicht gehalten, soll das Kind die Fixation zwischen den beiden Zielobjekten im Abstand von ca. 7 cm wechseln, ohne dass es seinen Kopf dabei mitbewegt (vgl. BLANKENBURG, 2008, 223).

Beurteilt werden Qualität der Fixation, die Schnelligkeit und die Genauigkeit der Sakkaden. Sollen Lesesakkaden überprüft werden, müssen die Fixationsobjekte eng aneinander gehalten werden, um den geringen Abstand zwischen Worten zu simulieren (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 8).

Untersuchungsgegenstand	Material	0
Augenfolgebewegungen bei Fixation eines Objekts	Fixationsstäbe, Objekte	Glatte, gleichmäßige Augenbewegungen
Sakkaden / Blicksprünge	Fixationsstäbe, Objekte	Fixation ist auch im Wechsel zwischen Objekten gezielt möglich

## Sehschärfe

Sehschärfewerte können ein Anlass für die Verordnung einer Brille sowie der Beurteilung benötigter Schriftgrößen für das Lesen darstellen (vgl. FLOM, 2008, 32f.). Wird die Sehschärfe gemessen, muss zwischen einer Messung mit Korrektur (auch: cum correctione, c.c.) und ohne Korrektur (auch: sine correctione, s.c.) unterschieden werden, da ausschließlich Visusmessungen mit optimaler Korrektur als aussagekräftig gelten (vgl. FLOM, 2008, 30; HANSEN, 2007, 43f.; WALTHES, 2003, 51; WALTHES, 2003b, 364). Dies ist bedeutsam, da Ergebnisse der Sehschärfemessung wiederum als der aussagestärkste Indikator für die Qualität des funktionalen Sehens bei den meisten visuellen Aufgaben bezeichnet wird (vgl. FLOM, 2008, 34).

Der Wert der Sehschärfe gibt an, bis zu welchem Grad ein Kind Details seiner Umwelt visuell auflösen kann. Unterschieden wird im Wesentlichen zwischen Optotypensehschärfe und Gittersehschärfe. Die beiden Sehschärfewerte sind nicht miteinander vergleichbar (vgl. LINDSTEDT, 1997, 42), da die Bildvorlagen unterschiedliche Hirnfunktionen ansprechen. Bei der Optotypensehschärfe bedarf es einer Form-, bei der Gittersehschärfe einer Linienkodierung. Da ein Optotyp eine spezifische Form darstellt, wird die damit erzielte Sehschärfe auch als Erkennungssehschärfe bezeichnet (PROKTOR, 2005, 52).

Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung eines Grenzwertes, bis zu dem die Untersuchten ein Symbol visuell bestimmen können (vgl. FLOM, 2008, 29; MCKEOWN, DAVIDSON, 2008, 4136). Je nach Fähigkeiten und Entwicklungsalter der Kinder können andere Strategien als die Benennung bei der Untersuchung angewendet werden, z.B. das Zeigen auf das passende Symbol oder Zuordnen von zunehmend kleineren Einzelsymbolen zu großen Referenzsymbolen (vgl. BLAIKIE, 2003, 87). Die Messdistanz beträgt bei Kindern 3 Meter in der Ferne und 40 cm in der Nähe (vgl. ERIN, TOPOR, 2010, 353). Wenn ermittelt wird, auf welche Entfernung ein Kind Symbole bequem und dauerhaft lesen kann, sollten auch Zwischendistanzen geprüft werden (vgl. WALTHES, 2003b, 364).

Im klinischen Kontext wird Sehschärfe sowohl mon- als auch binokular getestet (vgl. BAUMANN, 2007, 52). Eine monokulare Messung ist zur Aufdeckung unterschiedlicher Sehschärfewerte der beiden Augen bedeutsam, die bei binokularer Messung nicht erkannt würden (vgl. BACAL, 1999, 156). Akzep-

tiert ein Kind bei der Messung die Abdeckung des ersten, nicht jedoch des zweiten Auges oder umgekehrt, kann dies ein Hinweis darauf sein, dass eines der Augen einen bevorzugten Seheindruck liefert (vgl. ERIN, TOPOR, 2010, 361f.). Um zu überprüfen, ob Formen bei geringem Zeichenabstand und gleichzeitig abnehmender Größe visuell differenziert werden können, werden sog. crowded Symbols genutzt (vgl. ERIN, TOPOR, 2010, 351; HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 29).

Eine weitere vielfach beschriebene Sehschärfemessung zielt auf die Ermittlung einer sogenannten Gittersehschärfe (auch: Auflösungssehschärfe). Durch unterschiedliche Abstände und Breite der Gitterlinien kann der Grad der visuellen Auflösungsfähigkeit ermittelt werden (vgl. LINDSTEDT, 1997, 43f.). Je nach Entwicklungsalter und Fähigkeiten können Gittertests als Preferential-Looking-Test (vgl. Kapitel 2.3.1) oder als sprach- bzw. zeigegebundener Test durchgeführt werden (z.B. Teller-Acuity Cards / TAC, Preferential Looking Test nach Berkeley, Cardiff-Test, LEA Gratings) (vgl. GRUBER et al. 2002, 96; ZIHL et al. 2002, 96; MCKEOWN, DAVIDSON, 2008, 4137). Eine andere Möglichkeit, die jedoch eine sprachliche oder gestische Kooperation des Kindes erfordert, besteht darin, Richtungen der Gitter zu beschreiben oder mit der Hand zeigen zu lassen (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 37).

Untersuchungsgegenstand			Material	0
Visuelle Formen	Auflösung	bei	Reihensymbole; Einzelsymbole	benennen / vergleichen kleinstmöglicher Symbole
Visuelle Gittern	Auflösung	bei	Linienmuster in zunehmender Frequenz	Blickbewegungen; korrektes Anzeigen mit der Hand / benennen von Linienrichtungen

## Kontrastsehen

Die Kontrastsensitivität sagt aus, bis zu welchem Prozentwert graustufige Linien und Strukturen gesehen werden können (vgl. FLOM, 2008, 41f.). Für die Berechnung und Untersuchung liegen bisher keine Standards vor (vgl. BACH et al., 2008, 46 f.; FLOM, 2008, 44). Im Wesentlichen werden drei Testtypen unterschieden: Optotypentests (Erkennungstest) (vgl. Abbildung 25a), Gittertests (Entdeckungstest) und Gesichtsschemata (vgl. Abbildung 25b). Beim Preferential Looking (vgl. z.B. 4.2.5) werden die Augenbewegungen des Kindes beobachtet. Sobald es keine der in den Kontrasten abgestuften Karten spontan fixiert wird davon ausgegangen, dass es die Kontraststufe nicht mehr sehen kann (vgl. BLAIKIE, 2003, 99). Kontrasttests mit Optotypen sind ähnlich wie Sehschärfetests als Reihen- oder Einzelsymboltests für die Nähe und die Ferne konzipiert (vgl. FLOM, 2008, 43).



**Abbildung 25 a, b: Bilder zur Untersuchung des Kontrastsehens. a) LEA 10 M Optotypen zur Messung des Kontrastsehens bei Reihensymbolen (Bildquelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 60); b) Hiding Heidi, ein Preferential Looking Verfahren zur Ermittlung der Kommunikationsdistanz auf Basis abnehmender Kontraste des Gesichtsschemas (Bildquelle: [www.lea-test.fi](http://www.lea-test.fi) im Bereich Instructions, Low Contrast Face test) (Bildquellen zuletzt abgerufen: 22.07.2012)**

Der LEA Low Contrast Grating Acuity Test kann als Vergleichstest angewendet werden, bei dem das untersuchte Kind Linien gegenüber einer grauen Fläche unterscheiden muss. Eine andere Möglichkeit ist, nur die linierten Oberflächen (10, 2,5 und 1,2 Prozent) zu nutzen und die Entfernung zu ermitteln, in der das Kind die vier Linienrichtungen identifizieren kann (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 37). In ähnlicher Weise werden die Teller Acuity Cards (TAC) verwendet (vgl. TELLER, 1974).

<b>Untersuchungsgegenstand</b>	<b>Material</b>	<b>0</b>
Kontrastsehen	Reihensymbole mit absteigendem Kontrast; abstrakte Bilder von Gesichtsausdrücken (Smileys) in absteigendem Kontrast; Linienmuster in zunehmender Frequenz und absteigendem Kontrast	Visuelle Auflösung kontrastarmer visueller Informationen; Blickbewegung hin zum Objekt

## Farbsehen

Die Untersuchung des Farbsehens dient der Frage, inwiefern Kinder Farbtöne visuell voneinander unterscheiden können. In vielen Entwicklungstests werden Grundfarben als Vorlage für die Überprüfung des Farbsehens gebraucht (vgl. z.B. PETERMANN et al., 2008).

Pseudoisochromatische Verfahren wie der „Color Vision Testing Made Easy“ (auch: CTVME) (vgl. WAGGONER, 1994) werden am häufigsten genutzt (vgl. FLOM, 2008, 46), da sie sich aufgrund ihres Preises und dem einfachen Handling zumeist für Screening-Untersuchungen eignen (vgl. PROKTOR, 2005, 58). Während die gesamte Bildvorlage aus einzelnen Farbpunkten besteht, sind an verschiedenen Stellen Figuren durch andere Farbpunkte abgesetzt (z.B. Kreis, Stern, Viereck). Da die Kontraste der visuellen Vorlagen relativ schwach sind, können sie bei Kindern mit geringem Kontrastsehen zur Verfälschung im Testergebnis führen (vgl. FLOM, 2008, 46). Testergebnisse können auch aufgrund von Veränderungen in der Sehfunktion Formsehen verfälscht werden, da Formen benannt werden müssen (WALTHES, 2005b, 365). Schließlich sind die Bildvorlagen mit figuralen Abbildungen kulturabhängig (vgl. PROKTOR, 2005, 58). Dieser Test eignet sich trotz der häufigen Anwendung nur bedingt für die Überprüfung des Farbsehens. So müssten spätestens im Anschluss an ein auffälliges Ergebnis auch Kontrastsehen, Formsehen und Bilderkennung geprüft werden.

Eine differenzierte Untersuchung des Farbsehen erfolgt mit fein abgestuften Farbsteinen (z.B. LEA Panel 16; FARNSWORTH, 1943). Die Untersuchung folgt dem Matching-Prinzip (vgl. PROKTOR, 2005, 45). Durch Auswahl ähnlich aussehender Farbnuancen wird ein „Regenbogen“ gebildet. Die Testsituation kann an die Fähigkeiten des Kindes angepasst werden (z.B. Zeigen, Nicken, sprachliche Bestätigung, vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 97).

Untersuchungsgegenstand	Material	0
Farbsehen	Farbsteine	Anordnen ähnlicher Farben in einer Reihenfolge



## 4.2.2 Untersuchung visueller Funktionen auf der Ebene spezialisierter Bereiche des Gehirns

### Bewegungssehen

Die Entdeckung und Unterscheidung von Bewegungen wird in klinischen Zusammenhängen für gewöhnlich nicht untersucht, da es keine entsprechenden Routineverfahren gibt (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 99). Ob ein Kind eine sich langsam bewegende Form sehen kann wird mit Hilfe des computerbasierten Verfahrens PEPI überprüft, bei dem sich erst durch eine Bewegung eine Figur (Dalmatiner) aus einem gleichförmigen Hintergrund formiert (www.lea-test.fi) (vgl. Abbildung 26a). Kann das Kind das Gesehene nicht benennen, lässt sich aufgrund der Okulomotorik (Fixation, Blickbewegungen und Folgebewegungen) auf ein mögliches Bewegungssehen schließen.

Mit Johansson's Walking Man (auch: „point-light displays“) wird geprüft, ob ein Kind biologische Bewegungen sehen kann (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 103; JOHANNSON, 1973; MILNER, GOODALE, 2006b, 211f; THORNTON, 2006, 271). Trotz der Reduktion auf wenige Punkte (wie Schultern, Ellbogen, Hüfte, Knie und Gelenke) können mit diesem oder ähnlichen Testverfahren einfache, aber auch komplexe Bewegungshandlungen und -veränderungen simuliert werden (vgl. Abbildung 26b).



**Abbildung 26 a und b: Verfahren zur Untersuchung des Bewegungssehens. a) Die Untersuchung langsamer Bewegungen kann mit dem computerbasierten Verfahren PEPI erfolgen (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 103); b) Johansson's Walking Man, ein Verfahren zur Untersuchung des Sehens biologischer Bewegungen (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 103)**

Durch eine Punktdarstellung kann das Bewegungssehen unabhängig von der Formerkennung geprüft werden. Berichtet das Kind ausschließlich von sich bewegenden Punkten, kann es die Gesamtgestalt biologischer Bewegungen möglicherweise nicht erkennen (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 103).

Untersuchungsgegenstand	Material	0
Bewegungssehen (Form in Bewegung, biologische Bewegung)	Computerprogramme: PEPI, Point-light displays (z.B. Johansson's Walking Man)	Augenfolgebewegungen entsprechend / benennen eines sich bewegenden Bildes; benennen einer menschlichen Figur, die sich aus bewegten Punkten zusammensetzt

### Gesichtererkennung

Im Elementarbereich kann die Gesichtererkennung mittels Fotografien bekannter Gesichter (z.B. aus der Kindergruppe oder der Familie) geprüft werden (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 136).

Ob ein Kind Personen anhand ihrer Gesichter identifizieren kann, wird beispielsweise im Neuropsychologischen Test NEPSY-II für Kinder von 3 bis 16 Jahren (KORKMANN et al., 2007) unter der Überschrift „Lernen und Gedächtnis“ geprüft. Dabei soll das Kind auf einer Reihe von Bildern Menschen wiedererkennen, die es zuvor gezeigt bekommen hat. Im Intelligenztest K-ABC (vgl. MELCHERS, PREUß, 2009) findet sich ebenfalls eine Aufgabe zur Gesichtererkennung, nur dass ein auf einem Einzelfoto präsentiertes Kind anschließend zwischen anderen Menschen identifiziert werden muss. Außer dem Gesicht erlauben viele andere Merkmale eine Zuordnung – etwa der gestreifte Pullover, Alter, Haar-, Hautfarbe und Geschlecht des Kindes. Von der Gesichtererkennung abzugrenzen ist die Erkennung von Gesichtsausdrücken, wobei eine enge Verbindung der beiden Tätigkeiten zu vermuten ist. Sie wird in verschiedenen Verfahren mit unterschiedlichen Aufgabenstellungen und Bildqualitäten geprüft: Fotografien mit Gesichtsausdrücken müssen beispielsweise innerhalb der Diagnostic Analysis of Nonverbal Accuracy - Child Facial Expressions (DANVA-CF) (NOWICKI, DUKE, 1994) gedeutet werden. Im Emotional Understanding Interview (EUI) werden Kinder zu Gefühlen und Gefühlsausdrücken befragt. Eine der fünf EUI-Skalen, nach denen die Kinder beurteilt werden, beinhaltet ins Deutsche übersetzt: Erkennen von Emotionen (vgl. PETERMANN, WIEDEBUSCH, 2008, 182). Der Emotion Situation Knowledge Test überprüft eine Kombination von Gestik und Mimik. Ein Handpuppenspieler stellt vier Emotionen dar (Freude, Traurigkeit, Ärger und Angst). Die Kinder werden aufgefordert, dem „ausdruckslosen Gesicht“ der Puppe eine entsprechende Zeichnung anzuheften (vgl. PETERMANN, WIEDEBUSCH, 2008, 185).

Einige Tests erfordern es, abstrakte Gesichtsausdrücke zu vergleichen oder zu beschreiben. In anderen Verfahren werden bunte oder schwarz-weiße Fotografien von Gesichtsausdrücken genutzt (CHAPMAN, 1989; KASTNER-KOLLER, DEIMANN, 2002). Auch Realsituationen werden geschaffen, in denen das Kind einen Gesichtsausdruck oder eine Geste des Untersuchers nachahmen soll (CHAPMAN, 1989).

<b>Untersuchungsgegenstand</b>	<b>Material</b>	<b>0</b>
Gesichtererkennung	Fotos, Bildkarten	Korrektes Vergleichen von fotografierten Gesichtern; Identifikation eines bestimmten Gesichtes unter vielen
Mimik deuten	Fotos, Bildkarten, direkte Demonstration	Korrektes Vergleichen von Gesichtsausdrücken; Benennen (fotographierter) Gesichtsausdrücke

### **4.2.3 Untersuchung visueller Funktionen zur Auswahl und Fokussierung von Objekten innerhalb visueller Szenen**

#### **Gesichtsfeld**

Das Gesichtsfeld (als Modell vorgestellt) ist kleiner als das sog. Blickfeld. Letzteres beschreibt „die Gesamtheit der Sehpunkte, die bei fixiertem Kopf, aber bewegtem Auge wahrgenommen werden“ (AUGUSTIN, 2007, 1187). Dagegen muss das Gesichtsfeld bei unbewegtem Kopf und unbewegtem Auge, also bei Betrachtung eines Fixpunktes, gemessen werden (vgl. BLAIKIE, 2003, 91). Ziel einer Untersuchung ist in der Regel die Ermittlung der Größe und Qualität des Gesichtsfeldes sowie die Größe und Qualität etwaiger Ausfälle. Vorwiegend wird das äußere Gesichtsfeld mit qualitativen Methoden gemessen.

Die Konfrontationstechnik ist die gebräuchlichste Gesichtsfelduntersuchung (vgl. MCKEOWN, DAVIDSON, 2008, 4138), mit der ab einem Alter von vier bis sechs Jahren das periphere Gesichtsfeld geprüft wird (vgl. PORRO, WITTELBOL-POST, 2010, 97; PROKTOR, 2005, 17). Bei der Konfrontation sitzt ein Untersucher dem Kind gegenüber und versucht durch Zuspruch oder Darbietung eines interessanten Objektes den Blick des Kindes in seine Richtung zu lenken. Der zweite Untersucher führt ein zweites Objekt aus verschiedenen Richtungen (oben, unten, seitlich) (vgl. BLAIKIE, 2003, 91) in das kindliche Gesichtsfeld hinein. Der erste Untersucher registriert Augen- und Kopfbewegungen als Reaktion auf das hereinkommende Objekt.

Es gibt verschiedene Verfahren, bei denen nur ein Untersucher das Konfrontationsprinzip anwenden kann. Mit Vice Versa werden zwei Stäbe von hinten in das Gesichtsfeld des Kindes eingebracht. Das Kind muss angeben, auf welchem Stab sich der weiße Punkt befindet; der Untersucher kontrolliert die Augenbewegungen des Kindes über einen Spiegel, der auf dem Tisch platziert ist (vgl. VIITASALO, 1994). Der LEA Flicker Wand bietet durch seine flexible, bogenförmige Konstruktion sowie die Möglichkeit, Lichtstärke und Flickerfrequenz zu variieren, die höchste Flexibilität in der Untersuchung (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 75).

In Frühförderung und Therapie kann der Nef-Trichter angewendet werden. Bei der Untersuchung leuchtet der Untersucher mit einer Taschenlampe an ver-

schiedenen Stellen auf den Trichter. Gleichzeitig kann er durch den Trichterhals beobachten, ob das Kind zielgerichtet zu den Punkten blickt (vgl. WALTHES, 2005, 365).

Untersuchungsgegenstand	Material	0
Gesichtsfeld	Gegenstände, Nef-Trichter, Flickerstimuli	Gezielte Augenbewegungen zu den Objekten / Lichtpunkten in den vier Gesichtsfeldquadranten

### Raum sehen und im Raum sehen

Die Untersuchung des Raumsehens erfolgt maßgeblich in zwei Bereichen, dem Binokularsehen mit seiner höchsten Stufe Stereosehen und den räumlichen Beziehungen (auch: Raumlage). Eine weitere nach Forschungsstand über Sehfunktionsveränderungen zu überprüfende Funktion ist die Orientierungsfähigkeit eines Kindes (vgl. Kapitel 3.2).

Bei der Untersuchung des Binokularsehens bzw. Simultansehen wird indirekt getestet, ob das fixierte Objekt auf beide Foveae projiziert wird (vgl. PROKTOR, 2005, 45). Die drei im Folgenden vorgestellten Tests sind Beispiele zur Untersuchung einer gleichmäßigen Fusion, also inwiefern der Seheindruck beider Augen auf eine korrespondierende Netzhautstelle projiziert wird. Beim Worth-Test trägt das Kind eine polarisierte Brille (rechts ein rotes und links ein grünes Glas). Das Kind soll bei der Präsentation von Lichtpunkten beschreiben, was es sieht. Tabelle 23 verdeutlicht die Antwortmöglichkeiten.

Antwort des Kindes	Mögliche Diagnose
Es werden vier Lichter gesehen	Fusion erfolgt
Es werden zwei rote Lichter gesehen	Der Seheindruck des linken Auges wird unterdrückt
Es werden drei grüne Lichter gesehen	Das Seheindruck des rechten Auges wird unterdrückt
Es werden zwei grüne und drei rote Lichter gesehen	Es kann ein Doppelbild ohne Unterdrückung oder eine alternierende Unterdrückung vermutet werden
Die Ergebnisse in der Nähe und der Ferne sind unterschiedlich	Exklusion eines Auges und ein Zentralskotom können vermutet werden

**Tabelle 23: Tabellarische Gegenüberstellung möglicher Antworten eines Kindes bei der Untersuchung beim Worth-Test mit den Diagnosen (vgl. RON, KAZLAS, 2010, 4309)**

Zur Untersuchung der binokularen Zusammenarbeit gibt es verschiedene Tests, mit Vorhaltern (Hellrotglas, Dunkelrotglas, Bagolini Streifenglas) und Licht (vgl. MCKEOWN, DAVIDSON, 2008, 4138; RON, KAZLAS, 2008, 4306). Die Auswertung bedarf einer orthoptischen Differentialdiagnostik.

Bei Tätigkeiten in der Nähe wirkt das Stereosehen beim genauen Ansteuern von Objekten unterstützend. Dementsprechend sind auch die meisten Tests für Untersuchungen in der Nähe konzipiert (vgl. MCKEOWN, DAVIDSON, 2008, 4138). Die Bedeutung des Stereosehens ist für die Beurteilung der Fähigkeit „Raum sehen“ und „im Raum sehen“ umstritten, da diese Sehfunktion zu einem kleinen Teil zur Tiefenwahrnehmung beiträgt. So wird zwar vermutet, dass es beim zielgerichteten Greifen eine genaue Kalibrierung auf Entfernung und Größe der Objekte ermöglicht. Dennoch können Objektkonstellationen auch bei einäugigem Sehen deutlich werden, weil andere Hinweise zur räumlichen Tiefe, wie z.B. Bewegungen auf der Retina und bildliche Hinweise des Wahrnehmungssystems (vgl. GOODALE, MILNER, 2006a, 90f.) wie „Konturüberschneidungen, Schatten“ und „Größenunterschiede“ (MUSCHLER et al. 2007, 768) der Raumwahrnehmung dienen.

Die Untersuchung der visuellen Raum-Lage (auch: Raumlage) stammt aus der Tradition der FROSTIG-Tests (vgl. ZIMMER, 1995, 69ff.). Während bei einigen Aufgaben ein visuelles Vergleichen von Bildern gefordert ist (z.B. FEW / DTVP-2 / FEW-2) (HAMMILL et al., 1993 / BÜTTNER et al., 2008), müssen bei anderen verschiedene Positionen verglichen (z.B. blaues Viereck rechts oben) oder Richtungen korrekt angezeigt werden (z.B. Pfeil, der nach unten zeigt; Linie, die gerade steht) (vgl. z.B. Handlungsstrukturanalyse nach RIX, 2010). Verfahren wie der Sensory Integration and Praxis Test (SIPT) (AYRES, 1991) bieten papierbasierte oder konkrete Vorlagen, die dann nachgestellt werden müssen. Ähnliche Aufgaben mit einem Handlungsteil sind in verschiedensten Mustern und Schwierigkeitsgraden in zahlreichen Intelligenztests (z.B. K-ABC) (MELCHERS, PREUß, 2009) und Entwicklungstests (z.B. ET 6-6) (PETERMANN et al., 2006) integriert.

Zur Untersuchung der Orientierung in Räumen und Gebäuden sind keine Verfahren bekannt, die im Entwicklungsalter von drei bis sechs Jahren angewendet werden können.

<b>Untersuchungsgegenstand</b>	<b>Material</b>	<b>0</b>
Raum-Lage	Abbildungen mit Vergleichsmuster (farbig, schwarz-weiß)	Die Abbildungen werden sicher verglichen
Räumliche Beziehungen	Abbildungen mit Objekten in verschiedener Ausrichtung, die im Verhältnis zueinander gedeutet werden können; Bausteine, die als konkrete Vorlagen zum Nachbauen dienen	Die Abbildungen werden korrekt angezeigt / benannt / mit konkreten Objekten nachgebaut

## Visuell geführte Bewegungen

Visuell geführte Bewegungen lassen sich grob in Hand- bzw. Armfunktion (auch: Auge-Hand-Koordination, Visuomotorik, Grafomotorik) und Fuß- bzw. Beinfunktion unterteilen.

Die Untersuchung visuell geführter Bewegungen kann auf verschiedene Weise erfolgen. Beim Lea-Rectangles-Game lässt sich anhand der Einstellbewegungen der Finger beobachten, ob das Kind zielgenau greifen kann (vgl. HYVÄRINEN, 2003, 54). Hier können über die Beobachtung der Ausführung Hinweise auf die Auge-Hand-Planungsfunktion als Qualität des dorsalen Verarbeitungsstromes gesammelt werden (vgl. Kapitel 2.1.2). Nach der ersten Abklärung des Konzeptes der Längenunterscheidung wird die Frage gestellt, ob das Kind Rechtecke bestimmter Größen auf ihre Entsprechung legen kann. Die Testdurchführung und der -aufbau können an die körperlichen und kommunikativen Möglichkeiten der Kinder angepasst werden: zum Beispiel indem die Zahl der Rechtecke auf drei reduziert wird oder das Kind mit der Nase oder dem Blick auf die entsprechenden Rechtecke zeigen oder diese auch benennen darf (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 125).

Bei grafomotorischen Testaufgaben soll das Kind in der Regel eine Linie mit einem Stift nachzeichnen und diese dabei in einem vorgegebenen Weg verfolgen, z.B. im DTVP-2 (vgl. HAMMILL et al., 1993 / BÜTTNER et al., 2008).

Schließlich können mittels des LEA-Briefkastens („LEA Mailbox Game“, vgl. Abbildung 27 a) visuell geführte Bewegungen in Bezug auf Orientierung von Linien geprüft werden.



**Abbildung 27 a, b: Überprüfen visuell geführter Bewegungen mit dem LEA Briefkasten. a) Das Kind stellt sein Handgelenk nicht entsprechend ein und kann den Brief nicht „einwerfen“ (Bildquelle: HYVÄRINEN, 2012, 87); b) bei einem Kind mit motorischer Beeinträchtigung wird der Briefkasten horizontal angeboten, so dass es den Brief einwerfen kann (Bildquelle: HYVÄRINEN, 2012, 87)**

Angelehnt an neuropsychologische Untersuchungsergebnisse bei optischer Ataxie, bei der eine gezielte Greifbewegung aufgrund visueller und nicht we-



gen einer motorischen Beeinträchtigung nur eingeschränkt möglich ist, wird die korrekte Einstellbewegung des Handgelenks zum Einstecken des Briefes in den Schlitz beobachtet (vgl. PERENIN, 2006, 312; vgl. Abbildung 27 a und b).

Untersuchungsgegenstand	Material	0
Visuell geführte Bewegungen	Schwarze und graue Rechtecke; Briefkastenprinzip mit Schlitz und Karte; schwarz-weiße Linien verschiedener Qualität; Schreibmaterial	Gezieltes Greifen schwarzer Rechtecke; korrekte Einstellbewegung des Handgelenks beim Einstecken einer Karte in einen Briefkastenschlitz; korrektes Nachfahren eines vorgegebenen Musters mit einem Stift

## **Objektsehen und -erkennen**

Zur Untersuchung der Objekterkennung werden im Wesentlichen vier visuelle Vorlagen genutzt: Formen (schwarz-weiß, Farbe, verschiedene Größen), Figur-Hintergrund-Bilder, Bilder / Zeichnungen und Fotos von Objekten und konkrete Objekte.

Zwischen Form und Farbe in einer Zuordnungsaufgabe zu unterscheiden ermöglicht das LEA-Puzzle. Es dient dazu, zu untersuchen, ob das Kind ein Konzept von gleich gelernt hat (zuerst mit Farben, dann mit Formen) (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 28). Auf diese Weise kann geprüft werden, ob das Kind über ein Grundkonzept von Formen verfügt.

Zur Untersuchung der Formkonstanz wird der Frage nachgegangen, ob das Kind Formen auch bei Veränderung der Größe (vgl. z.B. FEW-2; BÜTTNER et al., 2008) und / oder Farbe identifizieren kann (vgl. z.B. Handlungsstrukturanalyse nach RIX, 2010).

Um sich dem Überprüfungsbereich „Figuren schließen“, dem virtuellen oder konkreten Vervollständigen einer teilweise angezeigten Figur anzunähern, werden bei Verwendung ähnlichen Materials unterschiedliche Anforderungen mit verschiedenen Fragestellungen (Intelligenz-, Entwicklung und Wahrnehmung) erzeugt. Bei einigen Aufgaben müssen die teilweise halbierten Figuren zunächst virtuell geschlossen, verglichen und dann mit dem Finger angezeigt werden (vgl. z.B. FEW-2; BÜTTNER et al., 2008). Andere Aufgabenstellungen sehen zunächst die virtuelle oder vorgestellte Ergänzung, dann das Vervollständigen mit einem Stift vor (vgl. z.B. GMT, RUDOLPH, 1986). Die Aufgabe kann weiterhin darin bestehen, schwarz-weiße Zeichnungen, bei denen Teile ausgelassen worden sind, über die innere Vorstellung zu ergänzen und zu benennen (vgl. K-ABC, MELCHERS, PREUß, 2009). Im Rahmen des Tests SON-R 2,5-7 (TELLEGEN et al. 2005) sollen Bildkarten verglichen werden, um die schwarz-weißen Figuren zu schließen.

Die Trennung einer Figur von seinem Hintergrund ist eine entscheidende Voraussetzung zur Objekterkennung (vgl. BÜLTHOFF, BÜLTHOFF, 2006, 165; PETERSON, 1994, 105). Diese Fähigkeit wird in zahlreichen entwicklungspsychologischen Tests, Schulfähigkeitstests und Wahrnehmungstests untersucht. Dabei sind die Anforderungen unterschiedlich. So sollen Kinder Figuren

zeigen und/ oder benennen (z.B. DTVP-2) (BÜTTNER et al., 2008) oder mit einem Stift umranden (z.B. DES) (BARTH, 2006).

Das Form- und Figurensehen hat gegenüber dem Objektsehen eine eigenständige Bedeutung. So ist die Unterscheidung einer Tasse von einem Teller eine andere als die eines Dreiecks von einem Kreis. Objekte sind im Vergleich zu Formen komplex, sie sind durch Texturen, Farben, Material und Funktionen unterscheidbar und lösen beim Betrachter Assoziationen aus. Angesichts dieser Bedeutung wird das Form- und Figurensehen separat überprüft. Ob ein Kind Objekte identifizieren kann, wird vielfach untersucht, indem es diese auf Zeichnungen, Fotos oder als konkrete Objekte benennen muss (z.B. Look and Think, CHAPMAN, 1989; In-Sight, ROYAL VISIO, 2001). So müssen konkrete Objekte verglichen oder ausgeschlossen werden. Diese indirekte Form der Erhebung von innerer Objektrepräsentation wird innerhalb von Testverfahren vielfach mit Erkennungsleistung gleichgesetzt (vgl. GSCHWIND, 2007, 46).

Im Vergleich zu konkreten Objekten haben Zeichnungen und Fotos eine andere Qualität, da sie nur zweidimensional sind und somit keinerlei taktile Informationen geben. Diese abgebildeten Objekte sollen im Test benannt werden (vgl. Look and Think, CHAPMAN, 1989; TÜKI, DEEGENER et al., 1997).

<b>Untersuchungsgegenstand</b>	<b>Material</b>	<b>0</b>
Objektsehen und -erkennen	Abstrakte Formen, Zeichnungen, Fotos, Figuren	Korrektes Vergleichen von abstrakten Formen / Zeichnungen / fotografierten Objekten / konkreten Objekten; korrektes Nachfahren / Umranden von Figuren

### 4.3 Überprüfung des funktionalen Sehens mit dem Fokus der Aktivität

Um das Sehvermögen mit dem Fokus auf die Aktivität einzuschätzen, muss in Anlehnung an die ICF-CY zwischen „Leistung“ und „Leistungsfähigkeit“ unterschieden werden (vgl. WHO, 2011, 293):

*„Das Beurteilungsmerkmal für Leistung beschreibt, was ein Individuum in seiner gegenwärtigen, tatsächlichen Umwelt tut.“ (vgl. WHO, 2011, 293)*

Mit Bezug auf die Methoden und Ziele Funktionaler Diagnostik des Sehvermögens (vgl. Kapitel 4.1) könnte zusammengetragen werden, welche visuellen Aktivitäten das Kind derzeit in seinem Alltag ausführt. Diagnostik verfolgt jedoch keinen Selbstzweck, sondern kommt vor allem bei der Frage nach Entwicklungs- und sog. Verhaltensproblemen zum Einsatz, die von den Bezugspersonen des Kindes beobachtet werden. Diese Beobachtungen beziehen sich vielfach auf Aktivitäten, etwa wenn ein Kind bei Gruppenspielen im Stuhlkreis nicht auf seinem Platz sitzen bleiben kann. Bei diagnostischen Fragestellungen im Sinne Funktionaler Diagnostik des Sehens müssten genau diese Aktivitäten analysiert werden, denen ein Kind scheinbar ungern nachgeht, also beispielsweise Kommunikationsspiele im Stuhlkreis.

Eine diagnostische Fragestellung, die zunächst relevante Aktivitätsbereiche absteckt, um die jeweiligen Leistungen eines Kindes zu beschreiben, könnte also beispielsweise lauten: Warum schaut das Kind ausdauernd beim Kasperletheater zu, steht jedoch wiederholt bei Kommunikationsspielen im Stuhlkreis auf? Dazu könnte das visuelle Verhalten eines Kindes strukturiert und nicht teilnehmend beobachtet werden, ein diagnostischer Ansatz, der im Rahmen funktionaler Diagnostik einen eigenen Stellenwert besitzt. Bei einer aktivitätsbezogenen Beschreibung des visuellen Verhaltens des Kindes (auch: visuelle Aktivität) müsste also z.B. das Sehverhalten bei non-verbaler Kommunikation dem Sehverhalten beim Anschauen eines Theaterstücks gegenübergestellt werden.

Vorschläge für die Beobachtung des Sehverhaltens, also der visuellen Anteile einer Aktivität, sowie deren Kodierung sind der ICF-CY nicht zu entnehmen und müssen daher noch entwickelt werden. Dies ist das zentrale Ziel der folgenden Abschnitte 4.3.1 und 4.3.2. Die Notwendigkeit zeigt sich darin, dass Leistung, also relevante Aktivitäten, in der ICF-CY von „Leistungsfähigkeit“ (ebd.) abgegrenzt wird. Diese bezeichnet die Leistung eines Kindes bei einer bestimmten Handlung, in der Regel in Bezug auf eine Testaufgabe:

*„Das Beurteilungsmerkmal für Leistungsfähigkeit beschreibt die Fähigkeit eines Individuums, eine Aufgabe oder Handlung durchzuführen. Dieses Konstrukt zielt darauf ab, das höchst mögliche Niveau der Funktionsfähigkeit zum Ausdruck zu bringen (...). Um die volle Leistungsfähigkeit des Individuums beurteilen zu können, benötigt man eine „standardisierte“ Umwelt zur Ausschaltung der variierenden Einflüsse der verschiedenen Umweltbedingungen auf die Leistungsfähigkeit des Individuums.“ (vgl. WHO, 2011, 293)*

Gegenüber einer Funktionsüberprüfung liegt der Fokus der Beobachtung der Leistungsfähigkeit aber weniger darauf, ob ein Kind die Funktion ausführen kann, sondern auf der Art und Weise, wie das Kind eine Aktivität ausführt.

Dabei werden Aktivität, Funktionsbeurteilung und Umweltfaktoren verquickt, da die Fragestellung aus einem Alltagsthema des Kindes abgeleitet wird, dann jedoch nach dem höchstmöglichen Niveau einer spezifischen Funktion (Handlungsfunktion, wie Ballrollen, Zuschauen etc.) in einem veränderten Kontext sucht. Isoliert man auf diese Weise eine bestimmte Aufgabe und bittet das Kind, diese auszuführen, handelt es sich per definitionem wiederum um eine Funktionsüberprüfung (vgl. Tabelle 24).

<b>Visuelle Funktion</b>	<b>Leistung</b>	<b>Leistungsfähigkeit</b>
Zielgerichtetes Greifen nach bestimmten diagnostischen Kriterien im „Laborkontext“ (isolierter Stimulus).	Gemeinsames Essen am Tisch (erfordert zielgerichtetes Greifen, z.B. der Tasse).	Zielgerichtetes Greifen unterschiedlicher Gegenstände.

**Tabelle 24: Die Unterscheidung der Konzepte Visuelle Funktion, Leistung und Leistungsfähigkeit am Beispiel des zielgerichteten Greifens (von PETZ, 2013, in Anlehnung an WHO, 2011, 282 ff.)**

Aktivität muss entsprechend auch in enger Verbindung zu möglichen Sehfunktionsveränderungen stehen, Änderungen in der Leistung müssen damit gleichermaßen einen Hinweis auf zugrundeliegende Funktionsveränderungen bieten können. Ein Katalog visueller Aktivitäten könnte helfen, die Ergebnisse von Sehfunktionsüberprüfungen (Beispiel: Augenfolgebewegungen gelingen nur mit Licht, nicht jedoch bei Detailanforderung) in ihrer Bedeutung für den Alltag des Kindes zu reflektieren. Um welche visuellen Aktivitäten es sich handelt, ist primär unter dem Begriff der Kernaktivitätsbereiche zu finden (vgl. HYVÄRINEN, 2009, 161). Dieses gilt auch im Rahmen der Beschreibung von Verhaltensweisen von Kindern mit cerebral bedingter Sehbeeinträchtigung (z.B. DUTTON et al. 1996; SAIDSKASIMOVA et al., 2007; ZIHL et al., 2012), in der Beschreibung von Kindern mit Lernproblemen (vgl. KINSLEY-CRISP, 1998) sowie bei Vorliegen sog. räumlich-konstruktiver Störungen (vgl. LUGMAIR, 2006).

### **4.3.1 Beobachtung des funktionalen Sehens in Aktivität**

Die vier Kernaktivitätsbereiche (vgl. HYVÄRINEN, 1985; WHO, 1993; HYVÄRINEN, 2009, 161; HYVÄRINEN, JACOB, 2011) konnten mit Hilfe einer induktiven Kategorienbildung auf Basis der oben genannten Fachliteratur differenziert werden:

#### **Sehen in der Nähe**

- Betrachten von Gegenständen in der Nähe
- Detailanalyse von Einzelheiten eines Gegenstandes in der Nähe

#### **Sehen für Kommunikation und Interaktion**

- Kommunikation und Interaktion in der Nähe
- Kommunikation und Interaktion in der Ferne

#### **Sehen für alltagspraktische Tätigkeiten**

- Umgang mit und Manipulation von Gegenständen in der Nähe

#### **Sehen für Orientierung und Bewegung**

- Orientierung in der Nähe (Armweite)
- Orientierung in der Ferne (Raum)
- Bewegung

Spalte 1 der Tabelle 25 führt die Kernaktivitätsbereiche (vgl. HYVÄRINEN, 2009, 161) auf, Spalte 2 beinhaltet eine Auflistung der aktivitätsbezogenen Beobachtung von Veränderungen kindlicher Verhaltensweisen (auch: Leistung nach ICF-CY), die hier als diagnostische Fragen z.T. umformuliert wurden.

Kernfunktionsbereiche (Sehen in Aktivität)	Fragestellung
<b>Betrachten von Gegenständen</b> → Nähe	<u>Augenbewegungen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegen sich die Augen des Kindes beim Anschauen von Büchern ungleichmäßig?</li> <li>• Verfolgt Fische im Aquarium / Teich nicht visuell?</li> <li>• Ferne: verfolgt ein Auto nicht visuell?</li> <li>• Ferne: verfolgt Flugzeuge nicht mit den Augen?</li> </ul> (vgl. ERIN, TOPOR, 2010, 365) <u>Farben</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann es Farben nicht benennen?</li> </ul> (BLAIKIE, 2003, 84) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebraucht es unübliche Farben beim Malen – z.B. rot für Gras?</li> </ul> (vgl. KINSLEY-CRISP, 1998, 12) <u>Bilder</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bevorzugt es Bilder mit dunklen, fettgedruckten Rändern?</li> <li>• Zeigt das Kind Schwierigkeiten, ein Objekt innerhalb einer Menge von Objekten zu finden oder auch auf Details in Bildern zu achten?</li> </ul> (vgl. KINSLEY-CRISP, 1998, 12) <u>Exploration / Lesen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werden Gegenstände rechts oder links von der Primärposition der Augen gelesen / gehalten / registriert / betrachtet?</li> </ul> (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 9)
<b>Detailarbeit mit Gegenständen</b> → Nähe	<u>Malen / (Ab-) Zeichnen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hat das Kind Schwierigkeiten beim Malen und anderen feinkünstlerischen Bereichen?</li> <li>• Kann es kaum Punkte miteinander verbinden oder muss diese langsam, einen nach dem anderen verbinden?</li> <li>• Kann das Kind keine Linie flüssig von Anfang bis Ende malen. Muss es mehrmals stoppen?</li> </ul> (vgl. KINSLEY-CRISP, 1998, 13) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgt Abzeichnen in einem sehr genauen, „sklavischen“ Vorgehen, wobei jeder Strich „genauestens wiedergegeben“ wird? Benutzt es gleichzeitig „akustische und taktile Informationen sehr effizient, um Objekte zu erkennen?“</li> </ul> (vgl. ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 73) <u>Schneiden</u>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann das Kind Scheren nicht oder kaum benützen, versucht es damit verbundene Aufgaben zu umgehen? (vgl. KINSLEY-CRISP, 1998, 13)</li> </ul> <p><u>Puzzeln / Konstruieren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puzzelt es ungern oder vermeidet Spiele, die Konzentration auf Details und Überblick erfordern?</li> <li>• Zeigt das Kind Schwierigkeiten im Umgang mit Spielen wie Domino, bei denen auf beide Seiten einer Linie oder eines Musters geschaut werden muss? (vgl. KINSLEY-CRISP, 1998, 12)</li> <li>• Arbeitet das Kind in einer „fast sklavischen Schritt-für-Schritt Prozedur“; „bei unbegrenzter Zeitvorgabe kann es aber durchaus zu korrekten Lösungen kommen“? (vgl. ZIHL, PRIGLINGER, 2002, 69)</li> </ul>
<p><b>Kommunikation und Interaktion</b> → Nähe und Ferne</p>	<p><u>Mimik sehen und reagieren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reagiert das Kind auf nonverbale Kommunikation (Gesichtsausdrücke)? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 101)</li> </ul> <p><u>Personen erkennen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennt das Kind Menschen / seine Familienmitglieder / Freunde auf Fotos nicht wieder? (vgl. BLAIKIE, 2003, 84)</li> <li>• Erkennt es Menschen / seine Familienmitglieder / Freunde nicht, bevor sie sprechen? (vgl. BLAIKIE, 2003, 84; HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 136)</li> <li>• Erkennt es Personen an ihrem Geruch, der Frisur, der Brille oder ihrer Stimme? (vgl. ZIHL, 2006, 194)</li> <li>• Beschreibt das Kind seine Umgebung deutlich öfter anhand von Farben (z.B. „Das Mädchen mit der grünen Jacke“ oder „die Lehrerin mit den braunen Haaren“)? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119)</li> </ul> <p><u>Blickkontakt</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixieren die Augen die Haarlinie des Gegenüber bei Unterhaltungen?</li> <li>• Zeigt das Kind einen ungewöhnlichen Augenkontakt?</li> <li>• Schaut es im Gespräch zur Seite und / oder nicht ins Gesicht?</li> <li>• Scheint das Kind eher zuzuhören als zuzuschauen? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119)</li> </ul> <p><u>Spielverhalten</u></p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bevorzugt das Kind eine Unterhaltung mit Erwachsenen gegenüber dem Spielen in der Gruppe?</li> <li>• Fühlt es sich an Plätzen mit vielen Menschen unwohl und bleibt dabei eng bei seinen Eltern (insbesondere an Stränden / Schwimmhallen)?</li> <li>• Zeigt es eine verstärkte Angst, Eltern oder Geschwister zu verlieren? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119)</li> <li>• Fühlt sich an unbekanntem Plätzen unwohl und spielt lieber allein?</li> <li>• Zeigt es starkes Abwehrverhalten, wenn es in der Gruppe mitspielen soll? (vgl. KINSLEY-CRISP, 1998, 32)</li> </ul>
<b>Umgang mit / Manipulation von Gegenständen</b> <b>→ Nähe</b>	<u>Greifen / Gezieltes Greifen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beachtet es kleine Objekte auf dem Tisch oder dem Boden nicht? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119)</li> <li>• Ignoriert das Kind Gegenstände / Essen konsequent auf einer Tellerhälfte? (vgl. BLAIKIE, 2003, 90)</li> <li>• Greift ein Kind an Objekten vorbei, wenn es sie aufnehmen will? (vgl. KINSLEY-CRISP, 1998, 13)</li> </ul> <u>Konstruieren</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hat das Kind Schwierigkeiten Türme zu bauen und / oder Objekte in eine Reihenfolge zu legen? (vgl. KINSLEY-CRISP, 1998, 13)</li> <li>• Schaut es bei der Manipulation von Objekten oder beim Lesen scheinbar am Ziel vorbei (periphere Fixation)? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119)</li> </ul>
<b>Orientierung im Nah- und Fernraum</b>	<u>Dinge visuell ansteuern</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheint das Kind über die Dinge hinweg zu schauen („overlooking“) oder Blickrichtungen zu vermeiden („avoiding“)? (vgl. PORRO, WITTEBOL-POST, 2010, 94)</li> </ul> <u>Orientierung im Nah- und Fernraum</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann es Distanzen kaum schätzen? (vgl. KINSLEY-CRISP, 1998, 14)</li> <li>• Verliert das Kind die Orientierung auf einem Arbeitsblatt?</li> <li>• Versteht es Ortsangaben wie vor, neben, unter, links, rechts nicht? (vgl. LUGMAIR, 2006, 192)</li> </ul> <u>Orientierung in Räumen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Findet es sich zu Hause / in der Kita zurecht?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Findet es sich in neuen Umgebungen zurecht? (vgl. BLAIKIE, 2003, 84)</li> <li>• Möchte das Kind vielleicht nicht mehr draußen allein spielen, da es nicht allein zurückfindet?</li> <li>• Verläuft es sich häufig und findet das Klassenzimmer nicht wieder? (vgl. LUGMAIR, 2006, 192)</li> </ul> <p><u>Veränderung von Oberflächen bemerken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hat das Kind Schwierigkeiten beim Herabgehen von Treppen? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119; SAIDKASIMOVA et al., 2007, 426)</li> <li>• Bleibt es an Bordsteinkanten stehen? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119; SAIDKASIMOVA et al., 2007, 426)</li> <li>• Ist es unsicher, wenn der Bodenbelag ungleichmäßig ist? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119; SAIDKASIMOVA et al., 2007, 426)</li> </ul> <p><u>Wiederfinden von Plätzen / Dingen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Findet das Kind bei Kreisspielen nicht den Platz wieder, den es verlassen hat? (vgl. LUGMAIR, 2006, 192)</li> <li>• Fragt es häufig nach Richtungen im Haus / Räumen / Gegenständen? (vgl. BLAIKIE, 2003, 84)</li> <li>• Fragt es in neuen Umgebungen häufig nach Richtungen / Räumen / Gegenständen? (vgl. BLAIKIE, 2003, 84)</li> <li>• Verliert es häufig Objekte / Gegenstände im Haus? (vgl. BLAIKIE, 2003, 84)</li> </ul>
<b>Bewegung</b>	<p><u>Geschicklichkeit in der Bewegung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkt das Kind körperlich ungeschickt? (vgl. KINSLEY-CRISP, 1998, 14)</li> </ul> <p><u>Bewegung visuell verfolgen / bemerken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaut das Kind einer laufenden Person nicht hinterher?</li> <li>• Schaut es einem rollenden Ball oder Spielzeug nicht hinterher?</li> <li>• Schaut es fallenden Gegenständen nicht hinterher? (vgl. ERIN, TOPOR, 2010, 365)</li> <li>• Hat das Kind Interesse an Fernsehsendungen, die Bewegungs- und / oder Bildwahrnehmung erfordern?</li> <li>• Ist das Kind bei kleinen, sich schnell bewegendem Objekten / Tieren verunsichert oder ängstlich / zeigt Panikreaktionen?</li> </ul>

	<p>(vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennt es bewegte Objekte (z.B. Tiere / Ball)? (vgl. BLAIKIE, 2003, 84)</li> <li>• Hat das Kind wiederholt Unfälle an Schaukeln / bewegten Objekten? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119)</li> <li>• Lernt es nicht, sich im Straßenverkehr entsprechend zu verhalten / ignoriert es sich nähernde Autos? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119)</li> </ul> <p><u>In Eigenbewegung sehen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermeidet das Kind in Phasen schneller Eigenbewegung das Sehen geradeaus? (vgl. BLAIKIE, 2003, 84; HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119)</li> <li>• Lläuft ein Kind tendenziell schneller als seine Altersgenossen und stößt dann häufig mit großen Objekten / anderen Menschen zusammen? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119)</li> <li>• Vermeidet es Ballspiele / rennen / springen? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119)</li> <li>• Übersieht das Kind Hindernisse oder verschätzt sich beim Laufen durch Türrahmen oder entlang von Korridoren (vgl. BLAIKIE, 2003, 90) konsequent auf einer Seite, nicht jedoch auf der anderen? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 119)</li> </ul>
--	--

**Tabelle 25: Tabellarische Gegenüberstellung der Kernfunktionsbereiche nach HYVÄRINEN und JACOB, (2011, 2) mit einigen Beispielen aus der Literaturlage zu Alltagsbeobachtungen von Kindern mit einer Sehbeeinträchtigung (Systematisierung von PETZ, 2013)**

Aus diesen diagnostischen Fragen (vgl. Spalte 2) können sechs Kategorien der aktivitätsbezogenen Beschreibung von Sehbedingungen identifiziert werden:

- 1) **Aktivitäten** im Sinne von Spielsituationen oder Sehanlässen im Alltag
- 2) **Visuelle Angebote** im Sinne verschiedener Materialien und Kommunikationsanlässe
- 3) **Besonderheiten von visuellen Angeboten** im Sinne spezifischer Attribute / Gestaltung
- 4) **Sehfunktionen** (vgl. bereits 4.2 ff.).
- 5) **Medium** der Kommunikation über das Gesehene seitens des Kindes
- 6) **Strategien des Kindes** im Sinne des Abgleichs individueller Sehbedingungen und Strategien des Kindes für visuelle Anforderungen, die von außen her angetragen werden

Zu 1) Die innerhalb der diagnostischen Fragen beschriebenen Aktivitäten haben beispielhaften Charakter, zeigen jedoch, dass theoretisch alle Aktivitäten bezüglich der dazu nötigen Sehbedingungen befragt werden könnten, etwa ob ein Kind aufgrund seiner spezifischen Sehbedingungen Schwierigkeiten beim Betrachten von Gegenständen, zum Beispiel im Rahmen feinkünstlerischer Tätigkeiten, haben könnte. Aktivitäten im Sinne von Spielsituationen und Sehanlässen im Alltag können sein:

- Bücher anschauen
- Fische betrachten
- Fahrzeuge verfolgen
- Malen / Linien malen / Abzeichnen
- Gegenstände anschauen
- Feinkünstlerische Tätigkeiten
- Schere benützen
- Punkte verbinden
- Bauen / konstruieren

Zu 2) Weiterhin konnten folgende visuelle Angebote im Sinne verschiedener Materialien und Kommunikationsanlässe herausgefiltert werden, die als Mittel oder Anlass zur Beobachtung visuellen Verhaltens genutzt werden können:

- Aquarium
- Bewegte Objekte (Autos, Flugzeuge)
- Bausteine
- Unterschiedliche Bodenbeläge
- Hindernisse
- Farbige Buntstifte
- Bilder
- Bilder mit Details
- Menge von Objekten
- Gegenstände
- Puzzle
- Spiele wie Domino
- Gesichtsausdrücke
- Fotos mit bekannten und unbekanntem Gesichtern

- Bekannte und unbekannte Personen
- Unübersichtliche Szenen
- Kleine Objekte

Zu 3) Besonderheiten von visuellen Angeboten im Sinne spezifischer Attribute können Hinweise auf spezifische Sehbedingungen von Kindern und auf Gestaltungsmöglichkeiten visueller Angebote geben (auch: Umweltfaktoren):

- Normale oder dunkle / fettgedruckte Ränder in Bildern
- Dinge auf einer oder auf beiden Körperseiten
- Bekannte / unbekannte Umgebung
- Erwachsener / Kind
- Komplexe / einfach strukturierte visuelle Umgebungen
- Gruppe / eins-zu-eins
- Nähe / Ferne
- Bewegt / unbewegt
- Klein / groß

Zu 6) Zuletzt wurden innerhalb der diagnostischen Fragen auch Sehfunktionen benannt, die sich in die in Kapitel 4.2 erarbeiteten Kategorien der Sehfunktionen integrieren lassen:

- Augenbewegungen
- Farbe
- Bildersehen (mit Details)
- Objektsehen (Einzel und in Mengen)
- Bewegungssehen
- Visuelles Explorieren
- Visuomotorik (Malen)
- Gesichtsausdrücke
- Personen / Gesichtersehen
- Überblick
- Kleine Gegenstände / Details sehen
- Gezieltes Greifen
- Distanzsehen / Raum / Oberflächen / Stufen / Richtungen

Insbesondere Kategorien 5 (Medien) und 6 (Strategien) weisen auf beobachtbare Verhaltensweisen hin, diese werden in Bezug auf die Beobachtung der Aktivität in Reaktion auf ein visuelles Angebot im nächsten Abschnitt aufgegriffen.

#### **4.3.2 Beobachtung der Aktivität in Reaktion auf ein visuelles Angebot**

Indem den Strategien des Kindes die ihm zur Verfügung stehenden sprachlichen und körperlichen Ausdrucksmöglichkeiten (auch: Medien) gegenübergestellt werden, lassen sich weitere Analysen in Richtung der aktivitätsbezogenen Betrachtung von Sehbedingungen vornehmen. Die Ergebnisse der Literaturanalyse sind in der folgenden Tabelle 26 zusammengefasst, wobei nur Beobachtung und keine Interpretationen mit aufgenommen wurden. Während etwa die Geschwindigkeit einer Tätigkeit oder das Zu- und Abwenden be-

obachtbar ist, sind Beschreibungen wie „Frustration“ oder „Vermeiden“ eher als Zuschreibung einzuordnen.

<b>Medium</b>	<b>Beobachtungen</b>
<b>Antworten / verbale Äußerungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spricht vergleichsweise schnell</li> <li>• spricht vergleichsweise langsam</li> <li>• beklagt sich darüber, dass seine Augen bspw. brennen, wund sind oder schmerzen</li> <li>• hinterfragt die Aufgabenstellung / fragt um Hilfe</li> <li>• nutzt Farben zur Beschreibung</li> </ul>
<b>Motorik / Bewegungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bewegt sich langsam, führt Bewegungen genau aus</li> <li>• stoppt mehrmals beim Malen / beim Gehen</li> <li>• hält sich in unübersichtlichen Umgebungen nah an den Erwachsenen</li> <li>• versetzt sich in (besonders schnelle) Eigenbewegung</li> </ul>
<b>Kopfhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopfwangshaltung / Kopfposition z.B. beim Betrachten von Büchern ungewöhnlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neigung (Richtung Horizontale)</li> <li>- Kopfdrehung (achsial / seitlich)</li> <li>- Hebung/ Senkung</li> </ul> </li> <li>• hält den Kopf auf einer Seite und bewegt ihn ein wenig weg, wenn das visuelle Angebot Detailanforderung aufweist</li> <li>• setzt Kopfbewegungen ein, um einem Gegenstand mit den Augen zu folgen</li> </ul>
<b>Körperhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimmt eine instabile Körperhaltung ein</li> <li>• sackt zusammen</li> <li>• insgesamt oder in Teilen steif</li> <li>• rückt nah an das visuelle Angebot heran</li> <li>• rückt deutlich vom visuellen Angebot ab / lehnt sich zurück</li> <li>• hält Objekte und / oder Bilder in einem ungewöhnlichen Winkel um sie anzuschauen / hält Gegenstände anders als in Primärposition</li> </ul>
<b>Augen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• permanent in Schielstellung</li> <li>• bei Anforderung in der Nähe in Schielstellung</li> <li>• bei Anforderung in der Ferne in Schielstellung</li> <li>• blinzelt viel und reibt die Augen</li> <li>• schließt ein Auge um in der Ferne oder in der Nähe sehen zu können</li> <li>• verdeckt ein Auge wenn es lesen möchte – an der Tafel oder im Heft/Buch</li> <li>• verdreht die Augen, runzelt die Stirn oder starrt</li> <li>• hat entzündete, blutunterlaufene, trübe oder tränende Augen</li> <li>• hat schlaffe, rot umrandete, geschwollene oder verkrustete Augenlider</li> <li>• zeigt ungewöhnliche Augenbewegungen wie Zittern oder Ruckeln, vor allem wenn das Kind müde ist oder sich sehr konzentriert</li> <li>• hat unterschiedlich große Pupillen</li> <li>• blickt an Objekten vorbei, blickt Objekte nicht an</li> </ul>

**Tabelle 26: Beobachtbare Kennzeichen von Anstrengung und Verhaltensweisen eines Kindes in der Schüberprüfung, aufgeschlüsselt in Medien des Kindes (vgl. BLAIKIE, 2003, 90; HYVÄRINEN, JACOB, 2011; KINSLEY-CRISP, 1998, 10f.; LUECK, 2004, 105) (Systematisierung von PETZ, 2013)**

#### 4.4 Überprüfung des funktionalen Sehens mit dem Fokus der Umweltfaktoren

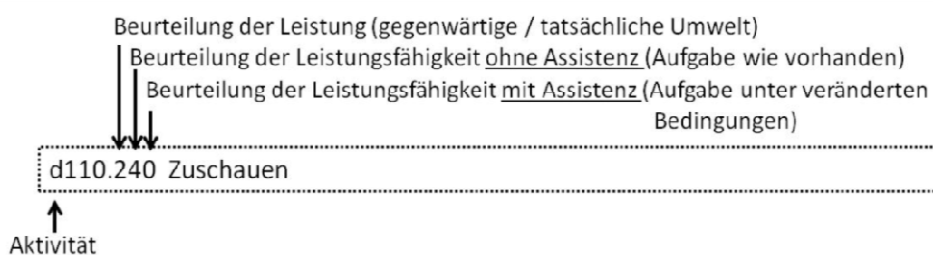
In Bezug auf diagnostische Fragen zur aktivitätsbezogenen Beobachtung visuellen Verhaltens sind in Tabelle 25 im Wesentlichen zwei Kategorien identifiziert worden, die auf die Beschreibung von Umweltfaktoren abzielen: die Kategorien 2 (visuelle Angebote) und 3 (Besonderheiten in den visuellen Angeboten). Die Art der visuellen Angebote wirkt sich nach ICF-CY maßgeblich auf die Leistung des Kindes aus:

*„Weil die gegenwärtige, tatsächliche Umwelt den gesellschaftlichen Kontext enthält, kann „Leistung“, wie sie (...) dokumentiert wird, verstanden werden als „Einbezogenheit in eine Lebenssituation“ oder „gelebte Erfahrung“ von Menschen in dem aktuellen Kontext, in dem sie leben. Dieser Kontext enthält die Umweltfaktoren, d.h. alle Aspekte der materiellen, sozialen und einstellungsbezogenen Welt. Diese Merkmale der gegenwärtigen, tatsächlichen Umwelt können mit der Klassifikation der Umweltfaktoren kodiert werden.“ (WHO, 2011, 293)*

Umweltfaktoren werden auf zwei Weisen kodiert. Erstens in enger Verbindung zur Leistungsfähigkeit, also Aktivität:

*„Der Unterschied zwischen Leistungsfähigkeit und Leistung spiegelt die Differenz zwischen den Einflüssen der üblichen und der einheitlichen Umwelt wider und stellt deshalb nützliche Anhaltspunkte dar zur Beantwortung der Frage, was an der Umwelt des Individuums verändert werden kann, um die Leistung des Individuums zu verbessern.“ (WHO, 2011, 294)*

Die Einschätzung der Leistungsfähigkeit visueller Aktivität ohne Assistenz (auch: Unterstützung) wird neben die Leistungsfähigkeit mit Assistenz positioniert, wie das folgende Beispiel verdeutlicht (vgl. Abbildung 28). Der Buchstabe „d“ steht für die Aktivität, der Kode 110 für die Aktivität Zuschauen.



**Abbildung 28:** Erläuterung eines Codes der ICF-CY am Beispiel der Aktivität (Grafik von PETZ in Anlehnung an WHO, 2011, 295)

Das Ergebnis der Beurteilung wird mit Hilfe der Zahlenkodes (Bewertungsschema von 0-4 bzw. den Codes 8 und 9) aus dem sog. 1. Beurteilungsmerkmal dokumentiert (vgl. Tabelle 27).

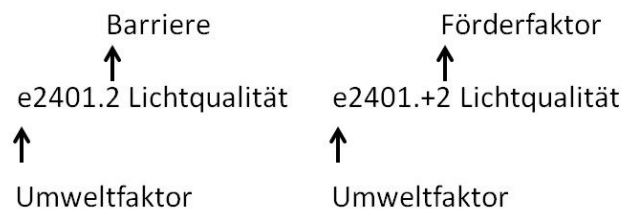
Beurteilungsmerkmal der Leistungsfähigkeit (Problem, P)	Beurteilungsmerkmal der Barriere (B)	Beurteilungsmerkmal des Förderfaktors (FF)
xxx.0 P nicht vorhanden	xxx.0 B nicht vorhanden	xxx.0 FF nicht vorhanden
xxx.1 P leicht ausgeprägt	xxx.1 B leicht ausgeprägt	xxx.1 FF leicht ausgeprägt
xxx.2 P mäßig ausgeprägt	xxx.2 B mäßig ausgeprägt	xxx.2 FF mäßig ausgeprägt
xxx.3 P erheblich ausgeprägt	xxx.3 B erheblich ausgeprägt	xxx.3 FF erheblich ausgeprägt
xxx.4 P voll ausgeprägt	xxx.4 B voll ausgeprägt	xxx.4 FF voll ausgeprägt
xxx.8 nicht spezifiziert	xxx.8 nicht spezifiziert	xxx.8 nicht spezifiziert
xxx.9 nicht anwendbar	xxx.9 nicht anwendbar	xxx.9 nicht anwendbar

**Tabelle 27: Beurteilungsmerkmal für Umweltfaktoren, in Verbindung zur Leistungsfähigkeit, als Barriere und als Förderfaktor (in Anlehnung an WHO, 2011, 292)**

Die Interpretation des vergebenen ICF-CY-Kodes (vgl. Abbildung 28) zeigt, dass die Leistung des Kindes (Zuschauen) bei Alltagstätigkeiten zeitweise Veränderungen aufweist (erste Nachkommastelle: 2). Nach Beurteilung der Leistungsfähigkeit hat sich gezeigt, dass die Veränderung Leistungsfähigkeit im Zuschauen tatsächlich voll ausgeprägt ist (zweite Nachkommastelle: 4). Die Funktionsfähigkeit des Kindes beim Zuschauen ist jedoch vorhanden, wenn es eine bestimmte Hilfestellung (z.B. Hilfsmittel wie eine Brille) erhält, wonach die Aktivität des Zuschauens kein Problem mehr darstellt (0).

Die zweite Kodierungsmöglichkeit für Umweltfaktoren besteht darin, diese dichotom in Barriere oder Förderfaktor zu unterscheiden. Der Buchstabe „e“ steht für das Kapitel der Umweltfaktoren (vgl. WHO, 2011, 228 ff.), der Kode 2401 für Lichtqualität. Das Beurteilungsmerkmal für Barrieren und Förderfaktoren folgt dem gleichen Ziffernkodemuster wie das der Leistungsfähigkeit (0-4 bzw. 8, 9; vgl. Tabelle 27). Während Barrieren ohne Vorzeichen kodiert werden, erhalten Förderfaktoren ein + als Vorzeichen. Das folgende Beispiel in Abbildung 29 zeigt, dass der gleiche Umweltfaktor der Lichtqualität als eine Barriere (erste Nachkommastelle: 2) oder als ein Förderfaktor (erste Nachkommastelle: +2) kodiert werden kann.





**Abbildung 29: Erläuterung eines Kodes der ICF-CY am Beispiel der Umweltfaktoren. Barrieren und Förderfaktoren am Beispiel der Lichtqualität (Grafik von PETZ in Anlehnung an WHO, 2011, 297f.)**

Ob ein Umweltfaktor eine Barriere oder einen Förderfaktor darstellt, muss im Individualfall reflektiert werden:

*„Umweltfaktoren müssen für jede Komponente der Funktionsfähigkeit in Betracht gezogen und (...) aus Sicht der Person, deren Situation beschrieben werden soll, kodiert werden.“ (WHO, 2011, 297)*

Somit müsste jedes Kind dazu befragt werden, ob es ein bestimmtes Attribut seiner Umwelt als förderlich oder hinderlich für seine eigene Funktionsfähigkeit erachtet. Die erste Hürde eines solchen Vorgehens liegt in der Identifikation relevanter Fragen bzw. Umweltfaktoren und der Verquickung mit der Frage nach Funktionsfähigkeit. Eine Vorauswahl erscheint bei der Menge möglicher Umweltfaktoren und Aktivitäten nötig. Dies kann durch Beobachtungen des Kindes mit dem Fokus der Umweltfaktoren erfolgen, möglicherweise, um das Kind anschließend gezielt befragen zu können:

*„Qualitative Beschreibungen von Kindern, welche auf direkten Beobachtungen basieren, können hilfreich sein bei der Suche nach Evaluationsgrundlagen in Bereichen der Funktionsfähigkeit im Kontext ihrer Umwelt.“ (WHO, 2011, 21)*

Die Möglichkeiten einer Vorauswahl bzw. Identifizierung von relevanten Umweltfaktoren werden anhand des folgenden Beispiels deutlich. Ein Kind kann seinen Blick auf die Uhr oder auf ein Wasserglas richten. Möglicherweise wecken weniger die Objekte selbst, sondern vielmehr die von ihnen ausgehenden Lichtreflektionen das visuelle Interesse des Kindes. Würde es aufgefordert, die Objekte zu nehmen, wäre es durchaus möglich, dass es bspw. eine ergreift, ein Wasserglas jedoch übersieht. Mit Blick auf die Umweltfaktoren würde sich die Frage stellen, warum das eine visuelle Angebot bevorzugt, das andere jedoch ausgelassen wird. Im genannten Beispiel könnten Lichtbedingungen (Uhr: künstliches, gedämpftes Licht; Glas: helles Tageslicht) oder aber der Kontrast des Objektes gegenüber seinem Hintergrund (Uhr: hoher Kontrast;

Wasserglas: niedriger Kontrast bei durchsichtigem Material) einmal als Förderfaktor und einmal als Barriere wirken.

Im Folgenden werden literaturbasiert mögliche Förderfaktoren und Barrieren im Sinne einer Dichotomie identifiziert. Versuche einer Beschreibung von Umweltfaktoren, die sich als Förderfaktoren oder Barrieren im Bereich Lernen und Orientierung auswirken können, finden sich beispielsweise im Rahmen der Bemühungen um Gemeinsamen Unterricht oder Beschulung von Kindern mit Sehschädigung. Hier wird Umweltgestaltung im Sinne einer „Adaption des Umfeldes“ (vgl. EU-PROJEKT COMENIUS 1, 2003, F2-8) verstanden. Im Rahmen einer Studie zur Barrierefreiheit von Gebäuden für blinde und sehbehinderte Menschen wurden als sog. „externale Barrieren“ (NATER, HÖGNER, 2011, 5) benannt:

- Weggestaltung zum Gebäude,
- Eingangsbereich (Eingangstür im Foyer),
- Innenarchitektonische Aspekte (Türen, Flure, Treppen, Aufzüge, Wände, Bodenbeläge, Sanitärräume),
- Orientierungssysteme (Beschilderung, Bodenindikatoren, Flucht- und Rettungswege),
- Funktionale Einrichtungen (z.B. Regale und Bediengänge, Lese- und Arbeitsplätze, Sitzplätze, Vitrinen für Exponate, barrierefreie Gestaltung der Internet-Seiten und des Online-Katalogs der Bibliothek).

Eine weitere Möglichkeit der Reduktion oder des Ausgleichs visueller Barrieren sind Hilfsmittel, z.B. für alltagspraktische Tätigkeiten sowie Orientierung und Mobilität (vgl. Bundesverband der Rehabilitationslehrer / -Lehrerinnen für Blinde und Sehbehinderte e.V., 2010). Auch Autoren, die sich mit der Unterstützung bei cerebral bedingter Sehbeeinträchtigung beschäftigen, bieten Ansätze für förderliche oder hinderliche Umweltgestaltung. Insbesondere MCDONALD, E.A.C. et al. (2010) führen die Veränderung des Kontextes als Unterstützungsidee an, z.B. durch:

- Beleuchtung,
- Hervorheben von Stufenkanten,
- Schaffen von Strukturen gemeinsam mit dem Kind,
- Reduktion visueller Strukturen an Wänden, in Fluren, auf Böden,
- erhöhen von Kontrasten bei Bodenbelägen,
- Fernsehprogramme mit langsamem Bildwechsel,
- Annäherung an den Fernseher,
- farbige Markierung von Stufen,
- Anbringen von Handläufen,
- Sortierung von Kleidung nach Farben; Sortierung auf Bügeln,
- separate Platzierung von Speisen auf dem Teller,

- Vergrößerung von Bildern, Schrift und Fotos,
- Reduktion von Details auf Bildern; Reduktion visueller Aufgaben,
- Symbolträger (Aufkleber) als Hinweis für die Dinge, die dem Kind gehören. (vgl. MCDONALD, E.A.C. et al., 2010)

Weitere Umweltfaktoren, die einen negativen oder positiven Einfluss auf Aktivitäten nehmen können, sind: Beleuchtungsgrad, bekannte und unbekannte Umgebungen, Treppenstufen oder ebenmäßige Wege im Sand oder bei Schnee, Bordsteine und -absenkungen, unebene Oberflächen und Straßen, Landmarken / große im Weg stehende oder hängende Objekte (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 174 f.).

Auch die Kontraste in den Gesichtern fremder und bekannter Menschen sowie deren Mimik, Gestik und Zeigebewegungen können als Förderfaktoren oder Barrieren für die Möglichkeit eines Kindes zu visueller Kommunikation wirken (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 174 f.).

Die verschiedenen Ansätze werden zusammengefasst, systematisiert und zur Übersicht in Tabelle 28 überführt. In Spalte 1 werden Kategorien induktiv gebildet, wobei auch die in Kapitel 4.3.1 aufgezeigten visuellen Angebote und Besonderheiten in visuellen Angeboten hinzugenommen werden. Diese sind mit einem (H = Herleitung) gekennzeichnet. Mit der Tabelle wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben, vielmehr wurde versucht, ein möglichst breites Spektrum von verschiedenen Umweltfaktoren zusammenzutragen, welche die Sehbedingungen der Kinder bestimmen können.

Veränderbare Faktoren / visuelles Angebot	Das visuelle Angebot (vA) ist / hat ...
<p><u>Material</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ränder und Konturen</li>   <li>• Komplexität eines Bildes / einer Szene</li>   <li>• Akkommodationsanforderung</li>   <li>• Beläge / Oberflächen</li>   <li>• Beleuchtung</li>   <li>• Größe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normale, dunkle, fettgedruckte Ränder</li> <li>• deutliche Konturen (vgl. BLAIKIE, 2003, 94; MCDONALD, E.A.C. et al., 2010)</li>   <li>• Komplex / einfach strukturiert (H; MCDONALD, E.A.C. et al., 2010)</li>   <li>• Licht (keine Akkommodationsanforderung)</li> <li>• Detail (Akkommodationsanforderung) (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 5)</li>   <li>• blendfrei (vgl. EU-PROJEKT COMENIUS 1, 2003, F2-8)</li>   <li>• Eine starke Ausleuchtung / geringe Ausleuchtung (vgl. ERIN, TOPOR, 2010, 362; MCDONALD, E.A.C. et al., 2010)</li> <li>• Tageslicht / blendfreie Ausleuchtung (vgl. EU-PROJEKT COMENIUS 1, 2003, F2-8; LANG, 2008, 189; SOUTHWELL, 2003, 9)</li>   <li>• Eine bestimmte Größe (Objekte, Kopien) (vgl. BLAIKIE, 2003, 94; HOLZAPFEL, 2010a, 441ff.; MCDONALD, E.A.C. et al., 2010)</li> <li>• Vergrößerung „durch Annäherung“ (vgl. HOLZAPFEL, 2010a, 441ff.)</li> </ul>
<b>Veränderbare Faktoren / visuelles Angebot</b>	<b>Das visuelle Angebot (vA) ist / hat ...</b>
<p><u>Art der Darbietung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Richtung des Angebots</li>   <li>• Hintergrund des vA</li>   <li>• Entfernung des vA</li>   <li>• Bewegung</li>   <li>• Hilfsmittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• auf einer oder auf beiden Körperhälften möglich (H)</li>   <li>• komplex (ablenkend) / reizarm</li> <li>• im Vergleich zum Hintergrund ablenkend / reizarm (Muster der Kleidung des Beobachters, Ablenkung durch umherlaufende Kinder) (vgl. SOUTHWELL, 2003, 42ff.)</li>   <li>• nah / weit entfernt vom Kind (H) (MCDONALD, E.A.C. et al., 2010)</li>   <li>• bewegt / unbewegt (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 9)</li>   <li>• speziell angeordnet (Bildschirm und Tastatur / Spezialbrillen / visuelle Ergonomie) (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 20f.)</li> <li>• mit einer Brille zu bewältigen</li> <li>• mit Lupen oder Lupenbrillen zu bewältigen</li> <li>• mit Fernrohren oder Fernrohrbrillen zu bewältigen (vgl. HOLZAPFEL, 2010a, 438ff.)</li> <li>• mit einem kleinen Zeigestock zu bewältigen? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 7)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopf- und Körperposition des Kindes</li> <li>• Andere als visuelle Darbietungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einnahme einer bestimmten Position, damit das Kind seine eigene Position dazu nicht ändern muss? (Objekt seitlich halten, Buchständer benutzen) (H)</li> <li>• unter Nutzung des Tastsinns oder des Hörens identifizierbar (H)</li> </ul>
<b>Veränderbare Faktoren / visuelles Angebot</b>	<b>Das visuelle Angebot (vA) ist / hat ...</b>
<u>Kontext</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgebung</li> <li>• Personenkonstellation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in bekannter / unbekannter Umgebung (H)</li> <li>• gemeinsam mit einem Erwachsenen / mit einem Kind als Gegenüber / in einer Gruppe / in eins-zu-eins-Situation / mit bekannten oder unbekanntem Menschen (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 13; SOUTHWELL, 2003, 42 ff.)</li> </ul>
<b>Veränderbare Faktoren / visuelles Angebot</b>	<b>Das visuelle Angebot (vA) ist / hat ...</b>
<u>Markierungen für Bewegung und Orientierung</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markierung von Stufen / Geländern</li> <li>• Markierung wichtiger Räumlichkeiten/ den Kindern zugeordneter Plätze / Bereiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontraste oder Texturen als Markierungselement (vgl. EU-PROJEKT COMENIUS 1, 2003, F2-8; MCDONALD, E.A.C. et al., 2010)</li> <li>• mit Kontrasten, Farben und Symbolträgern versehen (vgl. EU-PROJEKT COMENIUS 1, 2003, F2-8; LANG, 2008, 189)</li> </ul>
<b>Veränderbare Faktoren / visuelles Angebot</b>	<b>Das visuelle Angebot (vA) ist / hat ...</b>
<u>Hilfsmittel für Orientierung und Bewegung</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mit einem Langstock zu bewältigen</li> <li>• als taktiles Medium erhältlich</li> <li>• eine Orientierungshilfe (vgl. Bundesverband der Rehabilitationslehrer / -lehrerinnen für Blinde und Sehbehinderte e.V., 2010)</li> </ul>
<b>Veränderbare Faktoren / visuelles Angebot</b>	<b>Hat der Beobachter die nötige Ausbildung und Erfahrung, um ...</b>
<u>Ausbildung und Dokumentation</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbildung des Beobachters / Untersuchers</li> <li>• Dokumentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Sehfunktion des Kindes zu beurteilen?</li> <li>• eine Bestimmung von Hilfsmitteln zu leisten?</li> <li>• ein Training mit Hilfsmitteln anzubieten? (vgl. HOLZAPFEL, 2010a, 457)</li> <li>• Ergebnisse nach der Untersuchung ausreichend zu dokumentieren, so dass sie auch anderen Fachgruppen zur Verfügung stehen? (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 5)</li> </ul>

**Tabelle 28: Tabellarische Gegenüberstellung von Beispielen für veränderbare Faktoren der Umwelt und Qualität der visuellen Angebote nach Literaturlage (von PETZ, 2013)**

Die veränderbaren Faktoren (Spalte 1) und die aus der Literatur hergeleiteten Bedingungen eines visuellen Angebots (Spalte 2) lassen sich in sechs Themengruppen zusammenfassen, die es bei der Entwicklung von Fragestellungen über kindliche Sehbedingungen unter Einbeziehung der Umweltfaktoren zu berücksichtigen gilt:

- 1) Qualität der Materialien / Umgebung (Struktur, Konturen, Größe, Detailanforderung)
- 2) Lichtbedingungen
- 3) Entfernung / Position der Materialien / der Umgebung
- 4) Hilfsmittel für den Umgang mit Materialien / Umgebung
- 5) Ausbildung der Personen hinsichtlich der Nutzung von Material , und Unterstützung von Bewegung/Orientierung in Umgebung
- 6) Dokumentation optimaler Bedingungen (Materialien / Umgebung) für das Kind

Zu 1) Die Auswahl bzw. Qualitäten der Materialien und der Umgebung des Kindes können seine Sehbedingungen beeinflussen und damit auch als Förderfaktor oder Barriere wirken:

- Art der Ränder und Konturen von Bildern / Objekten
- Grad der Komplexität eines Bildes / einer Szene
- Akkommodationsanforderung
- Gestaltung von Belägen / Oberflächen
- Art der Beleuchtung
- Größe von Objekten / Bildern / Symbolen / Texten
- Bekannte / unbekannte Materialien / Räume

Zu 2) Ein weiteren Förderfaktor oder eine Barriere stellen die Lichtbedingungen dar:

- Stärke der Ausleuchtung von Räumen
- Stärke der Beleuchtung visueller Angebote
- Kunstlicht / Tageslicht

Zu 3) Auch die Art der Darbietung kann Einfluss auf die Sehbedingungen eines Kindes nehmen:

- Richtung des Angebots
- Hintergrund des vA
- Entfernung des vA
- Bewegung des vA / Bewegung des Kindes
- Hilfsmittel
- Kopf- und Körperposition des Kindes
- Andere als visuelle Darbietungen
- Personenkonstellation
- Markierung von Stufen / Geländern
- Markierung von Hindernissen (Wände / Pfeiler / Glastüren)
- Markierung wichtiger Räumlichkeiten
- Markierung der den Schülern zugeordneten Plätze / Bereiche
- Gestaltung des Sportunterrichts / der Pausensituation

Hilfsmittel für Orientierung und Bewegung (4) können dann als Förderfaktor dienen, wenn sie angepasst bzw. für die entsprechenden Aufgaben des Kindes unterstützend wirken. Schließlich stellen die Themengruppen (5), also die Ausbildung der Fachpersonen und ihre Befähigung zu Diagnostik und Beurteilung, und die (6) Art und Sorgfalt der Dokumentation unterstützender Bedingungen potentielle Förderfaktoren oder Barrieren dar.

#### **4.5 Zusammenfassung: Sehüberprüfung als Chance der Ermittlung der Sehbedingungen von Kindern**

Sehbedingungen können durch Überprüfung einzelner Sehfunktionen, Beobachtung der verschiedenen visuellen Aktivitäten von Kindern sowie durch die Reflektion der Wirkungsweisen von Umweltfaktoren beschrieben werden. Im Anschluss an eine Sammlung von Sehdaten aus den Bereichen Sehfunktion, Aktivität und Umweltfaktoren muss sich die Frage nach der Integration der einzelnen Bereiche zu einem Gesamtbild über die Sehbedingungen eines Kindes stellen. Wird dem Prinzip der sog. Funktionalen Diagnostik gefolgt genügt es nicht, die Daten zusammenzuführen, sondern es müssen vielmehr die Wechselwirkungen der Sehdaten nachgezeichnet werden. Das heißt, kindliches (visuelles) Verhalten muss stets in Bezug zu den visuellen Angeboten gestellt werden, da das Ziel einer funktional ausgerichteten Sehüberprüfung darin besteht, individuelle Unterstützungsmaßnahmen für ein Kind zu entwickeln. Hierfür erweist sich das Anschließen an individuelle kindliche Strategien entsprechend als bedeutsame Methodik. Führt das Kind sein Gesicht während der Überprüfung der Objekterkennung beispielsweise ungewöhnlich nah an die dazu verwendeten Bildkarten heran und / oder variiert es seine Kopfhaltung im Moment der visuellen Anforderung stark (z.B. Kopfdrehung), kann dies als eine Strategie gedeutet werden (vgl. Kapitel 4.3.2), mit Hilfe derer ein Kind die visuellen Anforderung zu bewältigen versucht.

Sollen die Sehbedingungen respektive Sehstrategien eines Kindes verstanden werden, muss die übergeordnete Frage lauten: Was sind die visuellen Anforderungen, denen das Kind mit seinen Sehbedingungen gegenübersteht, und über welche Strategien verfügt es, diesen gerecht zu werden?

Eine Sammlung von Hinweisen dazu muss, so zeigen die Analysen des Kapitels, in drei Richtungen erfolgen:

- 1) Weist das Kind regelrechte visuelle Funktionen auf (z.B. Augenfolgebewegungen, Farbsehen)?
- 2) Wie reagiert das Kind auf verschiedene visuelle Anforderungen (z.B. Kopfhaltung / verbale Äußerungen bei der Überprüfung von Augenfolgebewegungen)?
- 3) Wie agiert das Kind im Alltagsbezug, etwa wenn die visuelle Anforderung sich beim Spielen stellt (z.B. Kopfhaltung / verbale Äußerungen bei Augenfolgebewegungen / beim Spielen z.B. mit einer Marmelbahn)?
- 4) Welchen Einfluss haben Umweltfaktoren bzw. die Gestaltung des visuellen Angebots auf die Sehbedingungen des Kindes?



Tabelle 29 fasst die Ergebnisse zusammen, die aus den Analysen über die Prinzipien der Überprüfung und Beurteilung von Sehfunktionen (z.B. Augenfolgebewegungen), der Beurteilung des Funktionalen Sehens bei Beobachtung der Aktivität in Reaktion auf ein visuelles Angebot (z.B. Kopf- und Körperhaltung) sowie der materiellen und sozialen Umweltfaktoren (z.B. Größe des visuellen Angebots, Art der Darbietung) resultieren. Darin sind Informationen über alle drei Komponenten nebeneinandergestellt.

Die Tabelle bietet im Detail eine Übersicht zu

- dem Untersuchungsgegenstand, dem verwendeten Material sowie den Kriterien eines Vergleichsmaßstabs im Sinne einer „0“ (unauffällig) zur Einschätzung von Sehfunktionen (Spalte 1-3),
- den Ideen zur Beobachtung der Art und Weise, wie das Kind den verschiedenen visuellen Anforderungen begegnen kann (Spalte 4),
- den Umweltfaktoren, die als Barrieren oder Förderfaktoren bei der Entschlüsselung der visuellen Angebote wirken können (Spalte 5).

Sehfunktion	Umweltfaktoren	Sehfunktion und Aktivität	Aktivität	Umweltfaktoren
<b>Untersuchungsgegenstand</b>	<b>Umweltfaktoren (Überprüfungsmaterial)</b>	<b>0</b>	<b>Aktivität in Reaktion auf das visuelle Angebot</b>	<b>Umweltfaktoren (materiell, sozial und einstellungs-bezogen)</b>
Qualität der Fixation unter Berücksichtigung der Augenstellung, Kopfhaltung und –position	Lampe, kleine Bilder, Objekte	Stabile Fixation mit geradeausgerichteten, ruhigen Augen, Lichtreflexe gleichmäßig und in der Pupillenmitte	<b>Antworten / verbale Äußerungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spricht vergleichsweise schnell</li> <li>• spricht vergleichsweise langsam</li> <li>• beklagt sich darüber, dass seine Augen bspw. brennen, wund sind oder schmerzen</li> <li>• hinterfragt die Aufgabenstellung / fragt um Hilfe</li> <li>• nutzt Farben zur Beschreibung</li> </ul> <b>Motorik / Bewegung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bewegt sich langsam, führt Bewegungen genau aus</li> <li>• stoppt mehrmals beim Malen / beim Gehen</li> <li>• hält sich in unübersichtlichen Umgebungen nah an den Erwachsenen</li> <li>• versetzt sich in (besonders schnelle) Eigenbewegung</li> </ul> <b>Kopfhaltung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopfwangshaltung / Kopfposition z.B. beim Betrachten von Büchern ungewöhnlich: - Neigung (Richtung Horizontale)</li> </ul>	<b>Zugänglichkeit</b> <b>A) Frage nach der visuellen Qualität für Aufgaben in der Nähe, die längere Zeit andauern sollen</b> <u>Materialgestaltung:</u> Konturen, Komplexität der visuellen Angebote, Detailanforderung, Oberflächenbeschaffenheit (Blendung?), Lichtbedingungen, Größe der Objekte (Vergrößerung?) <u>Art der Darbietung:</u> Positionierung des visuellen Angebots (mittig, rechts, links), Hintergrund (Ablenkung?), Entfernung zum visuellen Angebot (Annäherung?), Bewegung (Eigen- oder Fremd?) <u>Alternativen zum Sehen:</u> Hören, Tasten  <b>B) Frage nach der visuellen Qualität für Aufgaben in Orientierung und Bewegung</b> <u>Raumgestaltung:</u> Sichtbarkeit von Stufen, Geländern, Hindernissen, wichtiger Räumlichkeiten, des eigenen Platzes
Konvergenz der Augen zur Nasenspitze	Kleine Gegenstände mit Detailanforderung	Gleichmäßige Einstellbewegungen der Augen ab 12 cm, Halten der Fixation mit beiden Augen bis zur Nasenspitze		
Akkommodation	Plusgläser oder Brillen (+2, +4, +6)	genauere Betrachtung / Beschäftigung mit Gesichtern oder Gegenständen in der Nähe		
Augenfolgebewegungen bei Fixation eines Objekts	Fixationsstäbe, Objekte	Glatte, gleichmäßige Augenbewegungen		
Sakkaden / Blicksprünge	Fixationsstäbe, Objekte	Fixation ist auch im Wechsel zwischen Objekten gezielt		
Visuelle Auflösung bei Formen	Sehschärfetafeln, Einzelsymbole	Benennen / Vergleichen kleinstmöglicher Symbole		
Visuelle Auflösung bei Gittern	Linienmuster in zunehmend hohen Frequenzen (0.5, 2, 4, 8 cpcm)	Blickbewegungen; korrektes Anzeigen mit der Hand / benennen von Linienrichtungen		
Kontrastsehen	Reihensymbole in absteigendem Kontrast; abstrakte Bilder von Gesichtsausdrücken (Smileys) in absteigendem Kontrast; Linienmuster in zunehmender Frequenz und absteigendem Kontrast	Visuelle Auflösung kontrastarmer visueller Informationen; Blickbewegung hin zum Objekt		

Farbsehen	Farbsteine	Anordnen ähnlicher Farben in einer Reihenfolge	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kopfdrehung (achsial / seitlich)</li> <li>- Hebung / Senkung</li> <li>- hält den Kopf auf einer Seite und bewegt ihn ein wenig weg, wenn das visuelle Angebot Detailanforderung aufweist</li> <li>• setzt Kopfbewegungen ein, um einem Gegenstand mit den Augen zu folgen</li> </ul> <p><b>Körperhaltung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nimmt eine instabile Körperhaltung ein</li> <li>• sackt zusammen</li> <li>• insgesamt oder in Teilen steif</li> <li>• rückt nah an das visuelle Angebot heran</li> <li>• rückt deutlich vom visuellen Angebot ab / lehnt sich zurück</li> <li>• hält Objekte und / oder Bilder in einem ungewöhnlichen Winkel, um sie anzuschauen / hält Gegenstände anders als in Primärposition</li> </ul>	<p><b>C) Frage nach der visuellen Qualität für Kommunikation und Interaktion</b>  <u>Visuelle Qualität des Gesichts und der Mimik:</u>          Konturen, Komplexität der visuellen Angebote, Detailanforderung, Oberflächenbeschaffenheit (Blendung?), Lichtbedingungen, Größe des Gesichts (Vergrößerung?)  <u>Art der Darbietung:</u>          Positionierung des visuellen Angebots (mittig, rechts, links), Hintergrund (Ablenkung?), Entfernung zum visuellen Angebot (Annäherung?), Bewegung (Eigen- oder Fremd?)  <u>Alternativen zum Sehen:</u>          Hören, Tasten</p> <p><b>D) Frage nach der visuellen Qualität für alltagspraktische Tätigkeiten</b>  <u>Qualität der Gegenstände:</u>          Konturen, Komplexität der visuellen Angebote, Detailanforderung, Oberflächenbeschaffenheit (Blendung?), Lichtbedingungen, Größe der Gegenstände (Vergrößerung?)  <u>Art der Darbietung:</u>          Positionierung des visuellen Angebots (mittig, rechts, links), Hintergrund (Ablenkung?), Entfernung zum visuellen Angebot (Annäherung?), Bewegung (Eigen- oder Fremd?)  <u>Alternativen zum Sehen:</u>          Hören, Tasten</p>
Bewegungssehen (Form in Bewegung, biologische Bewegung)	Computerprogramme: Pepi, Point-light displays (z.B. Johansson's Walking Man)	Augenfolgebewegungen entsprechend / benennen eines sich bewegenden Bildes; benennen einer menschlichen Figur, die sich aus bewegten Punkte zusammensetzt	<p><b>Augen / Augenstellung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• permanent in Schielstellung</li> <li>• bei Anforderung in der Nähe in Schielstellung</li> <li>• bei Anforderung in der Ferne in Schielstellung</li> <li>• blinzelt viel und reibt die Augen</li> <li>• schließt ein Auge um in der Ferne oder in der Nähe sehen zu können</li> <li>• verdeckt ein Auge wenn es lesen möchte – an der Tafel oder im Heft/Buch</li> <li>• verdreht die Augen, runzelt die Stirn oder starrt</li> <li>• hat entzündete, blutunterlaufene, trübe oder tränende</li> </ul>	
Gesichtserkennung	Fotos, Bildkarten	Korrektes Vergleichen photographierter Gesichter; Identifikation eines bestimmten Gesichtes unter vielen		
Mimik deuten	Fotos, Bildkarten, direkte Demonstration	Korrektes Vergleichen von Gesichtsausdrücken; Benennen (photographierter) Gesichtsausdrücke		
Gesichtsfeld	Gegenstände, Nef-Trichter, Flickerstimuli	Gezielte Augenbewegungen zu den Objekten oder Lichtpunkten in den vier Gesichtsfeldquadranten		
Raum-Lage	Abbildungen mit Vergleichsmuster (farbig, schwarz-weiß)	Die Abbildungen werden sicher verglichen		
Räumliche Beziehungen	Abbildungen mit Objekten in verschiedener Ausrichtung, die im Verhältnis zueinander gedeutet werden können; Bausteine, die als konkrete Vorlagen zum Nachbauen dienen	Die Abbildungen werden korrekt angezeigt / benannt / mit konkreten Objekten nachgebaut		
Visuell geführte Bewegung	Schwarze und graue Rechtecke;	Gezieltes Greifen schwarzer Rechtecke;		

gen	Briefkastenprinzip mit Schlitz und Karte; Schreibmaterial	korrekte Einstellbewegung des Handgelenks beim Einstecken einer Karte in einen Briefkastenschlitz; korrektes Nachfahren eines vorgegebenen Musters mit einem Stift	Augen <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat schlaffe, rot umrandete, geschwollene oder verkrustete Augenlider</li> <li>• zeigt ungewöhnliche Augenbewegungen wie Zittern oder Ruckeln, vor allem wenn das Kind müde ist oder sich sehr konzentriert</li> <li>• hat unterschiedlich große Pupillen</li> <li>• blickt an Objekten vorbei, blickt Objekte nicht an</li> </ul>	<b>Hilfstechnologie</b> <b>A) Optische Hilfsmittel für Aufgaben in der Nähe, die längere Zeit andauern sollen</b> <u>Hilfsmittel für Nahtätigkeiten:</u> Visuelle Ergonomie (Positionierung von Bildschirmen und Tastatur, Spezialbrillen), Brille mit Nahzusatz, Lupe oder Lupenbrille, Fernrohr oder Fernrohrbrille, Zeigestock
Objektsehen und –erkennen	Abstrakte Formen, Zeichnungen, Fotos, Figuren	Korrektes Vergleichen von abstrakten Formen / Zeichnungen / fotografierten Objekten / konkreten Objekten; korrektes Nachfahren / Umranden von Figuren		<b>B) Frage nach (optischen) Hilfsmitteln für Aufgaben in Orientierung und Bewegung</b> <u>Raumgestaltung:</u> Markierungen (Aufkleber?), Konturen verdeutlichen durch Kontraste, Texturen; Oberflächenbeschaffenheit (Blendung?), Lichtbedingungen, Größe der Objekte (Vergrößerung?) <u>Hilfsmittel:</u> Visuelle Ergonomie (Spezialbrillen), Brille
				<b>C) Frage nach optischen Hilfsmitteln für Kommunikation und Interaktion</b> <u>Hilfsmittel:</u> Visuelle Ergonomie (Spezialbrillen), Brille mit Nahzusatz, Lupe oder Lupenbrille, Fernrohr oder Fernrohrbrille
				<b>D) Frage nach optischen Hilfsmitteln für alltagspraktische Tätigkeiten</b> <u>Hilfsmittel:</u> Visuelle Ergonomie (Spezialbrillen), Brille mit Nahzusatz, Lupe oder Lupenbrille, Fernrohr oder Fernrohrbrille

				<p><b>Einstellungen anderer Menschen</b>  <b>Frage nach Aus-, Fort- und Weiterbildung und Aufklärung der Menschen in der Umgebung des Kindes</b>  in Bezug auf Unterstützung für Aufgaben in der Nähe, die längere Zeit andauern sollen; für Orientierung und Bewegung; für visuelle Kommunikation; für alltagspraktische Tätigkeiten</p> <p><b>Dienste, Systeme, Handlungsgrundsätze</b>  <b>Frage nach Differentialdiagnostik und Unterstützung bei Aufgaben in der Nähe, die längere Zeit andauern sollen</b>  <u>Fachberatungen:</u>  Anpassung von Lernumgebung, Lernmaterialien und Hilfsmitteln für Nahtätigkeiten; Orientierung und Bewegung; visuelle Kommunikation; Alltagspraktische Tätigkeiten</p>
--	--	--	--	---

**Tabelle 29: Tabellarische Gegenüberstellung der Prinzipien einer Überprüfung und Beurteilung von Sehfunktionen (z.B. Augenfolgebewegungen), der Beurteilung des funktionalen Sehens bei Beobachtung der Aktivität in Reaktion auf ein visuelles Angebot (z.B. Kopf- und Körperhaltung) sowie die materiellen und sozialen Umweltfaktoren (z.B. Größe des visuellen Angebots, Art der Darbietung) (von PETZ, 2013)**

Die in Kapitel 4 getrennt erarbeiteten Prinzipien der Sehfunktionsüberprüfung, Aktivitätsbeobachtung sowie Förderfaktoren oder Barrieren der Umwelt überschneiden sich in der Tabelle teilweise. Sehfunktionen können einzeln beschrieben werden (Spalte 1), wie es auch in der ICF-CY in den Kapiteln der Körperfunktionen geschieht (vgl. WHO, 2011, 73ff.). Umweltfaktoren können in direktem Bezug zu dem in der Überprüfung verwendeten Material (auch: Gestaltung der Testmaterialien) (Spalte 2) reflektiert werden, aber auch im Bezug auf den Kontext, in dem eine Überprüfung stattfindet, bzw. in dem das visuelle Verhalten eines Kindes beobachtet wird (Spalte 5). Die Aktivität des Kindes kann außerdem in engem Bezug zur Sehfunktionsüberprüfung beobachtet werden, wobei hier insbesondere auf Augenbewegungen (Blickzuwendung, Blickzielbewegungen) und Auge-Hand-Koordination geachtet wird (z.B. Bilder vergleichen / matchen) (Spalte 3). Spalte 4 beinhaltet weitere Verhaltensweisen, die ein Kind in Überprüfungssituationen oder in Alltagssituationen zeigen kann, etwa wenn es mit dem visuellen Angebot bzw. der ihm gestellten visuellen Aufgabe überfordert ist, also nicht die Erwartungen des Untersuchenden im Sinne des Kriteriums „0“ (Spalte 3) erfüllt.

Erfüllt ein Kind bei der Überprüfung nicht die Kriterien für die Beurteilung mit „0“ (Spalte 3) und zeigt gleichermaßen eine oder mehrere der in Spalte 4 aufgelisteten Strategien, können mit Hilfe der Tabelle Hypothesen gebildet werden, wie es dem Kind gelingen könnte, beispielsweise glatte, gleichmäßige Augenfolgebewegungen zu zeigen. Möglicherweise erlaubt die Veränderung einiger Attribute der Umwelt (etwa die Vergrößerung des visuellen Angebots) eine Funktionsfähigkeit bis hin zum Erreichen der in Spalte 3 genannten Kriterien.

### **Bedeutung der bisherigen Analyseergebnisse für die Konstruktion des Visuellen Funktionsprofils**

Ein medizinisch-psychologisches Sehscreening, wie es etwa in den Früherkennungsuntersuchungen zur Anwendung kommt und das unauffällige von auffälligen Befunden unterscheiden soll, gerät bei der Ermittlung kindlicher Sehbedingungen an seine Grenzen. Denn wenn eine Sehfunktionsveränderung festgestellt wird, müssen gleichermaßen die Auswirkungen derselben auf die Aktivität des Kindes beurteilt werden.

Die Funktionale Diagnostik des Sehens unterscheidet sich erstens wesentlich von der medizinischen, da sie bei der Entwicklung von Unterstützungsideen

helfen soll und den Fokus ihrer Methoden somit von vornherein auf das Gelingende legt. Das Maß an gelingender Aktivität ist dabei der Maßstab einer Funktionsfähigkeit des Kindes.

Gelingende Sehsituationen herauszuarbeiten erfordert die Reflektion über die Qualitäten des verwendeten Materials (auch: Umweltfaktoren). Damit ist weniger eine Unterscheidung im Sinne von hochwertig oder minderwertig verbunden; vielmehr geht es um die Art der Materialgestaltung, Umgebungsbedingungen wie Licht und Hintergrund, die Nutzung von Hilfsmitteln wie Brillen oder Lupen zur Entschlüsselung des Materials, die Bedingungen bei der Überprüfung (Art und Stand der Ausbildung des Diagnostikers) sowie die Gestaltung der Anschlussprozesse (Art der Dokumentation, Interpretation und Verwendung der Daten). Somit wird bei einer Sehüberprüfung nach Bedingungen für eine Funktionsfähigkeit des Sehens – unter Berücksichtigung der gefundenen Sehfunktionsveränderung – gesucht.

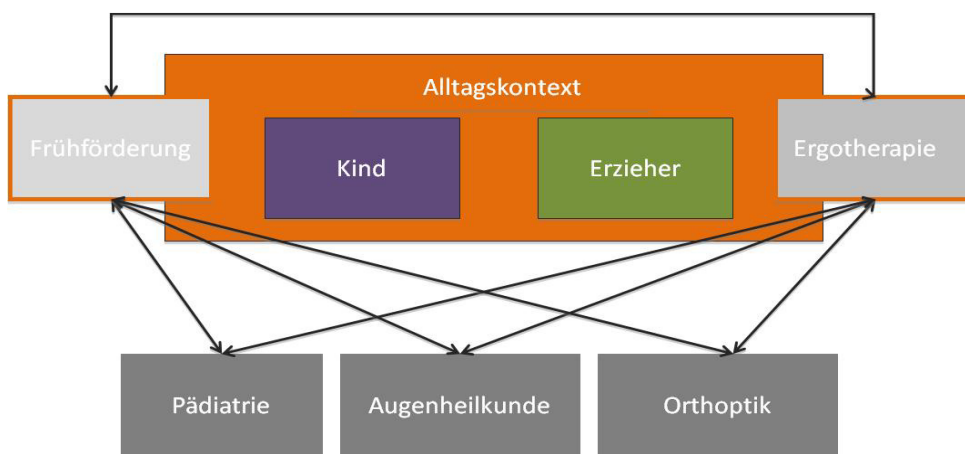
Eine Sehüberprüfung im Sinne funktionaler Diagnostik zielt zweitens auf die Interpretation kindlicher Verhaltensweisen als bedingungslos sinnvolle, vom Kind eingesetzte Sehstrategien zur Bewältigung visueller Anforderungen.

Eine Sehfunktionsüberprüfung, wie sie etwa beim Augenarzt erfolgt, stellt aufgrund der im Theorieansatz der SK (vgl. Kapitel 2.2) postulierten Bedeutung einer Verbindung der Komponenten Aktivität und Umwelt eine wichtige, jedoch nicht die einzig bedeutsame Möglichkeit dar, kindliche Sehbedingungen zu ermitteln. Umwelt wirkt als anregender Faktor für visuelle Aktivität, visuelle (Eigen-) Aktivität wiederum gestaltet die Erkundung und Gestaltung einer Umwelt. Soll ein Kind beispielsweise basale Leseübungen im Rahmen des Lesenlernens (d140) machen, stellt sich die Frage nach der visuellen Qualität der Materialien. Zeigt es dabei wie auch immer geartete Schwierigkeiten, könnten über Veränderungen des visuellen Angebots auch Veränderungen im Lernprozess, also der Aktivität, bewirkt werden. Auch wenn ein Kind Schwierigkeiten dabei zeigt, ein Hindernis zu umgehen (d4503) (WHO, 2011, 192), kann nicht nur die Ermittlung von Sehfunktionen zur Erklärung beitragen. Stattdessen oder zusätzlich kann gefragt werden, unter welcher Bedingung die Hindernisse für das Kind sichtbar gemacht werden können. Nach Veränderungen in der Raumgestaltung (z.B. durch das Anbringen kontrastreicher Markierungen am Türrahmen) kann beobachtet werden, ob so Kollisionen verhindert

werden können. Wenn ja, dann ist das ein Hinweis darauf, dass das Kind kontrastarme Hindernisse möglicherweise nicht sehen kann.

Eine solche Diagnostik erfordert im Vergleich zu Standarduntersuchungen in medizinischen Praxen einen vergleichsweise hohen Aufwand, ist jedoch unabdingbar. Wenn ein Frühförderer ein Kind aufgrund der Beobachtungen im Alltagskontext eine weiterführende Diagnostik bei einem Augenarzt empfiehlt, finden die anschließenden Untersuchungen außerhalb eben dieses Alltagskontextes statt (vgl. Kapitel 1.4). Somit soll eine Frage bezüglich des Sehens, die in einem bestimmten Kontext aufkam in einem anderen aufgeschlüsselt werden (auch: Sehfunktion). Da sich Sehstrategien jedoch anforderungsbezogen zeigen, werden die Untersuchungen des Augenarztes nicht unbedingt Antworten auf die Fragen der Fachkräfte der Frühförderung bringen. So muss beispielsweise der Frühförderer nach der externen Untersuchung des Kindes einen Transfer der Ergebnisse in seine eigene Sprache und für seinen eigenen Zweck leisten und medizinische Ergebnisse auf seinen pädagogischen Arbeitskontext übertragen (vgl. Abbildung 30).

Eine Planung, Durchführung und Dokumentation von Beobachtung, Überprüfung, Hypothesenbildung und -testung müsste im Sinne der ICF-CY so erfolgen, dass auch andere Fachpersonen Zugang zu den Informationen über die kindlichen Sehbedingungen erlangen können.



**Abbildung 30: Schematische Übersicht an Beispielen der professionellen Verbindung in Bezug auf den Alltagskontext Kindertagesstätte. Kinder und Erzieher stehen im Alltagskontext, Fachkräfte der Frühförderung können als Vermittler zwischen medizinischen Institutionen und Alltagskontext stehen (Bildquelle: PETZ, 2013)**

Dieser Transfer ist insbesondere dann bedeutend, wenn bei der augenärztlich-orthoptischen Untersuchung Sehfunktionsveränderungen bei einem Kind ermittelt wurden. Neben der Frage nach der Bedeutung des Befundes für die



Aktivität müssen dann Wechselwirkungen von Sehfunktionen und Sehfunktionsveränderungen berücksichtigt werden, wie das folgende Beispiel verdeutlichen soll:

*„Fixation is less demanding when the text is large. Children with normal visual acuity but major fixation difficulties and irregular saccades typically choose 72-point or even larger texts when trying to read. An unexpectedly large font should make us watch the ocular motor functions during reading. If saccades look regular during testing, a likely cause of preference for a large text is fixation, accommodation or difficulty to perform small saccades or all three (...). When these motor problems are combined with increased crowding phenomenon (...), need for magnification may be surprisingly great and varying.“ (HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 7)*

Die Auswahl der richtigen Textgröße wird im Sinne einer für das Kind und seine Sehbedingungen sinnvollen Strategie hinterfragt, die es möglicherweise nutzt, um jenseits der Sehschärfe visuelle Funktionsveränderungen zu kompensieren, in diesem Fall: Fixation, Akkommodation, Lesesakkaden, Crowding-Phänomen.

Beschränkt sich der Untersuchende auf die Einschätzung von ein bis zwei Sehfunktionen (hier die Sehschärfe), hat er, anders als im Beispiel von HYVÄRINEN und JACOB, eine andere diagnostische Fragestellung. Er wird nicht erst nach einer Erklärung suchen, warum das Kind zum Lesenlernen dennoch einen vergleichsweise großen Text wählt, etwa Schriftgröße 72 (vgl. Abbildung 31).

# Lesen lernen

## **Abbildung 31: Schriftgröße 72**

An diesem Beispiel wird deutlich, dass eine Systematik der Funktionsveränderungen und ihrer gegenseitigen Beeinflussung verfolgt werden muss. Ob Veränderungen der Umweltfaktoren bei Nahtätigkeiten, Orientierung und Bewegung, Kommunikation und Interaktion sowie alltagspraktischen Tätigkeiten möglich sind, hängt zudem in hohem Maße von der Einstellung der mit dem Kind arbeitenden Fachleute und seiner Bezugspersonen ab, überdies davon, inwiefern sie alternative Lernwege aufzeigen, akzeptieren und unterstützen. Außerdem spielt eine Rolle, ob Zugang zu einer Fachberatung besteht, die bei der Auswahl optischer Hilfsmittel oder der Veränderung von Lernumgebungen berät.

In diesem Zusammenhang stellt sich speziell für die Sehfunktionsüberprüfung die Frage nach geeigneten Überprüfungsmaterialien, angemessenen Dokumentationsmöglichkeiten sowie Anschlussprozessen (Rückführung des Fokus Sehbedingungen auf Funktionsfähigkeit des Kindes im gesamten Spektrum der ICF-CY).

## Kapitel 5

### Das Visuelle Funktionsprofil (VFP)

Durch die Anwendung des VFP wird ein Überblick über die individuelle visuelle Funktionsfähigkeit eines Kindes erlangt. Dieser am Individuum und an der Funktionsfähigkeit anknüpfende Zugang zur Sehüberprüfung entspricht den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Dass diesen Empfehlungen bei der Konstruktion des VFP gefolgt wurde, erscheint umso bedeutsamer, als die Untersuchungsmöglichkeiten des Sehens im Kindesalter zwar vielfältig, zumeist jedoch defizitorientiert und in der BRD gegenwärtig wenig koordiniert sind, wie die Analysen in Kapitel 1 zeigten.

Eine individuell ausgerichtete Sehüberprüfung im Kindesalter hat weniger zum Ziel, einen möglichst großen Katalog an medizinischen Untersuchungen bei allen Kindern zu absolvieren, sondern vielmehr visuelle Entwicklungsthemen zu identifizieren und gefundene Einzelergebnisse einer Sehüberprüfung in Beziehung zueinander zu setzen, um weiterführende Fragestellungen zu entwickeln. Dieses Prinzip der Wechselwirkung verschiedenster Faktoren bei der Beurteilung des Sehens spiegelt sich in dem für die Konstruktion des VFP gewählten Grundmodell wider, das maßgeblich der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen (ICF-CY) (WHO, 2011) entspricht.

Dem in Kapitel 2 erarbeiteten Verständnis kindlicher Sehbedingungen als Synthese aus visuell-motorischer Aktivität, Umweltfaktoren und Sehfunktionen wird im VFP Rechnung getragen, indem die Beurteilung des Sehens nicht als Status, sondern als Aufschlüsselung eines Bedingungsgefüges erfolgt, wodurch keine Festschreibung allgemeingültigen Aussagen über das Sehen eines Kindes getroffen wird. Visuelle Aktivität eines Kindes wird stattdessen in Relation zu seinen gegenwärtigen Sehfunktionen und den das Sehen gleichermaßen beeinflussenden Umweltfaktoren gestellt. Dem VFP liegt damit ein theoretischer Ansatz zugrunde, der Visualität als Handlung in Umwelt begreift. Das Postulat der WHO, das Diagnostik im Rahmen der Beschreibung des kindlichen Gesundheitszustandes an der individuellen Funktionsfähigkeit und den Ressourcen des Kindes in seinem Lebenskontext positioniert, erhält auf diese Weise eine theoretische Fundierung. Anders ausgedrückt wurde das Klassifika-

tionsinstrument der ICF-CY um eine Theorie erweitert, die Sehen mit einigen Grundbausteinen eben dieser Klassifikation beschreiben hilft.

Sehen als Bedingungsgefüge zu verstehen erfordert eine Sehbeeinträchtigung nicht als absolut zu verstehen, sondern in ihrer Relevanz für die visuelle Funktionsfähigkeit des Kindes einzuordnen (vgl. Kapitel 3). Wenn mehrere Komponenten einer Sehbeeinträchtigung bestehen, also etwa eine reduzierte Sehstärke und Kontrastsensitivität bei gleichzeitig schwach kontrastierten visuellen Angeboten in der Umwelt, müssen bestehende Interdependenzen von Sehfunktion und Umwelt aufgeschlüsselt werden, um die Sehbedingungen des Kindes zu verstehen. Die sorgfältige Identifikation der Sehbeeinträchtigung und auch gelungener Sehsituationen birgt eine Menge an Rohdaten über das Sehen des Kindes. Dazu wurde für das VFP eine Analysehilfe entworfen, die dabei unterstützt, Ergebnisse der Beobachtungen und Überprüfungen zu dokumentieren, einzuordnen und zu reflektieren.

Die in Kapitel 4 erarbeiteten Grundprinzipien der Sehfunktionsüberprüfung, der Beurteilung von visueller Aktivität und Reflektion von Umweltfaktoren als Barriere oder Förderfaktoren fließen in die Gestaltung der einzelnen Beobachtungs- und Überprüfungsverfahren des VFP ein. Damit kann das Verfahren auch in seinem diagnostischen Ansatz auf eine theoretische Fundierung verweisen. Da diese theoretischen Grundprinzipien der Sehüberprüfung aus verschiedenen medizinischen, psychologischen und pädagogischen Fachdisziplinen stammen, sind die diagnostischen Instrumente des VFP so angelegt, dass sie verschiedene Perspektiven und Methoden der Sehüberprüfung zusammenbringen. Der diagnostische Blickwinkel ist also entsprechend breit und verfolgt das übergreifende Ziel, die Sehbedingungen eines Kindes zu ermitteln.

Aufgrund der großen Vielfalt an Möglichkeiten einer Beobachtung und Überprüfung von Sehbedingungen eines Kindes besteht die Herausforderung hauptsächlich darin, den Überblick über den Anlass der Diagnostik, die diagnostischen Schritte und auch die notwendigen diagnostischen und unterstützenden Anschlussprozesse zu behalten. Die individuelle Betrachtung des Sehens kann gelingen, wenn stets der gleichen Struktur gefolgt wird. Erscheint das Gleiche und das Individuelle zunächst als Widerspruch, löst sich dieser auf, wenn die Sehüberprüfung auf verschiedenen Ebenen betrachtet wird. Das grobe Gerüst ist stets identisch, an den einzelnen Abschnitten gibt es jedoch viele Verweise, die den individuellen Komponenten Rechnung tragen. Anders ausgedrückt ist

innerhalb der einzelnen Stationen der Diagnostik eine Variation der Methoden und Schlussfolgerungen erlaubt.

Daher folgt das diagnostische Vorgehen im VFP der immer gleichen Reihenfolge:

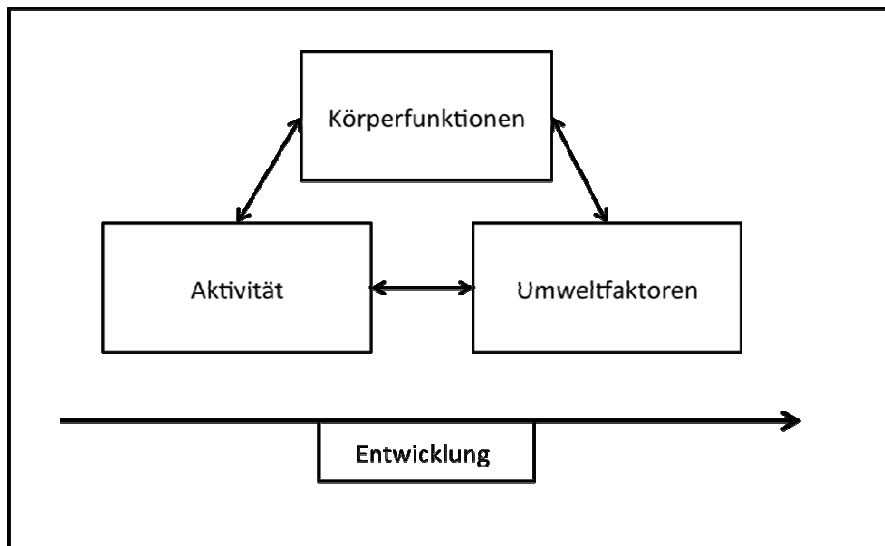
- 1.) Beobachtung visueller Aktivität als Grundlage zur Entwicklung einer Kernfrage, welche die Leitlinie für den Prozess einer Sehüberprüfung und der Interpretation der Ergebnisse bildet.
- 2.) Erarbeitung von Vorschlägen zur Überprüfung und Beobachtung von Sehfunktionen, visueller Aktivität und Reflektion der für die Sehbedingungen des Kindes bedeutsamen Umweltfaktoren.
- 3.) Eine strukturierte und transparente Hypothesenbildung über die Sehbedingungen eines Kindes (Analyse aller Befunde) und Verfassen eines Kurzberichts mit Empfehlungen.

Die Aspekte 1 und 2 umfassen den Prozess der Fragenentwicklung und Sehüberprüfung (s. Kapitel 5.1 – 5.4), der dritte Aspekt wird im Rahmen der Interpretation, Dokumentation und Weiterverwendung der Ergebnisse (Kapitel 5.5) aufgegriffen. Innerhalb der Unterabschnitte wird im Folgenden beschrieben, wie die individuelle Betrachtung des Kindes zum Tragen kommt.

## 5.1 Beobachten, um eine Leitfrage zu bestimmen

Das VFP wird immer dann eingesetzt, wenn das Verhalten eines Kindes bei seinen Bezugspersonen Fragen aufwirft, also ungewöhnlich erscheint.

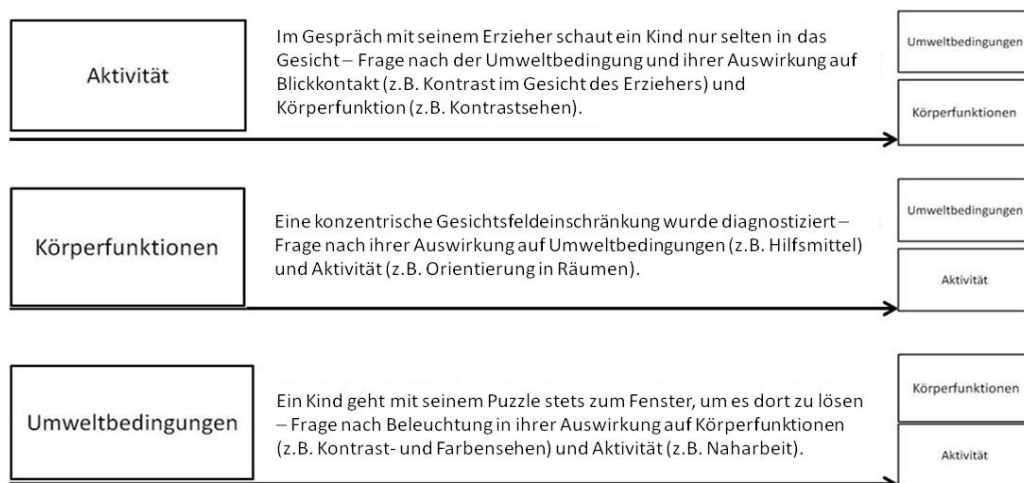
Die drei Komponenten nach ICF-CY, die in einem Bedingungsgefüge stehen, nämlich Körperfunktionen, Aktivität und Umweltfaktoren, bilden die Basis für jede Ausgangsüberlegung, also den Einstieg in die Beobachtung (vgl. Abbildung 32). Der Faktor Entwicklung ist im Sinne einer ständigen Veränderung des Bedingungsgefüges über die Zeit als Pfeil dargestellt und verdeutlicht damit, dass es sich bei allen Prozessen um diagnostische Überlegungen handelt, die innerhalb eines bestimmten Zeitraums erfolgen und deren Ergebnisse sich im Laufe der Entwicklung des Kindes relativieren können, also nur eine begrenzte Gültigkeit aufweisen. Da Sehen und Motorik sich in einem engen Zusammenspiel entwickeln, muss berücksichtigt werden, dass für einige Sehfunktionen motorische Erfahrung unabdingbar ist (vgl. Kapitel 2.4). Wenig visuell-taktile Erfahrung, etwa bei motorischer Beeinträchtigung, muss zu der Frage führen, inwieweit das Kind über ein Symbolverständnis, der abstrakten visuellen Repräsentation der dinglichen Umwelt, verfügen kann. Auch können sich Strategien eines Kindes mit Sehbeeinträchtigung zur vorwiegend taktilen Erkundung von Objekten im Verlauf der Entwicklung verändern, etwa wenn die Umweltbedingungen so gestaltet werden, dass das Kind seine Sehfunktionen nutzen kann (vgl. Kapitel 2.4.2). Schließlich ergeben sich mit zunehmendem Entwicklungsalter auch andere Möglichkeiten zur Sehüberprüfung. Verfügt das Kind ab etwa dem 24. Lebensmonat über ein gleich-gleich Prinzip bei Symbolen, können mit Hilfe entsprechender Methoden präzisere Aussagen über sein Detailsehen (Sehschärfe) getroffen werden, als mit der groben Einschätzung durch Preferential Looking (vgl. Kapitel 4.2.1).



**Abbildung 32:** Die im visuellen Funktionsprofil fokussierten Komponenten des bio-psycho-sozialen Modells der ICF-CY. Körperfunktionen, Aktivität und Umweltfaktoren stehen in Wechselwirkung zueinander und können sich im Entwicklungsverlauf der Kindheit verändern (Bildquelle: PETZ, 2013)

In einem ersten Schritt sollte eine für die Diagnostik wegweisende Kernfrage formuliert werden. Zunächst wird der Anlass erfasst, der beim Kind eine ungewöhnliche Sehbedingung vermuten lässt. Verhaltensbeschreibungen (zum Beispiel: Das Kind schaut anderen Menschen ungerne ins Gesicht) werden gesammelt; anschließend wird herausgearbeitet, welche der drei Komponenten (vgl. Abbildung 32) hauptsächlich angesprochen wird. Dieses Vorgehen wird im Folgenden anhand von drei Beispielen erläutert.

Die Erläuterung erfolgt anhand von Abbildung 33. Auf der linken Seite ist jeweils die identifizierte Ausgangskomponente platziert, in der Mitte die zugrunde liegende Beobachtung mit direkter Reflektion eines möglichen Einflusses der beiden anderen Komponenten, die dann im Verhältnis kleiner auf der rechten Bildseite vermerkt sind.



**Abbildung 33: Die Verbindungen der ICF-CY-Komponenten als Analyseprinzip zur Identifikation und Formulierung einer Ausgangsfragestellung (Bildquelle: PETZ, 2013)**

Im ersten Beispiel in Abbildung 33 wurde der Fall berichtet, dass ein Kind seinem Erzieher nicht in sein Gesicht schaut. Eine mögliche Hypothese setzt das beschriebene Verhalten mit möglichen Einflüssen der Umwelt (z.B. Stärke des Kontrasts im Gesicht des Erziehers) und der Körperfunktion des Kindes (z.B. reduziertes Kontrastsehen) in Beziehung. Überlegungen gehen in diesem Fall dahin, dass ein reduziertes Kontrastsehen dazu führen kann, dass kontrastarme visuelle Informationen in der Nähe (z.B. Gesichtszüge) nicht markant genug sind und es dem Kind nicht möglich ist, für seine Kommunikationsstrategie nötige Information aus einem Blickkontakt zu extrahieren (vgl. Kapitel 3.2.1). Die Hypothese lautet entsprechend, dass der Blick in das Gesicht seines Gegenübers für das Kind keine zusätzlichen Informationen bringt.

Das zweite Beispiel in Abbildung 33 zeigt, ausgehend von der Komponente Körper- bzw. Sehfunktion, wie der Befund einer konzentrischen Gesichtsfeldeinschränkung bezüglich seiner Bedeutung auf Aktivität und Umweltfaktoren reflektiert werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, Hypothesen über die Gründe der Orientierungsschwierigkeiten (Aktivität) des Kindes zu bilden. Durch ein Hineinversetzen in die Möglichkeiten und Grenzen der visuellen Orientierung bei konzentrischer Gesichtsfeldeinschränkung kann über Umweltveränderungen nachgedacht werden. Da beispielsweise die Bodenbeschaffenheit und Hindernisse im unteren Gesichtsfeldbereich bei Geradeausblick für das Kind visuell nicht zu erfassen sind, könnte ein Hilfsmittel wie ein Langstock unterstützend wirken (Umweltfaktor).

Das dritte Beispiel schließlich geht von einem spezifischen Umweltfaktor aus, der von dem Kind selbst genutzt wird, also etwa einer Tageslichtausleuchtung



bei Nahtätigkeit. Da es dieses Verhalten nur bei Naharbeiten zeigt, könnte die Veränderung der Umwelt Aufschluss geben, ob etwa die Lichtbedingungen (Umweltfaktor) für die Funktionsfähigkeit des Detailsehens ausschlaggebend sind. Akzeptiert das Kind eine Lampe im Rahmen von Nahtätigkeiten gern, wirft dies die Frage nach einer Differentialdiagnostik der Sehfunktionen, die durch Lichtbedingungen veränderbar sind, auf (z.B. Sehschärfe, Kontrastsehen, Farbsehen).

Die Beispiele zeigen, dass aus der Perspektive Sehen gefragt ein gezeigtes Verhalten des Kindes nicht als Erklärungsmodell dient, 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.

Am Beispiel des Kernaktivitätsbereiches Kommunikation/ Interaktion wird im Folgenden gezeigt, wie Überlegungen zur Leitfrage der funktionalen Diagnostik konkretisiert werden.

### **5.1.1 Ausgangsbedingungen, Auftrag und Zielformulierung – Dokumentationsbogen 1**

Die Funktionsorientierung des VFP erfordert, dass nach Bedingungen für gelingende Kommunikationssituationen gefragt wird, etwa unter welchen Voraussetzungen visuelle Kommunikation gelingen kann.

Um die Fragestellung zu dokumentieren wurde ein Dokumentationsbogen entwickelt (vgl. Abbildung 34), der mit dem Buchstaben A (= Ausgangsfrage) bezeichnet ist. Zunächst werden der Name und das Geburtsdatum des Kindes eingetragen (A1-A2). Der Zeitraum der Überprüfung wird festgehalten, um der Komponente der Entwicklung Rechnung zu tragen, denn die diagnostische

Leitfrage kann sich ein Jahr nach Erstellung des VFP immer noch im Bereich der Kommunikation und Interaktion stellen, jedoch etwas verändert haben (A3). Unter A4 werden die aktuelle Refraktion sowie die Anlässe, bei denen das Kind die möglicherweise vorhandene Brille tragen sollte, vermerkt. Unter A5 wird die übergeordnete Fragestellung bzw. der Kernaktivitätsbereich festgelegt, in dem das Kind beobachtet werden soll.

**A1) Name des Kindes**

\_\_\_\_\_ (Vorname, Name)

**A2) Geburtsdatum**

\_\_ \_\_ \_\_\_\_ (TT.MM.JJJJ)

**A3) Zeitraum der Erarbeitung des Profils**

\_\_ \_\_\_\_ (MM.JJJJ) bis \_\_ \_\_\_\_ (MM.JJJJ)

**A4) Aktuelle Refraktion**

RA sph cyl A °

LA sph cyl A °

(Verordnung vom: \_\_ \_\_ \_\_\_\_ (TT.MM.JJJJ))

**Die Brille wird getragen:**

- immer
- bei Naharbeiten
- im Freispiel
- beim Sport
- Nie / das Kind trägt seine Brille nicht

**A5) Funktionsprofil für den Aktivitätsbereich**

- Sehen für Kommunikation und Interaktion – Bedingungen unter denen visuelle Kommunikation gelingt
- Sehen für alltagspraktische Tätigkeiten – Bedingungen unter denen AF gelingen
- Sehen für länger andauernde Tätigkeiten in der Nähe – Bedingungen unter denen Naharbeiten gelingen
- Sehen für Orientierung und Bewegung – Bedingungen unter denen O u. B gelingen

**A6) Fragestellung / Auftrag**

(z.B. Wieso zeigt das Kind keinen Blickkontakt in Gesprächen?)

---

**Rückfragen an / Auftrag erteilt von:**

---

**A7) Frage als Zielformulierung**

(z.B.: Unter welchen Bedingungen nimmt das Kind Blickkontakt auf?)

---

**Abbildung 34: Dokumentationsbogen 1: Entwicklung einer Ausgangsfrage (Bildquelle: PETZ, 2013)**

Unter A6 wird der ermittelte Auftrag, etwa die Frage nach mangelndem Blickkontakt des Kindes, eingetragen. Hierbei ist es wichtig zu notieren, wer die Verhaltensweise bei dem Kind beobachtet und somit den Auftrag an die Frühförderung gegeben hat, damit letztere ihre Befunde im Bereich der Kommunikation und Interaktion anschließend rückmelden kann.

Im Bereich A7 wird der Auftrag als eine funktionsorientierte Leitfrage für die aktuelle Diagnostik formuliert, etwa: Unter welcher Bedingung kann ein Kind Blickkontakt aufnehmen?

Nach der Auftragsklärung erfolgt eine strukturierte Beobachtung des Kindes.

### **5.1.2 Visuelle Strategien des Kindes im Alltag – Dokumentationsbogen 2**

Ein Dokumentationsbogen, welcher der Strukturierung der Beobachtung dient, ist mit dem Buchstaben B (= Beobachtung) bezeichnet (vgl. Abbildung 35). Unter B1 werden Datum und Uhrzeit der Beobachtung eingetragen. Letztere wird vermerkt, da sich die Tageszeit auf die Sehbedingungen des Kindes auswirken kann, etwa durch Müdigkeit oder Medikamentierung. B2 dient zur Erinnerung des Aktivitätsbereichs, der beobachtet werden soll, in B3 wird die Aktivität des Kindes eingetragen, der es zum Zeitpunkt der Beobachtung nachgegangen ist. Unter B4 werden sowohl die Dauer der Beobachtung eingetragen als auch Hinweise darauf, ob das Kind seine Brille trug. Bei der Nachbereitung kann unter Hinzunahme des Dokumentationsbogens I unter A4 noch einmal geprüft werden, ob das Kind seine Brille für die entsprechende Aktivität hätte tragen müssen.

Unter B5 werden die Beobachtungen dokumentiert. In der ersten Spalte sind die Beobachtungsbereiche vorgegeben (Antworten / verbale Äußerungen; Kopfhaltung und -bewegung; Körperhaltung und -bewegung; Auge-Hand-Koordination; Augenstellung und -bewegung; Hilfsmittel / Brille; Zeit). In der zweiten Spalte sind mögliche Strategien des Kindes vermerkt. Mit 0 sind die Strategien gekennzeichnet, welche als unauffällig einzustufen sind. Mit 1 kann eine Strategie bewertet werden, die einen Hinweis darauf bietet, dass das Kind eine Schwierigkeit mit einer visuellen Anforderung haben könnte. 2 kennzeichnet Verhaltensweisen eines Kindes, die seitens der Frühförderung als Strategie des Kindes zur Bewältigung einer überfordernden Situation gedeutet werden.

Während der Beobachtung wird in den beiden nebenstehenden Spalten angekreuzt, welche der drei Ziffern in Frage kommen. Die Entfernung des Kindes zum visuellen Angebot (Nähe, bis 40 cm: N; Ferne, ab 41 cm: F) stellt einen zentralen Beurteilungsfaktor dar und ist daher für jeden Beobachtungsbereich extra festgelegt. Je nachdem, ob die Strategie bei einer Nah- oder Ferntätigkeit beobachtet wurde, wird das Kreuz also bei N oder F gesetzt.

**B1) Datum der Beobachtung:** \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ (TT.MM.JJJJ) **Uhrzeit:** \_\_\_\_\_

**B2) Fragestellung:**

- Sehen für Kommunikation und Interaktion
- Sehen für alltagspraktische Tätigkeiten
- Sehen für länger andauernde Tätigkeiten in der Nähe
- Sehen für Orientierung und Bewegung

**B3) Situation** (z.B. Essensituation, Stuhlkreis): \_\_\_\_\_

**B4) Dauer der Situation:** \_\_\_\_\_

**Brille getragen:**  ja  nein

**B5) Beobachtung der Strategien des Kindes**

Beobachtungsbereich	Strategie	N	F
<b>Antworten / verbale Äußerungen</b>	0 Keine / zustimmend / freudig		
	1 Nachfragend		
	2 Ablehnend / ausweichend		
<b>Kopfhaltung und -bewegungen</b>	0 Zum visuellen Angebot hin ausgerichtet, gerade, ruhig		
	1 Verändert sich bei Anforderung		
	2 Deutliche Veränderung der Kopfhaltung (Drehung, Neigung, Hebung, Senkung), Kopfbewegungen beobachtbar		
<b>Körperhaltung und -bewegungen</b>	0 Zum visuellen Angebot hin ausgerichtet, gerade, ruhig		
	1 Verändert sich bei Anforderung		
	2 Deutliche Veränderung der Körperhaltung (annähernd / entfernend/ beugend/ abwendend), Körperbewegungen beobachtbar		
<b>Auge-Hand-Koordination</b>	0 Setzt Auge-Hand-Koordination gezielt ein		
	1 Visiert ein Objekt an, wendet die Augen ab und greift dann gezielt		
	2 Erkundet rein taktil		
<b>Augenstellung und -bewegungen</b>	0 Gerade ausgerichtet, ruhig		
	1 Vermehrte Augenbewegungen bei Blick auf das visuelle Angebot		
	2 Augen wandern umher / wirken unruhig / blinzeln, Augenreiben, Augen tränen / Augen weit offen		
<b>Hilfsmittel / Brille</b>	0 Keine Besonderheit		
	1 Schaut über den Brillenrand		
	2 Nimmt seine Brille ab / möchte die Brille nicht tragen		
<b>Zeit</b>	0 Erledigt Dinge zügig, reagiert spontan		
	1 Braucht etwas mehr Zeit als andere Kinder / versucht schneller fertig zu sein als andere Kinder		
	2 Braucht deutlich mehr Zeit / beteiligt sich nur ganz kurz und wirkt dann abgelenkt / flüchtig		

**Abbildung 35: Dokumentationsbogen 2: Beobachtung visueller Strategien im Alltag mit Hilfe eines Kategoriensystems (Bildquelle: PETZ, 2013)**

Wenn das Kind in verschiedenen Alltagssituationen beobachtet wird, muss der Dokumentationsbogen 2 mehrfach ausgefüllt werden, also z.B. für eine Essenssituation, bei der sich die Bezugsperson in der Ferne aufhält, oder aber für ein Gespräch, bei dem sie sich direkt gegenüber dem Kind befindet.

Dokumentationsbogen 2 dient als Entscheidungshilfe dafür, ob eine Sehfunktionsüberprüfung stattfinden soll. Werden einige der Strategiebereiche mit 1 oder 2 ermittelt und / oder Unterschiede in den Strategien im Bereiche Nähe und Ferne festgestellt, muss seitens der Frühförderung eine entsprechende visuelle Funktionsprüfung in einer Eins-zu-Eins Situation geplant und durchgeführt werden.

## 5.2 Sehfunktionsüberprüfung

Bei der Planung und Durchführung einer Sehfunktionsüberprüfung ist zu berücksichtigen, dass sich die Sehfunktionen und Sehfunktionsveränderungen gegenseitig beeinflussen können (vgl. Kapitel 3.5). Zahlreiche Versuche zur Systematisierung einer Überprüfung hat es seit den 1960er Jahren gegeben (z.B. ATKINSON, et al., 2002; BARRAGA, 1980; DIK, 2011; ERIN, TOPOR, 2010, 342; FLOM, 2008, 26, 53; HALL LUECK, 2008, 161; HYVÄRINEN, 2010; KERN, 1998; LINDSTEDT, 1997, 5; LOOIJESTIJN, 2004; MCKEOWN und DAVIDSON, 2008, 4135ff.; PROKTOR, 2005, 62; SHERIDAN, 1967; WHO, 1992).

Das Konzept nach HYVÄRINEN und JACOB ist hervorzuheben, weil es neuropsychologische Studien über Sehfunktionsveränderungen (vgl. Kapitel 3.2), die Systematik der ICF-CY (WHO, 2011) und Methoden zur Sehüberprüfung im Kindesalter (vgl. Kapitel 4) berücksichtigt. Die entsprechende Systematik spiegelt die Entwicklungsprinzipien des Sehens, die einer Abfolge von okulomotorischen und sensorischen Funktionen hin zur Verarbeitung komplexer visueller Informationen folgen (vgl. Kapitel 2.4.1). Das Konzept nach HYVÄRINEN und JACOB eignet sich entsprechend als Ausgangsbasis zur Gestaltung der Sehfunktionsüberprüfung im VFP, weil die wesentlichen theoretischen Eckpfeiler auf diese Weise Berücksichtigung finden.



**Abbildung 36: Die Hierarchie in der Sehüberprüfung und Interpretation der Befunde (Bildquelle: PETZ in Anlehnung an HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 181)**

Wie Abbildung 36 zeigt, werden zunächst okulomotorische Funktionen geprüft, dann auf deren Basis die Qualität des Bildes, anschließend dorsale und ventrale Verarbeitungsfunktionen (auch: visuelle Prozessierung) (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 181). Diese drei Überprüfungsbereiche sind im Profil von HYVÄRINEN im Detail aufgeschlüsselt. Die deutsche Übersetzung des Profils zeigt Tabelle 30.

Die dort aufgelisteten Funktionen werden mit Hilfe der Buchstaben N (funktionsfähig), I (beeinträchtigt, aber funktional) und P (Funktionsveränderung nach erfolgter Überprüfung) abgetragen.

Die Systematik der Auflistung folgt im Wesentlichen der Physiologie des Sehsystems, also in Reihenfolge der okulomotorischen Funktionen, der sensorischen Funktionen, der sog. frühen visuellen Verarbeitung (V1, V2), den inferotemporalen (auch: ventralen) Netzwerken und den parietalen (auch: dorsalen) Netzwerken. Das Profil beinhaltet weiterhin einen Bereich, in dem sog. allgemeine Probleme vermerkt werden können, etwa solche, die mit Hören oder Gedächtnisschwierigkeiten in Verbindung gebracht werden. Schließlich können die Kernaktivitätsbereiche des Kindes bewertet werden.





	Gitter					
I	Farbsehen					
K	Visuelle Adaption					
L	Form in Bewegung					
M	Biologische Bewegung					
N	Schnelle Bewegung					
O	Sehr langsame Bewegung					
P	Gesichtsfeld, Größe					
Q	Gesichtsfeld, Zentral					
R	Vernier Sehschärfe					
S						
<b>Frühe visuelle Verarbeitung</b>						
A	Länge, Auge-Hand					
B	Länge, visuell					
C	Richtung, Auge-Hand					
D	Richtung, visuell					
E	Figur-Grund					
F	Objekt-Hintergrund					
G	Stereosehen					
H	Farben vergleichen					
I	Kurzzeitgedächtnis					

<b>Parietale Netzwerke</b>						
A	Raumwahrnehmung					
B	Raumrichtungen					
C	Entfernung im Raum					
D	Körperbewusstsein					
E	Bewusstsein über den Nahraum					
F	Bewusstsein über den Fernraum					
G	Kartenbasierte Orientierung					
H	Routengedächtnis					
I	Bewegungssehen in Eigenbewegung					
J	Tiefensehen					
K	Simultansehen					
L	Auge-Hand-Koordination					
M	Zielgerichtetes Ansteuern					
N	Zielgerichtetes Greifen					
O	Freihändig Zeichnen					
P	Zeichnen (motorische Funktion)					
Q	Matheaufgaben					

<b>Allgemeine Probleme</b>				N,1	I,2	P,3
A	Sensorische Integration					
B	Visuelle Überforderung (overload)					
C	Auditive Überforderung (overload)					
D	Gedächtnisprobleme					
E	Hören					
F	Mobilität, motorische Schwierigkeiten					
G	Handfunktionen					
H	Exekutive Funktionen					
I	Visuelle Ergonomie					
J	Hilfsmittel im Klassenraum					
K	Hilfsmittel Zuhause					
L	Partizipation					
M	Einstellungen Anderer					
N						

<b>Sehen in Aktivität</b>				N,1	I,2	P,3
A	Kommunikation					
B	Bewegung und Orientierung					
C	Lebenspraktische Fertigkeiten					
D	Länger andauernde Naharbeiten					

**Tabelle 30: Autorisierte Übersetzung des Profils der visuellen Funktionen (vgl. HYVÄRINEN et al., 2012; Übersetzung: PETZ, 2013)**

Ziel der Eintragungen ist es, einen Überblick zu erhalten, in welchen Bereichen ein Kind Schwierigkeiten gezeigt hat und welche Bereiche als unauffällig eingeschätzt werden (vgl. HYVÄRINEN et al., 2012).

Das Visuelle Funktionsprofil umfasst nicht alle Funktionen, die in der Tabelle 30 angeführt sind, sondern erlaubt es, mit Ausnahme der Akkommodationsüberprüfung, der Überprüfung des Gesichtsfeldes sowie des Bewegungssehens, die einer differentialdiagnostischen Methodik bedürfen, sich auf einige der für das Verfahren entwickelten Eckpfeiler zu fokussieren (vgl. z.B. Tabelle 29, Kapitel 4.5). Die Akkommodation ist als Fragestellung bei den Sehfunktionen der Blickausrichtung und Konvergenz sowie des Detailsehens aufgenommen worden. Zeigt ein Kind bei den entsprechenden Sehfunktionsüberprüfungen Auffälligkeiten, müsste die Akkommodationsfähigkeit des Kindes im Anschluss differentialdiagnostisch überprüft werden. Das Gesichtsfeld (vgl. Kapitel 3.2.3; Kapitel 4.2.3) hat diagnostisch eine übergeordnete Bedeutung, kann jedoch im Rahmen der Frühförderung nur grob und im Sinne der funktionalen Überprüfung der Gesichtsfeldaußengrenzen, nicht jedoch des Gesichtsfeldzentrums erfasst werden. Eine differentialdiagnostische Abklärung wird bei der Dokumentation (Kapitel 5.6) berücksichtigt.

Bewegungssehen wird als eine Sehfunktion beschrieben, die Veränderungen aufweisen kann (vgl. Kapitel 3.2.2). Die Beobachtung des Bewegungssehens ist allerdings auf spielerische Weise kaum trennscharf möglich; Bewegung wird daher als Umweltfaktor (ein Objekt ist bewegt / unbewegt) mit in die Analyse der kindlichen Sehbedingungen aufgenommen (vgl. Abbildung 51).

Im Rahmen der Sehfunktionsüberprüfung im VFP wird nach direkt beobachtbaren und indirekt beobachtbaren Sehfunktionen unterschieden, um bei der Auswertung präzisere Schlussfolgerungen zu ermöglichen. Augenbewegungen und visuell geführte Bewegungen sind direkt beobachtbar, also sichtbar, während Sehfunktionen wie etwa Kontrast- und Bewegungssehen mit Hilfe von Augenbewegungen und visuell geführten Bewegungen erfassbar werden, also nicht direkt beobachtbar sind.

Eine präzise Beobachtung der Sehfunktionen der Gruppe I ist also die Vorbedingung zur Beurteilung der Sehfunktionen der Gruppe II. Im Einzelnen handelt es sich um folgende Funktionen:

### Sehfunktionen der Gruppe I: direkt beobachtbar

- Blickausrichtung und Konvergenz (mit Fragestellung Akkommodation)
- Sakkaden
- Augenfolgebewegungen
- Visuell geführte Bewegungen

### Sehfunktionen der Gruppe II A: nicht direkt beobachtbar

- Detailsehen (mit Fragestellung Akkommodation)
- Kontrastsehen
- Farbsehen

### Sehfunktionen der Gruppe II B: nicht direkt beobachtbar

- Mimik- und Gesichtersehen
- Form- und Objektsehen
- Raum sehen / im Raum sehen

Gruppe II der Sehfunktionen ist in die Bereiche A und B unterteilt. Diese Unterscheidung lehnt sich an die Systematik von HYVÄRINEN und JACOB an, bei der Detailsehen, Kontrastsehen, Farbsehen (A) Voraussetzungen für die Möglichkeit des Mimik- und Gesichtersehens, des Form- und Objektsehens sowie des Raumsehens und im Raum sehens darstellen (B).

Die gezielte direkte oder indirekte Beobachtung mittels dafür konstruierter Spielsituationen wird im VFP Überprüfung genannt. Dieser Begriff ist nicht mit funktionaler Diagnostik, psychologischem Testen oder medizinischer Untersuchung zum Zwecke einer Differentialdiagnostik zu verwechseln. Er steht für eine erste Einschätzung, die zu einer Differentialdiagnostik führen kann. In Anlehnung an die Überlegungen zur Unterscheidung von Sehen und Visueller Wahrnehmung (vgl. K. 2.4) wird der Begriff Sehen für die einzelnen Funktionen gewählt, also etwa Gesichtersehen anstelle von Gesichterwahrnehmung.

Die Entscheidung darüber, welche Sehfunktionen bei einem Kind überprüft werden, hängt mit der Fragestellung des Untersuchenden zusammen. Für Interaktion und Kommunikation sind dies beispielsweise Blickausrichtung und Konvergenz mit Fragestellung Akkommodation, Detailsehen, Kontrastsehen sowie Mimik- und Gesichtersehen (vgl. Tabelle 18).

Im Folgenden werden alle Sehfunktionsüberprüfungen, die für das VFP entwickelt wurden, beschrieben<sup>7</sup>. Die Aufstellung der Bereiche ist derart gestaltet

---

<sup>7</sup> Dabei werden die von der Autorin innerhalb einer kleinen Pilotstudie erprobten Materialien einbezogen. Letztere sind auf Basis der theoretischen Grundlagen über Sehfunktionsveränderungen und ihre Überprüfung (Kapitel 3-4) sowie nach der Fachberatung durch das Team im Nachwuchsforschungsprogramm Low Vision und durch kooperierende Fachleute aus Augenheilkunde, Orthoptik und Pädagogik erstellt worden. Die Materialien wurden mit acht pädagogischen Fachkräften an insgesamt 32 Terminen und in Gruppen mit bis zu sechs Kindern im Kontext der Kin-

worden, dass sie die Kernfragen der Diagnostikverfahren repräsentiert und gleichzeitig die Mitarbeit der Kinder durch ein attraktives Angebot an Materialien unterstützt wird.

Dadurch wird es möglich, die Kinder bei ihrer handelnden Auseinandersetzung mit bestimmten visuellen Angeboten zu beobachten. Dies entspricht dem Ansatz einer aktivitätsbezogenen Beurteilung des Sehens (vgl. Kapitel 4.3). Nach der Vorstellung des Materials und der Beurteilungskriterien für jede Sehfunktion werden die Eckpunkte in einer Tabelle im Sinne von auffälligen (-) und unauffälligen Beobachtungsergebnissen (+) eingetragen. Die beiden Symbole stehen nicht für eine Diagnose mit dem Anspruch einer Allgemeingültigkeit, sondern dienen dazu, das Augenmerk des Beobachtenden dort hin zu lenken und Orientierungsschwerpunkte für die Auswertung am Ende zur Verfügung zu haben. Damit wird dem Ansatz Rechnung getragen, dass die Beurteilung einer Sehfunktion nicht als absolut zu setzen ist, sondern als eine zu einem bestimmten Zeitpunkt unter spezifischen Bedingungen gezeigte visuelle Aktivität des Kindes (vgl. Kapitel 4.5; Tabelle 29) verstanden werden sollte. Den Tabellen, die für jede Sehfunktionsüberprüfung einzeln erstellt werden, kommt jeweils eine wichtige Bedeutung zu, weil sie die Kriterien einer Beurteilung übersichtlich zusammenfassen.

Die Beurteilung unterscheidet sich zunächst in die Spalten „unauffällig“ und „auffällig“. Die Kriterien für die Beurteilung von unauffälligem und auffälligem Befund sind so formuliert, dass von außen direkt beobachtbare Attribute (z.B. Lichtreflexe an einer bestimmten Stelle im Auge) und / oder Bewegungen (z.B. Augenbewegungen) oder Handlungen des Kindes (z.B. Zuordnen / Vergleichen) beschrieben sind. Mit diesem Fokus auf das Beobachtbare wird ange-regt, Gesehenes zu beschreiben und damit verhindert, dass Beobachtung und Interpretation vermischt werden (vgl. Kapitel 4.3.2). Durch eine klare, einheitliche Wortwahl wird gewährleistet, dass Transparenz der einzelnen Befunde entsteht.

Schließlich sind die Beurteilungsmerkmale so formuliert, dass die Ressourcen des Kindes berücksichtigt werden. Es geht in diesem Zusammenhang darum, weniger absolute Beschreibungen wie „Konvergenz gelingt nicht“ einzusetzen, weil sich nicht beide Augen gleichmäßig zur Nase hin einstellen, sondern eher

---

dertagesstätte erprobt. Die Kinder und die Fachleute wurden jeweils unmittelbar nach Erprobung um ihre Einschätzung bezüglich Durchführbarkeit und Qualität des Spielmaterials befragt. Die Kritik wurde bei der Überarbeitung der Materialien berücksichtigt.

auch das Gelingende zu beschreiben, wie z.B. „eines der beiden Augen stellt sich zur Nase hin ein“. Bei den Kriterien für einen auffälligen Befund sind auch möglicherweise beobachtbare Strategien benannt, die unmittelbar mit einer Sehfunktionsveränderung verbunden sein können (vgl. Kapitel 3.2), wie z.B. das Wegschauen beim Greifen eines Gegenstandes oder das taktile Erkunden anstelle des visuellen Identifizierens.

## 5.2.1 Gruppe I: Direkt beobachtbare Sehfunktionen

### Verfahren zur Überprüfung der Blickausrichtung

Die Überprüfung der Blickausrichtung erfolgt mit Hilfe einer Kamera und mit einer Stablampe. Es werden zwei bis drei Fotos mit Blitzfunktion erstellt, bei denen das Kind direkt in die Kamera schaut. Anschließend werden die Lichtreflexe der Augen beurteilt. Mit Hilfe einer Stablampe und eines Kunststoffsteins, der vor die Lampe gehalten wird (um Blendung zu vermeiden) können Lichtreflexe in den Pupillen des Kindes erzeugt werden. Wird das Licht auf die Nasenwurzel ausgerichtet, lässt sich bei Geradeausblick die symmetrische oder asymmetrische Lage der Reflexbilder beurteilen. Gegenüber der Fotografie bietet dies den Vorteil, auch Veränderungen während der Fixation des Lichts beobachten zu können (z.B. zeitweises Abweichen eines Auges).



**Abbildung 37 a und b: Überprüfung der Augenstellung mit Hilfe eines Blitzlichtes. a) es zeigt sich ein schwächerer Lichtreflex im rechten Auge; b) der Lichtreflex liegt nicht in der Pupillenmitte (Bildquelle: mit freundlicher Genehmigung der Kindertagesstätte Kiefernain, Frankfurt)**

### Beurteilung von Veränderungen der Sehfunktion Blickausrichtung

Der Zoom auf die Augen eines mit Blitzlicht fotografierten Kindes (vgl. Abbildung 37 a) zeigt, dass beide Reflexe zwar in der Pupillenmitte abgebildet sind, jedoch eine ungleiche Lichtstärke aufweisen. Auf dem zweiten Foto sind die Lichtreflexe zwar gleichstark abgebildet, jedoch liegt der Lichtreflex im linken Auge nicht in der Pupillenmitte (vgl. Abbildung 37 b). Bei der Überprüfung der Blickausrichtung mit Fotos und der Stablampe ist zu unterscheiden, ob die Lichtreflexe in der Pupillenmitte abgebildet werden (= unauffälliges Ergebnis) oder exzentrisch (z.B. am Rande der Pupille oder auf der Iris) liegen (= auffälliges Ergebnis), ob die Augenausrichtung stabil oder instabil ist.

<b>Unauffällig</b>	<b>Auffällig</b>
Die Lichtreflexe beider Augen <ul style="list-style-type: none"><li>• liegen in der Pupillenmitte.</li></ul>	Der Lichtreflex eines oder beider Augen <ul style="list-style-type: none"><li>• liegt nicht in der Pupillenmitte.</li><li>• liegt auf der Iris.</li><li>• liegt auf der Bindehaut.</li></ul>



## **Verfahren zur Überprüfung der Konvergenz (unter Berücksichtigung der Akkommodation)**

Konvergenz wird mit Hilfe von Pustebällen und Fixationsstäben (vgl. Abbildung 38 a-c) überprüft, die alle eine Blickausrichtung in unmittelbarer Nähe erfordern. Der Pusteball weist im Vergleich zu den auf den Fixationsstäben mit kleinen Bildern wenig Detailanforderung auf.



**Abbildung 38 a, b und c: Überprüfung der Konvergenz. a) Einstellung der Augen nach innen beim Spiel mit dem Pusteball; b) die Erzieherin beobachtet genau, ob das Kind die Augen nach innen einstellen kann, um den Ball zu betrachten (Fotos: PETZ, 2013); c) Überprüfen der Konvergenz mit Detailanforderung mit dem Heidi Fixationsstab (Bildquelle: mit freundlicher Genehmigung von PROVISION)**

Spielen die Kinder mit den Pustebällen, erfolgt die Beobachtung der Konvergenz in einem Abstand von ca. 15 cm zu den Augen. Sind die Augenbewegungen des Kindes nicht beobachtbar oder hat es Schwierigkeiten, die Gegenstände selbst zu halten, unterstützt der Überprüfende das Kind. Anschließend erfolgt die Überprüfung der Konvergenz in kürzerem Abstand zu den Augen und mit Detailanforderung. Dazu wird dem Kind ein Fixationsstab im Abstand von zunächst etwa 40 cm präsentiert. Nachdem es seinen Blick daraufhin ausgerichtet hat, wird der Fixationsstab langsam auf die Nase des Kindes zugeführt, während es den Blick nicht von dem Objekt abwenden darf. Dies erlaubt dem Untersuchenden die Beobachtung der Konvergenz bis zur Nasenspitze.

### Beurteilung von Veränderungen in der Sehfunktion Konvergenz (und Akkommodation)

Bei der Beurteilung der Konvergenz ist zu beobachten, ob die Augen sich gleichmäßig nach innen einstellen oder möglicherweise überschießende Einstellbewegungen der Augen erfolgt oder nur ein Auge konvergiert.

Ein wichtiges Kriterium ist, bis zu welchem Abstand Konvergenz gezeigt wird. Es wird beobachtet, ob sie bis zur Nasenspitze gelingt (= unauffälliger Be-

fund), nur bis zu einem Abstand von 10 cm oder sogar nicht auslösbar ist. So gelingt es dem Kind in Abbildung 38b nicht, die Augen auf den Pusteball einzustellen. Die Erzieherin berichtete nach der Erprobung der Spielsituation, dass das Kind durch den Styroporball „hindurchzusehen“ schien.

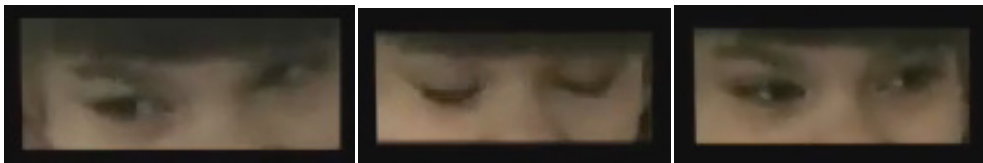
Unauffällig	Auffällig
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Augen zeigen harmonische und gegensinnige Bewegungen in Richtung der Nase (Konvergenz).</li> <li>• Konvergenz gelingt bis zur Nasenspitze.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Augen zeigen keinerlei Einstellung hin zur Nase bei Betrachtung des Objekts („Hindurchsehen“).</li> <li>• Nur eines der beiden Augen stellt sich zur Nase hin ein.</li> </ul>

## Verfahren zur Überprüfung von Augenfolgebewegungen

Um beobachten zu können, ob ein bewegtes Objekt in verschiedenen Positionen ohne Kopfbewegungen fixiert werden kann, wird eine Stablampe langsam in vier Richtungen geführt. Vor Beginn der Beobachtung wird das Kind gebeten, den Kopf möglichst still zu halten und nur die Augen zu bewegen. Gegebenenfalls wird die freie Hand vorsichtig auf den Kopf des Kindes gelegt. Dann wird zuerst eine Stablampe in einem Abstand von 30-40 cm mittig vor die Augen des Kindes ausgerichtet. Von der Mitte ausgehend wird das Licht langsam in vier Richtungen (links, rechts, oben, unten) geführt.

### Beurteilung von Veränderungen der Sehfunktion Augenfolgebewegungen

Eine wichtiges Beobachungskriterium ist, ob das Kind seine Augen beim Überkreuzen der Mittellinie schließt (vgl. Abbildung 39) und ob die Augenbewegungen unabhängig von der Kopfbewegung möglich sind (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 9f.).



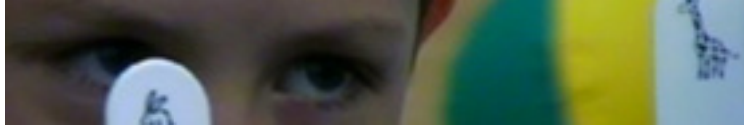
**Abbildung 39: Beim Überkreuzen der Mittellinie schließt das Kind seine Augen (Bildquelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 9)**

Als Qualität wird beurteilt, ob die Augenbewegungen glatt und fließend sind (=unauffälliger Befund), ob sie sprunghaft oder ruckartig erfolgen oder sogar ausbleiben (=auffälliger Befund) (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 9f.).

Unauffällig	Auffällig
Die Augenbewegungen sind bei Fixation des Objekts <ul style="list-style-type: none"><li>• exakt</li><li>• glatt.</li></ul>	Die Augenbewegungen sind bei Fixation des Objekts <ul style="list-style-type: none"><li>• ruckartig – Fixation wird abgebrochen, dann wieder aufgenommen (mehrfach)</li><li>• kurzzeitig möglich - Fixation wird nicht gehalten, Augen schweifen ab und nehmen keine Fixation mehr auf</li><li>• ungleichmäßig – bei Überkreuzen der Mittellinie werden die Augen geschlossen.</li></ul>

## Verfahren zur Überprüfung der Blickzielbewegungen

Zwei Fixationsobjekte werden im Abstand von ca. 30 cm in Augenhöhe gehalten. Bei geradem, unbewegtem Kopf ist es die Aufgabe des Kindes, abwechselnd die Bilder / Objekte auf den Stäben zu fixieren (vgl. Abbildung 40). Dabei werden die ebenfalls im Abstand von ca. 30 cm entfernten Stäbe langsam zusammengeführt.



**Abbildung 40: Überprüfung der Blickzielbewegungen. Der Blick ruht kurzzeitig und exakt auf dem dargebotenen Bild (Bildquelle: mit freundlicher Genehmigung von PROVISION)**

In einer Spielsituation könnten kleine Aufkleber auf Holzspateln angebracht werden (Detailanforderung). Ein Kind könnte in einem Piratenspiel die Rolle des „Aufpasspapageis“ auf einem Piratenschiff erhalten. Es soll darauf achten, wann der Affe (Spatel 1) den Schatz (Spatel 2) klauen will und dann laut Bescheid geben. Da es den Abstand zwischen Affe und Schatz beobachten muss, schaut es zügig zwischen den beiden Objekten hin und her.

### Beurteilung von Veränderungen der Sehfunktion Blickzielbewegungen

Bei der Beurteilung der Blickzielbewegungen ist es wie bei den Augenfolgebewegungen (s.o.) wichtig festzustellen, ob das Kind die Augen bei Überkreuzen seiner Mittellinie schließt (vgl. Abbildung 39) und ob die Augenbewegungen losgelöst von der Kopfbewegung möglich sind (vgl. HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 9f.). Bei den Blicksprüngen zwischen zwei Objekten in der Nähe kann beobachtet werden, ob die Augen genau auf das jeweilige Objekt ausgerichtet werden (auch: Sakkaden).



**Abbildung 41 a und b: Ausschnitte aus einer Videosequenz. Sakkadenüberprüfung bei einem Kind mit motorischer Beeinträchtigung. a) dem Mädchen gelingt es zuerst, einige Sakkaden zu machen b) nach einigen Sakkaden wendet sie die Augen und den Kopf ab (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, DVD)**

Auffällig sind Blickzielbewegungen bei seitlich überschießenden oder suchenden Augenbewegungen und wenn es dem Kind erst nach einiger Zeit gelingt, seine Augen auf das Objekt auszurichten (vgl. Abbildung 41).

Unauffällig	Auffällig
<p>Die Blicksprünge gelingen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schnell</li> <li>• zielgerichtet.</li> </ul>	<p>Die Blicksprünge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind seitlich überschießend</li> <li>• gelingen in vergleichsweise langer Zeit (es dauert eine ganze Weile bis das Kind seine Augen auf ein Objekt ausrichten kann).</li> </ul>

## Verfahren zur Überprüfung visuell geführter Bewegungen

Die Überprüfung visuell geführter Bewegungen erfolgt in zwei Qualitäten: dem exakten Greifen und der zielgerichteten Ausrichtung des Handgelenks. Beide motorischen Leistungen sind Voraussetzungen für einen feinabgestimmten zielgenauen Greifprozess im Alltag. Bei der ersten Überprüfung wird beobachtet, ob sich Zeigefinger und Daumen korrekt auf den zu greifenden Gegenstand einstellen. Dazu muss das Kind Spielsteine langsam aufnehmen. Ein auf dem Spielstein angebrachter Schmetterlingsaufkleber (vgl. Abbildung 42 a) unterstützt die Überprüferin bei der Erklärung, warum die Steine vorsichtig angefasst werden müssen: Sie erklärt den Kindern, dass der Schmetterling davonfliegt, wenn die Steine zu schnell und nicht von oben aufgenommen werden (vgl. Abbildung 42 b).

Zur Überprüfung der Fähigkeit, das Handgelenk auszurichten, wird das Kind aufgefordert, drei Briefe in drei Ausrichtungen durch einen Briefkastenschlitz zu stecken. Der Briefkasten wird nacheinander horizontal, vertikal und diagonal ausgerichtet, die Karte bzw. der Schlüssel entgegengesetzt angegeben. Somit muss das Kind den Brief an der Position des Schlitzes ausrichten (vgl. Abbildung 42 c).

Vor der Überprüfung können mit den Kindern Postkarten gestaltet werden, die dann an verschiedene ihnen bekannte Personen verschickt werden. Eine andere Möglichkeit ist es, den Briefkasten als Zauberschloss zu bezeichnen, das sich öffnet, wenn drei Schlüsselkarten eingesteckt wurden.



Abbildung 42 a, b und c: Überprüfen visuell geführter Bewegungen. a) Die Erzieherin zeigt den Kindern, wie sie die Steine mit Daumen und Zeigefinger aufnehmen sollen; b) das Mädchen nimmt den Stein vorsichtig mit zwei Fingern auf (Bildquellen: PETZ, 2013); c) Das Kind führt die Postkarte zum LEA-Briefkasten (Bildquelle: mit freundlicher Genehmigung von PROVISION)

## Beurteilung von Veränderungen in der Sehfunktion visuell geführte Bewegungen

Stellt das Kind seine Finger exakt auf den aufzunehmenden Gegenstand ein, ist dies als unauffälliges Ergebnis zu beurteilen. Ist die Entfernung der Finger im Verhältnis zum Gegenstand zu weit, greift es sogar etwas daneben oder mit der ganzen Handfläche ist dies als auffällig zu bewerten.

Bei der zweiten Überprüfung wird mit Hilfe der Beobachtung der Auge-Hand-Koordination beobachtet, ob das Kind Richtungen sehen kann. Beurteilt wird jedoch die korrekte Ausrichtung des Handgelenks. Dreht das Kind die Karte / den Schlüssel passend zu der Schlitzrichtung, bevor die Karte den Briefkastenschlitz berührt, entspricht dies einem unauffälligen Beobachtungsergebnis. Gebraucht es dagegen seine zweite Hand und ertastet den Schlitz oder probiert es mehrmals im Sinne von Versuch und Irrtum, wird diese Strategie als auffällig vermerkt.

Unauffällig	Auffällig
<p>Das Kind</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• stellt Daumen und Zeigefinger vor dem Aufnehmen passend zur Größe des Gegenstands ein.</li><li>• dreht sein Handgelenk am Anfang der Bewegung spontan im Verhältnis zur Schlitzrichtung, die Karte wird somit korrekt durch den Schlitz gesteckt.</li></ul>	<p>Das Kind</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• greift mit den Daumen und Zeigefinger zu weit oder mit der ganzen Hand.</li><li>• blickt zunächst auf den Gegenstand und wendet anschließend beim Greifen den Blick ab oder schließt die Augen.</li><li>• nimmt vor dem Durchstecken des Briefes die zweite Hand dazu, um den Schlitz zu ertasten.</li><li>• stellt das Handgelenk nicht spontan ein, die Karte stößt gegen den Briefkasten und wird erst nach Probieren durchgesteckt (Zufallsprinzip oder taktile Hilfe / Drehen).</li></ul>

## 5.2.2 Gruppe II A: Indirekt beobachtbare Sehfunktionen

### Verfahren zur Überprüfung der Sehfunktion Sehschärfe (unter Berücksichtigung der Akkommodation)

Bei der Überprüfung des Detailsehens werden kleine Gegenstände, Bildkarten mit Streifenmustern und Arbeitsblätter mit LEA Symbols verwendet.

*Detailsehen bei kleinen Objekten:* Zur Überprüfung mit kleinen Gegenständen eignen sich Pflanzenkerne verschiedener Größe und Farbe. Sie werden auf verschiedenfarbige Unterlagen gelegt oder im Raum verteilt und damit von den Kindern gesucht.

*Detailsehen bei Gittern:* Die Überprüfung erfolgt mit Zebrabildern mit Streifenmustern, deren Frequenz und Ausrichtung sich unterscheidet (vgl. Abbildung 43 a). Zunächst wird ein Gitter mit breiten Streifen gezeigt und das Thema Linienrichtung eingeführt. Zur Klärung des Aufgabenverständnisses und des Prinzips von Gitterrichtungen sollen die Kinder jeweils mit dem Finger zeigen, wie die Streifen verlaufen, ob horizontal, vertikal oder diagonal. Daraufhin suchen sie Paare der Karten zusammen, welche jeweils das gleiche Gittermuster aufweisen. Die Dichte der Gitter nimmt dabei immer weiter zu. Zudem gibt es graue Muster, bei denen kein Gitter abgedruckt ist.

*Detailsehen bei Optotypen:* Als Optotypen wurden LEA Symbols ausgewählt, weil diese sich für die Überprüfung von Kindern eignen (vgl. Kapitel 4.2.1). Die Formen sind vergleichsweise ähnlich (Apfel/Herz, Kreis, Viereck, Haus). Mit abnehmender Größe verschwinden die charakteristischen Merkmale, so dass diese nur noch als Kreise oder Vierecke gesehen werden (vgl. LINDSTEDT, 1997, 39). Dies erweist sich als Vorteil gegenüber anderen Sehschärfetests, bei denen die Formen oder Objekte so unterschiedlich gewählt sind, dass sie auch in kleinster Größe noch unterschieden werden können (z.B. HOTV) oder aber ein Richtungserkennen und Anzeigen (z.B. SNELLEN oder E-Haken, vgl. SNELLEN, LANDOLT, 1874) seitens des Kindes erfordert wird (vgl. LINDSTEDT, 1997, 40). Außerdem sind einige Tests mit Bildern kulturabhängig (z.B. Kinderbilder nach LÖHLEIN) (vgl. PROKTOR, 2005, 56) und können damit das Messergebnis verfälschen.

Eine Überprüfung kann jeweils monokular (mit Hilfe einer Augenklappe) und binokular erfolgen. Bedeutsam für den Kontext einer ersten Überprüfung ist



die Unterscheidung des Detailsehens bei Einzelsymbolen und gruppierten Symbolen (vgl. Abbildung 43 b, c).



**Abbildung 43 a, b und c: Materialien zur Überprüfung des Detailsehens. a) Zebras zur Überprüfung des Gitterdetailsehens (Design und Bildquelle: PETZ, 2013); b) LEA Playing Cards zur Überprüfung des Detailssehens mit Einzelsymbolen und LEA Key Cards (Bildquelle: PETZ, 2013); c) Überprüfung des Detailsehens mit gruppierten LEA Optotypen (Bildquelle: PETZ, 2013)**

### Beurteilung von Veränderungen in der Sehfunktion Detailsehen

Detailsehen bei kleinen Objekten: Für die Überprüfung des Detailsehens bei kleinen Objekten können Körner – zum Beispiel Reis und Mais – im Raum verteilt werden. Das Kind bewegt sich im Raum und entdeckt die Körner in verschiedenen Distanzen. Es krabbelt auf dem Boden, um die Kerne zu suchen, nimmt die Körner dann gezielt mit den Fingern auf (= unauffälliger Befund). Das Kind sucht vor allem mit den Händen (Abstreichen von Oberflächen), geht sehr nah mit dem Gesicht an Oberflächen entlang oder erscheint eher unbeteiligt bei der Suche (= auffälliger Befund).

Detailsehen bei Gittern: Das Nachfahren der Streifen mit dem Finger und das Zuordnen der Karten gelingt spontan (= unauffälliger Befund). Ein Kind kann die Streifen auf dem Vorbildmuster nicht korrekt mit dem Finger nachfahren, zeigt Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der passenden Paare (Verwechslung, nimmt graue Kontrollvorlagen dazu) (= auffälliger Befund).

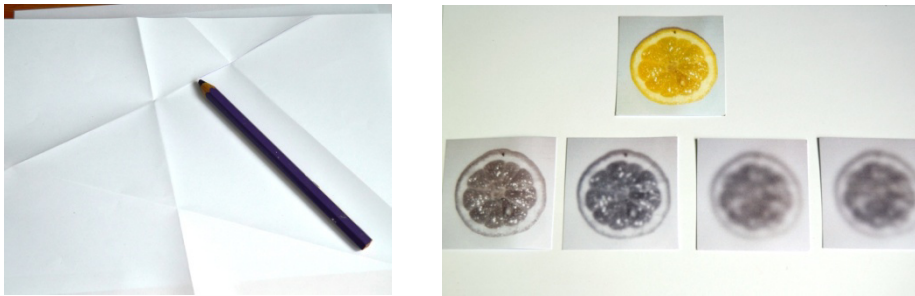
Detailsehen bei Optotypen: 1) Das Kind ordnet alle Symbole, auch die ganz kleinen sicher zu; 2) es umkreist die gesuchten Optotypen auf dem Blatt oder streicht sie korrekt durch (= unauffälliger Befund). Ein Kind vertauscht Optotypen bei der Zuordnung, schaut die Bilder ungern an oder nimmt sie nah an ein Auge heran; bei den gruppierten Bildern umkreist es nicht alle gesuchten Symbole, sondern nur größere; einige der kleinen werden ausgelassen (= auffälliger Befund).

<b>Unauffällig</b>	<b>Auffällig</b>
<p>Das Kind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•nimmt kleine Gegenstände einzeln mit den Fingern auf.</li> <li>•vergleicht alle Gittermuster sicher.</li> <li>•vergleicht LEA Symbols sowohl einzeln als auch gruppiert spontan korrekt.</li> </ul>	<p>Das Kind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•findet nur wenige / nur die auf hohem Kontrast /nur große Gegenstände / sucht mit den ganzen Händen (streichend).</li> <li>•vergleicht nicht alle Gittermuster sicher (besonders die feinen Muster)</li> <li>•vertauscht einige LEA Symbole einzeln und / oder gruppiert.</li> </ul>

## Verfahren zur Überprüfung der Sehfunktion Kontrastsehen

Kontrastsehen bei Konturen: Die Linien, die durch das Falten eines weißen Blatt Papiers entstehen, werden mit dem Finger und / oder einem Stift nachgefahren oder die entstandenen Flächen bunt ausgemalt (vgl. Abbildung 44 a).

Kontrastsehen bei Objekten: Das Memory mit Bildern mit abnehmendem Kontrast wird zum Spielen benutzt (Abbildung 44 b).



**Abbildung 44: Überprüfen des Kontrastsehens mit Spielmaterialien: a) Blatt Papier mit Falz, Stift zum Nachzeichnen, b) Kontrastmemory (Bildquellen: PETZ, 2013)**

### Beurteilung von Veränderungen in der Sehfunktion Kontrastsehen

Kontrastsehen bei Konturen: Das Kind hält die Linien beim Nachfahren oder Ausmalen ein (= unauffälliger Befund); oder es scheint die Linien zu suchen oder beim Malen nicht weiter zu beachten, sucht die Linien taktil (= auffälliger Befund).

Kontrastsehen bei Objekten: Das Kind findet alle passenden Karten spontan (=unauffälliger Befund) oder aber sucht vergleichsweise lange, wendet die Karten häufig hin und her, findet lediglich Karten der ersten oder zweiten Stufe (= auffälliger Befund).

Unauffällig	Auffällig
<p>Das Kind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•hält Linien beim Nachfahren oder Ausmalen ein</li> <li>•vergleicht Bilder aller Kontraststufen korrekt.</li> </ul>	<p>Das Kind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•berücksichtigt die Linien / einige Linien nicht beim Malen, tastet</li> <li>•wendet die Bildkarten häufig hin und her, vergleicht nur Karten der ersten oder zweiten Kontraststufe.</li> </ul>

## Verfahren zur Überprüfung der Sehfunktion Farbsehen

Farbsehen bei Alltagsgegenständen: Die Kinder sollen Gegenstände suchen welche den Farben der ausgeteilten Farbkärtchen entsprechen und diesen zuordnen (vgl. Abbildung 45 a).

Farbsehen in Pastelltönen: Zur Überprüfung der farblichen Übergänge ist das Verfahren aufgrund der möglicherweise längeren Dauer mit einem zusätzlichen Motivationsanreiz ausgestattet. In einem Würfelspiel können die Kinder wahlweise entweder einen Schatz aus der Schatzkiste erwürfeln oder einen Farbpunkt, der anschließend auf ein bestimmtes Motivkärtchen gelegt wird. Die Farbpunkte wählen sie aus einer ganzen Fülle von Zwischentönen aus, die Kinder müssen die Farben finden, die rot, grün, blau oder gelb ähnlich sind (vgl. Abbildung 45 b-c).



Abbildung 45 a, b und c: Überprüfung des Farbsehens. a) Zuordnung von Alltagsmaterialien zu Farbkarten; b) Spielmaterialien des Farbwürfelspiels; c) Spielaufbau am Tisch (Design und Bildquellen: PETZ, 2013)

### Beurteilung von Veränderungen in der Sehfunktion Farbsehen

Die Kinder ordnen Alltagsgegenstände und Zwischentöne spontan richtig zu, ein kurzer Abgleich zwischen Vorlage und Gegenstand / Farbplättchen ist möglich (= unauffälliger Befund). Ähnliche Farben werden bei der Zuordnung wiederholt verwechselt, insbesondere die Zwischentöne Rosa, Türkis und

Grau, obwohl das Konzept ‚genauso wie‘ in anderen Situationen verstanden wird (= auffälliger Befund).

<b>Unauffällig</b>	<b>Auffällig</b>
Das Kind vergleicht die Farben von Alltagsgegenständen spontan korrekt (ein kurzer Abgleich zwischen Vorlage und Gegenstand / Farbkarten ist erlaubt).	Das Kind verwechselt ähnliche Farben wiederholt in der Zuordnung (insbesondere die Pastelltöne Rosa, Türkis sowie Grautöne).

### 5.2.3 Gruppe II B: Indirekt beobachtbare Sehfunktionen

#### Verfahren zur Überprüfung der Sehfunktion Mimik- und Gesichtersehen

Mimiksehen: Das Sehen von Gesichtsausdrücken wird bei einem Gegenüber und mit Hilfe von Fotos und abstrakten Gesichtsausdrücken (Smileys) geprüft. Um in das Thema einzuführen, wird ein Gesichtsausdruck (fröhlich, traurig, neutral und wütend) demonstriert, der von den Kindern nachgeahmt wird. Die Kärtchen mit den abstrakten Gesichtsausdrücken werden anschließend auf dem Tisch verteilt (vgl. Abbildung 46 a). Wenn nach einem Würfelspiel jedes Kind alle vier Ausdrücke vor sich liegen hat (vgl. Abbildung 46 b), dürfen die Kinder zu jedem der vier Ausdrücke ein passendes Foto suchen (vgl. Abbildung 46 c).



Abbildung 46 a, b und c: Überprüfen von Mimik- und Gesichtersehen. a) Gruppenspiel am Tisch, die Smileys werden erwürfelt. b) Würfel und Smiley zur Überprüfung des Sehens von abstrakten Gesichtsausdrücken. c) Foto eines Kindes mit neutralem Gesichtsausdruck, der entsprechende Smiley wurde darauf platziert (Bildquellen: Bildquellen PETZ, 2013)

Gesichtersehen: Zur Vorbereitung des ersten Spiels verkleiden sich alle bis auf ein Kind mit Decken, Hüten und Schals, so dass die Gesichter zu sehen sind, nicht jedoch Haare, Kleidung und Schuhe (vgl. Abbildung 47 a). Das Kind, das nicht verkleidet ist, spielt beispielsweise Hexenmeister und kann die anderen befreien, etwa wenn der Name des Kindes genannt oder auf einem Foto gezeigt wird. Kann ein Kind die Namen seiner Mitspieler nicht nennen, darf es auf Fotos zeigen (falls vorhanden).



**Abbildung 47 a und b: Überprüfen des Gesichtersehens. a) Verkleidete Kinder warten auf ihre Identifikation; b) Bildbeispiele für die Vergleichsaufgabe von Gesichtern mit Bildkarten (Bildquellen: PETZ, 2013)**

An das Spiel mit den Kostümen schließt sich ein Spiel mit Bildkarten bzw. -paaren zur Überprüfung der Sehens fremder Gesichter an (vgl. Abbildung 47 b). Die Kinder sollten die Gelegenheit erhalten, mindestens zwei Paare zu suchen (ausgenommen der hier nicht abgebildeten Kontrollbilder mit dem Merkmal: Brille).

Beurteilung von Veränderungen in der Sehfunktion Mimik und Gesichtersehen

Mimiksehen: Das Kind ahmt Mimik spontan nach und kann die verschiedenen Gesichtsausdrücke bei Smileys und Fotos benennen oder zuordnen (= unauffälliger Befund). Beim Spiel wirkt ein Kind unbeteiligt, es schaut umher, versucht sich beim Nachahmen an dem direkt neben ihm sitzenden Nachbarn zu orientieren. Beim Zuordnen der Gesichtsausdrücke sind Verwechslungen oder Zögern beobachtbar (= auffälliger Befund).

Gesichtersehen: Die Kinder nennen die Namen der Verkleideten und finden zusammengehörige Gesichterpaare (= unauffälliger Befund). Ein Kind kann verkleidete Kinder nicht benennen, beim Zuordnen der Zwillingspaare der Bildkarten ist ein Zögern oder auch Verwechseln von Gesichterbildern zu beobachten (= auffälliger Befund).

Unauffällig	Auffällig
<p>Das Kind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ahmt Gesichtsausdrücke korrekt nach.</li> <li>• vergleicht Smileys korrekt.</li> <li>• ordnet Smileys sicher Photographien zu.</li> <li>• vergleicht mindestens zwei Zwillingspartner im Gesichterspiel.</li> <li>• nennt die richtigen Namen seiner Spielkameraden trotz der Verkleidung / zeigt korrekt auf Fotos.</li> </ul>	<p>Das Kind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ahmt Gesichtsausdrücke nicht / nicht korrekt nach.</li> <li>• vergleicht Smileys nicht sicher / teilweise zufällig.</li> <li>• vergleicht Smileys und Fotos nicht sicher.</li> <li>• vergleicht lediglich die Testbilder der Gesichterfotos sicher (mit Brille).</li> </ul>



## Verfahren zur Überprüfung der Sehfunktion Raum sehen und im Raum sehen<sup>8</sup>

Orientierung von Konturen: Zur Überprüfung der visuellen Raumausrichtung dient ein Spiel zum visuellen Vergleich von Linienausrichtungen. Verschiedenfarbige Katzensymbole (rot, grün, gelb) sind dazu mit verschiedenen ausgerichteten Schwänzen versehen. Ziel ist es, die Katzen nicht nach Farbe, sondern nach der Linienrichtung zu gruppieren (vgl. Abbildung 48 a).

Räumliche Beziehungen (allozentrisch): Das Sehen räumlicher Beziehungen im allozentrischen, also gegenständlichen Raum wird ebenfalls mit Hilfe eines Legespiels geprüft. Dazu dienen Bildkarten und konkrete Objekte, die mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad nachgelegt werden müssen (Ausrichtung der Bienen zueinander auf schwarzem Grund; Ausrichtung der Bienen zu Objekten auf einer Zeichnung; Ausrichtung der Bienen bezogen auf ein konkretes Objekt auf dem Tisch) (vgl. Abbildung 48 b).

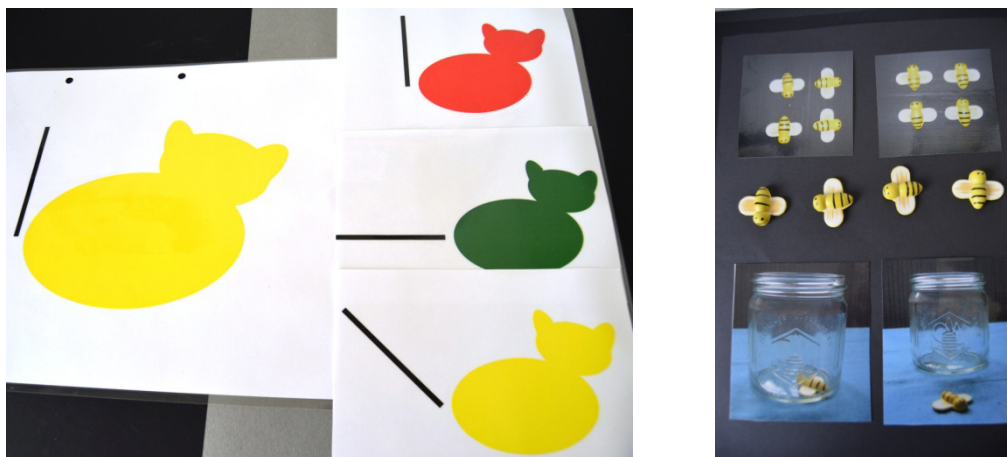


Abbildung 48 a und b: Überprüfen des Raumsehens a) Material zur Überprüfung des Sehens von Raumrichtungen im Nahraum; b) spezifische Anordnung von Bienen zueinander und im Verhältnis zum Honigglas als Legespiel für den Nahraum (Bildquellen: PETZ, 2013)

### Beurteilung von Veränderungen in der Körperfunktion Raum sehen und im Raum sehen

Orientierung von Konturen: Die Kinder sortieren die Karten korrekt aufgrund der Linienausrichtung (= unauffälliger Befund). Ein Kind sortiert ausschließ-

---

<sup>8</sup> Es wurden Bereiche des Raumsehens in Spielsituationen übersetzt, die sich spielerisch als visuelle Voraussetzungen für das Raumsehen überprüfen lassen (Linien und Prinzipien Ego- und allozentrischer Lokalisierung im Nahraum). Aufgaben zur Orientierung im Fernraum sind nicht enthalten; sie sind Teil der Beobachtung und Beschreibung visueller Aktivität (vgl. Kapitel 5.1)



lich nach dem Farbprinzip, auch nachdem es auf das Kriterium der Linienorientierung hingewiesen wurde (= auffälliger Befund).

Räumliche Beziehungen (allozentrisch): Die Kinder positionieren die Bienen der Vorlage entsprechend (= unauffälliger Befund) oder ein Kind richtet die Bienen nicht der Vorlage entsprechend aus, etwa in veränderter Lage oder Anzahl (= auffälliger Befund).

Unauffällig	Auffällig
<p>Das Kind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•legt die Objekte entsprechend der Vorlagen in allen drei Qualitäten korrekt nach.</li> <li>•ordnet Kärtchen nach dem Kriterium der Linienrichtung, nicht nach der Farbe.</li> </ul>	<p>Das Kind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•berücksichtigt die Ausrichtung der Objekte beim Legen nicht.</li> <li>•legt die Objekte nicht in korrekter Lagebeziehung zueinander.</li> <li>•ordnet nach dem Kriterium der Farbe oder verwechselt Linienrichtungen, auch nach Hinweis.</li> </ul>

## **Verfahren zur Überprüfung der Sehfunktionen Form- und Objektsehen**

Formsehen zu überprüfen gelingt, wenn sowohl Abbildungen als auch taktil erfahrbare Formen angeboten werden. Da Taktilität Kindern, die Schwierigkeiten bei der Formerkennung haben, entscheidende Informationen bieten kann (vgl. Kapitel 4.2.2), ist dieses Prinzip für das Verfahren zur Formerkennung übernommen worden. Neben Taktilität bietet Farbe einen weiteren hohen Informationsgehalt beim Wiedererkennen von Formen und Objekten. Daher ist es sinnvoll, Farbinformationen zunächst auszuschließen und sie erst in einem nächsten Schritt anzubieten. Dazu werden Bilder und konkrete Objekte von geometrischen Formen (Umrissen und Farben), Objekte ohne Farbinformation, teilverdeckte Objekte sowie Objekte aus verschiedenen Perspektiven angeboten.

*Formsehen:* Zunächst werden die Formen vorgestellt, indem diese mit konkreten Gegenständen verglichen werden (vgl. Abbildung 49). Nachdem dann sicher gestellt ist, dass jedes der Kinder über das Prinzip gleich-gleich verfügt (Form-Form-Vergleich), erhalten sie selbst die Aufgabe, Gegenstände zu finden, die den geometrischen Formen entsprechen.

Anschließend werden geometrische Formen als Umrisse und in Farbformen ausgeteilt. Die Aufgabe besteht darin, die Formen auf eine entsprechende Vorlage zu legen (vgl. Abbildung 50).

Hierbei wird beobachtet, ob eine Zuordnung der Formen spontan gelingt oder ob das Kind versucht, einen Vergleich mit Hilfe der taktilen Informationen zu leisten. Um das beobachten zu können, sind sowohl Formen, die der Vorlage entsprechen, als auch Phantasieformen vorhanden und diese sowohl als taktil erfahrbare und als nicht-taktil erfahrbare Formen.



**Abbildung 49: Einführen der abstrakten Ebene – Form und Objekt im Vergleich (Bildquelle: PETZ, 2013)**

**Abbildung 50: Materialien für die Überprüfung von Formsehen: Formen mit und ohne taktiler Qualität müssen den passenden Umrissen zugeordnet werden**

Objektsehen<sup>9</sup>: Zur Überprüfung des Objektsehens werden im VFP drei verschiedene Spiele genutzt:

- 1) Schwarze Objektumrisse vergleichen (Prinzip: Bilderlotto)
- 2) teilverdeckte Objekte vergleichen (Prinzip: Bilderlotto)
- 3) Objekte aus verschiedenen Perspektiven vergleichen. Die Objekte als Bilder und als Modelle vorhanden, so dass auch ein taktiler Vergleich erfolgen kann, wenn die Bildebene nicht verglichen werden kann (Prinzip: Legespiel)

#### Beurteilung von Veränderungen in der Körperfunktion Objektsehen

Objektsehen: Die Kinder suchen und vergleichen zuverlässig Form und Objekte, die Formlegestrategie ist rein visuell ohne Zuhilfenahme der Finger im Sinne eines Ab tastens. Sowohl verdeckte als auch aus ungewöhnlicher Perspektive fotografierte Objekte werden richtig verglichen (= unauffälliger Befund). Formen und Objekte werden verglichen, nachdem sie farbige präsentiert werden oder taktil erkundet werden können (= auffälliger Befund).

Unauffällig	Auffällig
<p>Das Kind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleicht Formen spontan korrekt, sowohl die tastbaren als auch die nicht tastbaren.</li> <li>• vergleicht Objekte (Umrisse, Verdeckung, Perspektiven) korrekt.</li> </ul>	<p>Das Kind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleicht tastbare oder farbige Formen korrekt, nicht jedoch abgebildete Formumrisse.</li> <li>• vertauscht Objekte (Umrisse, Verdeckung, Perspektiven).</li> </ul>

<sup>9</sup> Aufgrund der von der Autorin vorgenommenen Adaption im Handel erhältlicher Spiele werden die Bilder zur Überprüfung des Objektsehens nicht abgedruckt

### **5.3 Dokumentation der Ergebnisse der Sehfunktionsüberprüfung - Dokumentationsbogen 3**

Die gezielte Überprüfung von Sehfunktionen ist nur einer von drei Zugängen zu den Sehbedingungen eines Kindes (vgl. Kapitel 5, Einleitung). Gleichbedeutend sind die Beobachtung visueller Aktivität sowie die Reflektion über den Einfluss der Umweltfaktoren auf die Sehbedingungen des Kindes. Es genügt keinesfalls zu dokumentieren, ob die einzelnen Sehfunktionen einen auffälligen oder unauffälligen Befund aufweisen. Zusätzlich müssen die Faktoren, die auf das Ergebnis Einfluss genommen haben, reflektiert werden. So könnte die Veränderung der Umweltfaktoren dazu führen, dass das Kind in der zuvor auffälligen Sehfunktion anschließend ein unauffälliges Ergebnis erzielen kann (vgl. Dokumentationsbogen 1).

Das VFP kann dabei unterstützen, die visuelle Funktionsfähigkeit des Kindes bzw. gelingenden Sehsituationen zu ermitteln und zu beschreiben. An eine Dokumentation stellt sich die Anforderung, das Ergebnis der Sehfunktionsüberprüfungen selbst, die beobachteten Strategien des Kindes im Rahmen der Überprüfung sowie die Bedingungen der Überprüfung zu dokumentieren.

Der Dokumentationsbogen 3 dient der Verschriftlichung der drei zentralen Beobachtungsschwerpunkte bei einer Sehüberprüfung: das Ergebnis der Sehüberprüfung selbst, die insbesondere bei auffälligem Befund gezeigten Strategien (visuelle Aktivität) und die Umweltfaktoren, welche die Art der Präsentation, die Auswahl des Materials und Gestaltung der Überprüfungssituation wesentlich bestimmen. Er ist mit dem Buchstaben S (= Sehüberprüfung) gekennzeichnet.

Tabelle 31 steht als Beispiel für einen Dokumentationsbogen 3. In Spalte 1 ist jeweils die überprüfte Sehfunktion (z.B. Blickausrichtung) eingetragen. Das dazu verwendete Material ist anzukreuzen oder zu ergänzen. In Spalte 2 wird entsprechend der Beurteilungskriterien (vgl. Dokumentationsbogen 2) angekreuzt, ob ein unauffälliger (0), kein eindeutiger (1) oder ein auffälliger Befund (2) vorliegt. Letzterer kann innerhalb des Beurteilungskriteriums mit Hilfe von Ankreuzen des zutreffenden Befundes noch einmal spezifiziert werden. Weil die Ergebnisse später in ein Analyseschema übertragen werden und weitere Schritte jeweils davon abzuleiten sind, darf nur eines der drei Kästchen der Spalte 2 angekreuzt werden.

In Spalte 3 werden die beobachteten Aktivitäten bzw. Strategien des Kindes in Reaktion auf das visuelle Angebot (das in Spalte 1 dokumentiert wurde) mit Hilfe eines Ankreuzsystems vermerkt. Die Kriterien 0, 1 und 2 entsprechen dem Dokumentationsbogen 1, der zur Beobachtung der visuellen Aktivität in Alltagssituationen eingesetzt wird. Allerdings erfolgt hier, anders als in der entsprechenden Tabelle, keine Unterscheidung in Ferne (F) und Nähe (N), da die Entfernung des visuellen Angebots in Spalte 4 als Umweltfaktor ihre Entsprechung hat.

Spalte 4 bietet also die Möglichkeit, Umweltfaktoren einzutragen, die auf die Überprüfung Einfluss genommen haben. Da diese vielfältig sein können (vgl. Kapitel 4.4), werden mehrere Kategorien vorgegeben (zum Beispiel Lichtbedingung, Farbe des visuellen Angebots, Kontrast des visuellen Angebots); die Eintragung der Qualität sollte jedoch frei jeweils in der Spalte daneben erfolgen, um den individuellen Bedingungen Rechnung zu tragen.

Sehfunktion und Material	Sehfunktionsüberprüfung	Strategien des Kindes	Umweltfaktoren																																																																																	
<p><b>Blickausrichtung</b></p> <p>Geprüft mit:</p> <p><input type="checkbox"/> Photographie</p> <p><input type="checkbox"/> Stablampe</p> <p><input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:</p>	<p><b>Beurteilung</b></p> <table border="1" data-bbox="562 389 1075 871"> <tr> <td data-bbox="562 389 958 496">Die Lichtreflexe beider Augen liegen in der Pupillenmitte</td> <td data-bbox="958 389 1016 496">0</td> <td data-bbox="1016 389 1075 496"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="562 496 958 592">Kein eindeutiger Befund</td> <td data-bbox="958 496 1016 592">1</td> <td data-bbox="1016 496 1075 592"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="562 592 958 871">Der Lichtreflex eines oder beider Augen</td> <td data-bbox="958 592 1016 871">2</td> <td data-bbox="1016 592 1075 871"></td> </tr> </table> <p><input type="checkbox"/> liegt nicht in der Pupillenmitte</p> <p><input type="checkbox"/> liegt auf der Iris</p> <p><input type="checkbox"/> liegt auf der Bindehaut</p> <p><input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:</p>	Die Lichtreflexe beider Augen liegen in der Pupillenmitte	0		Kein eindeutiger Befund	1		Der Lichtreflex eines oder beider Augen	2		<table border="1" data-bbox="1111 264 1545 1326"> <thead> <tr> <th data-bbox="1111 264 1391 389">Beobachtungsbereich</th> <th colspan="2" data-bbox="1391 264 1545 389">Strategie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1111 389 1391 520" rowspan="3">Antworten / verbale Äußerungen</td> <td data-bbox="1391 389 1469 424">0</td> <td data-bbox="1469 389 1545 424"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 424 1469 459">1</td> <td data-bbox="1469 424 1545 459"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 459 1469 494">2</td> <td data-bbox="1469 459 1545 494"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 520 1391 651" rowspan="3">Kopfhaltung und -bewegungen</td> <td data-bbox="1391 520 1469 555">0</td> <td data-bbox="1469 520 1545 555"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 555 1469 590">1</td> <td data-bbox="1469 555 1545 590"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 590 1469 625">2</td> <td data-bbox="1469 590 1545 625"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 651 1391 810" rowspan="3">Körperhaltung und -bewegungen</td> <td data-bbox="1391 651 1469 686">0</td> <td data-bbox="1469 651 1545 686"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 686 1469 721">1</td> <td data-bbox="1469 686 1545 721"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 721 1469 756">2</td> <td data-bbox="1469 721 1545 756"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 810 1391 938" rowspan="3">Auge-Hand-Koordination</td> <td data-bbox="1391 810 1469 845">0</td> <td data-bbox="1469 810 1545 845"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 845 1469 880">1</td> <td data-bbox="1469 845 1545 880"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 880 1469 916">2</td> <td data-bbox="1469 880 1545 916"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 938 1391 1069" rowspan="3">Augenstellung und -bewegungen</td> <td data-bbox="1391 938 1469 973">0</td> <td data-bbox="1469 938 1545 973"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 973 1469 1008">1</td> <td data-bbox="1469 973 1545 1008"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 1008 1469 1043">2</td> <td data-bbox="1469 1008 1545 1043"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 1069 1391 1200" rowspan="3">Hilfsmittel / Brille</td> <td data-bbox="1391 1069 1469 1104">0</td> <td data-bbox="1469 1069 1545 1104"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 1104 1469 1139">1</td> <td data-bbox="1469 1104 1545 1139"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 1139 1469 1174">2</td> <td data-bbox="1469 1139 1545 1174"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 1200 1391 1326" rowspan="3">Zeit</td> <td data-bbox="1391 1200 1469 1235">0</td> <td data-bbox="1469 1200 1545 1235"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 1235 1469 1270">1</td> <td data-bbox="1469 1235 1545 1270"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1391 1270 1469 1305">2</td> <td data-bbox="1469 1270 1545 1305"></td> </tr> </tbody> </table>	Beobachtungsbereich	Strategie		Antworten / verbale Äußerungen	0		1		2		Kopfhaltung und -bewegungen	0		1		2		Körperhaltung und -bewegungen	0		1		2		Auge-Hand-Koordination	0		1		2		Augenstellung und -bewegungen	0		1		2		Hilfsmittel / Brille	0		1		2		Zeit	0		1		2		<p><b>Gestaltung des Visuellen Angebots (VA)</b></p> <table border="1" data-bbox="1581 389 2002 1361"> <tr> <td data-bbox="1581 389 1827 459">Ort</td> <td data-bbox="1827 389 2002 459"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1581 459 1827 561">Einzel- / Gruppensituation</td> <td data-bbox="1827 459 2002 561"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1581 561 1827 663">Licht-Bedingung</td> <td data-bbox="1827 561 2002 663"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1581 663 1827 766">Distanz des VA</td> <td data-bbox="1827 663 2002 766"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1581 766 1827 868">Positionierung des VA</td> <td data-bbox="1827 766 2002 868"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1581 868 1827 970">Dauer der Darbietung des VA</td> <td data-bbox="1827 868 2002 970"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1581 970 1827 1072">Größe des VA</td> <td data-bbox="1827 970 2002 1072"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1581 1072 1827 1174">Hintergrund des VA</td> <td data-bbox="1827 1072 2002 1174"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1581 1174 1827 1276">Bewegung / Ruhe des VA</td> <td data-bbox="1827 1174 2002 1276"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1581 1276 1827 1361">Farbe des VA</td> <td data-bbox="1827 1276 2002 1361"></td> </tr> </table>	Ort		Einzel- / Gruppensituation		Licht-Bedingung		Distanz des VA		Positionierung des VA		Dauer der Darbietung des VA		Größe des VA		Hintergrund des VA		Bewegung / Ruhe des VA		Farbe des VA	
Die Lichtreflexe beider Augen liegen in der Pupillenmitte	0																																																																																			
Kein eindeutiger Befund	1																																																																																			
Der Lichtreflex eines oder beider Augen	2																																																																																			
Beobachtungsbereich	Strategie																																																																																			
Antworten / verbale Äußerungen	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Kopfhaltung und -bewegungen	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Körperhaltung und -bewegungen	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Auge-Hand-Koordination	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Augenstellung und -bewegungen	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Hilfsmittel / Brille	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Zeit	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Ort																																																																																				
Einzel- / Gruppensituation																																																																																				
Licht-Bedingung																																																																																				
Distanz des VA																																																																																				
Positionierung des VA																																																																																				
Dauer der Darbietung des VA																																																																																				
Größe des VA																																																																																				
Hintergrund des VA																																																																																				
Bewegung / Ruhe des VA																																																																																				
Farbe des VA																																																																																				

			Kontrast des VA	
			Abstände der VA zueinander	
			Akustische / taktile / olfaktorische Attribute	
			Optische / elektronische Hilfsmittel	

**Tabelle 31: Beispiel für eine Dokumentationsbogen 3 der Gruppe I: Sehfunktion Blickausrichtung (Bildquelle: PETZ, 2013)**

#### **5.4 Analyse und Interpretation - Die Drei-Faktoren-Tabelle als Analyse- und Interpretationshilfe**

Um die Sehbedingungen eines Kindes mit Hilfe des VFP möglichst differenziert erheben zu können, werden Daten getrennt in drei Arten von Dokumentationsbögen erhoben und spezifiziert. Die ausführliche Dokumentation und Reflektion der Beobachtungen und Sehüberprüfungen erleichtert die anschließende Analyse und Interpretation. Ziel ist es, gelingende Sehsituationen des Kindes zu erkennen und sorgfältig zu beschreiben. Die Aufgabe besteht also weniger darin festzustellen, dass das Kind Objekte visuell nicht identifizieren kann, sondern auf welche Art es dem Kind gelingt, Objekte zu identifizieren, etwa unter Zuhilfenahme seiner Hände oder durch Verringerung des Abstandes. Damit stellt das VFP mit seinen Materialien und Instrumenten die konsequente Umsetzung der Frage dar, unter welchen Bedingungen ein Kind sein Sehen am besten nutzen kann oder auf welche alternativen, nicht-visuellen Strategien es zurückgreifen könnte.

Einen Gesamtüberblick über alle Beobachtungen und Ergebnisse soll die sogenannte Drei-Faktoren-Tabelle vermitteln. Ziel der Nutzung dieser Strukturierungshilfe ist es, gelingende Sehsituationen herauszuarbeiten, um Anknüpfungspunkte zur Entwicklung von Unterstützungsideen zu bieten (vgl. Abbildung 51).

Auf der oberen Querachse sind die Sehfunktionen aufgelistet, darunter sind die drei Kriterien 0 (unauffällig), 1 (weiter beobachten) und 2 (auffällig) mit drei Symbolen in den Farben grün, gelb und rot verzeichnet (für eine ähnliche Systematik einer dreistufigen Einteilung der Sehfunktion vgl. HYVÄRINEN et al., 2012; SJÖSTRÖM et al., 2007). Auf der linken Hochachse sind die Umweltfaktoren genannt, die Einfluss auf die Sehbedingungen des Kindes haben können. Im Kästchen an der Kreuzung der verschiedenen Sehfunktionen und Umweltbedingungen werden jeweils die Sehbedingungen eingetragen, die sich bei der Analyse der beobachteten Aktivität und der Umweltbedingung ergeben. Das dazu gehörige analytische Vorgehen wird im Folgenden am Beispiel visueller Kommunikation erläutert. Orientierung bietet die Systematik der Dokumentationsbögen 2 und 3.



Drei-Faktoren-Tabelle

Name: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: TT.MM.JJJJ

Zeitraum der Erhebung: TT.MM.JJJJ bis TT.MM.JJJJ

SEHFUNKTIONEN													
Blickaverichtung	Konvergenz unter Berücksichtigung der Akkommodation	Augenfolgebewegungen	Sakkaden	Visuell geführte Bewegungen	Detail	Kontrast	Farbe	Mimik	Gesichter	Raum	Form	Objekt	
✓ Uneuffällig	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
○ Weiter beobachten	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
△ Auffällig	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

UMWELTBEDINGUNGEN	Ort												
	Einzel- / Gruppensituation												
	Lichtbedingung												
	Distanz des VA												
	Positionierung des VA												
	Dauer der Darbietung des VA												
	Größe des VA												
	Hintergrund des VA												
	Bewegung / Ruhe des VA												
	Farbe des VA												
	Kontrast des VA												
	Abstände der VA zueinander												
	Akustische / taktile / olfaktorische Attribute												
	Optische / elektronische Hilfsmittel												

SEHBEDINGUNGEN DES KINDES

Abbildung 51: Die Drei-Faktoren-Tabelle als Basis zur Analyse und Interpretation der Sehbedingungen des Kindes (Bildquelle: PETZ, 2013)

ist ein Beispiel für die Arbeit mit der Drei-Faktoren-Tabelle. Augenfolgebewegungen, visuell geführte Bewegungen, Detail, Raum, Form und Objekt wurden hier als unauffällig beurteilt, Konvergenz unter Berücksichtigung der Akkommodation, Sakkaden, Farbsehen und Gesichter erhielt das Kriterium 1 (auch weiter zu beobachten). Die Sehfunktionen im Bereich Blickausrichtung, Kontrast, Mimik wurden als auffällig eingeschätzt.

Während bei den nicht eindeutig einzuschätzenden Sehfunktionen weitere Überprüfungen notwendig sind, bieten die rot markierten Bereiche Anlass, über gelingende Sehbedingungen nachzudenken. Ein solches Vorgehen wird am folgenden Beispiel erklärt.

Dem hierarchischen System der Überprüfung folgend (vgl. Kapitel 4.2; Kapitel 5.2) muss beispielsweise bei der Auswertung der Befunde bedacht werden, dass sich Funktionsveränderungen der Blickausrichtung auf die Überprüfung der Kontrastsensitivität ausgewirkt haben könnten.

Bei der Überprüfung mit Bildvorlagen, die komplexe Stimuli wie Gesichter oder Mimik beinhalten, können sich sämtliche Funktionsveränderungen der Blickausrichtung und Qualität des Bildes (z.B. Kontrastsehen) auch auf die Möglichkeit zur Bildanalyse auswirken. Änderungen des Kontrastsehens beeinflussen die Fähigkeit zum Gesichtervergleich auf Fotos, etwa so, dass das Kind die Gesichtszüge auf den Bildern nicht unterscheiden kann.

Über gelingende Sehsituationen nachzudenken kann dazu beitragen, das visuelle Thema des Kindes trotz der Vielfalt der Interdependenzen von Sehfunktionen und Sehfunktionsveränderungen weiter einzugrenzen. Über die Arbeit mit der Drei-Faktoren-Tabelle wird es ermöglicht, Zusammenhänge zwischen einzelnen Sehfunktionen und -änderungen aufzuzeigen. In Tabelle 32 ist dies anhand der Sehfunktionen Blickausrichtung und Mimik sowie den jeweils gleichen Umweltfaktoren veranschaulicht.

Die auffälligen Funktionen können in einem zweiten Durchgang einer Sehüberprüfung erneut in den Fokus genommen werden, jedoch unter veränderten Bedingungen. Die erste Informationsquelle, um über die Gestaltung gelingender Sehsituationen nachzudenken, bietet der Dokumentationsbogen 1. Dieser enthält die Beobachtungen, die unter Alltagsbedingungen angestellt wurden. Im hier gewählten Beispiel wurde ein Unterschied in den visuellen Strategien bei Nah- und Fernaufgaben identifiziert. Entsprechend wurden die visuellen Strategien des Kindes bei der Sehfunktion Blickausrichtung bei Nah- und

Fernanforderung im Vergleich beobachtet. Es wurde festgestellt, dass das Kind den Blick auf Objekte im Nahraum ausrichten konnte, nicht jedoch im Fernraum (vgl. Tabelle 32, Zeile 3). Die Distanz des VA hatte also für dieses Kind einen Einfluss auf das Gelingen einer Sehsituation. Die Distanz wirkt sich auch auf die Fähigkeit aus, Mimik zu sehen - wie in der Spalte 5 von Tabelle 32 vermerkt ist. Näherte sich der Untersucher mit seinem Gesicht bis in den Greifraum des Kindes an, gelang ihm das Nachahmen von Mimik; nicht jedoch, wenn er sich weiter entfernt aufhielt.

***Die Formulierung gelingender Sehsituationen erfolgt also stets nach dem gleichen Schema: Die Sehfunktion (z.B. Blickausrichtung) wird der Bedingung des Umweltfaktors (z.B. Kontrastsehen) gegenübergestellt; dann wird überlegt, wie dieser Umweltfaktor gestaltet sein muss, damit das Kind seine Sehfunktionen oder alternative Strategien nutzen kann.***

Dazu werden konkret beobachtbare Strategien des Kindes (vgl. Dokumentationsbogen 2) zur Formulierung genutzt, etwa

- zustimmende, freudige verbale Äußerungen
  - zum VA hin ausgerichtete, gerade, ruhige Kopfhaltung
  - zum VA hin ausgerichtete, gerade, ruhige Körperhaltung
  - gezielter Einsatz von Hand-Auge-Koordination / Greifen
  - zum VA hin ausgerichtete, gerade, ruhige Augenstellung
  - Blick durch die Brillengläser
  - Erledigen der Aufgabe in zügiger Geschwindigkeit / spontan
- (vgl. Abbildung 35).

In dem Beispiel wirken sich auch andere Faktoren positiv auf die Nutzung der Sehfunktionen Blickausrichtung und Mimiksehen aus: die Lichtbedingungen (direkte Beleuchtung des Gesichts), die Größe des VA (bei Objekten ab 10 cm), die Dauer der Darbietung (langsame Veränderung im Gesicht der Untersuchenden) sowie die Nutzung starker Kontraste bei Objekten und im Gesicht der Untersuchenden.

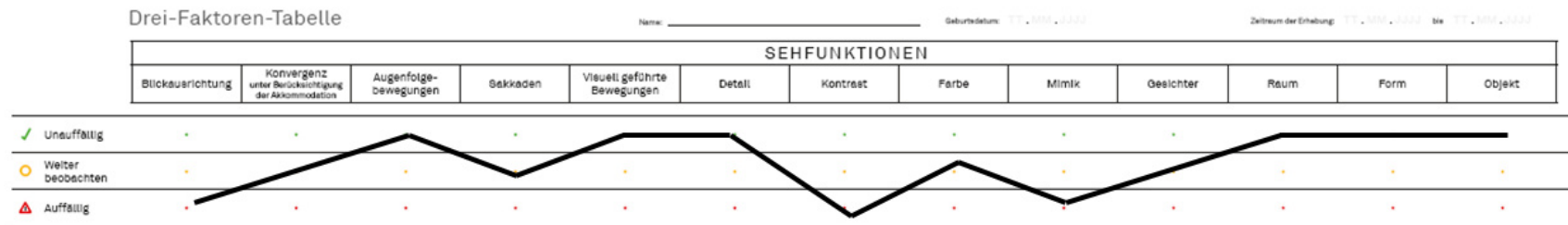


Abbildung 52: Ausschnitt aus der Drei-Faktoren-Tabelle. Ergebnisse der Sehfunktionsüberprüfung (Bildquelle: PETZ, 2013)

Umweltfaktor	Sehfunktion Blickausrichtung	Umweltfaktor	Sehfunktion Mimik
Lichtbedingung	Blickausrichtung erfolgte bei einem direkt angeleuchteten Gesicht.	Lichtbedingung	Mimik konnte bei direkter Beleuchtung des Gesichts des Untersuchenden nachgeahmt werden.
Distanz des VA	Blickausrichtung erfolgte auf Objekte im Greifraum.	Distanz des VA	Mimik konnte bei Annäherung des Gesichts bis in den Greifraum nachgeahmt werden.
Größe des VA	Blickausrichtung erfolgte auf Objekte ab einer Größe von 10 cm.	Dauer der Darbietung des VA	Mimikänderungen konnten nach langsamer Darbietung nachgeahmt werden.
Kontrast des VA	Auf Objekte in voller Kontraststufe wurde der Blick ausgerichtet.	Kontrast des VA	Mimik konnte bei hohen Kontrasten im Gesicht des Untersuchenden nachgeahmt werden.

Tabelle 32: Gelingende Sehsituationen am Beispiel der Blickausrichtung und Mimik (Bildquelle: PETZ, 2013)

## 5.5 Anschlussprozesse: Bericht-Dokumentationsbogen 4

Mit der Weitergabe von Ergebnissen der Sehüberprüfung ist der Prozess nicht abgeschlossen. Auf dieser Basis sollte ein interdisziplinärer Austausch über die Sehbedingungen eines Kindes angestoßen und die Umsetzung von Empfehlungen begleitet werden. Die Bezugspersonen sollten über die Sehbedingungen des Kindes informiert sein, wie die WHO betont:

*„In diesem dynamischen Prozess ist die Funktionsfähigkeit des Kindes von kontinuierlicher Interaktion mit der Familie oder anderen betreuenden, begleitenden Personen in einem nahen sozialen Umfeld abhängig. Daher kann die Funktionsfähigkeit eines Kindes nicht isoliert gesehen werden, sondern sie muss das Kind im Kontext seines Umfeldes betrachten. Die ist insbesondere zu beachten, wenn die Funktionsfähigkeit von Kindern in bestimmten Lebenssituationen beurteilt werden soll.“ (WHO, 2011, 15)*

Um weiterführende Prozesse initiieren und begleiten zu können, ist im Hinblick auf Diagnostik und Unterstützung des Kindes zu überlegen, welche Bezugs- und Fachpersonen einzubinden sind, zum Beispiel Eltern, Erzieher, Therapeuten. Beim Informationsmanagement während oder nach der Diagnostik muss also das Umfeld des Kindes einbezogen werden. Dieses setzt sich nach dem Verständnis der WHO aus vielfältigen Faktoren zusammen:

*„Umweltfaktoren (...) beziehen sich auf alle Aspekte der externen und extrinsischen Welt, die den Kontext des Lebens einer Person bilden und als solche einen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit der Person haben. Umweltfaktoren umfassen die natürliche materielle Welt mit ihren Eigenschaften, die vom Menschen geschaffene materielle Welt, andere Menschen in verschiedenen Beziehungen und Rollen, Einstellungen und Werte, Sozialsysteme und Dienste sowie Handlungsgrundsätze, Regeln und Gesetze.“ (WHO, 2011, 276)*

Die genannten materiellen, sozialen und angebotsbezogenen Aspekte können für den Gesundheitszustand und die visuelle Funktionsfähigkeit eines Kindes förderlich wirken, aber auch als Barrieren, wie die Definition der WHO umschreibt:

*„Barrieren sind (vorhandene oder fehlende) Faktoren in der Umwelt einer Person, welche die Funktionsfähigkeit einschränken und Behinderung schaffen. Diese umfassen insbesondere Aspekte wie Unzugänglichkeit der materiellen Umwelt, mangelnde Verfügbarkeit relevanter Hilfstechnologie, negative Einstellungen der Menschen zu Behinderung, sowie Dienste, Systeme und Handlungsgrundsätze, die entweder fehlen oder die verhindern, dass alle Menschen mit Gesundheitsproblemen in alle Lebensbereiche einbezogen werden.“ (WHO, 2011, 276)*

Abzuwägen ist etwa, welche der Bezugspersonen über die Sehbedingungen des Kindes informiert werden müssen. Besonderer Informationsbedarf liegt zum Beispiel vor, wenn das Kind in dem fürs Lernen elementaren Aktivitätsbereich der visuellen Kommunikation und Interaktion besondere Bedingungen benö-

tigt, etwa weil es Gesichtserkennungsschwierigkeiten hat. Dann müssten alle Personen informiert werden, die in regelmäßigen Abständen mit dem Kind zusammen sind oder mit ihm arbeiten.

Die Drei-Faktoren-Tabelle eignet sich nicht für die Weitergabe von Informationen an andere Fachkräfte oder die Bezugspersonen des Kindes. Der Dokumentationsbogen 4 dient der Systematisierung und damit auch der leichteren Übermittlung der gefundenen Ergebnisse (vgl. Abbildung 53). Er ist mit dem Buchstaben I (= Informationsweitergabe) gekennzeichnet. I1-I7 folgen dem gleichen Schema wie Dokumentationsbogen 1, allerdings kann vor Herausgabe der Beurteilung und Empfehlungen noch einmal geprüft werden, ob sich Inhalte in der Zwischenzeit geändert haben, zum Beispiel Brillenverordnung oder die Zielformulierung der Diagnostik.

Unter I8 werden die Befunde der Untersuchung als gelingende Sehsituationen beschrieben. Auf diese Weise werden konkrete Anknüpfungspunkte formuliert, ohne dass Andere die gesamte Systematik der Sehüberprüfung verfolgen bzw. verstehen müssen.

**I1) Name des Kindes:**

\_\_\_\_\_ (Vorname, Name)

**I2) Geburtsdatum:**

\_\_ \_\_ \_\_ (TT.MM.JJJJ)

**I3) Zeitraum der Erarbeitung des Profils:**

\_\_ \_\_ (MM.JJJJ) bis \_\_ \_\_ (MM.JJJJ)

**I4) Aktuelle Refraktion:      Brille wird getragen:**

RA    sph    cyl    A    °

LA    sph    cyl    A    °

(Verordnung vom: \_\_ \_\_ \_\_ (TT.MM.JJJJ))

**Die Brille wird getragen:**

- immer
- bei Naharbeiten
- im Freispiel
- beim Sport
- Nie / das Kind trägt seine Brille nicht

**I5) Funktionsprofil für den Aktivitätsbereich:**

- Sehen für Kommunikation und Interaktion – Bedingungen unter denen visuelle Kommunikation gelingt
- Sehen für alltagspraktische Tätigkeiten – Bedingungen unter denen AF gelingen
- Sehen für länger andauernde Tätigkeiten in der Nähe – Bedingungen unter denen Naharbeiten gelingen
- Sehen für Orientierung und Bewegung – Bedingungen unter denen O u. B gelingen

**I6) Fragestellung / Auftrag**

(z.B. Wieso zeigt das Kind keinen Blickkontakt in Gesprächen?)

\_\_\_\_\_

**Rückfragen an / Auftrag erteilt von:**

\_\_\_\_\_

**I7) Frage als Zielformulierung**

(z.B.: Unter welchen Bedingungen nimmt das Kind Blickkontakt auf?)

\_\_\_\_\_

**I8) Sehbedingungen des Kindes als Empfänger non-verbaler Information (visuelle Kommunikation) – Ergebnisse der Überprüfung**

Sehfunktionen der Gruppe I: direkt beobachtbar

- Blickausrichtung gelingt unter der Bedingung von:

\_\_\_\_\_

Sehfunktionen der Gruppe II A: nicht direkt beobachtbar

- Detailssehen (mit Fragestellung Akkommodation) gelingt unter der Bedingung von:

\_\_\_\_\_

- Kontrastsehen gelingt unter der Bedingung von:

\_\_\_\_\_

Sehfunktionen der Gruppe II B: nicht direkt beobachtbar

- Mimik- & Gesichtersehen gelingt unter der Bedingung von:
- 

**19) Förderfaktoren und Barrieren für ...**

- Sehen in Kommunikation – Bedingungen, unter denen visuelle Kommunikation gelingt
- Sehen bei Alltagspraktischen Tätigkeiten (AF) – Bedingungen, unter denen AF gelingen
- Sehen bei länger andauernde Tätigkeiten in der Nähe – Bedingungen, unter denen Naharbeiten gelingen
- Sehen bei Orientierung und Bewegung – Bedingungen, unter denen Orientierung und Bewegung gelingen



Umweltfaktoren	Beurteilungsmerkmale	
	Förderfaktor	Barriere
Ort	<input type="checkbox"/> Zuhause <input type="checkbox"/> Kindertagesstätte <input type="checkbox"/> Andere: _____	<input type="checkbox"/> Zuhause <input type="checkbox"/> Kindertagesstätte <input type="checkbox"/> Andere: _____
Einzel- / Gruppensituation	<input type="checkbox"/> ein-zu-eins <input type="checkbox"/> bis zu _____ Personen	<input type="checkbox"/> eins-zu-eins <input type="checkbox"/> bis zu _____ Personen
Lichtbedingungen	<input type="checkbox"/> Tageslicht <input type="checkbox"/> Leuchtmittel <input type="checkbox"/> abgedunkelter Raum <input type="checkbox"/> Dunkelraum	<input type="checkbox"/> Tageslicht <input type="checkbox"/> Leuchtmittel <input type="checkbox"/> abgedunkelter Raum <input type="checkbox"/> Dunkelraum
Distanz des VA	<input type="checkbox"/> bis 40 cm <input type="checkbox"/> im Handraum <input type="checkbox"/> weiter als Handraum	<input type="checkbox"/> bis 40 cm <input type="checkbox"/> im Handraum <input type="checkbox"/> weiter als Handraum
Positionierung des VA	<input type="checkbox"/> geradeaus <input type="checkbox"/> rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> oben <input type="checkbox"/> unten	<input type="checkbox"/> geradeaus <input type="checkbox"/> rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> oben <input type="checkbox"/> unten
Dauer der Darbietung des VA	<input type="checkbox"/> _____ (Sek. / Min.)	<input type="checkbox"/> _____ (Sek. / Min.)
Größe des VA	<input type="checkbox"/> _____ (cm / m)	<input type="checkbox"/> _____ (cm / m)
Hintergrund des VA	<input type="checkbox"/> Komplexität reduzieren <input type="checkbox"/> Komplexität verstärken	<input type="checkbox"/> Komplexität reduzieren <input type="checkbox"/> Komplexität verstärken
Bewegung / Ruhe des VA	<input type="checkbox"/> bewegt <input type="checkbox"/> unbewegt	<input type="checkbox"/> bewegt <input type="checkbox"/> unbewegt
Kontrast des VA	<input type="checkbox"/> hoher Kontrast <input type="checkbox"/> niedriger Kontrast	<input type="checkbox"/> hoher Kontrast <input type="checkbox"/> niedriger Kontrast
Abstände des VA zueinander	<input type="checkbox"/> _____ (cm / Meter)	<input type="checkbox"/> _____ (cm / Meter)
Akustische / taktile / olfaktorische Attribute	<input type="checkbox"/> akustische Attribute <input type="checkbox"/> taktile Attribute <input type="checkbox"/> olfaktorische Attribute	<input type="checkbox"/> akustische Attribute <input type="checkbox"/> taktile Attribute <input type="checkbox"/> olfaktorische Attribute
Optische / elektronische / Hilfsmittel	<input type="checkbox"/> Visuelle Ergonomie (Spezialbrillen)	<input type="checkbox"/> Visuelle Ergonomie (Spezialbrillen)

	<input type="checkbox"/> Brille mit Nahzusatz	<input type="checkbox"/> Brille mit Nahzusatz
	<input type="checkbox"/> Lupe oder Lupenbrille	<input type="checkbox"/> Lupe oder Lupenbrille
	<input type="checkbox"/> Fernrohr oder Fernrohrbrille	<input type="checkbox"/> Fernrohr oder Fernrohrbrille

**I 10) Empfehlungen (Zusammenfassung)**

---



---

**Bitte um Untersuchung:**

zentrales Gesichtsfeld, Begründung:

---

peripheres Gesichtsfeld, Begründung:

---

**Abbildung 53: Dokumentationsbogen 4: Informationsweitergabe (Bildquelle: PETZ, 2013)**

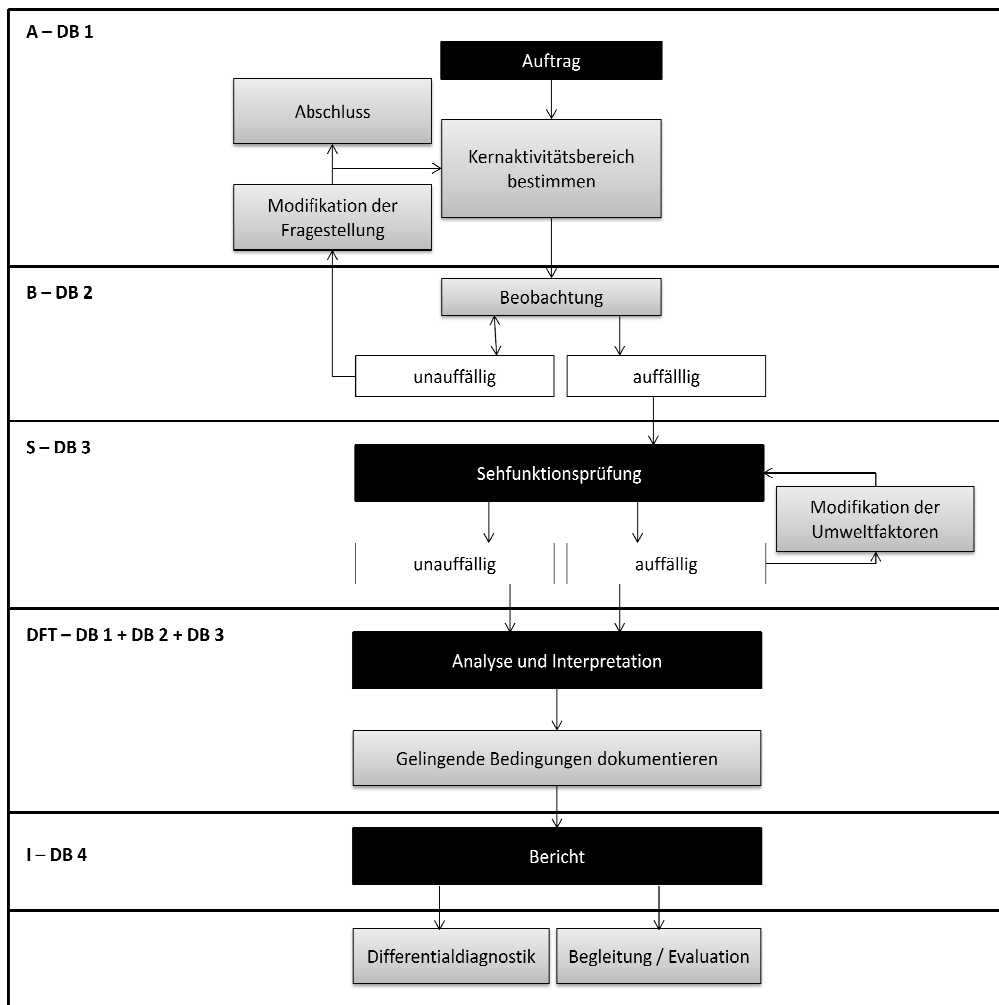
In der Diagnostik auf Basis des VFP sollen insbesondere materielle und hilfs-technologische Umweltfaktoren berücksichtigt und Überlegungen zu Förderfaktoren und Barrieren in die Empfehlungen einbezogen werden. Die unter I9 abgebildete Tabelle dient zusätzlich dazu, einen Überblick über die Förderfaktoren und Barrieren der Umwelt zu geben, da diese weitere Anknüpfungspunkte für Unterstützung bieten. In Spalte 1 wurden dazu die Umweltfaktoren konkret in Bezug auf visuelle Kommunikation aufgelistet. Daraufhin wird entschieden, ob die in Spalte 2 und 3 vermerkten Attribute für das Kind als Förderfaktor oder Barriere wirken.

Unter I10 werden Überlegungen dokumentiert und in Empfehlungen übersetzt. Dort besteht auch die Möglichkeit, eine Untersuchung des zentralen und / oder peripheren Gesichtsfeldes zu empfehlen und eine Begründung dafür anzufügen. Zentrale Gesichtsfeldausfälle werden insbesondere bei Fragen um Kommunikation und Interaktion, länger andauernde Tätigkeiten in der Nähe und bei einigen Aufgaben mit alltagspraktischen Tätigkeiten empfohlen, eine Untersuchung des peripheren Gesichtsfeldes insbesondere bei Fragen der Orientierung und Bewegung und einigen alltagspraktischen Tätigkeiten (vgl. Kapitel 4.2.3).

## 5.6 Zusammenfassung

In Kapitel 5 wurde das VFP vorgestellt, das sich von bisherigen Verfahren zur Sehüberprüfung dahingehend unterscheidet, dass es im Gesamtprozess der Ermittlung von Sehbedingungen eines Kindes unterstützen kann. Es bietet Vorschläge für die Vorbereitung einer funktionalen Diagnostik des Sehens, ihrer Durchführung, Evaluation und des Berichts. Die Anschlussfähigkeit der Befunde steht im Vordergrund, indem hauptsächlich über gelingende Sehsituationen berichtet wird. Auf diese Weise schafft das VFP eine Basis für Entwicklung von Unterstützung aus der Perspektive Sehen und Handeln. Abbildung 54 zeigt die einzelnen Schritte zusammenfassend in einem Flussdiagramm, das sich in sechs Bereiche unterteilen lässt.

Der erste Abschnitt beschreibt die Prozesse der Auftragsklärung (A), bei denen der Dokumentationsbogen 1 (DB 1) eingesetzt wird (vgl. Abbildung 34). Im zweiten Schritt erfolgt eine Beobachtung (B) im Alltagskontext des Kindes, die überprüfen soll, ob das Kind auffälliges Verhalten im vermuteten Kernaktivitätsbereich zeigt. Als Beobachtungs- und Dokumentationshilfe dient Diagnostikbogen 2 (DB 2) (vgl. Abbildung 35). Dabei geht es darum, mögliche ungewöhnliche Strategien des Kindes zu ermitteln, um eine Entscheidung darüber zu fällen, ob eine Sehüberprüfung in einer Eins-zu-Eins-Situation erfolgen soll. Die Entscheidung, ob eine Sehüberprüfung stattfinden soll, wird entsprechend erst nach einem Screening in Form einer gezielten Beobachtung gefällt.



**Abbildung 54: Teilschritte des diagnostisch-analytischen Vorgehens im visuellen Funktionsprofil (Bildquelle: PETZ, 2013)**

Abschnitt S beinhaltet die Prozesse der Sehüberprüfung (auch: funktionale Diagnostik). Unter Zuhilfenahme des Dokumentationsbogens 3 (DB 3) (vgl. Tabelle 31) kann über unauffällige und auffällige Befunde entschieden werden. Durch den Auftrag der Modifikation der Umweltfaktoren behalten auffällige Befunde nicht ihren Status, sondern bieten Anlass über Veränderungen nachzudenken, welche die Sehbedingungen eines Kindes aufgreifen.

Der nächste Abschnitt bildet die Analyse und Interpretation ab. Mit Hilfe der Drei-Faktoren-Tabelle (DFT) und unter Rückbezug auf die ausgefüllten Dokumentationsbögen 1, 2 und 3 werden die gelungenen Sehsituationen des Kindes identifiziert und ausführlich beschrieben. Nach dieser Analyse wird mittels des 4. Dokumentationsbogens (DB 4) (vgl. Abbildung 53) ein Bericht verfasst, welcher die wesentlichen Erkenntnisse zusammenfasst und zur Weitergabe aufbereitet.

Dieses mehrschrittige Vorgehen bietet viele Vorteile. Findet das Verfahren regelmäßig in interdisziplinären Teams Anwendung, werden ungewöhnliche Verhaltensweisen der Kinder per se in Bezug auf die zugrundeliegenden Sehbedingungen befragt. Sie bieten einen Anlass zur Beobachtung.

Auf diese Weise können Kinder ohne einen gesteigerten Aufwand beobachtet werden, da im Alltagsgeschehen entschieden wird, ob eine Sehüberprüfung notwendig erscheint. Gleichzeitig können auch Kinder erfasst werden, bei denen das Sehen diagnostisch zuvor nicht im Vordergrund stand.

Zudem fördert das Verfahren die Zusammenarbeit der Bezugspersonen untereinander, wenn sie Kinder zur Sehüberprüfung gezielt auswählen und ein konkreter Auftrag formuliert wird, über den sich auch im Nachhinein ausgetauscht werden kann. Weiterhin liegen von vornherein Daten über das Sehverhalten im Alltag vor, was den Übertrag der Ergebnisse von einer gezielten Sehfunktionsüberprüfung zurück in den Alltag erleichtert.

Dieses vielschrittige Verfahren trägt der Tatsache Rechnung, dass eine medizinische Diagnose einer „Sehbehinderung“ nach ICD-10, sei sie okular und / oder cerebral nachweisbar, kaum Aufschluss über die Sehbedingungen eines Kindes geben kann. Das Vorgehen entspricht den Entwicklungen auf nationaler und internationaler Ebene, wie sie sich in dem der Arbeit zugrunde liegenden Konzept der ICF-CY (WHO, 2007) spiegeln. Damit rückt der Wert einer alltagsbezogenen Ermittlung von Sehbedingungen neben einer sorgfältigen medizinischen Diagnostik in den Vordergrund.

# Kapitel 6

## Zusammenfassung und Forschungsdesiderata

### 6.1 Zusammenfassung

Wenn die Sehbeeinträchtigung eines Kindes nicht erkannt wird, kann dies schwerwiegende Folgen für die Beurteilung seiner Fähigkeiten haben. Weil die Einschätzung des Kindes sämtliche Bereiche des Lebens, Lernens und der Kommunikation betreffen kann besteht die Gefahr, dass das Verhalten eines Kindes in eben diesen Bereichen missverstanden wird.

Das vorliegende Konzept des VFP folgt dem Postulat der Weltgesundheitsorganisation (WHO), das dazu dient eine Funktionsorientierung in der Diagnostik anzustreben. Das Verfahren setzt von Beginn an auf die Beobachtung von individuellen Verhaltensbesonderheiten und leitet dazu an, das Verhalten von Kindern als sinnvolle Strategie zu hinterfragen und zu interpretieren.

Die sorgfältige Überprüfung des Sehens ist eine von vielen diagnostischen Aufgaben, die für die Beschreibung des Gesundheitszustandes eines Kindes unabdingbar sind, wenn den Empfehlungen der WHO gefolgt wird. In dem zugrundeliegenden bio-psycho-sozialen Modell der ICF-CY reihen sich Störungen, die vielfach im Körper oder der Psyche eines Kindes verortet werden, als eine von insgesamt sechs Komponenten auf gleicher Ebene ein. Störungen sind damit nicht zu vernachlässigen, haben aber im Rahmen einer umfassenden Diagnostik den gleichen Stellenwert wie die Identifikation von förderlichen und behindernden Faktoren in der Umwelt, Veränderungen in Art und Umfang einer Aktivität des Kindes und seinen Körperfunktionen und –funktionsveränderungen.

Sehbeeinträchtigung und Ressourcen in diesen sechs Bereichen zu identifizieren stellt eine erste diagnostische Herausforderung dar, eine zweite ist die der Ermittlung notwendiger Anschlussprozesse für das jeweilige Kind. Mit dem VFP wurden Möglichkeiten der Beschreibung des kindlichen Sehvermögens entwickelt, die Ankerpunkte für die Entwicklung individueller Unterstützungsmaßnahmen im Rahmen von Früherziehung, -förderung und -rehabilitation bieten.

Die Besonderheit des VFP besteht darin, dass der konsequent verfolgte Begriff der Sehbedingungen dazu führt, dass die individuelle Aktivität des Kindes und seine Umwelt genauso wie die verschiedenen Kategorien der Sehfunktionen diagnostisch Berücksichtigung finden. Beobachtung und Überprüfung im Alltagskontext mit Fragestellungen, die sich auf die visuelle Aktivität beziehen, erhalten damit einen wichtigen, gleichberechtigten Stellenwert zur medizinischen Diagnostik.

***Diagnostik wird im VFP weniger als Instrument einer Identifikation von Störungen, sondern vielmehr als Beschreibung von Bedingungsgefügen begriffen. Gegenüber dem Modell einer visuellen Wahrnehmungsstörung, das implizit dazu auffordert, das Kind mit einem standardisierten Instrument unter möglichst gleichen Bedingungen zu untersuchen, wird mit dem Konzept der Sehbedingungen der diagnostische Blick verstärkt auf äußere Einflussfaktoren, welche das Sehen des Kindes prägen, gerichtet.***

Bei der Analyse der gegenwärtigen Situation der Früherkennung und Diagnostik sog. Sehstörungen im Kindesalter, zeigte sich nach Sichtung der Literatur (vgl. Kapitel 1), dass auf institutioneller Ebene erstens vor allem die Identifikation von Störungen im Vordergrund steht und zweitens gravierende infrastrukturelle Mängel vorherrschen. Dies beruht auf den stark medizinisch-psychologisch orientierten Untersuchungsmethoden und auf kaum geregelter Zusammenarbeit der Institutionen. Art, Ausmaß und Qualität einer Sehüberprüfung bei Kindern, so kann das Resümee der Analysen lauten, ist vor der Einschulung überwiegend defizitorientiert; welche Untersuchungen das Kind genau durchläuft, ist regional unterschiedlich und bleibt vielfach dem Zufall überlassen. Da das Einstiegs-kriterium in das Verfahren des VFP die Beobachtung ungewöhnlicher Verhaltensweisen eines Kindes ist, gewährleistet es einen niedrighwelligen Zugang zur Sehüberprüfung.

Ein Konzept, das Verhalten und Sehen so eng miteinander verknüpft, ist bisher nicht entwickelt worden. Insbesondere der theoretische Zugang zum Sehen im Kindesalter, der im zweiten Kapitel gewählt wurde, stellt ein Novum dar. Inspiriert von der Wechselwirkung der drei Komponenten Körperfunktion, Aktivität und Umwelt des bio-psycho-sozialen Modells der ICF-CY wurden neurowissenschaftliche und wahrnehmungstheoretische Zugänge zum Sehen im



Kindesalter zueinander in Beziehung gesetzt. Die Verbindung dieser sehr gegensätzlich anmutenden Ansätze – der erste hebt auf das innere Geschehen, also die neuronalen Grundlagen des Sehens, der zweite auf die große Bedeutung der Umwelt und der visuell-motorischen Aktivität ab – eröffnet die Möglichkeit, ein differenziertes Konzept zur Analyse der Sehbedingungen zu entwickeln. Das Resümee des zweiten Kapitels lautet, dass sich Sehen in seiner ganzen Komplexität nicht beschreiben lässt, da weder die exakte Aufzeichnung der Neuronenaktivität oder ein Einfühlen in den Körper des Kindes, noch das Nachempfinden visuell-motorischer Erfahrungen in einer konkreten Situation möglich sind. Bedingungen, die das Sehen des Kindes gestalten, sind jedoch erfassbar: Sehfunktionen lassen sich messen, visuelle Aktivität beobachten sowie Umweltbedingungen beschreiben und verändern. Der Vorteil der Etablierung eines Konzepts des Sehens in seinen Bedingungen liegt darin, dass eine präzise Abgrenzung der beobachtbaren und messbaren Bestandteile gelingt.

***Das vorliegende Konzept führt die verschiedenen diagnostischen Schwerpunkte, die sich in den Komponenten der ICF-CY spiegeln, zu einer individuell ausgerichteten Sehüberprüfung zusammen.***

Der Forschungsstand zu Sehbeeinträchtigung im Kindesalter zeigt, dass der Fokus der Sehüberprüfung in Kinder- und Augenarztpraxen auf einigen wenigen, vorwiegend okular bedingter Sehbeeinträchtigung liegt. Insbesondere die vielfältigen Ausprägungen cerebral bedingter Sehbeeinträchtigung verweisen darauf, dass eine flächendeckende und gleichermaßen individuell ausgerichtete Untersuchung des Sehvermögens von Kindern wichtig wäre. Das Prinzip des Screenings als Flächenuntersuchung, etwa im Rahmen der pädiatrischen Vorsorgeuntersuchungen aller Kinder mit der stets gleichen Fragestellung, ist dazu nicht geeignet. Aufgrund der Vielfalt möglicher Sehbeeinträchtigung im Kindesalter, der hohen Varianz kindlicher Aktivität in verschiedenen Altersstufen und der unterschiedlichen Kontextbedingungen, in denen Kinder leben, ist es notwendig, einzelfallbezogen Präzision in pädagogischen und rehabilitativen Fragestellungen zu üben und die Prozesse interdisziplinärer Zusammenarbeit bei der Diagnostik unter eine gemeinsame Frage stellen.

***Auf der Basis des VFP erübrigen sich Beschreibungen, die nach okularer und cerebraler Sehbeeinträchtigung trennen, vielmehr kann ein umfassendes***

*des Spektrum visueller Funktionen durch dieses Instrument erfasst werden. Am Ende des Prozesses werden keine Diagnosen im medizinischen Sinne gestellt und nicht mehr nur auf Veränderung des Kindes und Therapie zum Beheben seiner vermeintlichen Schwächen abgehoben. Stattdessen wird das Prinzip der Beschreibung professioneller und kindlicher Handlungsmöglichkeiten in den Fokus gerückt und somit an den Möglichkeiten des Kindes und seiner Umwelt angesetzt.*

Da das VFP im Hinblick auf eine aktivitätsbezogene Frage im konkreten Alltagszusammenhang des Kindes in einem umgrenzten Zeitrahmen erstellt wird, ist die Entwicklungskomponente per se ein fester Bestandteil. Es ist also als notwendige Bedingung anzusehen, dass sich die (visuellen) Aktivitäten des Kindes mit zunehmendem Alter, geleitet von seinen Interessen und den von außen gestellten Anforderungen, verändern.

## **6.2 Forschungsdesiderata**

Selbst wenn das Visuelle Funktionsprofil einen wichtigen Schritt zur Entwicklung einer aktivitätsorientierten Sehüberprüfung darstellt, sind weitere Forschungen und Studien erforderlich, um ein funktionsorientiertes Konzept im Kontext früher Hilfen zu etablieren.

### **6.2.1 Studie zur Evaluation des VFP**

Das VFP zu evaluieren wäre bedeutsam, um die Anwendbarkeit in der Praxis und Akzeptanz der Anwendenden zu überprüfen. Die Evaluation sollte in vier Schwerpunkten erfolgen und zwar in Bezug auf den Gesamtprozess der Diagnostik, die Dokumentation, die entwickelten Materialien sowie die Anschlussprozesse.

Der Grundaufbau des Verfahrens – Austausch über Verhaltensbesonderheiten, gezielte Beobachtung und Überprüfung, interdisziplinärer Austausch über empfohlene Schritte – erscheint nach Herleitung in der Dissertation als sinnvoll und zielführend. Befragungen der Anwendenden, ob und warum sie ggf. von diesem Prozedere abweichen, könnten hilfreich sein, um das Konzept (vgl. Abbildung 54, Kapitel 5.6) ggf. auszudifferenzieren.

Ob sich die Dokumentationsbögen (nach einiger Übung) als praktikabel und hilfreich erweisen, könnte ebenfalls erhoben werden, um die Dokumentationsweisen gegebenenfalls zu modifizieren. Des Weiteren sollte evaluiert werden, ob die in einer Vorstudie entwickelten Materialien zur Sehfunktionsüberprüfung in ihrer überarbeiteten Version von pädagogischen, psychologischen und therapeutischen Fachkräften als anwendbar eingeschätzt werden. Bei der Materialgestaltung für eine Sehfunktionsüberprüfung wurden vor allem Spiele mit visuellem Bezug von den Erziehern geschätzt. Die Materialien wurden mit dem Anspruch konstruiert, die Prinzipien der Sehfunktionsüberprüfungen aufzugreifen und gleichzeitig für die pädagogischen Fachkräfte und Kinder so ansprechend zu sein, dass deren Interesse am Thema Sehen geweckt wird.

Letzteres erscheint umso notwendiger, als sich die in der Literaturanalyse festgestellte Randständigkeit des Themenkomplexes Sehen im Kontext von Kindertagesstätten während einer Pilotstudie bestätigte.

*Bei insgesamt 24 Terminen in sechs verschiedenen Einrichtungen in Hamburg wurden die Materialien erprobt. Die Kindertagesstätten hatten unterschiedliche pädagogische Konzepte und lagen in Stadtteilen mit unterschiedlicher demografischer Prägung. Im Einzelnen handelte*

*es sich um eine katholische Montessori-Kindertagesstätte, eine evangelische Kindertagesstätte, eine Kunst-Kita mit Atelierkonzept, eine Kindertagesstätte der Arbeiterwohlfahrt mit einem hohen Anteil an Kindern mit Migrationshintergrund und eine integrative Kindertagesstätte des Deutschen Roten Kreuzes. Diese Auswahl sollte eine möglichst vielseitige Rückmeldung ermöglichen, die in die Weiterentwicklung der Materialien einfließt. Die pädagogischen Fachkräfte und Kinder wurden befragt, wie ihnen das Material gefallen hatte, und was geändert werden müsste, damit sie es zukünftig verwenden würden.*

Über die Akzeptanz hinaus müsste erforscht werden, in welchem Entwicklungsalter die Materialien zur Sehfunktionsüberprüfung angewendet werden können und bei welchen Kindern aus welchen Gründen die Anwendung an ihre Grenzen stößt. Dazu müsste eine ganze Reihe von Fachleuten und Kindern gezielt während einer Sehfunktionsüberprüfung beobachtet werden, um das Spektrum gezeigter Lösungsstrategien beider Seiten zu dokumentieren. Durchführungsarten und Beurteilungskriterien für die Sehfunktionsüberprüfung könnten auf diese Weise für die Fachkräfte der Frühförderung differenziert werden.

Schließlich müsste bei der Erprobung eine Evaluation angestoßener Anschlussprozesse wie einer Differentialdiagnostik erfolgen.

### **6.2.2 Neue Beiträge zur Erforschung cerebral bedingter Sehbeeinträchtigung**

Bisher liegen nur vereinzelte Studien zur Häufigkeit von cerebral bedingter Sehbeeinträchtigung vor, die zudem jeweils nur ausgewählte Aspekte beschreiben. Das VFP bietet Ansatzpunkte, Sehbeeinträchtigung umfassender zu erforschen und darüber hinaus Prävalenzen zu ermitteln. Letzteres ist insbesondere in Bezug auf politische und gesundheitsrechtliche Fragen wichtig. Bisher orientiert sich der Anspruch auf blinden- und sehbehindertenspezifische Leistungen, etwa Hilfsmittel, an den Kriterien Visus und Gesichtsfeld, so dass viele Kinder nicht berücksichtigt werden. Wenn die Sehbedingungen der Kinder jedoch nicht präzise bestimmt werden und nicht in die Überlegungen zur Gestaltung der Lebensbedingungen und Lernprozesse einfließen, ist zu befürchten, dass Therapien ihre Wirksamkeit verfehlen. Dies könnte sich auf der Grundlage einer verbesserten Datenbasis zu Ausprägungsarten und Prävalenzen zugunsten der entsprechenden Kinder ändern.

### **6.2.3 Häufigkeit cerebral bedingter Sehbeeinträchtigung**

Auf der Basis des VFP kann eine Datensammlung über Sehbeeinträchtigung im Kindesalter geplant werden, die Aussagen über die Häufigkeit erlaubt. Dabei könnten Sehbeeinträchtigung im Hinblick auf die Wechselwirkung von Sehfunktion, Aktivität und Umweltfaktoren unter folgenden Fragestellungen dokumentiert werden:

- Welches Spektrum an Leitfragen der Diagnostik entsteht bei Sehbeeinträchtigung?
- In welchen Aktivitätsbereichen zeigen Kinder Änderungen ihrer Leistungsfähigkeit?
- Welche Sehfunktionsveränderungen können identifiziert werden?
- Welche Umweltfaktoren wirken als Barrieren?

Der Vorteil einer solchen Datensammlung besteht darin, dass sich die Stichprobe aufgrund von Verhaltensbeobachtungen ergibt. Damit könnten Kinder in die Studie aufgenommen werden, die bisher augenärztlich als unauffällig eingestuft worden sind oder deren Untersuchungen mittels bildgebender Verfahren zuvor ohne Ergebnis geblieben sind. Die Stichprobenziehung wäre somit umfassender und unabhängig von medizinischen Befunden, die nicht immer sicher Aufschluss über Sehbeeinträchtigung geben können.

### **6.2.4 Unterstützungsmöglichkeiten unter besonderer Berücksichtigung kindlicher Aktivität**

Insbesondere in Anlehnung an den Dokumentationsbogen 2 (vgl. Abbildung 35) zur Beobachtung der kindlichen Strategien könnten weitere Studien zur Erforschung der Verbindung von Sehen und Bewegung ansetzen. Ziel wäre es, Ansätze zur Unterstützung des Kindes abzuleiten. Hierbei könnten folgende Forschungsfragen aufgeworfen werden:

- 1) Welche Auswirkungen können verschiedene Sehfunktionsveränderungen auf die Möglichkeiten des Kindes zur (visuelle-motorischen) Exploration haben?
- 2) Inwieweit werden die Sehbedingungen speziell durch Eigen- und Fremdbewegung des Kindes bestimmt?
- 3) Welches Spektrum an Eigenbewegungsmöglichkeiten zeigen die Kinder als Strategien zur Begegnung visueller Anforderungen?

Mit Blick auf die aktions- und umweltbezogene Perspektive (vgl. Kapitel 2.2) im Rahmen der TSK könnte die Bedeutung der Eigen- und Fremdbewegung in Bezug zum Sehen somit differenzierter beleuchtet werden.

### **6.2.5 Anwendung des Grundmodells des VFP für weitere Forschungs- und Praxisschwerpunkte**

Am Ende der ersten vier Kapitel dieser Dissertation sind jeweils die Kategorien der ICF-CY zusammengetragen worden, die zur Beschreibung des Sehens einbezogen werden könnten. Nicht alle sind im VFP berücksichtigt worden, so fehlen die Körperstrukturen. Die Kategorien sind systematisiert und dem Anhang der Dissertation beigefügt. Da diese Auflistung ein additives Kodieren erlaubt, nicht jedoch Zusammenhänge herausarbeitet, könnte das VFP selbst für Forschung in anderen Kontexten der Bildung und Rehabilitation dienen.

### **6.2.6 Das VFP in anderen Kontexten von Bildung und Rehabilitation**

Um dem Mangel bei der Früherkennung kindlicher Sehbeeinträchtigung (vgl. Kapitel 3.5) entgegenzuwirken, könnten Screening-Instrumente für medizinische Berufsgruppen, etwa Pädiater und Orthoptisten, entwickelt werden. Hier könnten Sets von Überprüfungsverfahren und anamnestischen Fragen konstruiert werden, die es den Fachkräften erlauben, Anzeichen für cerebral bedingte Sehbeeinträchtigung differenziert zu erfassen und ggf. die Kinder an spezialisierte Fachkräfte der Frühförderung weiterzuleiten, die beispielsweise mit dem VFP arbeiten. So könnte die interdisziplinäre Zusammenarbeit bei der Sehüberprüfung, wie sie im VFP empfohlen wird, gefördert werden.

Da sich der Kontext Kindertagesstätte bzw. Frühförderung organisatorisch und auch von der Art der Lernangebote markant von dem der Grundschule unterscheidet, wäre die Betrachtung beider Kontexte für eine einzelne Forschungsarbeit im Rahmen einer Dissertation zu weit gefasst. Da viele Lernschwierigkeiten mit der Einschulung offenkundig werden, wäre es ein wichtiges Desideratum, das VFP für den Grundschulkontext zu adaptieren.

Weitere Studien könnten mit Hilfe des VFP Sehbedingungen bei Kindern mit nach ICD-10 kodierten Lern- und Teilleistungsstörungen sowie gravierenden Entwicklungsstörungen (z.B. Autismus) erheben. Dazu müsste der Forschungsstand über die jeweiligen Phänomene aufgearbeitet und nach Hinweisen auf damit in Verbindung zu bringende Sehbeeinträchtigung gesucht werden sowie eine funktionale Sehüberprüfung von Kindern mit entsprechenden Diagnosen erfolgen.

### **6.2.7 Netzwerkforschung: Ermittlung örtlicher und überregionaler Infrastruktur zur Diagnostik kindlicher Sehbedingungen**

Um Anschlussprozesse zur differentialdiagnostischen Abklärung einzuleiten, sollten Fachleute über die Strukturen und vorhandenen Angebote zur Diagnostik des Sehens informiert sein. Wie die Analysen in Kapitel 1 zeigten, ist eine Eruiierung örtlicher und überregionaler Strukturen notwendig, da Angebote zur Sehüberprüfung aufgrund der verschiedenen infrastrukturellen Gegebenheiten stark variieren.

Um eine Bestandsaufnahme der Angebote in der BRD zu machen und diese trotz der Unterschiede in eine einheitliche, übersichtliche Struktur zu überführen, könnten die in der ICF-CY genannten „Dienste, Systeme und Handlungsgrundsätze“ auf der Ebene des Gesundheits- und Bildungs- und Ausbildungswesens (vgl. WHO, 2011, 266.ff) als Raster genutzt werden.

Die aufgezeigte Anschlussfähigkeit verweist auf die Leistungsfähigkeit des Visuellen Funktionsprofils. Die Anwendung des VFP kann zukünftig zu einer Sensibilisierung für die Vielfalt und die Notwendigkeit einer individuellen und differenzierten Betrachtungsweise der Sehbedingungen von Kindern führen. Zugleich wird jedoch deutlich, dass die funktionale Überprüfung des Sehens im Kindesalter als interdisziplinäres Forschungsfeld vielfältige weitere Forschungsarbeiten benötigt, damit die Bedeutung des Sehens für Wahrnehmung und Lernen in seiner Komplexität aufgearbeitet wird.

## Literaturverzeichnis

- Ahmed, M.; Dutton, G.N. (1996): Cognitive Visual Dysfunction in a Child with Cerebral Damage. In: *Developmental Medicine and Child Neurology*, Jg. 38, S. 736–743
- Aglioti, S.; DeSouza, J.F.X.; Goodale, M. A. (1995): Size-contrast illusions deceive the eye but not the hand. In: *Current Biology*, Jg. 5, S. 679–685
- Aksu, F. (Hg.) (2004): *Neuropädiatrie*. 2. Aufl. Bremen: Uni-Med
- Atkinson, J. (2002): *The Developing Visual Brain*. Oxford: Oxford University Press
- Atkinson, J.; Braddick, O.; Anker, S. et al. (2008): Cortical vision, MRI, and developmental outcome in preterm infants. In: *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, Jg. 93, S. F292-F297
- Atkinson J; Braddick, O. (2008): Vision Disorders and Visual Impairment. In: Haith, Marshall M. (Hg.): *Encyclopedia of Infant and Early Childhood Development*, S. 381–394. Amsterdam, u.a.: Elsevier
- Atkinson, J.; Braddick, O.J. (2003a): Neurobiological models of normal and abnormal visual development. In: de Haan, M.; Johnson, M.H. (Hg.): *The cognitive neuroscience of development*. S. 43-71. Hove u.a.: Psychology Press
- Atkinson, J.; Braddick, O.J.; Anker, S. et al. (2003b): Extending the 'dorsal stream vulnerability hypothesis': Spatial reorientation and motion and form coherence in children and adults with Williams syndrome. In: *Journal of Vision*, Jg. 3, S. 287
- Atkinson, J.; Braddick, O.J. (2001): Assessing visual function and prognosis in the developing visual brain. In: *Investigative Ophthalmology und Visual Science*, Jg. 42, S. 312
- Atkinson, J.; Anker, S.; Evans, C. et al. (1988): Visual acuity testing of young children with the Cambridge Crowding Cards at 3 and 6 m. In: *Acta Ophthalmologica*, Jg. 66, S. 505-508
- Atkinson, J., Braddick, O. J. (1976): Stereoscopic discrimination in infants. In: *Perception*, Jg. 5, S. 29-38
- Augustin, A.J. (2007): *Augenheilkunde*. 3. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer
- Ayres, A.J. (1991): *Sensory Integration and Praxis Tests*. Los Angeles: Western Psychological Services
- Bach, M.; Wesemann, W.; Kolling, G.; Bühren, J.; Krastel, H.; Schiefer, U. (2008): Photopisches Kontrastsehen. Örtliche Kontrastempfindlichkeit. In: *Ophthalmologie*, Jg. 105, S. 46-59
- Bach, M.; Haarmeier, T.; Dichgans, J. (2005): Visuell evozierte Potentiale und Elektoretinogramm. In: Stöhr, M.; Dichgans, J.; Büttner, U.; Hess, C.W.: *Evozierte Potenziale: SEP - VEP - AEP - EKP – MEP*. S. 253-368. Heidelberg: Springer Medizin Verlag
- Bach, M.; Kommerell, G. (1998): Sehschärfestimmung nach Europäischer Norm, wissenschaftliche Grundlagen und Möglichkeiten der automatischen Messung. In: *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, Jg. 212, S. 190-195
- Bach-y-Rita, P. (1972): *Brain mechanisms in sensory substitution*. New York: Academic Press



- Bach-y-Rita, P.; Collins, C.C.; Saunders, F.A. et al. (1969): Vision substitution by tactile image projection. In: *Nature*, 221, S. 963-964
- Bals, I. (2009): Zerebrale Sehstörung. Begleitung von Kindern mit zerebraler Sehstörung in Kindergarten und Schule. Übersetzung aus dem Niederländischen von Heinz Graumann. Würzburg: edition bentheim
- Barraga, N. (1980): *Diagnostic Assessment Procedure*. Louisville: American Printing House for the Blind
- Barth, K.H. (2006): Früherkennung und Prävention von Lernstörungen. Möglichkeiten und Grenzen diagnostischer und präventiver Ansätze in der Früherkennung von Lernstörungen. In: *Frühförderung Interdisziplinär*, Jg. 25, S. 169–186
- Barton J.J.S., Cherkasova M.V. (2005): Impaired spatial coding within-objects but not between-objects in prosopagnosia. In: *Neurology*, Jg. 65, S. 270-274
- Baumann, T. (Hg.) (2007): *Atlas der Entwicklungsdiagnostik. Vorsorgeuntersuchungen von U1 bis U10/J1. 2., völlig überarb. und erw. Auflage*. Stuttgart: Thieme
- Bear, M.F.; Connors, B.W.; Paradiso, M.A. (2009): Das Auge. In: Bear, M.F.; Connors, B.W.; Paradiso, M.A. et al. (Hg.): *Neurowissenschaften. Ein grundlegendes Lehrbuch für Biologie, Medizin und Psychologie*. S. 303–337. 3. Aufl.. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag
- Bensel, J.; Haug-Schnabel, G. (Hg.) (2005): *Kinder beobachten und ihre Entwicklung dokumentieren. Sonderheft Kindergarten Heute*. Freiburg i.B.: Herder
- Benedek, K.; Janáky, M.; Braunitzer, G. et al. (2010): Parallel development of contour integration and visual contrast sensitivity at low spatial frequencies. In: *Neuroscience letters*, Jg. 472, S. 175-178
- Benz, B. (2007): Besonderheiten der neuropsychologischen Begutachtung von Kindern und Jugendlichen. In: Wilhelm, H., Roschmann, R. (Hg.): *Neuropsychologische Gutachten. Ein Leitfaden für Psychologen, Ärzte, Juristen und Studierende*. S. 117-131. Stuttgart: Kohlhammer
- Berke, A.; Kinder, A. (2010): Entwicklung visueller Funktionen. In: Cagnolati, W.; Berke, A. (Hg.): *Kinderoptometrie*. S. 116-128. Heidelberg: DOZ
- Berthoz, A. (2000): *The brain's sense of movement*. Translation: Giselle Weiss. Cambridge, Massachusetts, London: Harvard University Press
- Berufsverband der Orthoptistinnen (Hg.) (2011): *Liste der orthoptischen Einrichtungen*. Stand: Februar 2011 Verlag: ohne Angabe
- Beyer, U.; Büchner F. (2006): *Sehstörungen bei Kindern erkennen und behandeln*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung
- Biagioni, E.; Cioni, G.; Cowan, F. et al. (2002): Visual function and EEG reactivity in infants with perinatal brain lesions at 1 year. In: *Developmental Medicine and Child Neurology*, Jg. 44, S. 171–176
- Bierbaumer, N.; Schmidt, R.F. (2006): Methoden der biologischen Psychologie. In: Bierbaumer, N.; Schmidt, R.F. (Hg.): *Biologische Psychologie*. S. 459-454. 6. Auflage. Heidelberg: Springer Medizin Verlag
- Bird, J.; Marshall, P.; Rogers, Y. (2009): Low-Fi Skin Vision: A Case Study in Rapid Prototyping a Sensory Substitution System. In: *Proceedings of HCI*, S. 55-64

- Blaikie, A. (2003): Assessment of Visual Function. In: Buultjens, M.; McLean, H. (Hg.): Cerebral Palsy and Visual Impairment in Children: Experience of collaborative practice in Scotland. S. 83–95. Scottish Sensory Centre: Edinburgh
- Binstead, G.; Carlton, L.G. (2002): When is movement controlled by the dorsal stream? In: Behavioural and Brain Sciences, Jg. 25, S. 97–98
- Blankenburg, M. (2008): Neuroophthalmologie. In: Aksu, F. (Hg.): Neuropädiatrie. S. 221–239. 3. Aufl. Bremen: Uni-Med
- Bode, C.P.; von Kries, R.; Gröning, A. et al. (1994): Welchen Beitrag zur Auf-  
findung von Sehstörungen leistet die Früherkennungsuntersuchung U7?  
In: Monatsschrift Kinderheilkunde, Jg. 142, S. 818–824
- Boonen, A.; Maksymowych, W.P. (2010): Measurement: function and mobility (focusing on the ICF framework). In: Best practice and research, Jg. 24, S. 605-624
- Boot F.H; Pel J.J.M; van der Steen J.; Evenhuis H.M. (2010): Cerebral Visual Impairment: Which perceptive visual dysfunctions can be expected in children with brain damage? A systematic review. In: Research in Developmental Disabilities, Jg. 31, S. 1149-1159
- Bourne, J. A. (2010): Unravelling the development of the visual cortex: implications for plasticity and repair. In: Journal of Anatomy, Jg. 217, S. 449–468
- Bouvier, S.E., Engel, S.A. (2006): Behavioral Deficits and Cortical Damage Loci in Cerebral Achromatopsia. In: Cerebral Cortex, Jg. 16, S. 183-191
- Bova, S.M.; Fazzi, E.; Giovenzana, A. (2007): The Development of Visual Object Recognition in School-Age Children. In: Developmental Neuropsychology, Jg. 31, S. 79-102
- Braddick, O.; Atkinson, J. (2011): Development of human visual function. In: Vision research, Jg. 51, S. 1588-1609
- Braddick, O.; Atkinson, J.; Wattam-Bell, J. (2011): VERP and brain imaging for identifying levels of visual dorsal and ventral stream function in typical and preterm infants. In: Progress in Brain Research, Jg. 189, S. 95–111
- Broadbent, D. E. (1958): Perception and Communication. New York: Oxford Science Publications
- Brown, L.E.; Goodale, M.A. (2008): Koniocellular projections and hand-assisted blindsight. In: Neuropsychologia, Jg. 46, S. 3241-3242
- Bullimore MA; Bailey IL. (1995): Reading and eye movements in age-related maculopathy. In: Optometry and Vision Science: Official Publication Of The American Academy Of Optometry, Jg. 72, S. 125-138
- Bülthoff, H.J. (2009): Was wir zu sehen denken. Wahrnehmung und Handlung in virtuellen und realen Welten. In: Rosenzweig, R. (Hg.): Nicht wahr?! Sinneskanäle, Hirnwindungen und Grenzen der Wahrnehmung. S. 25-47. Paderborn: Mentis
- Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (BAR) (2005): Rehabilitation und Teilhabe. Wegweiser für Ärzte und andere Fachkräfte der Rehabilitation. 3. neu bearbeitete Auflage. Köln: Dt. Ärzte-Verlag
- Bundschuh, K. (2008): Heilpädagogische Psychologie. 4. überarb. und erw. Auflage. Stuttgart: UTB

- Büttner, G.; Dacheneder, W.; Schneider, W. (2008): Frostigs Entwicklungstest der visuellen Wahrnehmung (FEW-2). 1. Aufl. Göttingen: Hogrefe
- Canolty, R.T.; Ganguly, K.; Kennerley, S.W. et al., (2010): Oscillatory phase coupling coordinates anatomically dispersed functional cell assemblies. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Jg. 107, S. 17356–17361
- Cardenas, B. (2004): Diagnostik mit Pfiffgunde: Ein kindgemäßes Verfahren zur Beobachtung von Wahrnehmung und Motorik bei Kindern von 5 - 8 Jahren. Dortmund: Verlag modernes Lernen
- Cavanagh, P.; Henaff, M.A; Michel, F. et al. (1998): Complete sparing of high-contrast color input to motion perception in cortical color blindness. In: *Nature Neuroscience*, Jg. 1, S. 242-247
- Cavina-Pratesi, C.; Kentridge, R.W.; Heywood, C.A., Milner, A.D. (2010): Separate Channels for Processing Form, Texture, and Color: Evidence from fMRI Adaptation and Visual Object Agnosia. In: *Cerebral Cortex*, Jg. 20, S. 2319-2332
- Chandrasekaran C., Turner L., Bühlhoff H. H., Thornton I. M., (2010): Attentional networks and biological motion. In: *Psihologija*, Jg. 43, S. 5-20
- Chalmers, D.J. (2002): “What is a neural correlate of consciousness?” In: Metzinger, T. (Hg.): *Neural Correlates of Consciousness: Empirical and Conceptual Questions*. S. 17-39. Cambridge, MA: The MIT Press
- Changeux J.P.; Danchin, A. (1976): Selective stabilization of developing synapses as a mechanism for the specification of neuronal networks. In: *Nature*, Jg. 264, S. 705-712
- Chapman, E.K. (1989): *Look and Think. Visual perception training for visually impaired children (5-11 years), a handbook*. London: Royal National Institute for the Blind
- Colenbrander, A. (2010a): What’s in a Name? Appropriate Terminology for CVI. In: *Journal of Visual Impairment und Blindness*, Jg. 104, S. 583–585
- Colenbrander, A. (2010b): Towards the development of a classification of vision-related functioning – a potential framework. In: Dutton, G.N.; Bax, M. (Hg.): *Visual impairment in children due to damage to the brain*. S. 282-295. London: Mac Keith Press
- Collins, C.C.; Bach-y-Rita, P. (1973): Transmission of pictorial information through the skin. In: *Advances in Biological and Medical Physics*, Jg. 14, S. 285-315
- Conway, B.R. (2009): Color Vision, Cones, and Color-Coding in the Cortex. In: *The Neuroscientist*, Jg. 15, S. 274-290
- Corn, A.; Lusk, K. E. (2010): Perspective on Low Vision. In: Corn, A. L.; Erin, J. N. (Hg.): *Foundations of low vision. Clinical and functional perspectives*. 2. Auflage. New York: AFB Press
- Das, M.; Spowart, K.; Crossley, S.; Dutton, G.N. (2010): Evidence that children with special needs all require visual assessment. In: *Archives of Disease in Childhood*, Jg. 95, S. 888–892

- Deegener, G.; Dietel, B.; Hamster, W. et al. (1997): Tübinger Luria-Christensen Neuropsychologische Untersuchungsreihe für Kinder. Weinheim: Beltz Test GmbH
- Deigendesch, W. (2007): Amblyopie-screening - oder: Wie lange sollen wir noch warten? In: *Kinder- und Jugendarzt*, Jg. 38, S. 582–583
- Dekker, T.; Mareschal, D.; Sereno, M.I.; Johnson, M.H. (2011): Dorsal and ventral stream activation and object recognition performance in school-age children. In: *Neuroimage*, Jg. 57, S. 659-670
- Dippelhofer-Stiem, B. (2003): Beruf und Professionalisierung. In: Fried, L.; Dippelhofer-Stiem, B.; Honig M.S.; Liegle, L. (Hg.): *Einführung in die Pädagogik der frühen Kindheit*. S. 122-153. Weinheim: Beltz
- Di Pellegrinodi G.; Fadiga, L.; Fogassi, L. et al. (1992): Understanding motor events: a neurophysiological study. In: *Experimental Brain Research*, Jg. 91, S. 176–180
- Diamant, E. (2008): Unveiling the mystery of visual information processing in human brain. In: *Brain Research*, Jg. 1225, S. 171-178
- Duchaine, B. und Nakayama, K. (2006): Developmental prosopagnosia: A window to contentspecific face processing. In: *Current Opinion in Neurobiology*, Jg. 16, S. 166-173
- Dowdeswell, H.J.; Slater, A.M.; Broomhall, J.; Tripp, J. (1995): Visual deficits in children born at less than 32 weeks` gestation with and without major ocular pathology and cerebral damage. In: *British Journal of Ophthalmology*, Jg. 79, S. 447-452
- Drack, A. (2008): Refractive errors in children. In: Albert, D.M.; Miller, J.W.; Azar, D.T. et al. (Hg.): *Albert und Jakobiec's Principles and Practice of Ophthalmology*. 3. Auflage. S. 4145-4158. Philadelphia: Saunders Elsevier
- Dutton, G. N. (2011): Structured history taking to characterize visual dysfunction and plan optimal habilitation for children with cerebral visual impairment. In: *Developmental Medicine und Child Neurology*, Jg. 53, S. 390
- Dutton, G.N. (1994): Cognitive visual dysfunction. In: *British Journal of Ophthalmology*, Jg. 78, S. 723–726
- Dutton, G.N.; Ballantyne, J.; Boyd, G. et al. (1996): Cortical visual dysfunction in children. A clinical study. In: *Eye*, Jg. 10, S. 302-309
- Dutton, G.N. (2001): Cerebral Visual Impairment. Visual Thresholds – Working Within and Around the Limitation of Vision. In: Bultjens, M.; Fuchs, E.; Hyvärinen, L. et al. (Hg.): *Low Vision in Early Intervention in Europe*. CD-Rom. Dortmund
- Dutton, G.N. (2002): The Edridge Green lecture 2002 Cognitive vision, its disorders and differential diagnosis in adults and children: knowing where and what things are. In: *Eye*, Jg. 16, S. 1–17
- Dutton, G.N. (2003): Cognitive vision, its disorders and differential diagnosis in adults and children. Knowing where and what things are. In: *Eye*, Jg. 17, S. 289–304
- Dutton, G.N. (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*, Jg. 18, S. 27–34
- Dutton, G.N. (2006): Children with visual processing disorders. Part 1: A different view. Field loss and seeing movement. In: *Insight*, Jg. 2, S. 12–16
- Dutton, G.N.; McKillop, E.C.A.; Saidkasimova, A. (2006): Visual problems as a result of brain damage in children. In: *British Journal of Ophthalmology*, Jg. 90, S. 932–933
- Dutton, G.; Cockburn, D.; McDaid, G.; Macdonald, E. (2010): Practical Approaches for the management of visual problems due to cerebral visual impairment. In: Dutton, G.N.; Bax, M. (Hg.): *Visual impairment in children due to damage to the brain*. London: Mac Keith Press, S. 217–235
- Dutton, G.; Ballantyne, J.; Boyd, G. et al. (1996): Cortical visual dysfunction in children: a clinical study. In: *Eye*, Jg. 10, S. 302–309
- Edmond, J.C.; Foroozan, R. (2006): Cortical visual impairment in children. In: *Current opinion in ophthalmology*, Jg. 17, S. 509–512
- Ehrt, O.; Gutzeit, A. (2006): Sensitivität und Spezifität unbefriedigend. In: *Kinder- und Jugendarzt*, Jg. 37, S. 5
- Ehrt, O. (2005): Frühdiagnostik bei Sehstörungen. In: Suchodoletz von, W. (Hg.): *Früherkennung von Entwicklungsstörungen*. S. 261–278, Göttingen: Hogrefe
- Eichhorn, J. (2005): Konsequenzen aus dem Schock. Eine Übersicht über den Stand der Bildungspläne und -empfehlungen in den Bundesländern (2). In: *Kindergarten Heute*, Jg. 3, S. 30–38
- Eliot, L. (2001): Was geht da drinnen vor? Die Gehirnentwicklung in den ersten fünf Lebensjahren. Berlin: Berlinverlag
- Elsner, B.; Prinz, W. (2006): Psychologische Modelle der Handlungssteuerung. In Karnath, H.O.; Thier, P. (Hg.): *Neuropsychologie*. 2. Aufl. S. 286–295. Heidelberg: Springer
- Engel, A.K. (2006): Neuronale Grundlagen der Merkmalsintegration. In: Karnath, H.O.; Thier, P. (Hg.): *Neuropsychologie*. S. 55–64. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin
- Enns, J. T. (2004): *The thinking eye, the seeing brain. Explorations in visual cognition*. New York: W.W. Norton und Company
- Erin, J. N.; Topor, I. (2010): Functional Vision Assessment of Children with Low Vision, Including Those with Multiple Disabilities. In: Corn, A. L.; Erin, J. N. (Hg.): *Foundations of low vision. Clinical and functional perspectives*. S. 339–389. 2. Auflage. New York: AFB Press
- Escorpizio, R.; Ekholm, J.; Gmünder, H.P. et al. (2010): Developing a Core Set to Describe Functioning in Vocational Rehabilitation Using The International Classification of Functioning, Disability, and Health. In: *The journal of occupational rehabilitation*. Jg. 20, S. 502–511
- EU-Projekt Comenius 1 (2003): *Fortbildung von Lehrkräften für gemeinsamen Unterricht mit sehgeschädigten Schülern. Eine Handreichung für Fortbilderinnen und Fortbildner im Bereich integrativer Blinden- und Sehbehindertenpädagogik*. Würzburg: edition bentheim der Blindeninstitutsstiftung
- Fantz, R.L. (1964): Visual experience in infants: Decreased attention to familiar patterns relative to novel ones. In: *Science*, Jg. 146, S. 668–670

- Farnsworth, D. (1943). The Farnsworth-Munsell 100-hue and dichotomous tests for color vision. *Journal of the Optical Society of America*, Jg. 33, S. 568-578
- Farivar, R. (2009): Dorsal-ventral integration in object recognition. In: *Brain Research Review*, Jg. 61, S. 144-153
- Fazzi, E.; Bova, S.; Giovenzana, A. et al. (2009): Cognitive visual dysfunctions in preterm children with periventricular leukomalacia. In: *Developmental Medicine und Child Neurology*, Jg. 51, S. 974–981
- Fazzi, E.; Signorini, S.G.; Bova, S.M. et al. (2007): Spectrum of Visual Disorders in Children With Cerebral Visual Impairment. In: *Journal of Child Neurology*, Jg. 22, S. 294–301
- Ferrell, K. A. (2010): Visual Development. In: Corn, A. L.; Erin, J. N. (Hg.): *Foundations of low vision. Clinical and functional perspectives*. S. 299–322. 2. Auflage. New York: AFB Press
- Ferrel, K. A. (2000): Growth and Development of Young Children. In: Holbrook, M.C.; Koenig, A.J. (Hg.): *Foundations of Education. History and Theory of Teaching Children and Youth with Visual Impairments*. S. 111-134. 2. Auflage. New York: AFB-Press
- Ferzinger, N.B.; Nemet, P.; Brezner, A. et al. (2011): Visual assessment in children with cerebral palsy: implementation of a functional questionnaire. In: *Developmental Medicine und Child Neurology*, Jg. 53, S. 422-428
- Flender, J.; Tröster, H. (2005a): Beobachtungsbögen (1). Wie finden Sie den richtigen für sich? In: *Kindergarten Heute*, Jg. 9, S. 6–12
- Flender, J.; Tröster, H. (2005b): Beobachtungsbögen (2). Wie setzen Sie den für Sie richtigen in der Praxis ein? In: *Kindergarten Heute*, Jg. 10, S. 6-12
- Flodmark, O.; Jacobson, L. (2010): Pathogenesis and imaging of disorders affecting the visual brain. In: Dutton, G.N.; Bax, M. (Hg.): *Visual impairment in children due to damage to the brain*. S. 50–67. London: Mac Keith Press
- Flom, R.E. (2004): Chapter II: Components of functional vision. In: Lueck, A.H. (Hg.): *Functional Vision: A Practitioner's Guide to Evaluation and Intervention*. S. 25-60. New York: American Foundation for the Blind
- Fodor, J.; Pylyshyn, Z. (2002): How direct is visual perception? Some reflections on Gibson's "Ecological Approach". In: Nöe, A. and Thompson, E. (Hg.): *Vision and Mind: Selected Writings in the Philosophy of Perception*. S. 167-228. Cambridge, MA: MIT Press
- Fox, E. (2005): The role of visual processes in modulating social interactions. In: *Visual Cognition*, Jg. 12, S. 1-11
- Franz, V.H.; Gegenfurtner, K.R.; Scharnowski, F. (2005): Illusion effects on grasping are temporally constant not dynamic. In: *Journal of Experimental Psychology*, 31, S. 1359-1378
- Franz, V.H.; Fahle, M.; Bühlhoff, H.H.; Gegenfurtner, K.R. (2001): Effects of visual illusions on grasping. In: *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Jg. 27, S. 1124-1144

- Franze, K., Grosche, J., Skatchkov, S.N. et al. (2007): Müller cells are living optical fibers in the vertebrate retina. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Jg. 104, S. 8287-8292
- Freitag, C. (1998): Förderung des Sehens im Alltag – die Gestaltung des Augen-Blicks. In: Fuchs, E.; Zeschitz, M. (Hg.): *Fleckerteppiche und Frühförderung. 20 Jahre Frühförderung mehrfachbehinderter sehbehinderter und blinder Kinder in Bayern*. S. 51-64. Würzburg: edition bentheim
- Frey, A.; Duhm, E.; Althaus, D. et al. (2008): *Beobachtungsbogen für 3- bis 6-jährige Kinder (BBK 3-6)*. Göttingen: Hogrefe
- Fried, L.; Dippelhofer-Stiern, B.; Honig, M.S.; Liegle, L. (Hg.) (2003): *Einführung in die Pädagogik der frühen Kindheit*. Weinheim: Beltz
- Fries, S.; Glas, S. (2010): Eingangsdagnostik in der Praxis der Interdisziplinären Frühförderung. In: Leyendecker, C. (Hg.): *Gefährdete Kindheit. Risiken früh erkennen, Ressourcen früh fördern*. S.152-158. Stuttgart: Kohlhammer
- Fujinaga, N.; Muramatsu, T.; Ogano, M.; Kato, M. (2005): A 3-year follow-up study of 'orientation agnosia'. In: *Neuropsychologia*, Jg. 43, S. 1222–1226
- Fulton, A.B.; Moskowitz, A.; Eklund, S.E.; Hansen, M. (2008): Visual impairment in Infants and Young Children. In: Albert, D.M.; Miller, J.W., Azar, D.T. et al. (Hg.): *Albert und Jakobiec's Principles and Practice of Ophthalmology*. S. 4225-4240. 3. Auflage. Philadelphia: Saunders Elsevier
- Gallese, V.; Fadiga, L.; Fogassi, L.; Rizzolatti, G. (1996): Action recognition in the premotor cortex. In: *Brain*, Jg. 119, S. 593–609
- Gauggel, S. (2007): Neuropsychologische Diagnostik. In: Gauggel, S.; Herrmann, M. (Hg.): *Handbuch der Neuro- und Biopsychologie*, S. 626-638. Göttingen: Hogrefe Verlag
- Gegenfurtner, K.R. (2006): Farbwahrnehmung und ihre Störungen. In: Karnath, H.O.; Thier, P. (Hg.): *Neuropsychologie*. S. 33–40. 2. Aufl. Heidelberg: Springer
- Gibson, J.J. (1979): *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin
- Girkin C.A; Miller, N.R (2001): Central disorders of vision in humans. In: *Survey of Ophthalmology*, Jg. 45, S. 379–405
- Goffman, E. (1967): *Stigma. Über die Techniken der Bewältigung beschädigter Identität*. Frankfurt / Main: Suhrkamp
- Goldstein, B. (2002): *Wahrnehmungspsychologie*. Herausgegeben von Manfred Ritter. 2. Aufl. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag
- Goldstein, B. (2008): *Wahrnehmungspsychologie*. 2. Auflage Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag
- Good, W.V.; Jan, J.E.; DeSa, L. et al. (1994): Cortical visual impairment in children. In: *Survey of Ophthalmology*, Jg. 38, S. 351–364
- Good, W. V.; Huo, C. (2006): Sweep visual evoked potential grating acuity thresholds paradoxically improve in low-luminance conditions in children with cortical visual impairment. In: *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, Jg. 47, S. 3220-3224

- Good, W.V.; Fulton, A.B. (2010): Impairment of central visual function and its measurement. In: Dutton, G.N.; Bax, M. (Hg.): Visual impairment in children due to damage to the brain. S. 77-84. London: Mac Keith Press
- Goodale, M. A.; Milner, A.D. (2006): Sight unseen. 3. Auflage. New York: Oxford University Press
- Gottlieb, G.; Willoughby, M.T. (2006): Probabilistic Epigenesis of Psychopathology. In: Cichetti, D. Cohen, D.J. (Hg.): Developmental Psychopathology: Theory and Method. S. 673-700. 2. Auflage. New York: Wiley
- Grossman, E.; Donnelly, M.; Price, R. et al. (2000): Brain Areas Involved in Perception of Biological Motion. In: Journal of Cognitive Neuroscience Jg. 12, S. 711-720
- Greenough, W.T.; Alcantara, A.A. (1993): The roles of experience in different developmental information stage processes. In: de Boysson-Bardies et al. (Hg.): Developmental Neurocognition: Speech and Face Processing in the First Year of Life. S. 3-16. Dordrecht: Kluwer
- Gregory, R.L. (2001): Auge und Gehirn. Psychologie des Sehens. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH
- Grimm, H.; Aktas, M. (2002): Entwicklungstests im Vorschulalter: Beurteilung ihrer Nützlichkeit durch praktisch tätige Psychologen. In: Frühförderung Interdisziplinär, Jg. 21, S. 163–177
- Haarmeier, T. (2006): Bewegungsssehen, Stereopsis und ihre Störungen. In: Karnath, H.O.; Thier, P. (Hg.): Neuropsychologie. S. 41–54. 2. Aufl. Heidelberg: Springer
- Haase, W. (2003): Amblyopien, Teil 1: Diagnose. In: Der Ophthalmologe, Jg. 100, S. 69- 87
- Hadjikhani, N.K.; Liu, A.K.; Dale, A.M.; Cavanagh, P.; Tootell, R.B.H. (1998): Retinotopy and color sensitivity in human visual cortical area V8. In: Nature of Neurosciences, Jg. 1, S. 235-241
- Hagura, N.; Oouchida, Y.; Aramaki, Y. et al. (2009): Visuokinesthetic Perception of Hand Movement is Mediated by Cerebro-Cerebellar Interaction between the Left Cerebellum und Right Parietal Cortex. In: Cerebral Cortex, Jg. 19, S. 176-186
- Hammil, D.D.; Pearson, N.A.; Voress, J.K. (1993): Developmental Test of Visual Perception (DTVP-2). 2. Aufl. Austin, Texas: pro-ed
- Hansen, T.; Walter, S.; Gegenfurtner, K.R. (2007): Effects of spatial and temporal context on color categories and color constancy. In: Journal of Vision, Jg. 7, S. 1-15
- Hatton, D.D.; Schwietz, E.; Boyer, B.; Rychwalski, P. (2007): Babies Count: The national registry for children with visual impairment, birth to 3 years. In: Journal of AAPOS, Jg. 11, S. 351-355
- Haug-Schnabel, G.; Bensel, J. (2005): Grundlagen der Entwicklungspsychologie. Die ersten 10 Lebensjahre. Freiburg: Herder
- Hecht, H. (2006): Bewegungswahrnehmung. In: J. Funke und P. A. Frensch (Hg.): Handbuch der Allgemeinen Psychologie: Kognition. S. 182-189. Göttingen: Hogrefe Verlag
- Heinzle, J.; Allefeld, C.; Haynes, J.D. (2012): Information flow, dynamical systems theory and the human brain Comment on “Information flow dy-



- namics in the brain” by M.I. Rabinovich et al. In: *Physics of Life Reviews*, Jg. 9, S. 78–79
- Held, R.; Hein, A. (1963): Movement-produced stimulation in the development of visually guided behavior. In: *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, Jg. 56, S. 872–876
- Hellbrügge, T. (1994): *Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik (MFED)*. 4. Korrr. und erw. Aufl. Göttingen: Hogrefe
- Henning, A.; Daum, M.; Aschersleben, G. (2009): Frühkindliche Handlungswahrnehmung und Theory of Mind: Vom Verständnis zielgerichteter Handlungen zum Verständnis mentalistisch gesteuerter Handlungen. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, Jg. 41, S. 233-242
- Hensch, T.K. (2005): Critical period mechanisms in developing visual cortex. In: *Current topics in developmental biology*, Jg. 69, S. 215-237
- Hoffman, D.D. (2000): *Visuelle Intelligenz, wie die Welt im Kopf entsteht*. Stuttgart: Klett-Cotta
- Holzapfel, S. (2010a): Untersuchung der visuellen Funktionen bei Kindern mit Sehschädigungen. In: Cagnolati, W.; Berke, A. (Hg.): *Kinderoptometrie*. S. 344-369. Heidelberg: DOZ
- Holzapfel, S. (2010b): Vergrößernde Sehhilfen für Kinder mit Sehschädigungen. In: Cagnolati, W.; Berke, A. (Hg.): *Kinderoptometrie*. S. 438-459. Heidelberg: DOZ
- Holzapfel, S. (2006): Der spezialisierte Augenoptiker – kompetente Beratung und zielgerichtete Versorgung im Bereich Low Vision. In: *blindsehbehindert, Zeitschrift für das Sehgeschädigten-Bildungswesen*, Jg. 126, S. 129-135
- Hubel, D.H.; Wiesel, T.N. (1963): Receptive fields of cells in striate cortex of very young, visually unexperienced kittens. In: *Journal of Neurophysiology*, Jg. 26, S. 994-1002
- Hyvärinen, J.; Hyvärinen, L.; Färkkilä, M.; Carlson, S.; Leinonen, L. (1978): Modifications of the parietal lobe at early age in the monkey. In: *Medical Biology*, 56, S. 103-109
- Hyvärinen, L.; Näsänen, R.; Laurinen, P. (1980): New visual acuity test for pre-school children. In: *Acta Ophthalmologica*, Jg. 58, S. 994-1002
- Hyvärinen, L. (1985): Classification of visual impairment and disability. *Bulletin de la Société Belge d’ophtalmologie*, Jg. 215, S. 1-16
- Hyvärinen, L. (1997): Möglichkeiten der augenärztlichen Diagnostik im Kindesalter. In: *Verband der Blinden- und Sehbehindertenpädagogen e.V., Arbeitsgemeinschaft Frühförderung sehgeschädigter Kinder (Hg.): Messen und Beobachten – Bewerten und Handeln. Referate der 15. Fortbildungstagung in Loccum*. S. 37-50. Würzburg: edition bentheim
- Hyvärinen, L. (2002): *Sehen im Kindesalter - normale und abweichende Entwicklung*. 3. Aufl. Würzburg: Edition bentheim
- Hyvärinen, L. (2005): Brain damage related vision loss. In: *International Congress Series*, Jg. 1282, S. 578–584
- Hyvärinen, L. (2008): Cerebrale Sehschädigungen im Kindesalter. In: *Leyendecker, Christoph (Hg.): Gemeinsam Handeln statt Behandeln*.

- Aufgaben und Perspektiven der Komplexleistung Frühförderung. S. 118–126. München: Ernst Reinhardt Verlag
- Hyvärinen, L. (2009): Assessment of Visual Processing Disorders in Children with Other Disabilities. In: *Neuro-Ophthalmology*, Jg. 33, S. 158–161
- Hyvärinen, L.; Jacob, N. (2011): What and How does this Child see? Helsinki: VISTEST Ltd.
- Hyvärinen, L.; Walthes, R.; Freitag, C.; Petz, V. (2013): Profile of Visual Functioning as a bridge between education and medicine in the assessment of impaired vision. In: *Strabismus*, Jg. 20, im Druck
- Jacobson, L.; Ygge, J.; Flodmark, O.; Ek, U. (2002): Visual and perceptual characteristics, ocular motility and strabismus in children with periventricular leukomalacia. In: *Strabismus*, Jg. 10, S. 179-183
- Jacobson, L.; Lundin, S.; Flodmark, O.; Ellström, K.G. (1998): Periventricular leukomalacia causes visual impairment in preterm children. A study on the aetiologies of visual impairment in a population-based group of preterm children born 1989-95 in the county of Värmland, Sweden. In: *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, Jg. 76, S. 593-598
- James, T.W.; Culham, J.; Humphrey, G.K. et al. (2003): Ventral occipital lesions impair object recognition but not object-directed grasping: an fMRI study. In: *Brain*, Jg. 126, S. 2463-2475
- Jan, J. E.; Groenvelde, M. (1993): Visual behaviors and adaptations associated with cortical and ocular impairment in children. In: *Journal of Visual Impairment and Blindness*, Jg. 87, S. 101–105
- Jan, J.E.; Wong, P.K.H.; Groenvelde, M. et al. (1986): Travel Vision: Collicular Visual System? In: *Pediatric Neurology*, Jg. 2, S. 359–363
- Jeannerod, M.; Arbib, M.A.; Rizzolatti, G.; Sakata, H. et al. (1995): Grasping Objects: the cortical mechanisms of visuomotor transformation. In: *Trends Neuroscience*, Jg. 18, S. 314-320
- Johansson, G. (1973): Visual perception of biological motion and a model for its analysis. In: *Perception and Psychophysics*, Jg. 14, S. 201-211
- Kalénine, S.; Buxbaum, L.J.; Coslett, H.B. (2010): Critical brain regions for action recognition: lesion symptom mapping in left hemisphere stroke. In: *Brain*, Jg. 133, S. 3269-3280
- Kannai, R.; Sheth, B.R.; Shimojo, S. (2007): Dynamical evolution of motion perception. In: *Vision Research*, Jg. 47, S. 937-945
- Kampmann, S. (1997): Notwendigkeit der Orthoptistin zur Sehdiagnostik in der Frühförderung. In: Verband der Blinden- und Sehbehindertenpädagogen e.V., Arbeitsgemeinschaft Frühförderung sehgeschädigter Kinder (Hg.): *Messen und Beobachten – Bewerten und Handeln. Referate der 15. Fortbildungstagung in Loccum*. S. 83-108. Würzburg: edition bentheim
- Kanwisher, N. und Yovel, G. (2009): Face perception. In: Bernston, G.G.; Cacioppo, J.T. (Hg.): *Handbook of Neuroscience for the Behavioral Science*, S. 841-858. New Jersey: Wiley
- Karnath, H.O. (2006): Agnosie von Objektorientierungen. In: Karnath, H.O.; Thier, P. (Hg.): *Neuropsychologie*. S. 139–144. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin

- Karnath, H.O.; Rüter, J.; Mandler, A.; Himmelbach, M. (2009): The Anatomy of Object Recognition – Visual Form Agnosia Caused by Medial Occipitotemporal Stroke. In: *The Journal of Neuroscience*, Jg. 29, S. 5854-5862
- Käsmann-Keller, B.; Seitz, B. (2012): Ausgewählte Aspekte der Kinderophthalmologie für Nicht-Kinderophthalmologen. Teil 2: Die „merkwürdig“ aussehende Papille beim Kleinkind. In: *Der Ophthalmologe*, Jg. 109, S. 603-622
- Käsmann-Keller, B.; Heine, M.; Pfau, B. et al. (1998): Screening-Untersuchung auf Amblyopie, Strabismus und Refraktionsanomalie bei 1030 Kindergartenkindern. In: *Klinisches Monatsblatt der Augenheilkunde*, Jg. 213, S. 166–173
- Kastner-Koller, U.; Deimann, P. (2005): Testbesprechung DESK 3-6. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie*, Jg. 37, S. 168–170
- Kastner-Koller, U.; Deimann, P. (2002): Wiener Entwicklungstest (WET). Ein Verfahren zur Erfassung des allgemeinen Entwicklungsstandes bei Kindern von 3 bis 6 Jahren. 2. überarb. und neu norm. Aufl. Göttingen: Hogrefe
- Katz, L.C.; Shatz, C.J. (1996): Synaptic activity and the construction of cortical circuits. In: *Science*, Jg. 274, S. 1133-1138
- Kato, T.; Okumara, A.; Hayakawa, F. et al. (2005): The evolutionary change of flash visual evoked potentials in preterm infants with periventricular leukomalacia. In: *Clinical Neurophysiology*, Jg. 116, S. 690–695
- Kavsek, M.; Bornstein, M.H. (2010): Visual habituation and dishabituation in preterm infants: A review and meta-analysis. In: *Research in Developmental Disabilities*, Jg. 31, S. 951–975
- Kennerknecht, I.; Grüter, T.; Welling, B. et al. (2006): First report of prevalence of non-syndromic hereditary prosopagnosia (HPA). In: *American Journal of Medicine and Genetics*, Jg. 140, S. 1617-1622
- Kerkhoff, G. (2006): Störungen der visuellen Raumorientierung. In: Karnath, H.O.; Thier, P. (Hg.): *Neuropsychologie*. S. 177–184. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin; Heidelberg: Springer Medizin
- Kingston, J.; Katsaros, J.; Yurika, V.; Goodrich, G.L. (2010): Neurological Vision Rehabilitation: Description and Case Study. In: *Journal of Visual Impairment und Blindness*, Jg. 104, S. 603-612
- Klatzky, R. L.; Beall, A.C.; Loomis, J. M. et al. (1999): Human navigation ability: Tests of the encoding-error model of path integration. In: *Spatial Cognition and Computation*, Jg. 1, S. 31-65
- Kommann, R. (1977): Testbatterie für Entwicklungsrückständige Schulanfänger. Weinheim: Beltz Test GmbH
- Korkmann, M.; Kirk, U.; Kemp, S. (2007): NEPSY-II. San Antonio: Pearson
- Korsten, S.; Wansing, G. (2000): Qualitätssicherung in der Frühförderung. Planungs- und Gestaltungshilfen zum Prozess der Qualitätsentwicklung. Dortmund: Verlag Modernes Lernen
- Kozeis, N.; Anogeianaki, A.; Mitova, D.T.; Anogianakis, G. (2006): Visual function and execution of microsaccades related to reading skills, in cer-

- bral palsied children. In: *International Journal of Neuroscience*, Jg. 116, S. 1347–1358
- Krägeloh-Mann, I. (2001): *Klassifikation, Epidemiologie, Pathogenese und Klinik*. In: Heinen, F.; Bartens, W. (Hg.): *Das Kind und die Spastik*. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Huber
- Kugler, P.N.; Turvey, M.T. (1987): *Information, Natural Law, and the Self-Assembly of Rhythmic Movement*. Hillsdale, New York: Lawrence Erlbaum
- Lam, F.C.; Lovett, F.; Dutton, G. (2010): *Cerebral Visual Impairment in children: a longitudinal case study of functional outcomes beyond the visual acuities*. In: *Journal of Visual Impairment and Blindness*, Jg. 104, S. 625-635
- Lamme, V.A.; Roelfsema, P.R. (2000): *The distinct modes of vision offered by feedforward and recurrent processing*. In: *Trends in Neurosciences*, Jg. 23, S. 571-579
- Lamnek, S. (2006): *Qualitative Sozialforschung*. 4. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz Verlag
- Lang, M. (2008): *Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern/1*. Stuttgart: Kohlhammer
- Langness, Anja (2007): *Prävention bei sozial benachteiligten Kindern. Eine Studie zur Inanspruchnahme von Früherkennungsuntersuchungen*. 1. Aufl. Bern: Huber
- Leat, S.J. (1996): *Reduced accommodation in children with cerebral palsy*. In: *Ophthalmic und Physiological Optics*, Jg. 16, S. 375–384
- Lee, Y.; Duchaine, B.; Wilson, H.R.; Nakayama, K. (2010): *Three cases of developmental prosopagnosia from one family: Detailed neuropsychological and psychophysical investigation of face processing*. In: *Cortex*, Jg. 46, S. 949-964
- Levine, J. (1983): *Materialism and Qualia: The Explanatory Gap*. In: *Pacific Philosophical Quarterly*, Jg. 64, S. 354-361
- Leyendecker, C. (1997): *Frühförderung und Frühbehandlung. Wissenschaftliche Grundlagen, praxisorientierte Ansätze und Perspektiven interdisziplinärer Zusammenarbeit*. Heidelberg: Edition Schindele
- Leyendecker, C. (Hg.) (2008): *Gemeinsam Handeln statt Behandeln. Aufgaben und Perspektiven der Komplexleistung Frühförderung*. München: Ernst Reinhardt Verlag
- Leyendecker, C. (Hg.) (2010): *Gefährdete Kindheit. Risiken früh erkennen, Ressourcen früh fördern*. Stuttgart: Kohlhammer
- Lienhard-Tuggener, P. (2004): *Die Anwendung der ICF im Sonderschulbereich: Chancen und Grenzen*. In: *ICF – eine Annäherung an Behinderung. Referate der Integras-Tagung für Sonderschulverantwortliche*. S. 7-24. Zürich : Geschäftsstelle Integras
- Lindstedt, E. (1997): *How Well does a Child See? A Guide on Vision and Vision Assessment in Children*. 2. Aufl. Kristinehamn: Kristinehams kommuns reproavdelning
- Lipp-Peetz, C. (Hg.) (2007): *Praxis Beobachtung. Auf dem Weg zu individuellen Bildungs- und Erziehungsplänen*: Cornelsen Verlag Scriptor

- Lissauer, H. (1890): Ein Fall von Seelenblindheit nebst einem Beitrag zur Theorie derselben. In: *Archive der Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, Jg. 21, S. 222-270
- Logothetis, N.K. (2006): Neuronale Implementierung der Objekt- und Gesichtererkennung. In: Karnath, H.O.; Thier, P. (Hg.): *Neuropsychologie*. S. 117–127. 2. Aufl. Heidelberg: Springer
- Looijestijn, P. (2004): *Het Visueel Profiel. Een onderzoek naar visuele perceptieve visuele activiteiten, participatie, probleemgedrag en opvoedingskenmerken bij kinderen en jongeren met oculaire slechthoortheid*. Dissertation: Rijksuniversiteit Groningen
- Lowery, R.S.; Atkinson, D.; Lambert, S.R. (2006): Cryptic cerebral visual impairment in children. In: *British Journal of Ophthalmology*, Jg. 90, S. 960–963
- Lueck, A. H. (2010): Cortical or cerebral visual impairment in children: a brief overview. In: *Journal of Visual Impairment und Blindness*, Jg. 104, S. 585-592
- Lueck, A. H.; Chen, D.; Kekelis, L.S.; Hartmann, E.S. (2008): *Developmental guidelines for infants with visual impairment: A guidebook for early intervention*. Second Edition Louisville, KY: American Printing House for the Blind
- Lugmair, K. (2006): *Sensorische Integration - Raumwahrnehmung unter besonderer Berücksichtigung des Kindesalters*. Maximilians-Universität München: Dissertation
- Mahon, B.Z.; Milleville, S.C.; Negri, G.A.L. et al. (2007): Action-Related Properties Shape Object Representations in the Ventral Stream. In: *Neuron*, Jg. 55, S. 507–520
- Maier, A.; Lange, S.; Horacek, U. et al. (2007): Psychische Störungen und Entwicklungsauffälligkeiten früher erkennen mit dem neuen Kita-Vorsorgebogen. In: *Kinder- und Jugendarzt*, Jg. 38, S. 140–141
- Malkowicz, D.E.; Myers, G.; Leisman, G. (2006): Rehabilitation of cortical visual impairment in children. In: *International Journal of Neuroscience*, Jg. 116, S. 1015-1033
- Manser, R. (2005): ICF und ihre Anwendung in der Heilpädagogik. Ein kritischer Diskurs. In: Dohrenbusch, H.; Godenzi, L.; Boveland, B. (Hg.): *Differentielle Heilpädagogik*. S. 25–54. Luzern: Edition SZH/CSPS
- Mallot, H.P. (2006): Raumorientierung und kognitive Karten. In: Karnath H.O., Thier, P. (Hg.): *Neuropsychologie*. S. 153-159. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York: Springer
- Maratos, F.A.; Anderson, S.J.; Hillebrand, A. et al. (2007): The spatial distribution and temporal dynamics of brain regions activated during the perception of object and non-object patterns. In: *Neuroimage*, Jg. 34, S. 371–383
- Maurer, D.; Le Grand, R.; Mondloch, C.J. (2002): The Many Faces of Configural Processing. *Trends in Cognitive Science*, Jg. 6, S. 255–260
- May, M. (2006): Raumwahrnehmung. In: J. Funke und P. A. Frensch (Hg.): *Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Kognition*. S. 173-181. Göttingen: Hogrefe

- McClelland, J.F.; Parkes, J.; Hill, N. et al. (2006): Accommodative Dysfunction in Children with Cerebral Palsy: A Population-Based Study. In: Investigative Ophthalmology und Visual Science, Jg. 47, S. 1824-1830
- McKeown, A.; Davidson, S. (2008): The pediatric eye examination. In: Albert, D. M.; Miller, J.W.; Azar, D.T. et al. (Hg.): Principles und Practice of Ophthalmology. S. 4133-4143 Philadelphia u.a.: Saunders
- McKillop, E., Dutton, G.N. (2008): Impairment of vision in children due to damage to the brain: a practical approach. In: British and Irish Orthoptic Journal, Jg. 5, S. 8-14
- McKyton, A., Zohary, E. (2006): Beyond retinotopic mapping: the spatial representation of objects in the human lateral occipital complex. In: Cerebral Cortex, Jg. 17, S. 1164-72
- Melchers, P.; Preuß, U. (2009): Kaufman Assessment Battery for Children (K-ABC). Testbatterie zur Erfassung kognitiver Kompetenzen. Frankfurt / Main: Pearson Assessment
- Mercuri, E.; Guzzetta, A.; Ricci, D.; Cioni, G. (2010): Visual dysfunction in infants with damage to the brain and its relationship to brain imaging. In: Dutton, G.N.; Bax, M. (Hg.): Visual impairment in children due to damage to the brain. S. 67-76. London: Mac Keith Press
- Mercuri, E.; Atkinson, J.; Braddick, O. et al. (1997): Visual function in full-term infants with hypoxic-ischaemic encephalopathy. In: Neuropediatrics, Jg. 28, S. 155-61
- Miller, L.J. (1988): Miller Assessment for Preschoolers. Manual. The Psychological Corporation Harcourt Brace Jovanovic Inc.
- Milner, A.D.; Perrett, D.I.; Johnston, R.S. (1991): Perception and action in visual form agnosia. In: Brain, Jg. 114, S. 405-428
- Milner, A.D., Goodale, M.A. (1993): Visual pathways to perception and action. In: Progress in Brain Research, 95, S. 317-337
- Milner, A.D.; Goodale, M. A. (2006a): Sight unseen. Oxford: Oxford University Press
- Milner, A.D.; Goodale, M.A. (2006b): The visual brain in action. 2. Aufl. Oxford: Oxford University Press
- Mrakotsky, C. (2008): Konzepte der Entwicklungsneuropsychologie. In: Kaufmann, L. (Hg.): Kognitive Entwicklungsneuropsychologie. S. 25-46. Göttingen: Hogrefe
- Mundhenk, S. (2010): Die Schlewiger Seh-Kiste zur Beobachtung des funktionalen Sehens von Kindern und Jugendlichen unter der Fragestellung CVI. 2 Aufl. Würzburg: edition bentheim
- Murata, A.; Fadiga, L.; Fogassi, L. et al. (1997): Object representation in the ventral premotor cortex (area F5) of the monkey. In: Journal of neurophysiology, Jg. 78, S. 2226-2230
- Muschler, E.; Schaible, H.G.; Vaupel, P. (2007): Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen. 6. Aufl. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft
- Muth-Seidel, D.; Petermann, F. (2008): Training für Kinder mit räumlich-konstruktiven Störungen. DIMENSIONER II (Therapeutische Praxis). Göttingen: Hogrefe

- Nacke, A. (2005): Ergotherapie bei Kindern mit Wahrnehmungsstörungen. Stuttgart: Thieme
- Nagel, S.K.; Carl, C.; Kringe, T. et al. (2005): Beyond sensory substitution—learning the sixth sense. In: *Journal of Neural Engineering*, Jg. 2, R13–R26
- Nassi, J.J.; Callaway, E.M. (2009): Parallel Processing Strategies of the primate visual system. In: *Nature Reviews Neuroscience*, Jg. 10, S. 360–372
- Nater, P.; Högner, N. (2011): Untersuchungen zur Barrierefreiheit für Blinde und Sehbehinderte in vier repräsentativen Gebäuden Berlins. In: *Blind Sehbehindert*, Jg. 131, S. 4-14
- Nelson K.B; Lynch, J.K. (2004): Stroke in newborn infants. In: *Lancet Neurology*, Jg. 3, S. 150–158
- Nielsen, L.S.; Skov, L.; Jensen, H. (2007): Visual dysfunctions and ocular disorders in children with developmental delay. I. prevalence, diagnoses and aetiology of visual impairment. In: *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, Jg. 85, S. 149-156
- Niedeggen, M.; Jörgens, S. (2005): Visuelle Wahrnehmungsstörungen. Bern u.a.: Hogrefe
- Noë, A.; O'Regan, J.K. (2002): On the brain-basis of visual consciousness: A sensorimotor account. In: Noë, A. Thompson, E. (Hg.): *Vision and mind: Selected readings in the philosophy of perception*. S. 567-598. Cambridge, Massachusetts: MIT Press
- Noë, A.; Thompson, E. (2002): *Vision and mind. Selected readings in the philosophy of perception*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press
- Noë, A. (2011): *Du bist nicht dein Gehirn: Eine radikale Philosophie des Bewusstseins*. München: Pieper Verlag
- Norman, J. (2002): Two visual systems and two theories of perception: An attempt to reconcile the constructivist and ecological approaches. In: *Behavioural and Brain Sciences*, Jg. 24, S. 73–144
- Nowicki, S. Jr. & Duke, M.P. (1994): Individual differences in the nonverbal communication of affect: The Diagnostic Analysis of Nonverbal Accuracy Scale. *Journal of Nonverbal Behavior*, Jg. 18, S. 9-35
- O'Regan, J.K.; Deubel, H.; Clark, J.J.; Rensink, R.A. (2000): Picture changes during blinks: looking without seeing or seeing without looking. In: *Visual Cognition*, Jg. 7, S. 191–192
- O'Regan, J.K.; Noë, A. (2001): A sensorimotor account of vision and visual consciousness. In: *Behavioural and Brain Sciences*, Jg. 24, S. 939–1031
- Perenin, M.T. (2006): Optische Ataxie. In: Karnath, H.O.; Thier, P. (Hg.): *Neuropsychologie*. S. 308–329. 2. Aufl. Heidelberg: Springer
- Petermann, F.; Renziehausen, A. (2005): *Neuropsychologisches Entwicklungs-Screening (NES)*. 1. Auflage. Göttingen: Hogrefe
- Petermann, F.; Macha, T. (2005): *Psychologische Tests für Kinderärzte*. Göttingen: Hogrefe
- Petermann, F.; Stein, I.A.; Macha, T. (2008): *Entwicklungstest sechs Monate bis sechs Jahre (ET 6-6)*. Allgemeiner Entwicklungstest (Inventar). Frankfurt / Main: Pearson Assessment

- Peterson, M.A.; Rhodes, G. (2003): Perception of faces, objects und scenes. Analytic and holistic processes. Oxford: Oxford University Press
- Piaget, J. (1992): Das Erwachen der Intelligenz beim Kinde. Übersetzung aus dem Französischen von Seiler, B.. Ungekürzte Ausgabe. München: dtv / Klett-Cotta
- Pitts, M.A.; Martínez, A.; Brewer, J.B.; Hillyard, S.A. (2011): Early Stages of Figure-Ground Segregation during Perception of the Face-Vase. In: Journal of Cognitive Neuroscience, Jg. 23, S. 880-895
- Porro, G.; Wittebol-Post, D. (2010): Impairment of peripheral vision and its measurement. In: Dutton, G.N.; Bax, M. (Hg.): Visual impairment in children due to damage to the brain. S. 85-97. London: Mac Keith Press
- Proktor, S.E. (2005): To see or not to see: screening vision of children in school - a guide for the vision screening of preschoolers, school aged children, and adolescents in school and community agencies. Castle Rock, Colorado: NASN
- Psyhyrembel klinisches Wörterbuch (2001). Berlin: Walter de Gryter GmbH und Co.KG
- Rabinovic, M.I.; Afraimovich, V.S.; Bick, C.; Varona, P. (2012): Information flow dynamics in the brain. In: Physics of Live Reviews, Jg. 9, S. 51-73
- Rath, W. (2000): Blindheit und Sehbehinderung. In: Borchert, J. (Hg.): Handbuch der sonderpädagogischen Psychologie. S. 104-113. Göttingen: Hogrefe
- Rees, G. (2008): The anatomy of blindsight. In: Brain, Jg. 131, S. 1414-1415
- Reuner, G.; Pietz, J. (2006): Entwicklungsdiagnostik im Säuglings- und Kleinkindalter. In: Monatsschrift Kinderheilkunde, Jg. 154, S. 305–313
- Rensink, R.A. (2009): Attention: Change Blindness and Inattentional Blindness. In: Banks, W. P. (Hg.): Encyclopedia of Consciousness, S. 47-59. Oxford: Academic Press
- Rensink, R.A.; O'Reagan, J.K.; Clark, J.J. (1997): To see or not to see: The need for attention to perceive changes in scenes. In: Psychological Science, Jg. 8, S. 368-373
- Reusser, K. (2006): Jean Piagets Theorie der Entwicklung des Erkennens. In W. Schneider und F. Wilkening (Hg.), Enzyklopädie der Psychologie. Serie Entwicklungspsychologie. Band 1: Theorien, Modelle und Methoden der Entwicklungspsychologie. S. 91-189. Göttingen: Hogrefe
- Rieber, D.; Kassel, C. (2010): Kinder erziehen, bilden und betreuen. Lehrbuch für Ausbildung und Studium. Berlin: Cornelsen Verlag
- Rizzolatti, G.; Craighero, L. (2004): The mirror neuron system. In: Annual Reviews of Neuroscience, Jg. 27, S. 169–192
- Rizzolatti, G.; Sinigaglia, C. (2008): Empathie und Spiegelneurone: Die biologische Basis des Mitgefühls. Frankfurt a.M.: Suhrkamp
- Rix, A. (2010): Den Stift im Griff 2. 119 weitere Spielhandlungen zur Grafomotorik. Buxtehude: Persen Verlag
- Robert-Koch-Institut (2004): Gesundheit von Kindern und Jugendlichen. Schwerpunktbericht der Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Eigenverlag Robert-Koch-Institut: Berlin



- Robinson B.; Bobier, W.R.; Martin, E.; Bryant, L. (1999): Measurement of the validity of a preschool vision screening program. In: *American Journal of Public Health*, Jg. 89, S. 193–198
- Ron, Y.; Kazlas, M. (2008): Clinical Evaluation of Strabismus. In: Albert, D.M.; Miller, J.W., Azar, D.T. et al. (Hg.): *Albert und Jakobiec's Principles and Practice of Ophthalmology*. 3. Auflage. S. 4305-4314. Philadelphia: Saunders Elsevier
- Roman-Lantzy, C. (2007): *Cortical visual impairment. An Approach to Assessment and Intervention*. New York: AFB Press
- Royal Visio, National Foundation for the Visually Impaired and Blind (2001): *In-Sight. A diagnostic instrument for assessing visual functioning in partially sighted children with a normal learning capacity*. Huizen: Visio
- Rubin, E. (1921): *Visuell wahrgenommene Figuren*. Copenhagen: Gyldendals
- Rudolf, H. (1986): *Grafomotorische Testbatterie*. Weinheim: Beltz Test Verlag
- Ruf-Bächtiger, L. (2002): *Neuromotorische und neuropsychologische Untersuchung von Kindern. Testanleitung zum Motorikkoffer*. Bellach: Verlag Forum Praxispädiatrie
- Rüssmann, W.; König, U.; Schlimbach, K. et al. (1990): Brechungsfehler, Schielen und Schwachsichtigkeit im Vorschulscreening - Erfahrungen mit Sehtests im Kindergarten. In: *Öffentliches Gesundheitswesen*, Jg. 52, S. 77–84
- Saidkasimova, S.; Bennett, D.M.; Butler, S.; Dutton, G.N. (2007): Cognitive visual impairment with good visual acuity in children with posterior ventricular white matter injury: a series of 7 cases. In: *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, Jg. 11, S. 426-430
- Sakata, H.; Taira, M.; Murata, A.; Mine, S. (1995): Neural mechanisms of visual guidance of hand action in the parietal cortex of the monkey. In: *Cerebral Cortex*, Jg. 5, S. 429-438
- Salati, R.; Borgatti, R., Giammari, G.; Jacobson, L. (2002): Oculomotor dysfunction in cerebral visual impairment following perinatal hypoxia. In: *Developmental Medicine und Child Neurology*, Jg. 44, S. 542–550
- Santos, M., und Young, A. W. (2005): Exploring the perception of social characteristics in faces using the isolation effect. In: *Visual Cognition*, Jg. 12, S. 213–247
- Sauter, F.C. (2001): *Prüfung optischer Differenzierungsleistungen bei Vierjährigen*. 1. Aufl. Göttingen: Hogrefe
- Schäfer, G. (2005): *Bildungsprozesse im Kindesalter. Selbstbildung, Erfahrung und Lernen in der frühen Kindheit*. 3. Aufl. Weinheim: Juventa Verlag
- Schaperdoth, B. (2004): *Sehbehinderung beim Kind: Ursachen, Diagnostik (Früherkennung), Therapie (Frühförderung)*. In: *Low Vision Stiftung (Hg.): 2. Interdisziplinärer LowVision-Kongress »Diagnostik, Therapie, Rehabilitation«*. Baunach: Spurbuchverlag
- Schlack, H.G.; Kries, R. von; Thyen, U. et al. (2009): *Sozialpädiatrie: Gesundheitswissenschaft und pädiatrischer Alltag*. Berlin, Heidelberg: Springer
- Schürmann, P. (2008): *Sehen als Praxis. Ethisch-ästhetische Studien zum Verhältnis von Sicht und Einsicht*. Frankfurt am Main: Suhrkamp taschenbuch wissenschaft

- Schwartz, T. (2010): Causes of Visual Impairment: Pathology and Its Implications. In: Corn, A.L.; Erin, J.N. (Hg.): Foundations of low vision. Clinical and functional perspectives. 2. Auflage. New York: AFB Press
- Schwarzer, G.; Jovanovic, B.; Schum, N.; Duemmler, T. (2009): Analytische und konfigurale Verarbeitung von Objekten im Säuglingsalter. Die Rolle von Fortbewegung und manueller Exploration. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie, Jg. 41, S. 189–197
- Schwarzer, G. (2009): Editorial Wahrnehmung und Handlung in früher Kindheit. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie, Jg. 41, S. 171-172
- Seidel, D. (2008): Akkommodation und Presbyopie. In: Dietze, H. (Hg.): Die optometrische Untersuchung. S. 108-125. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Seymour, K.; Clifford, C.W.G.; Logothetis, N.K.; Bartels, A. (2010): Coding and Binding of Color and Form in Visual Cortex. In: Cerebral Cortex, Jg. 20, S. 1946-1956
- Sharpe, L.T.; Stockmann, A.; Jägle, H.; Nathans, J. (1999): Opsin genes, cone photopigments, color vision, and color blindness. In: Gegenfurtner, K.R.; Sharpe, L.T. (Hg.): Color vision: from genes to perception. S. 3-51. New York: Cambridge University Press
- Shinkareva, S.V.; Malave, V.L.; Mason, R.A.; Mitchell, T.M. (2001): Commonality of neural representations of words and pictures. In: NeuroImage, Jg. 54, S. 2418–2425
- Sitzmann, F. C.; Bartmann, P. (2007): Pädiatrie. 300 Tabellen / 3., überarb. und erw. Aufl. Stuttgart: Thieme
- Singh-Curry, V.; Husain, M. (2009): The functional role of the inferior parietal lobe in the dorsal and ventral stream dichotomy. In: Neuropsychologia, Jg. 47, S. 1434–1448
- Sjöström, A.; Cedermark, G.; Fälsted, A.M.; de Leeuw, D. (2007): The Development of an Individual Visual Profile for Children with Disabilities. 19th Annual Meeting of the European Association of Childhood Disability (EACD), Groeningen (NL), 2007 unveröffentlicher Vortrag
- Snellen, H., Landolt, E. (1874): Ophthalmometrie. In: Graefe A.; Sæmisch T. (Hg.): Handbuch Augenheilkunde. S. 1-22. Leipzig: Engelmann
- Sohns, A. (2010): Frühförderung - Ein Hilfesystem im Wandel, Stuttgart: Kohlhammer
- Soul, J.; Matsuba, C. (2010): Causes of Damage to the Visual Brain. In: Dutton, G.N.; Bax, M. (Hg.): Visual impairment in children due to damage to the brain. S. 20–40. London: Mac Keith Press,
- Soul, J.; Matsuba, C. (2010): Common aetiologies of cerebral visual impairment. In: Dutton, G.N.; Bax, M. (Hg.): Visual impairment in children due to damage to the brain. S. 20–26. London: Mac Keith Press,
- Southwell, C. (2003): Assessing Functional Vision in children with complex needs. London: RNIB
- Stiers, P.; van den Hout, B.M.; Haers, M. et al. (2001): The variety of visual perceptual impairments in pre-school children with perinatal brain damage. In: Brain and development, Jg. 23, S. 333-348

- Stork, S. (2003): Blickbewegungen und die Lokalisation von stationären und bewegten Reizen. Dissertation. München. Ludwig-Maximilians-Universität
- Strätz, R.; Demandewitz, H. (2005): Beobachten und Dokumentieren in Tageseinrichtungen für Kinder. 5. Aufl. Weinheim u.a.: Beltz
- Taylor, N.M.; Jakobson, L.S.; Maurer, D.; Lewis, T.L. (2009): Differential vulnerability of global motion, global form, and biological motion processing in full-term and preterm children. In: *Neuropsychologia*, Jg. 47, S. 2766–2778
- Tellegen, P.J.; Laros, J.A.; Petermann, F. (2005): Snijders-Oomen Nonverbaler Intelligenztest (SON-R 2,5 – 7). Non-verbaler Intelligenztest. 3. Aufl. Göttingen: Hogrefe
- Teller, D.Y.; Morse, R.; Borton, R.; Regal, D. (1974): Visual acuity for vertical and diagonal gratings in human infants. In: *Vision Research*, Jg. 14, S. 1433-1439
- Thier, P. (2006): Visuelle Wahrnehmung. In: Karnath, H.O.; Hartje, W.; Ziegler, W. (Hg.): *Kognitive Neurologie*. S. 503–511. Stuttgart: Thieme
- Thyen, U. (2009): Vom biomedizinischen zum biopsychosozialen Verständnis von Krankheit und Gesundheit. In: Schlack, H.G.; von Kries, R.; Thyen, U. (Hg.): *Sozialpädiatrie. Gesundheitswissenschaft und pädiatrischer Alltag*. S. 11-24. Heidelberg: Springer Medizin Verlag
- Tietze-Fritz, P. (1994): *Handbuch der heilpädagogischen Diagnostik*. Dortmund: Verlag Modernes Lernen
- Tovée, M.J. (2008): *An Introduction to the Visual System*. 2. Aufl. Cambridge University Press
- Trauzettel-Klosinski, S. (2011): Lesefähigkeit bei AMD. In: Holz, F.G.; Pauleikhoff, D.; Spaide, R.F.; Bird, A.C. (Hg): *Altersabhängige Makuladegeneration*. S. 296-302. Berlin, Heidelberg: Springer
- Tronick, E., Clanton, C. (1971): Infant looking patterns. In: *Vision Research*, Jg. 11, S. 1479-1486
- Tröster, H. (2009): Früherkennung im Kindes- und Jugendalter. Strategien bei Entwicklungs-, Lern- und Verhaltensstörungen. Göttingen: Hogrefe
- Tröster, H.; Flender, J.; Reinecke, D. (2004): *Dortmunder Entwicklungsscreening für den Kindergarten (DESK 3-6)*. Göttingen: Hogrefe
- Ungerleider, L.G.; Mishkin, M. (1982): Two cortical visual systems. In: Ingle, D.J.; Goodale, M.A. (Hg.): *Analysis of Visual Behavior*. S. 549-585. Cambridge, Massachusetts: MIT Press
- Volpe, J.J. (2003): Cerebral white matter injury of the premature infant - More common than you think. In: *Pediatrics*, Jg. 112, S. 176–180
- Volz-Sidiropoulou, E. (2008): Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit. In: Gauggel S.; Herrmann, M. (Hg.): *Handbuch der Neuro- und Biopsychologie*, S. 615-625. Göttingen: Hogrefe
- Wade, N.J. (2004): *Perception and Illusion. Historical Perspectives*. Dordrecht: Springer Science
- Waggoner, T.L. (1994): *Color Vision Testing Mase Easy (CVTME)*. ohne Verlag

- Walthes, R. (2010): Zerebral bedingte Sehstörungen. In: Dederich, M.; Jantzen, W.; Walthes, R. (Hg.): Sinne, Körper und Bewegung - Enzyklopädisches Handbuch der Behindertenpädagogik, Bd. 9. S. 269-272. Stuttgart: Kohlhammer
- Walthes, R. (2008): Visuelle Wahrnehmung und Sehen. In: Leyendecker, C. (Hg.): Gemeinsam Handeln statt Behandeln. Aufgaben und Perspektiven der Komplexeistung Frühförderung. S. 112-117. München: Ernst Reinhard Verlag
- Walthes, R. (2005a): Einführung in die Blinden- und Sehbehindertenpädagogik. 2. Aufl. München: Reinhardt
- Walthes, R. (2005b): Kinder mit zerebralen Sehschädigungen - ein Herausforderung an die Disziplinarität der Sonderpädagogik? In: Vierteljahresschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete, Jg. 74, S. 207–217
- Walthes, R. (1991): Bewegung als Gestaltungsprinzip. In : Trost, R.; Walthes, R. (Hg.): Frühe Hilfen für entwicklungsgefährdete Kinder. S. 35-53. Frankfurt: Campus
- Walthes, R. (1978): Zur Theorie der virtuellen Bewegung. Wahrnehmung, Bewegung und Sprache in der Waldorfpädagogik und bei Melchior Palagyi. Marburg: Dissertation
- Warnke, A.; Hemminger, U.; Roth, E. (2002): Legasthenie. Leitfaden für die Praxis. Göttingen u.a.: Hogrefe
- Woodhouse, J.M. (2010): Abnormalities of refraction and accommodation and their management. In: Dutton, G.N.; Bax, M. (Hg.): Visual impairment in children due to damage to the brain. S. 98-105. London: Mac Keith Press
- Weltgesundheitsorganisation (WHO) (1992): Management of Low Vision in Children. Report of a WHO consultation Bangkok 23-24 July. Genf: WHO
- Weltgesundheitsorganisation (WHO) (2001): International Classification of Functioning, Disability and Health. Genf: WHO
- Weltgesundheitsorganisation (WHO) (2007): International Classification of Functioning, disability and health. Children and Youth version (ICF-CY). Genf: WHO
- Weltgesundheitsorganisation (WHO) (2011): Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen (ICF-CY). Übersetzt und herausgegeben von Judith Hollenweger und Olaf Kraus de Camargo unter Mitarbeit des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI). Hans Huber Verlag: Bern
- Wertheimer, M. (1912): Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung. In: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Jg. 61, S. 161 - 265
- Wilkening, F. (2007): Demythifying three orthodox views of cognitive development via functional measurement. In: Theorie und Modelli, Jg. 12, S. 41-51
- Yardley, L.; McDermott, L.; Pisarski, S. et al. (2008): Psychosocial consequences of developmental prosopagnosia: A problem of recognition. In: Journal of Psychosomatic Research, Jg. 65, S. 445-451

- Yen, C.C.C.; Fukuda, M.; Kim, M.F. (2011): BOLD responses to different temporal frequency stimuli in the lateral geniculate nucleus and visual cortex: Insights into the neural basis of fMRI. In: *Neuroimage*, Jg. 58, S. 82–90
- Zaboura, N. (2008): *Das empathische Gehirn. Spiegelneurone als Grundlage menschlicher Kommunikation*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Zihl, J.; von Cramon, D.; Mai, N. (1983): Selective disturbance of movement vision after bilateral brain damage. In: *Brain*, Jg. 106, S. 313-340
- Zihl, J.; Zihl, J.A.; Schuett, S. (2001): Entwicklungsneuropsychologie des Sehens. In: *Frühförderung interdisziplinär*, 30. Jg., S. 213 –220
- Zihl, J.; Priglinger, S. (2002): *Sehstörungen bei Kindern. Diagnostik und Frühförderung*. Wien: Springer
- Zihl, J.; Münzel, K. (2005): Wahrnehmungsstörungen: Klassifikation und Diagnostik. In: Perrez, M., Baumann, U. (Hg.): *Lehrbuch Klinische Psychologie - Psychotherapie*, S. 606–639
- Zihl, J. (2006a): Wahrnehmungsstörungen. In: Funke, J.; Frensch, P.A. (Hg.): *Handbuch der Allgemeinen Psychologie - Kognition*. S. 190–199. Göttingen: Hogrefe
- Zihl, J. (2006b): Zerebrale Blindheit und Gesichtsfeldausfälle. In: Karnath, H.O.; Hartje, W.; Ziegler, W. (Hg.): *Kognitive Neurologie*. S. 88–96 Stuttgart: Thieme
- Zihl, J.; Mendius, K.; Schuett, S.; Priglinger, M. (2011a): *Sehstörungen bei Kindern. Visuoperzeptive und visuokognitive Störungen bei Kindern mit CVI*. Wien, New York: Springer
- Zihl, J.; Zihl, J.A.; Schuett, S. (2011b): Entwicklungsneuropsychologie des Sehens. In: *Frühförderung Interdisziplinär*, Jg. 14, S. 213-223

## Internet- und Bildquellen

- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) (2010): Leitlinien der Gesellschaft für Neuropädiatrie und der Deutschen Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin. Visuelle Wahrnehmungsstörungen. Online verfügbar unter: [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/022-020\\_S1\\_Visuelle\\_Wahrnehmungsstoerungen\\_06-2009\\_06-2014.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/022-020_S1_Visuelle_Wahrnehmungsstoerungen_06-2009_06-2014.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e.V. (BVA) und Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft (DOG) (2004): Leitlinie Nr. 3 Augenärztliche Basisdiagnostik bei Kindern vom beginnenden 3. bis zum vollendeten 6. Lebensjahr. Online verfügbar unter: <http://augeninfo.de/leit/leit03.pdf> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e.V. (BVA) (2008): Kinderaugen im Fokus. Vorsorge auf der Schmalspur. Pressemitteilung Medizin / Gesundheit / Augenheilkunde. Online verfügbar unter: <http://cms.augeninfo.de/fileadmin/PDF/0809kin.pdf> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e.V. (BVA) (2011): Augenärzte in Deutschland. Online verfügbar unter: <http://cms.augeninfo.de/nc/hauptmenu/presse/statistiken/statistik-augenaerzte.html> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e.V. (BVA) und Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft (DOG) (2011): Leitlinie Nr. 2 Augenärztliche Basisdiagnostik bei Kindern in den ersten zwei Lebensjahren. Online verfügbar unter: <http://augeninfo.de/leit/leit02.pdf> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Berufsverband der Orthoptistinnen (2012): Orthoptische Diagnostik. Online verfügbar unter: [www.orthoptik.de](http://www.orthoptik.de) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen (2010): Kinder-Richtlinien über die Früherkennung von Krankheiten bei Kindern bis zur Vollendung des 6. Lebensjahres („Kinder-Richtlinien“). Online verfügbar unter: <http://www.g-ba.de/informationen/richtlinien/15/> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Bundesministerium der Justiz (1988): Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) - Gesetzliche Krankenversicherung. Online verfügbar unter: [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/sgb\\_5/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/sgb_5/gesamt.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Bundesministerium der Justiz (2001): Sozialgesetzbuch (SGB) Neuntes Buch (IX) - Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen. Online verfügbar: [http://www.gesetze-im-internet.de/sgb\\_9/](http://www.gesetze-im-internet.de/sgb_9/) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Bundesverband der Rehabilitationslehrer / -lehrerinnen für Blinde und Sehbehinderte e.V. (2010): Ausrüstungsstandard der Rehabilitationslehrer /-lehrerinnen für Blinde und Sehbehinderte Fachbereich Orientierung & Mobilität. Online verfügbar unter: <http://www.rehalehrer.de/> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)

- Cohen-Maitre, S. (2003): Visual Attention in Children with Cortical Visual Impairment. Online verfügbar unter: [www.csun.edu/cod/conf/2003/proceedings/236.htm](http://www.csun.edu/cod/conf/2003/proceedings/236.htm) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Deutsche Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin (DGSPJ) (2004): Leitlinien. Früherkennung Sehstörungen. Früherkennung der Amblyopie. Online verfügbar unter: [http://www.dgspj.de/media/Leitlinie\\_Sehstoerung.pdf](http://www.dgspj.de/media/Leitlinie_Sehstoerung.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Deutscher Bundestag (2008): 13. Kinder- und Jugendbericht. Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend. Online verfügbar unter: <http://www.bmfsfj.de/BMFSFJ/Service/Publikationen/publikationen,did=128950.html> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Deutscher Bundestag (2004): Unterrichtung durch die Bundesregierung - Bericht der Bundesregierung über die Lage behinderter Menschen und die Entwicklung ihrer Teilhabe. 15. Wahlperiode. Online verfügbar unter: <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/15/045/1504575.pdf> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) (2012): Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme. 10.Revision German Modification Version 2013. Online verfügbar unter: <http://www.dimdi.de/static/de/klassi/icd-10-who/kodesuche/onlinefassungen/htmlamtl2013/> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Dik, M. (2011): A retrospective longitudinal view at children with visual impairments in rehabilitation. Online verfügbar unter: <http://www.finishdesign.nl/marjoleindik/cvrs2011site.pdf> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Gegenfurtner, K.R.; Walter, S.; Braun, D.I. (o.J.): Visuelle Informationsverarbeitung im Gehirn. Online verfügbar unter: <http://www.allpsych.uni-giessen.de/karl/teach/aka.htm> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA) (2011): Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über die Verordnung von Heilmitteln in der vertragsärztlichen Versorgung (Heilmittel-Richtlinie/Heilm-RL). Online verfügbar unter: <http://www.g-ba.de/informationen/richtlinien/13/> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA) (2008a): Bekanntmachung [1604 A] eines Beschlusses des Gemeinsamen Bundesausschusses über eine Änderung der Kinder-Richtlinien: Einrichtung einer Kinderuntersuchung U7a. BAnz Nr. 96 (S. 2326) vom 01. Juli 2008; Online verfügbar unter: [http://www.g-ba.de/downloads/39-261-674/2008-05-15-Kinder-U7a\\_BAnz.pdf](http://www.g-ba.de/downloads/39-261-674/2008-05-15-Kinder-U7a_BAnz.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA) (2008b): Tragende Gründe des Gemeinsamen Bundesausschusses zum Beschluss über eine Änderung der Kinder-Richtlinien: Einrichtung einer Kinderuntersuchung U7a. Ergänzungsdokument. Online verfügbar unter: [http://www.g-ba.de/downloads/40-268-422/2007-09-13-Kinder-Misshandlung\\_TrG.pdf](http://www.g-ba.de/downloads/40-268-422/2007-09-13-Kinder-Misshandlung_TrG.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)

- Grüter, M. (2004): Genetik der kongenitalen Prosopagnosie. Dissertation. Münster. Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Medizinische Fakultät. Online verfügbar unter: [http://miami.uni-muenster.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-1445/diss\\_martina\\_grueter.pdf](http://miami.uni-muenster.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-1445/diss_martina_grueter.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Höfer, R.; Behringer, L. (2010): Interdisziplinäre Frühförderung: Angebot und Leistungen. In: Sachverständigenkommission Dreizehnter Kinder- und Jugendbericht (Hg.): Materialien zum Dreizehnten Kinder- und Jugendbericht. Mehr Chancen für gesundes Aufwachsen. S. 259-307. Online verfügbar unter: [http://dji.de/bibs/Expertisenband\\_Kap\\_2\\_2\\_Hoef\\_AK\\_LK\\_P.pdf](http://dji.de/bibs/Expertisenband_Kap_2_2_Hoef_AK_LK_P.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Hyvärinen, L. (2012): Development of Vision from Infancy to Early Adolescence. Online verfügbar unter: [http://www.lea-test.fi/files/1\\_Infancy\\_to\\_Early\\_Adolescence.pdf](http://www.lea-test.fi/files/1_Infancy_to_Early_Adolescence.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Hyvärinen, L. (2005): Assessment of Low Vision for Educational Purposes and Early Intervention – brain damage related visual impairment. Online verfügbar unter [www.lea-test.fi](http://www.lea-test.fi) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013).
- Hyvärinen, L. (2004): Understanding the Behaviours of Children with CVI. A position paper. SKI-HI Institute Webcasts. Online verfügbar unter: [www.aph.org/cvi/articles/hyvarinen\\_1.html](http://www.aph.org/cvi/articles/hyvarinen_1.html) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Hyvärinen, L. (2003): Assessment of Low Vision – Lectures at San Francisco. Online verfügbar unter: [www.lea-test.fi](http://www.lea-test.fi) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013).
- Hyvärinen, L. (o.J.): Tests – Assessment – Education. Online verfügbar unter: [www.lea-test.fi](http://www.lea-test.fi) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Hyvärinen, L. (2003): Funktionale Sehuntersuchung. Teste und Testsituationen. Online verfügbar unter [www.lea-test.fi](http://www.lea-test.fi) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Hyvärinen, L. (2002): Sehen im Kindesalter, Möglichkeiten und Grenzen der Diagnostik. Online verfügbar unter <http://www.lea-test.fi/de/lectures/kind/index.html> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) (2006): Früherkennungsuntersuchungen von Sehstörungen bei Kindern bis zur Vollendung des 6. Lebensjahres. Berichtsplan S05-2. Online verfügbar unter: [https://www.iqwig.de/download/S05-02\\_Berichtsplan\\_Sehscreening\\_bei\\_Kindern.pdf](https://www.iqwig.de/download/S05-02_Berichtsplan_Sehscreening_bei_Kindern.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Low Vision Kreis e.V. (2012): Hilfsmittel. Online verfügbar unter: [http://www.low-vision-kreis.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=58&Itemid=62](http://www.low-vision-kreis.de/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=62) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (2001): Rahmenvorgabe und Richtlinien für die sonderpädagogische Förderung in Schulen des Landes Nordrhein-Westfalen. Online verfügbar unter: [http://verband-sonderpaedagogik-nrw.de/08\\_Aktuelles/Richtlinien/Rahmenvorgabe.pdf](http://verband-sonderpaedagogik-nrw.de/08_Aktuelles/Richtlinien/Rahmenvorgabe.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)



- Ministerium für Schule, Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen (2003): Bildungsvereinbarung NRW. Fundament stärken und erfolgreich starten. Online verfügbar unter:  
<http://www.gew.de/Binaries/Binary35452/NRW-Bildungsvereinbarung.pdf> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Robert Koch-Institut (Hg.), Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Hg.) (2008): Erkennen – Bewerten – Handeln: Zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Berlin: Robert Koch-Institut. Online verfügbar unter:  
[http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Kiggs/Basiserhebung/KiGGS\\_GPA.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Kiggs/Basiserhebung/KiGGS_GPA.pdf?__blob=publicationFile) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Schmid-Krammer, M.; Naggl, M. (2010 a): Leitlinien zur Diagnostik in der Interdisziplinären Frühförderung. Arbeitsstelle Frühförderung Bayern; Online verfügbar unter: [http://www.fruehfoerderung-bayern.de/fileadmin/files/PDFs/Informations-\\_und\\_Arbeits-Papiere/Leitlinien\\_Diagnostik/Leitlinien\\_UEbersicht.pdf](http://www.fruehfoerderung-bayern.de/fileadmin/files/PDFs/Informations-_und_Arbeits-Papiere/Leitlinien_Diagnostik/Leitlinien_UEbersicht.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Schmid-Krammer, M.; Naggl, M. (2010 b): Leitlinien zur Diagnostik Frühförderung. Ablaufschema. Online verfügbar unter:  
[http://www.fruehfoerderung-bayern.de/fileadmin/files/PDFs/Informations-\\_und\\_Arbeits-Papiere/Leitlinien\\_Diagnostik/Ablaufschema.pdf](http://www.fruehfoerderung-bayern.de/fileadmin/files/PDFs/Informations-_und_Arbeits-Papiere/Leitlinien_Diagnostik/Ablaufschema.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Schmid-Krammer, M.; Naggl, M. (2010 c): Diagnostik. Online verfügbar unter: [http://www.fruehfoerderung-bayern.de/fileadmin/files/PDFs/Informations-\\_und\\_Arbeits-Papiere/Leitlinien\\_Diagnostik/Diagnostik.pdf](http://www.fruehfoerderung-bayern.de/fileadmin/files/PDFs/Informations-_und_Arbeits-Papiere/Leitlinien_Diagnostik/Diagnostik.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Sifrin, G. (2008): AG Frühförderung. Positionen des Verbandes der Blinden- und Sehbehindertenpädagogik (VBS). Online verfügbar unter:  
[http://www.vbs-gs.de/ag-fruehfoerderung/uploaded\\_files/positionen\\_ff\\_2008.pdf](http://www.vbs-gs.de/ag-fruehfoerderung/uploaded_files/positionen_ff_2008.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Viitasalo, V. (1994): Vice Versa Perimeter. Hintergrund. Online verfügbar unter: <http://kotisivu.dnainternet.net/viv/ger.html> (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Waltersbacher, A.; Schröder, H. (2010): Heilmittelbericht 2010 Ergotherapie, Sprachtherapie, Physiotherapie. Berlin: Wissenschaftliches Institut der AOK; Online verfügbar unter:  
[http://www.wido.de/fileadmin/wido/downloads/pdf\\_heil\\_hilfsmittel/wido\\_hei\\_hmbericht2010\\_122010.pdf](http://www.wido.de/fileadmin/wido/downloads/pdf_heil_hilfsmittel/wido_hei_hmbericht2010_122010.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Weltgesundheitsorganisation (WHO) (1992): Management of Low Vision in Children. Report of a WHO Consultation. Bangkok, 23.-24. Juli. Online verfügbar unter:  
[http://whqlibdoc.who.int/hq/1993/WHO\\_PBL\\_93.27.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/1993/WHO_PBL_93.27.pdf) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013)
- Weltgesundheitsorganisation (WHO) (2012): ICD-10. Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme.

10. Revision. DIMDI, online verfügbar unter  
<http://www.dimdi.de/static/de/klassi/icd-10-who/kodesuche/onlinefassungen/htmlamt12013/> (zuletzt abgerufen:  
26.06.2013)

Wissenschaftliche Vereinigung der Augenoptik und Optometrie (WVAO)  
(o.J.): Informationen zum anerkannten Fachberater für Sehbehinderte.  
Online verfügbar unter:  
[http://www.wvao.org/index.jsp?path=/pages/open\\_news/anerkannte\\_fachberater/funktionaloptometrie/](http://www.wvao.org/index.jsp?path=/pages/open_news/anerkannte_fachberater/funktionaloptometrie/) (zuletzt abgerufen: 26.06.2013).

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das bio-psycho-soziale Modell der ICF (WHO, 2001) und der ICF-CY (WHO, 2007, 2011).....	11
Abbildung 2: Strukturbaum der ICF-CY (Bildquelle: PETZ, 2013 in Anlehnung an WHO, 2011, 278).....	22
Abbildung 3: Diagnostische Foki medizinischer, therapeutischer und pädagogischer Fachgruppen in Bezug auf die Komponenten der ICF-CY (Bildquelle: PETZ, 2013) .....	54
Abbildung 4: Schema möglicher Überweisungsvorgänge im deutschen System der Früherkennung und Diagnostik im Kindesalter (Bildquelle: PETZ, 2013)....	56
Abbildung 5: Strukturbaum der ICF-CY mit Markierung der in Kapitel 2 fokussierten Komponenten Körperstrukturen und –funktionen, Aktivität und Umweltfaktoren (Bildquelle: PETZ, 2013 in Anlehnung an WHO, 2011, 278).....	61
Abbildung 6: Das visuelle System schematisch (Bildquelle: HYVÄRINEN, 2003, 3).....	64
Abbildung 7: Die visuellen Verarbeitungspfade in der Seitansicht (Bildquelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 118).....	64
Abbildung 8: Das visuelle System mit dem Schwerpunkt visueller Gebiete im Kortex (Bildquelle: mit freundlicher Genehmigung von Lea Hyvärinen) ....	69
Abbildung 9: Das bio-psycho-soziale Modell der ICF-CY (vgl. WHO, 2011, 46) .....	76
Abbildung 10: Die nachgeburtliche Entwicklung selektiver Mechanismen im Cortex nach Aufzeichnung mit VEP (ab der 3. Lebenswoche) und behavioralen Verfahren (ab der 7. Lebenswoche) (Grafik: PETZ, 2013, in Anlehnung an ATKINSON und BRADDICK, 2003a, 55) .....	87
Abbildung 11: Drei Formen konfiguraler Objektverarbeitung (Bildquelle: PETZ, 2013, in Anlehnung an MAURER et al., 2002; SCHWARZER et al., 2009) .....	89
Abbildung 12: Die Prinzipien der Entwicklung des Sehens innerhalb der ersten acht Lebensmonate nach PIAGET (1992, 80 ff.) (Bildquelle: PETZ, 2013) 92	
Abbildung 13: Strukturbaum der ICF-CY mit Markierung zum Schwerpunkt von Kapitel 3, die Erarbeitung der Konstrukte für Sehfunktionsveränderungen (Bildquelle: PETZ, 2013, in Anlehnung an WHO, 2011, 278) .....	107
Abbildung 14: Crowding-Problematik. Illustration von Crowding bei Buchstaben (Bildquelle: PETZ, 2013) .....	133
Abbildung 15: Unterstützung eines Kindes mit Crowding beim Lesen, der Buchstabenabstand wurde erweitert (Bildquelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 38) .....	133
Abbildung 16: Darstellung des Gesichtsfeldes (Aufsicht); kariert: binokulares Gesichtsfeld; vertikal gestreift: monokularer Anteil des rechten Gesichtsfeldes; horizontal gestreift: monokularer Anteil des linken Gesichtsfeldes (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 66) .....	135
Abbildung 17: Darstellung der Winkelgröße des menschlichen Gesichtsfeldes (Seitenansicht) (Bildquelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 66).....	135
Abbildung 18: Auswirkungen einer konzentrischen Gesichtsfeldeinschränkung auf visuelle Kommunikation. a) Der ganze Oberkörper der Person ist ab einem Abstand von 2,5 Metern zu sehen; b) aus 1,2 Metern werden die Details des Gesichts größer, dagegen ist der Oberkörper nicht mehr zu sehen;	

c) Aus 0,6 Metern ist nur noch die Mitte des Gesicht zu sehen (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 70).....	137
Abbildung 19: Zentrale Gesichtsfeldausfälle und ihre Auswirkung auf Lesen. Das Mädchen scheint an dem Leseständer vorbeizusehen, liest jedoch die Symbole des Sehschärfetests vor (Bildquelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, PPT Folien der CD: Chapter 5).....	138
Abbildung 20: Die Auswirkung von Kontrastreduktion und Verstärkung auf die visuelle Auflösung von Gesichtszügen (Bildquelle: mit freundlicher Genehmigung von Lea Hyvärinen).....	151
Abbildung 21: Strukturbaum der ICF-CY, mit Markierung der Schwerpunkte des vierten Kapitels: Beurteilungsmerkmale (Bildquelle: PETZ, 2013, in Anlehnung an WHO, 2011, 278).....	171
Abbildung 22: Kodierung der Körperfunktion "d4400 Einen Gegenstand aufnehmen" mit Hilfe von drei Beurteilungsmerkmalen (Bildquelle: PETZ, 2013, in Anlehnung an WHO, 2011, 290f.).....	177
Abbildung 23: Untersuchung der Akkommodation mit Hilfe eines Retinoskops und eines Fixationsstabes; die Veränderung der Linse bei Betrachtung des Objektes sowie die Konvergenz der Augen dienen als Hinweis zur Akkommodationsfähigkeit (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 23)....	181
Abbildung 24: Ausschnitt aus einer Videoaufzeichnung. a) Ein Mädchen mit körperlich-motorischer Beeinträchtigung liegt auf dem Arm seiner Mutter und blickt zur Seite. Es nimmt keinen Augenkontakt auf, die Gesichtsmuskulatur ist hypoton; b) Nachdem ihm eine Brille zur Unterstützung der Akkommodation gegeben wurde, schaut es der Untersuchenden ins Gesicht während es von der Mutter weiterhin gestützt wird (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 12).....	182
Abbildung 25 a, b: Bilder zur Untersuchung des Kontrastsehens. a) LEA 10 M Optotypen zur Messung des Kontrastsehens bei Reihensymbolen (Bildquelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 60); b) Hiding Heidi, ein Preferential Looking Verfahren zur Ermittlung der Kommunikationsdistanz auf Basis abnehmender Kontraste des Gesichtsschemas (Bildquelle: www.lea-test.fi im Bereich Instructions, Low Contrast Face test) (Bildquellen zuletzt abgerufen: 22.07.2012).....	186
Abbildung 26 a und b: Verfahren zur Untersuchung des Bewegungssehens. a) Die Untersuchung langsamer Bewegungen kann mit dem computerbasierten Verfahren PEPI erfolgen (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 103); b) Johansson's Walking Man, ein Verfahren zur Untersuchung des Sehens biologischer Bewegungen (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 103)...	189
Abbildung 27 a, b: Überprüfen visuell geführter Bewegungen mit dem LEA Briefkasten. a) Das Kind stellt sein Handgelenk nicht entsprechend ein und kann den Brief nicht „einwerfen“ (Bildquelle: HYVÄRINEN, 2012, 87); b) bei einem Kind mit motorischer Beeinträchtigung wird der Briefkasten horizontal angeboten, so dass es den Brief einwerfen kann (Bildquelle: HYVÄRINEN, 2012, 87).....	196
Abbildung 28: Erläuterung eines Codes der ICF-CY am Beispiel der Aktivität (Grafik von PETZ in Anlehnung an WHO, 2011, 295).....	211
Abbildung 29: Erläuterung eines Codes der ICF-CY am Beispiel der Umweltfaktoren. Barrieren und Förderfaktoren am Beispiel der Lichtqualität (Grafik von PETZ in Anlehnung an WHO, 2011, 297f.).....	213
Abbildung 30: Schematische Übersicht an Beispielen der professionellen Verbindung in Bezug auf den Alltagskontext Kindertagesstätte. Kinder und Erzieher stehen im Alltagskontext, Fachkräfte der Frühförderung können als	

Vermittler zwischen medizinischen Institutionen und Alltagskontext stehen (Bildquelle: PETZ, 2013) .....	228
Abbildung 31: Schriftgröße 72 .....	229
Abbildung 32: Die im visuellen Funktionsprofil fokussierten Komponenten des bio-psycho-sozialen Modells der ICF-CY. Körperfunktionen, Aktivität und Umweltfaktoren stehen in Wechselwirkung zueinander und können sich im Entwicklungsverlauf der Kindheit verändern (Bildquelle: PETZ, 2013)....	235
Abbildung 33: Die Verbindungen der ICF-CY-Komponenten als Analyseprinzip zur Identifikation und Formulierung einer Ausgangsfragestellung (Bildquelle: PETZ, 2013) .....	236
Abbildung 34: Dokumentationsbogen 1: Entwicklung einer Ausgangsfrage (Bildquelle: PETZ, 2013) .....	239
Abbildung 35: Dokumentationsbogen 2: Beobachtung visueller Strategien im Alltag mit Hilfe eines Kategoriensystems (Bildquelle: PETZ, 2013) .....	241
Abbildung 36: Die Hierarchie in der Schüberprüfung und Interpretation der Befunde (Bildquelle: PETZ in Anlehnung an HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 181) .....	243
Abbildung 37 a und b: Überprüfung der Augenstellung mit Hilfe eines Blitzlichtes. a) es zeigt sich ein schwächerer Lichtreflexe im rechten Auge; b) der Lichtreflex liegt nicht in der Pupillenmitte (Bildquelle: mit freundlicher Genehmigung der Kindertagesstätte Kiefernhein, Frankfurt) .	252
Abbildung 38 a, b und c: Überprüfung der Konvergenz. a) Einstellung der Augen nach innen beim Spiel mit dem Pusteball; b) die Erzieherin beobachtet genau, ob das Kind die Augen nach innen einstellen kann, um den Ball zu betrachten (Fotos: PETZ, 2013); c) Überprüfen der Konvergenz mit Detailanforderung mit dem Heidi Fixationsstab (Bildquelle: mit freundlicher Genehmigung von PROVISION) .....	253
Abbildung 39: Beim Überkreuzen der Mittellinie schließt das Kind seine Augen (Bildquelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, 9).....	255
Abbildung 40: Überprüfung der Blickzielbewegungen. Der Blick ruht kurzzeitig und exakt auf dem dargebotenen Bild (Bildquelle: mit freundlicher Genehmigung von PROVISION) .....	256
Abbildung 41 a und b: Ausschnitte aus einer Videosequenz. Sakkadenüberprüfung bei einem Kind mit motorischer Beeinträchtigung. a) dem Mädchen gelingt es zuerst, einige Sakkaden zu machen b) nach einigen Sakkaden wendet sie die Augen und den Kopf ab (Quelle: HYVÄRINEN, JACOB, 2011, DVD).....	256
Abbildung 42 a, b und c: Überprüfen visuell geführter Bewegungen. a) Die Erzieherin zeigt den Kindern, wie sie die Steine mit Daumen und Zeigefinger aufnehmen sollen; b) das Mädchen nimmt den Stein vorsichtig mit zwei Fingern auf (Bildquellen: PETZ, 2013); c) Das Kind führt die Postkarte zum LEA-Briefkasten (Bildquelle: mit freundlicher Genehmigung von PROVISION).....	258
Abbildung 43 a, b und c: Materialien zur Überprüfung des Detailsehens. a) Zebras zur Überprüfung des Gitterdetailsehens (Design und Bildquelle: PETZ, 2013); b) LEA Playing Cards zur Überprüfung des Detailsehens mit Einzelsymbolen und LEA Key Cards (Bildquelle: PETZ, 2013); c) Überprüfung des Detailsehens mit gruppierten LEA Optotypen (Bildquelle: PETZ, 2013).....	261
Abbildung 44: Überprüfen des Kontrastsehens mit Spielmaterialien: a) Blatt Papier mit Falz, Stift zum Nachzeichnen, b) Kontrastmemory (Bildquellen: PETZ, 2013).....	263

Abbildung 45 a, b und c: Überprüfung des Farbsehens. a) Zuordnung von Alltagsmaterialien zu Farbkarten; b) Spielmaterialien des Farbwürfelspiels; c) Spielaufbau am Tisch (Design und Bildquellen: PETZ, 2013) .....	264
Abbildung 46 a, b und c: Überprüfen von Mimik- und Gesichtersehen. a) Gruppenspiel am Tisch, die Smileys werden erwürfelt. b) Würfel und Smiley zur Überprüfung des Sehens von abstrakten Gesichtsausdrücken. c) Foto eines Kinders mit neutralem Gesichtsausdruck, der entsprechende Smiley wurde darauf platziert (Bildquellen: Bildquellen PETZ, 2013) .....	266
Abbildung 47 a und b: Überprüfen des Gesichtersehens. a) Verkleidete Kinder warten auf ihre Identifikation; b) Bildbeispiele für die Vergleichsaufgabe von Gesichtern mit Bildkarten (Bildquellen: PETZ, 2013).....	267
Abbildung 48 a und b: Überprüfen des Raumsehens a) Material zur Überprüfung des Sehens von Raumrichtungen im Nahraum; b) spezifische Anordnung von Bienen zueinander und im Verhältnis zum Honigglas als Legespiel für den Nahraum (Bildquellen: PETZ, 2013).....	268
Abbildung 49: Einführen der abstrakten Ebene – Form und Objekt im Vergleich (Bildquelle: PETZ, 2013) .....	271
Abbildung 50: Materialien für die Überprüfung von Formsehen: Formen mit und ohne taktiler Qualität müssen den passenden Umrissen zugeordnet werden .....	271
Abbildung 51: Die Drei-Faktoren-Tabelle als Basis zur Analyse und Interpretation der Sehbedingungen des Kindes (Bildquelle: PETZ, 2013).....	277
Abbildung 52: Ausschnitt aus der Drei-Faktoren-Tabelle. Ergebnisse der Sehfunktionsüberprüfung (Bildquelle: PETZ, 2013).....	280
Abbildung 53: Dokumentationsbogen 4: Informationsweitergabe (Bildquelle: PETZ, 2013).....	286
Abbildung 54: Teilschritte des diagnostisch-analytischen Vorgehens im visuellen Funktionsprofil (Bildquelle: PETZ, 2013).....	289

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die Kernaspekte der Definitionen der Komponenten Körperfunktion, Körperstruktur, Aktivität, Partizipation (Teilhabe) und Umweltfaktoren (vgl. WHO, 2011, 275f.) .....	12
Tabelle 2: Die Komponenten des bio-psycho-sozialen Modells der ICF-CY und ihre Definition (vgl. WHO, 2011, 36) .....	23
Tabelle 3: Kategorien der ICF-CY zur Abbildung des Gesundheitszustandes mit dem Fokus Sehen, ausgewählt mit den Suchbegriffen Augen, Sehen und visuelle Wahrnehmung (vgl. WHO, 2011).....	36
Tabelle 4: Diagnostische Verfahren mit dem Fokus auf Aufgaben zur Überprüfung visueller Wahrnehmung im Kindesalter (vgl. NACKE, 2005, 6ff.) .....	42
Tabelle 5: Testverfahren in Anwendung der (Neuro-) Psychologie mit den Foki Entwicklungs- und Intelligenzdiagnostik und Auflistung der Anteile zur Sehüberprüfung (vgl. AWMF, 2010; BENZ, 2007, 124; FRIES, GLAS, 2010, 156; GRIMM-AKTAS, 2002, 174; KORSTEN et al., 2000, 104f.)....	45
Tabelle 6: Verfahren zur Überprüfung des Sehvermögens zur Anwendung im Bereich der frühen Hilfen für Kinder sowie der Blinden- und Sehbehindertenpädagogik mit dem Fokus auf Sehbehinderung und CVI (vgl. BALS, 2009; MUNDHENK, 2010; ROYAL VISIO, 2001).....	48
Tabelle 7: Beobachtungsbögen zur Anwendung im Kontext der Kindertagesstätte und Auflistung der Anteile zur Sehüberprüfung (vgl. CARDENAS, 2004; FREY et al., 2008; MAIER et al., 2007; TRÖSTER, et al., 2004).....	50
Tabelle 8: Schwerpunkte der Untersuchung des Sehvermögens in der BRD nach Literaturanalyse. Diese konnten nicht den Kategorien der ICF-CY zur Abbildung des Gesundheitszustandes mit dem Fokus Sehen, ausgewählt mit den Suchbegriffen Augen, Sehen und visuelle Wahrnehmung zugeordnet werden (Tabelle von PETZ, 2013) .....	52
Tabelle 9: Tabellarische Gegenüberstellung der in Kapitel 2 fokussierten Komponenten der ICF-CY und ihre Definition (vgl. WHO, 2011, 36).....	62
Tabelle 10: Teil 1 der Entwicklung von Objekterkennung im Fokus der Erkennensfunktionen und visuell-motorischer Entwicklung (Tabelle: PETZ, 2013 in Anlehnung an ATKINSON, BRADDICK, 2007, 2003b; BAUMANN, 2007; BRADDICK, 1993; FERRELL, 2010; HYVÄRINEN, JACOB, 2011; LUECK, 2008; ZIHL et al., 2011).....	96
Tabelle 11: Teil 2 der Entwicklung von Objekterkennung im Fokus der Erkennensfunktionen und visuell-motorischer Entwicklung (Tabelle: PETZ, 2013 in Anlehnung an ATKINSON, BRADDICK, 2007, 2003b; BAUMANN, 2007; BRADDICK, 1993; FERRELL, 2010; LUECK, 2008; ZIHL et al., 2011) .....	98
Tabelle 12: Bearbeitung von Kernfragen visueller Wahrnehmung zu Verortung, Prozess und Erkennen und Entwicklung aus den Perspektiven des NCC und der TSK (Tabelle: PETZ, 2013) .....	100
Tabelle 13: Studien zur Häufigkeit einzelner Sehfunktionsveränderungen im Kindesalter (Tabelle von PETZ, 2013).....	117
Tabelle 14: Apperzeptive und Assoziative Agnosie als zwei Formen einer Funktionsveränderung der Objekterkennung (vgl. GOODALE, MILNER, 2006, 12ff.; NIEDEGGEN, JÖRGENS, 2005, 34; ZIHL, 2006a, 194).....	134

Tabelle 15: Gegenüberstellung der Kernaktivitätsbereiche nach HYVÄRINEN und JACOB (2011, 2) mit entsprechenden Kategorien ICF-CY (WHO, 2011) .....	149
Tabelle 16: Tabellarische Gegenüberstellung der Kernaktivitätsbereiche nach HYVÄRINEN und JACOB (2011, 2) mit Barrieren und Förderfaktoren der ICF-CY (WHO, 2011) in Bezug auf visuelle Aktivität (Tabelle von PETZ, 2013) .....	155
Tabelle 17: Kernpunkte der Konzepte Fehlsichtigkeit, okulare und cerebrale Sehschädigung (PETZ, 2013) .....	157
Tabelle 18: Tabellarische Gegenüberstellung der Sehfunktionsveränderungen und möglicher subjektiver oder funktionaler Auswirkungen sowie die Wechselwirkungen der Sehfunktionsveränderungen untereinander (PETZ, 2013) .....	161
Tabelle 19: Tabellarische Gegenüberstellung der Bereiche visueller Aktivität (vgl. WHO, 2011), die Änderung in Art und Umfang aufweisen können mit den damit in Verbindung stehenden Sehfunktionen (von PETZ, 2013) .....	167
Tabelle 20: Gegenüberstellung der Sehbeeinträchtigung auf Ebene der Körperfunktionen und der Umweltfaktoren am Beispiel Kontrast (PETZ, 2013) .....	168
Tabelle 21: Tabellarische Gegenüberstellung der Untersuchung visueller Funktion mit funktionaler Diagnostik (von PETZ, 2013 in Anlehnung an COLENBRANDER, 2010b, 287) .....	175
Tabelle 22: Beurteilungsmerkmale von Ausmaß, Art und Lokalisation einer Schädigung nach ICF-CY (vgl. WHO, 2011, 292) .....	178
Tabelle 23: Tabellarische Gegenüberstellung möglicher Antworten eines Kindes bei der Untersuchung beim Worth-Test mit den Diagnosen (vgl. RON, KAZLAS, 2010, 4309) .....	193
Tabelle 24: Die Unterscheidung der Konzepte Visuelle Funktion, Leistung und Leistungsfähigkeit am Beispiel des zielgerichteten Greifens (von PETZ, 2013, in Anlehnung an WHO, 2011, 282 ff.) .....	201
Tabelle 25: Tabellarische Gegenüberstellung der Kernfunktionsbereiche nach HYVÄRINEN und JACOB, (2011, 2) mit einigen Beispielen aus der Literaturlage zu Alltagsbeobachtungen von Kindern mit einer Sehbeeinträchtigung (Systematisierung von PETZ, 2013) .....	207
Tabelle 26: Beobachtbare Kennzeichen von Anstrengung und Verhaltensweisen eines Kindes in der Sehüberprüfung, aufgeschlüsselt in Medien des Kindes (vgl. BLAIKIE, 2003, 90; HYVÄRINEN, JACOB, 2011; KINSLEY-CRISP, 1998, 10f.; LUECK, 2004, 105) (Systematisierung von PETZ, 2013) .....	210
Tabelle 27: Beurteilungsmerkmal für Umweltfaktoren, in Verbindung zur Leistungsfähigkeit, als Barriere und als Förderfaktor (in Anlehnung an WHO, 2011, 292) .....	212
Tabelle 28: Tabellarische Gegenüberstellung von Beispielen für veränderbare Faktoren der Umwelt und Qualität der visuellen Angebote nach Literaturlage (von PETZ, 2013) .....	217
Tabelle 29: Tabellarische Gegenüberstellung der Prinzipien einer Überprüfung und Beurteilung von Sehfunktionen (z.B. Augenfolgebewegungen), der Beurteilung des funktionalen Sehens bei Beobachtung der Aktivität in Reaktion auf ein visuelles Angebot (z.B. Kopf- und Körperhaltung) sowie die materiellen und sozialen Umweltfaktoren (z.B. Größe des visuellen Angebots, Art der Darbietung) (von PETZ, 2013) .....	225
Tabelle 30: Autorisierte Übersetzung des Profils der visuellen Funktionen (vgl. HYVÄRINEN et al., 2012; Übersetzung: PETZ, 2013) .....	247



Tabelle 31: Beispiel für eine Dokumentationsbogen 3 der Gruppe I: Sehfunktion Blickausrichtung (Bildquelle: PETZ, 2013) .....	275
Tabelle 32: Gelingende Sehsituationen am Beispiel der Blickausrichtung und Mimik (Bildquelle: PETZ, 2013).....	280
Tabelle 33: Zuordnung der in Kapitel 1.4 als nicht kodierbar bezeichneten Untersuchungsschwerpunkte nach Vorkommen im VFP, ICF-CY Coreset und / oder Zuständigkeit eines Differentialdiagnostikers .....	386

## Abkürzungsverzeichnis

- Area MT = Gebiet im ZNS des Makaken, das dem Bewegungssehen zugeordnet wird
- BBK 3-6 = Beobachtungsbogen für 3 bis 6-jährige Kinder
- BOD = Berufsverband der Orthoptistinnen Deutschland e.V.
- BOLD = Blood Oxygen Level Dependent
- BRD = Bundesrepublik Deutschland
- BVA = Berufsverband der Augenärzte
- cbS = cerebral bedingte Sehbeeinträchtigung
- CGL= Corpus Geniculatum Laterale / Seitlicher Kniehöcker
- CVI = Cerebral Visual Impairment
- DANVA-CF = Diagnostic Analysis of Nonverbal Accuracy - Child Facial Expressions
- DGSPJ = Deutsche Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin e.V.
- DTVP-2 = Developmental Test of Visual Perception – 2nd Ed.
- DIMDI = Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
- DOG = Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft
- ET 6-6 = Entwicklungstest von 6 Monaten bis 6 Jahre
- EUI = Emotional Understanding Interview
- FEW / FEW-2 = Frostigs Entwicklungstest der visuellen Wahrnehmung / in der zweiten Auflage auf Deutsch erschienen (vgl. auch DTVP-2)
- FPL = Forced Choice Preferential Looking
- G-BA = Gemeinsamer Bundesausschuss
- GdB = Grad der Behinderung
- GMT = Graphomotorische Testbatterie
- hMT+ = Gebiet im ZNS des Menschen, das dem Bewegungssehen zugeordnet wird
- ICD-10 = International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems; deutsch: Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme in der 10. Revision
- ICF-CY = Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen
- K-ABC = Kaufmann Assessment Battery for Children
- MAP = Miller Assessment for Preschoolers
- NCC = Neuronal Correlate of Consciousness
- NCC = Neuronales Korrelat visueller Wahrnehmung

- NEPSY-II = Abkürzung für ein Testverfahren, NEPSY deutet auf die neuropsychologische Ausrichtung hin; es ist in der zweiten Auflage erschienen
- NES = Neuropsychologisches Entwicklungsscreening
- PL = Preferential Looking
- PVL = Periventrikuläre Leukomalazie
- POD = Prüfung Optischer Differenzierungsleistungen
- SGB V = Fünftes Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Krankenversicherung
- SHT = Schädel-Hirntrauma
- SIPT = Sensory and Integration Praxis Test
- SK = Sensomotorische Kontingenzen
- SON-R 2,5-7 = Snijders-Oomen non-verbale Intelligenzdiagnostik (Lebensjahr: 2.5 -7)
- SPZ = Sozialpädiatrisches Zentrum
- TSK = Theorie Sensomotorischer Kontingenzen
- V1 = Primäre Sehrinde
- VFP = Visuelles Funktionsprofil
- WET = Wiener Entwicklungstest
- WHO = World Health Organisation; deutsch: Weltgesundheitsorganisation
- WVAO = Wissenschaftliche Vereinigung für Augenoptik und Optometrie
- ZNS = Zentrales Nervensystem

## Anhang

### **A Dokumentationsbogen 3 zur Erhebung der Sehfunktionen**

Sehfunktion und Material	Sehfunktionsüberprüfung	Strategien des Kindes			Umweltfaktoren	
<b>Blickausrichtung</b>  Geprüft mit:  <input type="checkbox"/> Photographie <input type="checkbox"/> Stablampe <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:	<b>Beurteilung</b>			<b>Beobachtungsbereich</b>	<b>Gestaltung des Visuellen Angebots (VA)</b>	
	Die Lichtreflexe beider Augen liegen in der Pupillenmitte	0		Antworten / verbale Äußerungen	0	
	Kein eindeutiger Befund	1			1	
Der Lichtreflex eines oder beider Augen <input type="checkbox"/> liegt nicht in der Pupillenmitte <input type="checkbox"/> liegt auf der Iris <input type="checkbox"/> liegt auf der Bindehaut <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:	2		2			
Kopfhaltung und -bewegungen	0		Körperhaltung und -bewegungen	1		
	2			0		
	1			Augenstellung und -bewegungen	2	
0		Auge-Hand-Koordination	1			
1			2			
2			Hilfsmittel / Brille	0		
1		Zeit		2		
2				0		
1			1			
2		2				
0		1				
1		2				
2		0				
1		1				
2		2				
Zeit	0		Zeit	1		
	1			2		
	2			Ort	0	
1		Einzel- / Gruppensituation	1			
2			Lichtbedingung		2	
0				Distanz des VA	0	
1		Positionierung des VA			1	
2			Dauer der Darbietung des VA		2	
0				Größe des VA	1	
1		Hintergrund des VA			2	
2			Bewegung / Ruhe des VA		0	
0				Farbe des VA	1	
1		Kontrast des VA			2	
2					0	
1				1		
2		2				

			Abstände der VA zueinander	
			Akustische / taktile / olfaktorische Attri- bute	
			Optische / elektroni- sche Hilfsmittel	

Sehfunktion und Material	Sehfunktionsüberprüfung	Strategien des Kindes			Umweltfaktoren	
<p style="text-align: center;"><b>Konvergenz (unter Berücksichtigung der Akkommodation)</b></p> <p>Geprüft mit:</p> <input type="checkbox"/> Pusteball <input type="checkbox"/> Fixationsobjekt (Detailanforderung) <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:	<b>Beurteilung</b>			<b>Beobachtungsbereich</b>	<b>Gestaltung des Visuellen Angebots (VA)</b>	
	Die Augen zeigen harmonische und gegensinnige Bewegungen in Richtung der Nase (Konvergenz). Konvergenz gelingt bis zur Nasenspitze.	0		Antworten / verbale Äußerungen	0 1 2	
	Kein eindeutiger Befund	1		Kopfhaltung und -bewegungen	0 1 2	Distanz des VA Positionierung des VA
	<input type="checkbox"/> Die Augen zeigen keinerlei Einstellung hin zur Nase bei Betrachtung des Objekts („Hindurchsehen“). <input type="checkbox"/> Nur eines der beiden Augen stellt sich zur Nase hin ein. <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:	2		Körperhaltung und -bewegungen	0 1 2	Dauer der Darbietung des VA Größe des VA Hintergrund des VA
			Auge-Hand-Koordination	0 1 2		Bewegung / Ruhe des VA Farbe des VA
			Augenstellung und -bewegungen	0 1 2		Kontrast des VA
			Hilfsmittel / Brille	0 1 2		
			Zeit	0 1 2		

			Abstände der VA zueinander	
			Akustische / taktile / olfaktorische Attri- bute	
			Optische / elektroni- sche Hilfsmittel	



Sehfunktion und Material	Sehfunktionsüberprüfung	Strategien des Kindes			Umweltfaktoren																																															
<b>Augenfolgebewegungen</b>  Geprüft mit: <input type="checkbox"/> Stablampe <input type="checkbox"/> Fixationsobjekt (Detailanforderung) <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:	<b>Beurteilung</b>  Die Augenbewegungen sind bei Fixation des Objekts exakt und glatt. <table border="1" data-bbox="972 360 1025 469"> <tr><td>0</td><td></td></tr> </table> Kein eindeutiger Befund <table border="1" data-bbox="972 469 1025 561"> <tr><td>1</td><td></td></tr> </table> Die Augenbewegungen sind bei Fixation des Objekts. <input type="checkbox"/> ruckartig – Fixation wird abgebrochen, dann wieder aufgenommen (mehrfach). <input type="checkbox"/> kurzzeitig möglich - Fixation wird nicht gehalten, Augen schweifen ab und nehmen keine Fixation mehr auf. <input type="checkbox"/> ungleichmäßig – bei Überkreuzen der Mittellinie werden die Augen geschlossen. <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich: <table border="1" data-bbox="972 868 1025 976"> <tr><td>2</td><td></td></tr> </table>	0		1		2		<b>Beobachtungsbereich</b>  Antworten / verbale Äußerungen  Kopfhaltung und -bewegungen  Körperhaltung und -bewegungen  Auge-Hand-Koordination  Augenstellung und -bewegungen  Hilfsmittel / Brille  Zeit	<b>Strategie</b>  <table border="1" data-bbox="1487 360 1585 453"> <tr><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="1487 485 1585 577"> <tr><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="1487 609 1585 702"> <tr><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="1487 734 1585 826"> <tr><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="1487 858 1585 951"> <tr><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="1487 983 1585 1075"> <tr><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="1487 1107 1585 1200"> <tr><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> </table>	0		1		2		0		1		2		0		1		2		0		1		2		0		1		2		0		1		2		0		1		2		<b>Gestaltung des Visuellen Angebots (VA)</b>  Ort Einzel- / Gruppensituation Lichtbedingung Distanz des VA Positionierung des VA Dauer der Darbietung des VA Größe des VA Hintergrund des VA Bewegung / Ruhe des VA Farbe des VA Kontrast des VA
		0																																																		
		1																																																		
		2																																																		
		0																																																		
		1																																																		
		2																																																		
		0																																																		
		1																																																		
		2																																																		
0																																																				
1																																																				
2																																																				
0																																																				
1																																																				
2																																																				
0																																																				
1																																																				
2																																																				
0																																																				
1																																																				
2																																																				
0																																																				
1																																																				
2																																																				

			Abstände der VA zueinander	
			Akustische / taktile / olfaktorische Attribute	
			Optische / elektro- nische Hilfsmittel	

Sehfunktion und Material	Sehfunktionsüberprüfung	Strategien des Kindes	Umweltfaktoren																																																																																	
<p style="text-align: center;"><b>Sakkaden</b></p> <hr/> <p>Geprüft mit:</p> <p><input type="checkbox"/> Fixationsobjekten (Detailanforderung)</p> <p><input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:</p>	<p style="text-align: center;"><b>Beurteilung</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Die Blicksprünge gelingen schnell und zielgerichtet.</td> <td style="text-align: center; width: 30px;">0</td> <td style="width: 30px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Kein eindeutiger Befund</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">           Die Blicksprünge  <input type="checkbox"/> sind seitlich überschießend.  <input type="checkbox"/> gelingen in vergleichsweise langer Zeit (es dauert eine ganze Weile bis das Kind seine Augen auf ein Objekt ausrichten kann).  <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:         </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">2</td> <td></td> </tr> </table>	Die Blicksprünge gelingen schnell und zielgerichtet.	0		Kein eindeutiger Befund	1		Die Blicksprünge <input type="checkbox"/> sind seitlich überschießend. <input type="checkbox"/> gelingen in vergleichsweise langer Zeit (es dauert eine ganze Weile bis das Kind seine Augen auf ein Objekt ausrichten kann). <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:	2		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Beobachtungsbereich</th> <th colspan="2">Strategie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Antworten / verbale Äußerungen</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Kopfhaltung und -bewegungen</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Körperhaltung und -bewegungen</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Auge-Hand-Koordination</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Augenstellung und -bewegungen</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Hilfsmittel / Brille</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Zeit</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Beobachtungsbereich	Strategie		Antworten / verbale Äußerungen	0		1		2		Kopfhaltung und -bewegungen	0		1		2		Körperhaltung und -bewegungen	0		1		2		Auge-Hand-Koordination	0		1		2		Augenstellung und -bewegungen	0		1		2		Hilfsmittel / Brille	0		1		2		Zeit	0		1		2		<p style="text-align: center;"><b>Gestaltung des Visuellen Angebots (VA)</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Ort</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Einzel- / Gruppensituation</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lichtbedingung</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distanz des VA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Positionierung des VA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dauer der Darbietung des VA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Größe des VA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hintergrund des VA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bewegung / Ruhe des VA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Farbe des VA</td> <td></td> </tr> </table>	Ort		Einzel- / Gruppensituation		Lichtbedingung		Distanz des VA		Positionierung des VA		Dauer der Darbietung des VA		Größe des VA		Hintergrund des VA		Bewegung / Ruhe des VA		Farbe des VA	
Die Blicksprünge gelingen schnell und zielgerichtet.	0																																																																																			
Kein eindeutiger Befund	1																																																																																			
Die Blicksprünge <input type="checkbox"/> sind seitlich überschießend. <input type="checkbox"/> gelingen in vergleichsweise langer Zeit (es dauert eine ganze Weile bis das Kind seine Augen auf ein Objekt ausrichten kann). <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:	2																																																																																			
Beobachtungsbereich	Strategie																																																																																			
Antworten / verbale Äußerungen	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Kopfhaltung und -bewegungen	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Körperhaltung und -bewegungen	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Auge-Hand-Koordination	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Augenstellung und -bewegungen	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Hilfsmittel / Brille	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Zeit	0																																																																																			
	1																																																																																			
	2																																																																																			
Ort																																																																																				
Einzel- / Gruppensituation																																																																																				
Lichtbedingung																																																																																				
Distanz des VA																																																																																				
Positionierung des VA																																																																																				
Dauer der Darbietung des VA																																																																																				
Größe des VA																																																																																				
Hintergrund des VA																																																																																				
Bewegung / Ruhe des VA																																																																																				
Farbe des VA																																																																																				

			Kontrast des VA	
			Abstände der VA zueinander	
			Akustische / taktile / olfaktorische Attribute	
			Optische / elektronische Hilfsmittel	

Sehfunktion und Material	Sehfunktionsüberprüfung	Strategien des Kindes			Umweltfaktoren		
<p><b>Visuell geführte Bewegungen</b></p> <p>Gepprüft mit:</p> <input type="checkbox"/> LEA Rectangles <input type="checkbox"/> LEA Briefkasten <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:	<b>Beurteilung</b>			<b>Beobachtungsbereich</b>	<b>Gestaltung des Visuellen Angebots (VA)</b>		
	Daumen und Zeigefinger werden vor dem Aufnehmen passend auf die Größe des Gegenstands eingestellt.  Das Handgelenk wird am Anfang der Bewegung spontan im Verhältnis zur Schlitzrichtung gedreht, die Karte wird somit korrekt durch den Schlitz gesteckt.	0		Antworten / verbale Äußerungen	0 1 2		Ort
	Kein eindeutiger Befund	1		Kopfhaltung und -bewegungen	0 1 2		Einzel- / Gruppensituation
	Das Kind <input type="checkbox"/> greift mit Daumen und Zeigefinger zu weit oder mit der ganzen Hand. <input type="checkbox"/> blickt zunächst auf den Gegenstand und wendet anschließend beim Greifen den Blick ab oder schließt die Augen. <input type="checkbox"/> nimmt vor dem Durchstecken des Briefes die zweite Hand dazu, um den Schlitz zu ertasten. <input type="checkbox"/> stellt das Handgelenk nicht spontan ein, die Karte stößt gegen den Briefkasten und wird erst nach Probieren durchgesteckt (Zufallsprinzip oder taktile Hilfe / Drehen). <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:	2		Körperhaltung und -bewegungen	0 1 2		Lichtbedingung
		Auge-Hand-Koordination	0 1 2		Distanz des VA		
		Augenstellung und -bewegungen	0 1 2		Positionierung des VA		
		Hilfsmittel / Brille	0 1 2		Dauer der Darbietung des VA		
		Zeit	0 1 2		Größe des VA		
					Hintergrund des VA		
						Bewegung / Ruhe des VA	
						Farbe des VA	
						Kontrast des VA	

			Abstände der VA zueinander	
			Akustische / taktile / olfaktorische Attri- bute	
			Optische / elektroni- sche Hilfsmittel	



			Abstände der VA zueinander	
			Akustische / taktile / olfaktorische Attribute	
			Optische / elektro- nische Hilfsmittel	



Sehfunktion und Material		Sehfunktionsüberprüfung			Strategien des Kindes				Umweltfaktoren	
<b>Kontrastsehen</b>	<b>Beurteilung</b>				<b>Beobachtungsbereich</b>	<b>Strategie</b>			<b>Gestaltung des Visuellen Angebots (VA)</b>	
	Geprüft mit: <input type="checkbox"/> Linien auf niedrigem Kontrast <input type="checkbox"/> Bildkarten mit abnehmenden Kontrasten <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:		Das Kind hält Linien beim Nachfahren oder Ausmalen ein. Es vergleicht Bilder aller Kontraststufen korrekt.	0	Antworten / verbale Äußerungen	0			Ort	
	Kein eindeutiger Befund			1	Kopfhaltung und -bewegungen	0			Einzel- / Gruppensituation	
	Das Kind <input type="checkbox"/> berücksichtigt die Linien / einige Linien nicht beim Malen, tastet. <input type="checkbox"/> wendet die Bildkarten häufig hin und her, vergleicht nur Karten der ersten oder zweiten Kontraststufe. <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:			2	Körperhaltung und -bewegungen	0			Lichtbedingung	
					Auge-Hand-Koordination	0			Distanz des VA	
					Augenstellung und -bewegungen	0			Positionierung des VA	
					Hilfsmittel / Brille	0			Dauer der Darbietung des VA	
					Zeit	0			Größe des VA	
						1			Hintergrund des VA	
						2			Bewegung / Ruhe des VA	
						1			Farbe des VA	
						2			Kontrast des VA	

			Abstände der VA zueinander	
			Akustische / taktile / olfaktorische Attribute	
			Optische / elektro- nische Hilfsmittel	

Sehfunktion und Material		Sehfunktionsüberprüfung			Strategien des Kindes				Umweltfaktoren	
<b>Farbsehen</b>	Geprüft mit: <input type="checkbox"/> Farbkarten und Alltagsgegenständen <input type="checkbox"/> Farbspiel mit Pastelltönen <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:	<b>Beurteilung</b>			<b>Beobachtungsbereich</b>	<b>Strategie</b>			<b>Gestaltung des Visuellen Angebots (VA)</b>	
		Das Kind vergleicht alle Farben von Alltagsgegenständen spontan korrekt (ein kurzer Abgleich zwischen Vorlage und Gegenstand / Farbkarten ist erlaubt).	0			Antworten / verbale Äußerungen	0			Ort
		Kein eindeutiger Befund	1			Kopfhaltung und -bewegungen	0		Einzel- / Gruppensituation	
		Das Kind <input type="checkbox"/> verwechselt ähnliche Farben wiederholt in der Zuordnung. <input type="checkbox"/> verwechselt insbesondere die Pastelltöne Rosa, Türkis sowie Grautöne.	2			Körperhaltung und -bewegungen	0		Lichtbedingung	
						1		Auge-Hand-Koordination	0	
						Augenstellung und -bewegungen	0		Positionierung des VA	
						Hilfsmittel / Brille	1		Dauer der Darbietung des VA	
							2		Größe des VA	
							0		Hintergrund des VA	
						Zeit	1		Bewegung / Ruhe des VA	
							2		Farbe des VA	
							0		Kontrast des VA	

			Abstände der VA zueinander	
			Akustische / taktile / olfaktorische Attribute	
			Optische / elektro- nische Hilfsmittel	

Sehfunktion und Material		Sehfunktionsüberprüfung			Strategien des Kindes			Umweltfaktoren	
<b>Mimiksehen</b>	Geprüft mit: <input type="checkbox"/> Gesichtsausdrücken des Untersuchenden <input type="checkbox"/> Smileys (s/w) <input type="checkbox"/> Smileys und bunte Photographien von Gesichtsausdrücken <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:	<b>Beurteilung</b>			<b>Beobachtungsbereich</b>	<b>Strategie</b>		<b>Gestaltung des Visuellen Angebots (VA)</b>	
		Das Kind ahmt Gesichtsausdrücke korrekt nach. Es vergleicht Smileys korrekt. Das Kind ordnet Smileys sicher den Photographien zu.	0			Antworten / verbale Äußerungen	0		Ort
		Kein eindeutiger Befund	1		Kopfhaltung und -bewegungen	0		Einzel- / Gruppensituation	
		Das Kind <input type="checkbox"/> ahmt Gesichtsausdrücke nicht / nicht korrekt nach. <input type="checkbox"/> vergleicht Smileys nicht sicher / teilweise zufällig. <input type="checkbox"/> vergleicht Smileys und Fotos nicht sicher. <input type="checkbox"/> vergleicht lediglich die Testbilder der Gesichterfotos sicher (mit Brille).	2			1		Lichtbedingung	
					Körperhaltung und -bewegungen	0		Distanz des VA	
						1		Positionierung des VA	
					Auge-Hand-Koordination	0		Dauer der Darbietung des VA	
						1		Größe des VA	
						2		Hintergrund des VA	
					Augenstellung und -bewegungen	0		Bewegung / Ruhe des VA	
						1		Farbe des VA	
					Hilfsmittel / Brille	0			
						1			
						2			
					Zeit	0			
						1			
						2			

			Kontrast des VA	
			Abstände der VA zueinander	
			Akustische / taktile / olfaktorische Attribute	
			Optische / elektronische Hilfsmittel	

Sehfunktion und Material		Sehfunktionsüberprüfung			Strategien des Kindes			Umweltfaktoren	
<b>Gesichtersehen</b>  Geprüft mit: <input type="checkbox"/> Gruppenspiel mit Verkleidung <input type="checkbox"/> Photos von Gesichtern ohne externe Gesichtsmkmale <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:	<b>Beurteilung</b>			<b>Beobachtungsbereich</b>  Antworten / verbale Äußerungen	<b>Strategie</b>		<b>Gestaltung des Visuellen Angebots (VA)</b>		
	Die Namen der Spielkameraden werden auch in Verkleidung sicher genannt oder auf einem Foto angezeigt.	0			0		Ort		
	Mindestens zwei Zwillingspartner im Gesichterspiel werden korrekt verglichen.			1		Einzel- / Gruppensituation			
	Kein eindeutiger Befund	1		2		Lichtbedingung			
	Das Kind			0		Distanz des VA			
	<input type="checkbox"/> vergleicht die Gesichter der Spielkameraden nicht korrekt.	2		1		Positionierung des VA			
	<input type="checkbox"/> vergleicht lediglich die Testbilder der Gesichterfotos (mit Brille).			2		Dauer der Darbietung des VA			
				0		Größe des VA			
				1		Hintergrund des VA			
				2		Bewegung / Ruhe des VA			
				0		Farbe des VA			
				1					
				2					

			Kontrast des VA	
			Abstände der VA zueinander	
			Akustische / taktile / olfaktorische Attribute	
			Optische / elektronische Hilfsmittel	



Sehfunktion und Material		Sehfunktionsüberprüfung			Strategien des Kindes			Umweltfaktoren	
Raum	Geprüft mit: <input type="checkbox"/> Legespiel zum Vergleichen räumlicher Anordnung <input type="checkbox"/> Bildkarten zum Vergleichen von Linienrichtung <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:	<b>Beurteilung</b> Das Kind legt die Objekte entsprechend der Vorlagen in allen drei Qualitäten korrekt nach.			0			<b>Gestaltung des Visuellen Angebots (VA)</b>	
		Es ordnet Kärtchen nach dem Kriterium der Linienrichtung, nicht nach der Farbe.						Ort	
		Kein eindeutiger Befund						Einzel- / Gruppensituation	
		Das Kind <input type="checkbox"/> berücksichtigt die Ausrichtung der Objekte beim Legen nicht. <input type="checkbox"/> legt die Objekte nicht in korrekter Lagebeziehung zueinander (2D und 3D). <input type="checkbox"/> ordnet nach dem Kriterium der Farbe oder verwechselt Linienrichtungen, auch nach Hinweis. <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:			1			Lichtbedingung	
		Körperhaltung und -bewegungen						Distanz des VA	
		Körperhaltung und -bewegungen						Positionierung des VA	
		Auge-Hand-Koordination			0	1		Dauer der Darbietung des VA	
		Augenstellung und -bewegungen						Größe des VA	
		Hilfsmittel / Brille						Hintergrund des VA	
		Zeit			0	1		Bewegung / Ruhe des VA	
		Zeit						Farbe des VA	
		Zeit						Kontrast des VA	

			Abstände der VA zueinander	
			Akustische / taktile / olfaktorische Attribute	
			Optische / elektronische Hilfsmittel	

Sehfunktion und Material		Sehfunktionsüberprüfung			Strategien des Kindes			Umweltfaktoren							
Objekte		Beurteilung			Beobachtungsbereich		Strategie		Gestaltung des Visuellen Angebots (VA)						
Geprüft mit: <input type="checkbox"/> Formen, tastbar und nicht tastbar <input type="checkbox"/> Bildkarten mit Umrissen von Objekten <input type="checkbox"/> Bildkarten mit verdeckten Objekten <input type="checkbox"/> Bildkarten mit Objekten aus verschiedenen Perspektiven <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:		Das Kind vergleicht Formen spontan korrekt, sowohl die tastbaren als auch die nicht tastbaren; vergleicht Objekte mit unterschiedlichen visuellen Qualitäten (Umrisse, Verdeckung, Perspektiven) korrekt.		0		Antworten / verbale Äußerungen		0		Ort					
		Kein eindeutiger Befund		1		Kopfhaltung und -bewegungen		1		Einzel- / Gruppensituation					
								2							
								Körperhaltung und -bewegungen				0			
		Das Kind <input type="checkbox"/> vergleicht tastbare Formen korrekt, nicht jedoch abgebildete Formumrisse. <input type="checkbox"/> vertauscht Objekte (Umrisse, Verdeckung, Perspektiven) einer oder mehrerer Qualitäten. <input type="checkbox"/> Sonstiges, nämlich:		2				Auge-Hand-Koordination		0		Lichtbedingung			
								1							
								2							
								Augenstellung und -bewegungen		0				Distanz des VA	
								1							
								2							
		Hilfsmittel / Brille						Zeit		0		Positionierung des VA			
								1							
2															
Hilfsmittel / Brille								0		Dauer der Darbietung des VA					
1															
2															
Zeit						Farbe des VA		0		Größe des VA					
						1									
						2									
						Hilfsmittel / Brille		0				Hintergrund des VA			
						1									
						2									
Zeit						Bewegung / Ruhe des VA		0		Kontrast des VA					
						1									
						2									

			Abstände der VA zueinander	
			Akustische / taktile / olfaktorische Attribute	
			Optische / elektronische Hilfsmittel	

# **ICF-CY Coreset für die Beschreibung des Sehens anhand von Kategorien der WHO**

## **Inhalt**

Teil 1 Funktionsfähigkeit, Einschränkungen

1.1 Körperstrukturen

Körperstrukturen I – Struktur der vorderen Augenabschnitte

Körperstrukturen II – Struktur des Gehirns

Körperstrukturen III – Struktur des Bewegungsapparates

1.2 Körperfunktionen

Körperfunktionen I – Funktionen der Wahrnehmung

Körperfunktionen II – Funktionen des Sehens

Körperfunktionen III – Funktionen des Bewegungsapparates

1.3 Aktivität

Aktivitäten I – Orientierung und Bewegung (Fokus Großmotorik)

Aktivitäten II – Länger andauernde Aufgaben in der Nähe (Fokus Feinmotorik)

Aktivitäten III – Lebenspraktische Fähigkeiten

Aktivitäten IV – Kommunikation

Aktivitäten V – Entwicklung des Sehens mit sensomotorischem Aspekt

Teil 2 Umweltfaktoren

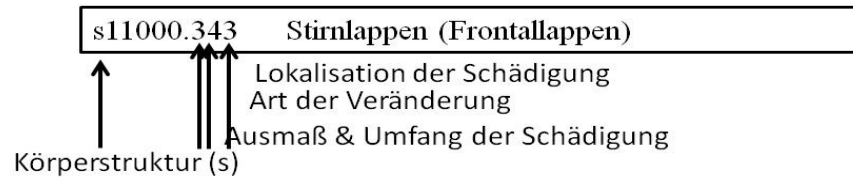
Umweltfaktoren I – Förderfaktoren und –barrieren im Aktivitätsbezug

Umweltfaktoren II - Institutionenebene

## Teil 1 Funktionsfähigkeit, Einschränkungen

### 1.1 Körperstrukturen

**Definition:** Strukturelle und anatomische Teile des Körpers (Organe, Gliedmaßen) (vgl. WHO, 2011, 275).



**Kodierungsregeln:**

Erstes Beurteilungsmerkmal Ausmaß der Schädigung	Zweites Beurteilungsmerkmal Art der Schädigung	Drittes Beurteilungsmerkmal Lokalisation der Schädigung
<b>0</b> Schädigung nicht vorhanden <b>1</b> Schädigung leicht ausgeprägt <b>2</b> Schädigung mäßig ausgeprägt <b>3</b> Schädigung erheblich ausgeprägt <b>4</b> Schädigung voll ausgeprägt <b>8</b> nicht spezifiziert <b>9</b> nicht anwendbar	<b>0</b> keine Veränderung <b>1</b> nicht vorhanden <b>2</b> teilweise nicht vorhanden <b>3</b> zusätzlicher Teil <b>4</b> von der üblichen Form abweichend (aberrant) <b>5</b> Diskontinuität <b>6</b> abweichende Lage <b>7</b> qualitative Strukturveränderung, einschließlich Ansammlung von Flüssigkeit <b>8</b> nicht spezifiziert <b>9</b> nicht anwendbar	<b>0</b> mehr als eine Region <b>1</b> rechts <b>2</b> links <b>3</b> beidseitig <b>4</b> frontal <b>5</b> dorsal <b>6</b> proximal <b>7</b> distal <b>8</b> nicht spezifiziert <b>9</b> nicht anwendbar

**Schädigung:** „Beeinträchtigung einer (...) Körperstruktur, wie z.B. eine wesentliche Abweichung oder ein Verlust.“ (WHO, 2011, 291)

**Körperstrukturen I – Struktur der vorderen Augenabschnitte (vgl. WHO, 2011, 144f.)**

<b>Nr.</b>	<b>Kategorie</b>	<b>Überprüft mit</b>	<b>Beurteilung</b>	<b>ICF-CY Kode</b>
1	s 2201 Hornhaut (Kornea)			
2	s 2202 Regenbogenhaut (Iris)			
3	s 2203 Netzhaut (Retina)			
4	s 2204 Linse des Augapfels			
5	s 2205 Glaskörper (corpus vitreum)			

## Körperstrukturen II – Struktur des Nervensystems (vgl. WHO, 2011, 142f.)

Nr.	Kategorie	Überprüft mit	Beurteilung	ICF-CY Kode
1	s 11000 Stirnlappen (Frontallappen)			
2	s 11001 Schläfenlappen (Temporallappen)			
3	s 11002 Scheitellappen (Parietallappen)			
4	s 11003 Hinterhauptslappen (Okzipitalappen)			
5	s 1101 Struktur des Mittelhirns			
6	s 1102 Struktur des Zwischenhirns			



**Körperstrukturen III – Struktur der mit Bewegung in Zusammenhang stehenden Strukturen (vgl. WHO, 2011, 154 ff.)**

Nr.	Kategorie	Überprüft mit	Beurteilung	ICF-CY Kode
1	s 710 Struktur der Kopf- und Halsregion			
2	s 720 Struktur der Schulterregion			
3	s 730 Struktur der oberen Extremitäten			
4	s 740 Struktur der Beckenregion			
5	s 750 Struktur der unteren Extremitäten			
6	s 760 Struktur des Rumpfes			
7	s 770 Weitere mit der Bewegung in Zusammenhang stehende muskulosketale Funktionen			
8	s 798 Strukturen im Zusammenhang mit der Bewegung, anders bezeichnet			
9	s 799 Strukturen im Zusammenhang mit der Bewegung, nicht näher bezeichnet			



### Körperfunktionen I – Funktionen der Wahrnehmung (vgl. WHO, 2011, 84)

<b>Nr.</b>	<b>Kategorie</b>	<b>Überprüft mit</b>	<b>Beurteilung</b>	<b>ICF-CY Kode</b>
1	b 1561 Visuelle Wahrnehmung			
2	b 1565 Räumlich-visuelle Wahrnehmung			
3	b 1568 Funktionen der Wahrnehmung, anders bezeichnet			

**Körperfunktionen II– Funktionen des Sehsinns (vgl. WHO, 2011, 92 ff.)**

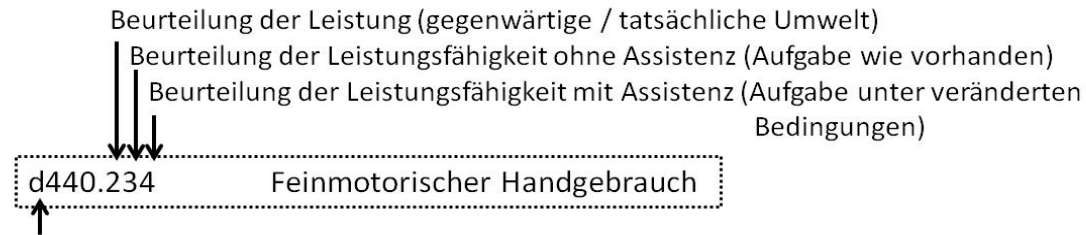
Nr.	Kategorie	Überprüft mit	Beurteilung	ICF-CY Kode
1	b 2100 Binokulare (beidäugige) Sehschärfe in der Ferne			
2	b 21001 Monokulare (einäugige) Sehschärfe in der Ferne			
3	b 21002 Sehschärfe im Nahbereich bei beidäugigem (binokularem) Sehen			
4	b 21003 Sehschärfe im Nahbereich bei einäugigem (monokularem) Sehen			
5	b 2101 Das Gesichtsfeld betreffende Funktionen			
6	b 21021 Farbsehvermögen (Farbsinn) – unterscheiden			
7	b 21022 Kontrastempfindung			
8	b 21028 Qualität des Sehvermögens, anders bezeichnet			
9	b 21029 Qualität des Sehvermögens, nicht näher bezeichnet			

**Körperfunktionen III – Funktionen von Strukturen, die in Verbindung mit dem Auge stehen (vgl. WHO, 2011, 94); Funktionen der Kontrolle von Willkürbewegungen (WHO, 2011, 134 f.)**

Nr.	Kategorie	Überprüft mit	Beurteilung	ICF-CY Kode
1	b 2150 Funktionen der Augeninnenmuskeln, Pupillenfunktion, Akkommodation,			
2	b 2152 Funktionen der externen Augenmuskeln, Blickrichtungssteuerung, Augenfolgebewegungen, Sakkaden, Fixation			
3	b 7600 Kontrolle einfacher Willkürbewegungen (Kontrolle und Koordination)			
4	b 7601 Kontrolle komplexer Willkürbewegungen (Kontrolle und Koordination)			
5	b 7602 Koordination von Willkürbewegungen			

### 1.3 Aktivität

**Definition:** „Durchführung einer Aufgabe oder Handlung (Aktion) durch eine Person. Sie repräsentiert die individuelle Perspektive der Funktionsfähigkeit.“ (WHO, 2011, 275)



**Kodierungsregeln:** Aktivität und Partizipation

**Beeinträchtigung der Aktivität:** „Schwierigkeiten bei der Durchführung einer Aktivität, die eine Person haben kann. Eine Beeinträchtigung der Aktivität ist eine quantitative oder qualitative Abweichung in der Durchführung der Aktivität bezüglich Art oder Umfang der Durchführung, die von Menschen ohne Gesundheitsproblemen erwartet wird. Sie kann von leicht bis voll ausgeprägt reichen.“ (WHO, 2011, 275)

**Aktivitäten I - Orientierung und Bewegung (Fokus Großmotorik) (vgl. WHO, 2011, 163; 186; 190 ff.; 194 f.)**

Nr.	Kategorie	Überprüft mit	Beurteilung	ICF-CY Kode
1	d 110 Zuschauen			
2	d 415 in einer Körperposition verbleiben			
3	d 4400 einen Gegenstand aufnehmen			
4	d 4401 einen Gegenstand ergreifen			
5	d 450 Gehen			
6	d 4503 Hindernisse umgehen			
7	d 445 Hand- und Armgebrauch			
8	d 4453 nach etwas langen			
9	d 455 sich auf andere Weise fortbewegen			
10	d 460 sich in verschiedenen Umgebungen fortbewegen			
11	d 465 sich unter Verwendung von Geräten / Ausrüstung fortbewegen			

12	d 469 Gehen und sich fortbewegen, anders oder nicht näher bezeichnet			
13	d 470 Transportmittel benutzen			



**Aktivitäten II – Länger andauernde Aufgaben in der Nähe (Fokus Feinmotorik) (vgl. WHO, 2011, 164 ff.; 175; 190)**

Nr.	Kategorie	Überprüft mit	Beurteilung	ICF-CY Kode
1	d 130 Nachmachen, nachahmen			
2	d 131 Lernen durch Handlung mit Gegenständen			
3	d 135 Üben			
4	d 140 Lesen lernen			
5	d 145 Schreiben lernen			
6	d 150 Rechnen lernen			
7	d 155 sich Fertigkeiten aneignen			
8	d 159 Elementares Lernen, anders oder nicht näher bezeichnet			
9	d 230 die tägliche Routine durchführen			
10	d 440 Feinmotorischer Handgebrauch			

**Aktivitäten III – Lebenspraktische Fähigkeiten (vgl. WHO, 2011, 163; 175)**

<b>Nr.</b>	<b>Kategorie</b>	<b>Überprüft mit</b>	<b>Beurteilung</b>	<b>ICF-CY Kode</b>
1	d 110 Zuschauen Elementares Lernen			
2	d 130 Nachmachen, nachahmen			
3	d 230 die tägliche Routine durchführen			

**Aktivitäten IV – Kommunikation (vgl. WHO, 2011, 180)**

<b>Nr.</b>	<b>Kategorie</b>	<b>Überprüft mit</b>	<b>Beurteilung</b>	<b>ICF-CY Kode</b>
1	d 315 Kommunizieren als Empfänger non-verbaler Mitteilungen			

**Aktivitäten V – Entwicklung des Sehens mit sensomotorischer Komponente (vgl. WHO, 2011, 164 f.; 188 f.; 190 f.)**

<b>Nr.</b>	<b>Kategorie</b>	<b>Überprüft mit</b>	<b>Beurteilung</b>	<b>ICF-CY Kode</b>
1	d 1200 Orales Explorieren			
2	d 1201 Berühren			
3	d 131 Lernen durch Handlungen mit Gegenständen			
4	d 1310 Lernen durch einfache Handlungen mit einem Einzelgegenstand			
5	d 1311 Lernen durch Handlungen, die zwei oder mehr Objekte in Beziehung setzen			
6	d 1312 Lernen durch Handlungen, die zwei oder mehr Objekte in Beziehung setzen, mit Berücksichtigung spezifischer Merkmale			
7	d 1313 Lernen durch Symbolspiel			
8	d 1314 Lernen durch „So-tun-als-ob“-Spiel			
9	d 430 Gegenstände anheben und tragen			
10	d 435 Gegenstände mit den unteren Extremitäten bewegen			
11	d 440 Feinmotorischer Handgebrauch			

12	d 445 Hand- und Armgebrauch			
13	d 446 Feinmotorischer Gebrauch der Füße			
14	d 449 Gegenstände tragen, bewegen und handhaben, anders oder nicht näher bezeichnet			

## **Teil 2 Umweltfaktoren**

### **Definition Umweltfaktoren:**

„Materielle, soziale und einstellungsbezogene Umwelt, in der Menschen leben und ihr Dasein entfalten.“ (WHO, 2011, 276)

### **Definition Förderfaktor:**

„Förderfaktoren sind (vorhandene oder fehlende) Faktoren in der Umwelt einer Person, welche die Funktionsfähigkeit verbessern und eine Behinderung reduzieren. Förderfaktoren umfassen insbesondere Aspekte wie die materielle Umwelt, die zugänglich ist, Verfügbarkeit relevanter Hilfstechnologie, positive Einstellungen der Menschen zu Behinderung, sowie Dienste, Systeme und Handlungsgrundsätze, die darauf abzielen, alle Menschen mit Gesundheitsproblemen in alle Lebensbereiche einzubeziehen. (...).“ (WHO, 2011, 276)

### **Definition Barriere:**

„Barrieren sind (vorhandene oder fehlende) Faktoren in der Umwelt einer Person, welche die Funktionsfähigkeit einschränken und Behinderung schaffen. Diese umfassen insbesondere Aspekte wie Unzugänglichkeit der materiellen Umwelt, mangelnde Verfügbarkeit relevanter Hilfstechnologie, negative Einstellungen der Menschen zu Behinderung, sowie Dienste, Systeme und Handlungsgrundsätze, die entweder fehlen oder die verhindern, dass alle Menschen mit Gesundheitsproblemen in alle Lebensbereiche einbezogen werden.“ (WHO, 2011, 276)

## **Umweltfaktoren I - Förderfaktoren und Barrieren im Aktivitätsbezug**

### Faktor der Zugänglichkeit der materiellen Umwelt

- Qualität der visuellen Angebote

### Faktor der Verfügbarkeit von Hilfstechnologie

- elektronische und optische Hilfsmittel

### Faktor der Einstellungen

- Kenntnis über Sehbeeinträchtigung und Auswirkung auf Aktivitäten

**Hinweis: Umweltfaktoren I sind im VFP abgedeckt**

## **Umweltfaktoren II – Institutionenebene (vgl. WHO, 2011, 266 ff.)**

### **Faktor der vorhandenen Dienste, Handlungsgrundsätze, Zugangsweisen**

**e580** Dienste, Systeme und Handlungsgrundsätze des Gesundheitswesens

Dienste, Systeme und Handlungsgrundsätze zur Vorbeugung und Behandlung von Gesundheitsproblemen, zur medizinischen Rehabilitation und zur Förderung einer gesunden Lebensführung.

Exkl.: Dienste, Systeme und Handlungsgrundsätze der allgemeinen sozialen Unterstützung (e575).

**e585** Dienste, Systeme und Handlungsgrundsätze des Bildungs- und Ausbildungswesens

Dienste, Systeme und Handlungsgrundsätze für die Aneignung, Erhaltung und Vergrößerung von Wissen, Fachkenntnissen und beruflichen oder künstlerischen Fertigkeiten. Siehe International Standard Classification of Education der UNESCO (ISCED-1997).

**Hinweis: Umweltfaktoren II unterscheiden sich regional und müssen daher individuell zusammengetragen werden.**

<b>System einer Sehüberprüfung im Gesundheitswesen</b>				
<b>ICF-CY Kode e 5800</b>	<b>Art des Dienstes</b>	<b>Angebote bzgl. Diagnos- tik des Sehens</b>	<b>Voraussetzungen</b>	<b>Kontaktperson / Adresse</b>
Überregional	<input type="checkbox"/> Therapeutische Praxen <input type="checkbox"/> Prävention / Gesundheitsförderung <input type="checkbox"/> medizinische Grundversorgung <input type="checkbox"/> Akutversorgung <input type="checkbox"/> Rehabilitation & Langzeitpflege <input type="checkbox"/> öffentlich und privat finanzierte Dienste <input type="checkbox"/> Frühförderstellen <input type="checkbox"/> Kindergärten / Sonder / Integrations- kindergärten			
Regional	<input type="checkbox"/> Therapeutische Praxen <input type="checkbox"/> Prävention / Gesundheitsförderung <input type="checkbox"/> medizinische Grundversorgung <input type="checkbox"/> Akutversorgung <input type="checkbox"/> Rehabilitation & Langzeitpflege <input type="checkbox"/> öffentlich und privat finanzierte Dienste <input type="checkbox"/> Frühförderstellen <input type="checkbox"/> Kindergärten / Sonder- / Integrations- kindergärten			
Kommunal	<input type="checkbox"/> Therapeutische Praxen <input type="checkbox"/> Prävention / Gesundheitsförderung <input type="checkbox"/> medizinische Grundversorgung			



	<input type="checkbox"/> Akutversorgung <input type="checkbox"/> Rehabilitation & Langzeitpflege <input type="checkbox"/> öffentlich und privat finanzierte Dienste <input type="checkbox"/> Frühförderstellen <input type="checkbox"/> Kindergärten / Sonder- / Integrations- kindergärten			
Lokal	<input type="checkbox"/> Therapeutische Praxen <input type="checkbox"/> Prävention / Gesundheitsförderung <input type="checkbox"/> medizinische Grundversorgung <input type="checkbox"/> Akutversorgung <input type="checkbox"/> Rehabilitation & Langzeitpflege <input type="checkbox"/> öffentlich und privat finanzierte Dienste <input type="checkbox"/> Frühförderstellen <input type="checkbox"/> Kindergärten / Sonder- / Integrationskindergärten			

## Anspruchsregelung

ICF-CY Kode e 5801	Art des Dienstes	Erläuterung des Angebots	Name und Art der Einrichtung	Kontaktperson / Adresse
Stationär	<input type="checkbox"/> Diagnostik <input type="checkbox"/> Anspruchsregelung <input type="checkbox"/> Geräteversorgung / Hilfstechnologie <input type="checkbox"/> Therapie <input type="checkbox"/> Rechtsberatung			
Ambulant	<input type="checkbox"/> Diagnostik <input type="checkbox"/> Anspruchsregelung <input type="checkbox"/> Geräteversorgung / Hilfstechnologie <input type="checkbox"/> Therapie <input type="checkbox"/> Rechtsberatung			
Mobil	<input type="checkbox"/> Diagnostik <input type="checkbox"/> Anspruchsregelung <input type="checkbox"/> Geräteversorgung / Hilfstechnologie <input type="checkbox"/> Therapie <input type="checkbox"/> Rechtsberatung			
Krippe/ Kindergarten	<input type="checkbox"/> Diagnostik <input type="checkbox"/> Anspruchsregelung <input type="checkbox"/> Geräteversorgung / Hilfstechnologie <input type="checkbox"/> Therapie			

	<input type="checkbox"/> Rechtsberatung			
Krankenhäuser	<input type="checkbox"/> Diagnostik <input type="checkbox"/> Anspruchsregelung <input type="checkbox"/> Geräteversorgung / Hilfstechnologie <input type="checkbox"/> Therapie <input type="checkbox"/> Rechtsberatung			

### Leistungsabfrage und Erbringung

ICF-CY Kode e 5802	Art des Dienstes	Standards der Sehüber- prüfung	Zugangsweg	Einrichtung / Kontakt
Diagnostik & Beratung	<input type="checkbox"/> Pädiater			
Diagnostik & Beratung	<input type="checkbox"/> Augenheilkunde / Orthoptik			
Diagnostik & Beratung	<input type="checkbox"/> Wahrnehmungsdiagnostik			
Diagnostik & Beratung	<input type="checkbox"/> neuropsychologische Diagnostik			
Diagnostik & Beratung	<input type="checkbox"/> Sehhilfenberatung / Augenoptiker			

Mögliche Zuordnung nach Komponenten	<b>Visuelles Funktionsprofil = VFP</b> <b>ICF-CY Coreset = C</b> <b>Differentialdiagnostik = D</b>
<p><b>Ohne Zuordnung einer Komponente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhaltensbeobachtung</li> <li>• Sehstrategien / die Sehstrategie</li> <li>• „crowding effect“</li> <li>• Aufmerksamkeitsfeld</li> <li>• visuelles Gedächtnis</li> <li>• visuelles Explorieren</li> <li>• Orientierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VFP (Ermitteln der Ausgangsfrage / Aktivitätsbeobachtung)</li> <li>• VFP (Aktivitätsbeobachtung) / D Pädagogik</li> <li>• D (Neuropsychologie) / D (Pädagogik)</li> <li>• Ausgeschlossen (vgl. Kapitel 3.2)</li> <li>• Ausgeschlossen (vgl. Kapitel 3.2)</li> <li>• VFP (Aktivitätsbeobachtung) / D (Pädagogik)</li> <li>• VFP (Aktivitätsbeobachtung) / D (Pädagogik)</li> </ul>
<p><b>Körperfunktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deuten fotografiertes Mimik</li> <li>• Gesichtererkennung</li> <li>• Wiedererkennen von Tieren</li> <li>• Bewegungswahrnehmung</li> <li>• Kopfhaltung</li> <li>• Deuten von Zeichnungen / Schemata / Detailwahrnehmung / visuelles Diskriminieren / Bildinterpretation /</li> <li>• Symmetrie-Perzeption</li> <li>• Symbolerkennen</li> <li>• Formkonstanz</li> <li>• Figur-Grund-Wahrnehmung / Sehen in komplexen Situationen</li> <li>• Visuelle Ergänzungsleistung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VFP (Mimiksehen) / D (Neuropsychologie)</li> <li>• VFP (Gesichtersehen) / D (Neuropsychologie) / D (Pädagogik)</li> <li>• VFP (Objekte sehen) / D (Pädagogik)</li> <li>• VFP (Bewegung sehen) / D (Pädagogik)</li> <li>• VFP / C (Aktivitätsbeobachtung)</li> <li>• VFP (Objekte sehen) / D (Neuropsychologie)</li> <li>• D (Neuropsychologie) / D (Pädagogik)</li> <li>• VFP (Detailssehen mit Optotypen)</li> <li>• VFP (Detailssehen mit Optotypen) / D (Pädagogik)</li> <li>• D (Ergotherapie) / D (Neuropsychologie)</li> <li>• VFP (Objekte sehen) / D (Neuropsychologie)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopieren</li> <li>• Visuomotorische Geschwindigkeit</li> <li>• Auge-Hand-Koordination; Visuomotorik / Visuomotorische Fähigkeiten; Visuomotorische Koordination; Feinmotorik / Handfunktion / visuell gesteuerte Bewegungen</li> <li>• Messung des Schielwinkels</li> <li>• Lesesehschärfe und –geschwindigkeit</li> <li>• Stereosehen</li> <li>• Analyse der beidäugigen Zusammenarbeit</li> </ul> <p><u>Orthoptische Therapie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung und/oder Schulung des seh-schwachen Auges</li> <li>• Schulung zur Verbesserung und Stabilisierung der beidäugigen Zusammenarbeit</li> <li>• Beseitigung von Doppelbildern</li> <li>• Raumlage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D (Ergotherapie) / D (Neuropsychologie)</li> <li>• D (Ergotherapie)</li> <li>• VFP (Visuell geführte Bewegungen) / D (Ergotherapie) / D (Neuropsychologie) / D (Pädagogik)</li> <li>• D (Orthoptik)</li> <li>• D (Orthoptik)</li> <li>• D (Orthoptik)</li> <li>• D (Orthoptik)</li> <li>• D (Orthoptik)</li> <li>• D (Orthoptik)</li> <li>• D (Orthoptik)</li> <li>• VFP (Raum sehen und im Raum sehen) / D (Neuropsychologie)</li> </ul>
<p><b>Körperstruktur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlsichtigkeiten (objektiv und subjektiv)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D (Augenheilkunde / Orthoptik)</li> </ul>
<p><b>Aktivität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blickkontakt</li> <li>• Interaktion</li> <li>• Kommunikation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VFP (Aktivitätsbeobachtung) / D (Pädiatrie)</li> <li>• VFP (Aktivitätsbeobachtung) / D (Pädiatrie)</li> <li>• VFP / C (Aktivitätsbeobachtung) / D (Pädiatrie)</li> </ul>
<p><b>Umweltfaktor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feststellen des Beleuchtungsbedarfs</li> <li>• Optimierung von Sehhilfen</li> <li>• Anpassung vergrößernder Sehhilfen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D (Orthoptik / Low Vision Beratung)</li> <li>• D (Orthoptik / Low Vision Beratung)</li> <li>• D (Orthoptik / Low Vision Beratung)</li> </ul>

**Tabelle 33: Zuordnung der in Kapitel 1.4 als nicht kodierbar bezeichneten Untersuchungsschwerpunkte nach Vorkommen im VFP, ICF-CY Coreset und / oder Zuständigkeit eines Differentialdiagnostikers**