

7 Neuropsychologische Diagnostik

7.1 Allgemeine Aufgaben und Fragestellungen der neuropsychologischen Diagnostik

Neuropsychologie versteht sich als *interdisziplinäre* Wissenschaft, die auf Erkenntnisse verschiedener experimenteller und klinischer Neurowissenschaften zurückgreift und die vor allem Beziehungen zwischen dem Zentralen Nervensystem (ZNS) und dem Erleben und Verhalten von Menschen klären möchte.

Die Einengung der Neuropsychologie auf eine „modernere Version“ der historischen Hirnpathologie wird auch in vielen der bisher formulierten Beschreibungen *neuropsychologischer Diagnostik* deutlich. Demnach möchte die neuropsychologische Diagnostik

- die mit einer Hirnschädigung verbundenen Funktionsstörungen feststellen und objektivieren,
- den Rückbildungsverlauf der Funktionsstörungen, entweder als Spontanremission oder als Folge gezielter Interventionen dokumentieren und
- in *einigen* Fällen auch einen Beitrag zur diagnostischen Absicherung einer vermuteten Hirnschädigung leisten (siehe Kasten 34).

Kasten 34:

Allgemeine Fragestellungen und Aufgaben der neuropsychologischen Diagnostik (modifiziert nach Sturm, 2000 und Sturm & Hartje, 1989, S. 71).

Fragestellungen	Aufgaben neuropsychologischer Diagnostik
Nachweis einer Hirnschädigung fehlt	Diagnostische Entscheidung, ob eine Hirnschädigung vorliegt oder ob die Symptomatik als Folge einer psychischen Erkrankung erklärbar ist
Nachweis einer Hirnschädigung ist erbracht	Feststellung der neuropsychologischen Funktionsstörungen (Statusdiagnostik) Beschreibung des Verlaufs der neuropsychologischen Funktionsstörungen (Verlaufsdagnostik)

Diese Aufgabenbeschreibung spiegelt die aktuellen Fragestellungen und Möglichkeiten der neuropsychologischen Diagnostik nur sehr begrenzt wider. So ist es im Bereich der *Forensischen Neuropsychologie* bereits jetzt möglich, mit geeigneten diagnostischen Methoden zuverlässig zu entscheiden, ob die von einem Probanden vorgetragene neuropsychologische Beschwerden eine neurogene Ursache haben oder ob sie simuliert sind (Heubrock, 1995b; Heubrock & Petermann, 1998c).

Auch in der *Klinischen Kinderneuropsychologie* hat sich das Spektrum der diagnostischen Fragestellungen mittlerweile erheblich erweitert (vgl. Tab. 38).

Tabelle 38:

Zielsetzungen der neuropsychologischen Diagnostik.

-
- Feststellen von Art und Ausmaß einer Hirnfunktionsstörung
 - differentialdiagnostische Beurteilung hirngestörter und alltagsbezogener (funktioneller) Defizite
 - Beurteilung der individuellen Stärken (Ressourcen) und der Kompensationsfähigkeit
 - Abschätzung des Therapiepotentials (kognitive Ressourcen, Motivation, psychosozialer Hintergrund)
 - zufallskritische Beurteilung des Verlaufs (Progredienz oder Remission) neuropsychologischer Beeinträchtigungen
 - Planung der neuropsychologischen Therapie
-

Vor allem in *ambulant* Settings kommt der Frage, ob überhaupt eine Hirnfunktionsstörung vorliegt und welcher Genese diese im Einzelfall sein könnte, eine große Bedeutung zu. Diese Fragestellung wurde im deutschsprachigen Raum oft vernachlässigt, da eine stationär-rehabilitative Orientierung der Klinischen Neuropsychologie bestand. In Akut- und Rehabilitationskliniken ist in der Regel die neurologische Diagnose bekannt, so daß in diesen Fällen die neuropsychologische Diagnostik der Status- und Verlaufsdiagnostik dient.

Dies sieht bei den verschiedenen *ambulant* Inanspruchnahmepopulationen wie etwa in Sozialpädiatrischen und Kinderzentren, aber auch in psychiatrischen Institutsambulanzen und Polikliniken sowie in den seit kurzem auch in Deutschland vereinzelt entstehenden neuropsychologischen Ambulanzen für Kinder und Jugendliche jedoch anders aus (vgl. Heubrock & Petermann, 1998b, 1999a, b). In diesen ambulanten Einrichtungen ist es zentral, eine Differentialdiagnose zu ermitteln, die in der Folge eine individuelle Therapie- und Rehabilitationsplanung überhaupt erst sinnvoll und möglich macht. Eine enge Zusammenarbeit von Kinderneurologen und Klinischen Kinderneuropsychologen ist auch deshalb bereits in der Diagnostik wichtig, weil sich auch heute noch nicht alle neurologischen Erkrankungen mit den neuen bildgebenden Diagnoseverfahren (siehe hierzu den ausgezeichneten Überblick bei Bigler, Porter & Lowry, 1997 oder Weiller, 2000 und Kasten 35) zweifelsfrei nachweisen lassen (vgl. Wilson, 1990).

Kasten 35:

Übersicht über wichtige Untersuchungsverfahren in Neurologie, Neuropädiatrie und Neuropsychologie.

Verfahren	Abkürzung	Methode
Elektrophysiologische Verfahren		
Elektroenzephalographie	EEG	Ableitung von elektrischen Potentialschwankungen durch Elektroden an der Kopfhaut
Evozierte Potentiale	EVP	Ableitung der frühen EEG-Antwort auf externe sensorische Stimulation (AEP = akustisch evozierte Potentiale, VEP = visuell evozierte Potentiale, SSEP = somatosensibel evozierte Potentiale)
Ereigniskorrelierte Potentiale	EKP	Ableitung später (kognitiver) Komponenten der EEG-Antwort auf externe Stimulation
Elektromyographie	EMG	Ableitung von motorischen Einheiten (Nervenfasern und die von ihr innervierten Muskelfasern) an der Hautoberfläche oder durch Nadelelektroden
Elektroneurographie	ENG	Ableitung der motorischen oder sensiblen Nervenleitgeschwindigkeit im peripheren Nerven (NLG = Nervenleitgeschwindigkeit)
Röntngestützte bildgebende Verfahren		
(craniale) Computertomographie	(C)CT	Messung der Dichte von Hirngewebe mittels eines axial rotierenden Röntgenstrahls
Magnetresonanztomographische Verfahren		
Kernspintomographie 1 Nuclear Magnetic Resonance 2 Magnetic Resonance Imaging	NMR ¹ /MRI ²	Messung des Verhaltens von Protonen nach elektrischer Stimulation im Magnetfeld
Magnetresonanztomographie	MRS	Messung der Art und Dichte chemischer Substanzen im Hirnstoffwechsel
Nuklearmedizinische Verfahren		
Positronen-Emissions-Tomographie	PET	Messung der Konzentration radioaktiv markierter Substanzen (Nuklide) im Hirnstoffwechsel
Single-Photon-Emissions-Tomographie	SPECT	Messung dynamischer und metabolischer Prozesse

Diesen Möglichkeiten stehen jedoch in der Klinischen *Kinderneuropsychologie* noch viele zu überwindende Hindernisse entgegen: Einschränkungen ergeben sich für die Klinische Kinderneuropsychologie vor allem, weil

- für Kinder im *Vorschulalter* das Repertoire neuropsychologisch-diagnostischer Verfahren insgesamt gering ist,
- viele bewährte psychometrische und computergestützte Untersuchungsverfahren für Kinder bisher noch nicht oder nur unzureichend *normiert* sind, und
- andere Verfahren, für die entsprechende Normen vorliegen, hinsichtlich der Testkonstruktion für die neuropsychologische Diagnostik wenig brauchbar sind, da sie entweder verschiedene, nicht mehr differenzierbare Teilfunktionen gleichzeitig erfassen oder eine unbeeinträchtigte Wahrnehmungs- und Bewegungsfähigkeit des Patienten voraussetzen.

Es ergeben sich auch bedeutsame Unterschiede in der neuropsychologischen Diagnostik bei Kindern und Erwachsenen; bei Kindern muß bei Diagnosestellung der Entwicklungsaspekt berücksichtigt werden. Dies gilt nicht zuletzt auch für Aussagen zur *Prognose* einer kindlichen Hirnfunktionsstörung, die nicht nur durch die (nachgewiesene oder angenommene) neurogene Noxe und das Ausmaß der Hirnfunktionsstörung selbst, sondern auch durch psychosoziale Einflußfaktoren bestimmt wird. Hierzu zählt vor allem die Unterstützung hirngeschädigter Kinder durch ihre Familie, ihre Möglichkeit zu Kontakten mit Gleichaltrigen und die Verfügbarkeit ambulanter Therapien in der Phase der Reintegration.

Im folgenden sollen daher die *Prinzipien der neuropsychologischen Diagnostik* (Auswahl, Anwendung, Auswertung und Interpretation bzw. „Syndromanalyse“) dargestellt und anschließend anhand eines *Vorschlags für ein Untersuchungsschema* bei Kindern und Jugendlichen mit Hirnfunktionsstörungen ausführlich diskutiert werden.

7.2 Prinzipien und Methoden der neuropsychologischen Diagnostik

Die neuropsychologische Diagnostik ist in der Regel als hypothesengeleiteter und sequenzieller diagnostischer Prozeß organisiert, in dem *verschiedene* Untersuchungsmethoden zur Anwendung kommen. Dies sind insbesondere psychometrische und computergestützte Verfahren, aber auch standardisierte und halbstandardisierte Verhaltensbeobachtungen, Anamnese und Exploration sowie vereinzelt auch psychophysiologische Untersuchungsverfahren (vgl. Crawford, Parker & McKinlay, 1992; Heubrock, 1990; Lezak, 1983; Maruish & Moses, 1997; Vanderploeg, 1994; von Cramon, Mai & Ziegler, 1993; siehe Kasten 36).

Kasten 36:

Schema der neuropsychologischen Diagnostik als sequenzieller diagnostischer Prozeß
(Beispiel: Eltern lassen ihr Kind auf Empfehlung des Kinderarztes untersuchen,
eine neurologische Diagnose liegt nicht vor).

Fragestellung	Beispiel	Diagnostische Methode
Problem des Kindes	Antriebsschwäche zu Hause und in der Schule	Anamnese und Exploration mit den Eltern (seit wann besteht das Problem und wie zeigt es sich?)
Hypothesen über Ursache des Problems	Liegen Hinweise auf psychische Grunderkrankung, Stoffwechselstörung oder andere neurologische Funktionsstörungen vor?	<ul style="list-style-type: none"> – neuropsychologische Exploration (Fragen zur Familienanamnese, Vorgeschichte) – ärztliche Befunde, Untersuchungsheft für Kinder
Erhebung von Art und Ausmaß der Funktionsstörung	Zeigt sich eine umschriebene Antriebsschwäche oder liegen andere Störungen vor, die als Antriebsschwäche erscheinen?	<ul style="list-style-type: none"> – psychometrische und computergestützte Untersuchung (Diagnostik mit Testverfahren, die für Antriebsstörungen sensibel sind oder andere Erklärungshypothesen absichern können) – Verhaltensbeobachtung (gibt es Verhaltensunterschiede bei gefordertem Eigen- und Fremdantrieb?)
Analyse und Synthese aller Einzelinformationen	Ergeben Problemschilderung durch die Eltern, Vorbefunde und neuropsychologische Befunde ein einheitliches Bild? Läßt sich ein neuropsychologisches Syndrom erkennen (= umschriebene Störung)?	<ul style="list-style-type: none"> – Auswertung der Befunde, – Bewertung der Befunde im Hinblick auf die Hypothesen zur Entstehung des Problems (Syndromanalyse)
Erklärung der Probleme	Reichen die verfügbaren Informationen aus, um eine neuropsychologische Diagnose zu stellen? Sollten weitere Untersuchungen durchgeführt oder veranlaßt werden?	Neuropsychologische Diagnose (z. B. Störung des Eigenantriebs bei Verdacht auf Unterfunktion der Schilddrüse), Empfehlung einer endokrinologischen Abklärung
Therapievorschlag	Läßt sich das Problem durch medizinische Maßnahmen lösen (Substitution von Schilddrüsen-Hormon)? Ist eine neuropsychologische Therapie sinnvoll? Wie sollte diese aussehen?	Neuropsychologische Verlaufsdagnostik (Entwicklung von therapiebegleitenden Ratingverfahren zur Symptomentwicklung, Verlaufsuntersuchungen mit änderungssensiblen Testverfahren)

Psychometrische Diagnostik. Die Entwicklung der klassischen Hirnpathologie mit ihrer möglichst eindeutigen hirnanatomischen Zuordnung (Lokalisation) der sogenannten Werkzeugstörungen (Aphasien, Apraxien und Agnosien) zur modernen Klinischen Neuropsychologie läßt sich am deutlichsten anhand der methodologischen Fortschritte nachzeichnen. Die zunächst aus vielen Einzelbeobachtungen gewonnenen Erfahrungen führten später zu einzelfallbezogenen Untersuchungsverfahren. Erst spät entwickelte sich aus einer engeren Zusammenarbeit von Neurologen und Psychologen das für die heutige Neuropsychologie charakteristische methodische Vorgehen, das die Anwendung objektiver, standardisierter, reliabler und normierter *Testverfahren* als Routinemethode vorsieht (vgl. Orgass, 1982). Psychometrische Testverfahren liegen heute für fast alle neuropsychologischen Funktionsbereiche vor (vgl. die Übersichten bei Lezak, 1995, und von Cramon, Mai & Ziegler, 1993) und erlauben somit eine detaillierte neuropsychologische Befunderhebung.

Neben den klassischen Kriterien der allgemeinen Testtheorie (Objektivität, Standardisierung, Reliabilität, Validität) spielt in der neuropsychologischen Diagnostik die Normierung eine große Rolle, die sowohl einen quantitativen Vergleich des Patienten mit neurologisch Gesunden als auch einen Vergleich mit verschiedenen Patientengruppen erlaubt. Der letzte Aspekt ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn mehrere neurologisch schwer zu diagnostizierende Erkrankungen zu ähnlichen Funktionsstörungen führen, die sich lediglich in Teilaspekten unterscheiden. Dies gilt in der Klinischen Kinderneuropsychologie beispielsweise für die verschiedenen genetischen Syndrome oder für die benignen Partialepilepsien, deren neuropsychologische Differentialdiagnostik noch immer viel Erfahrung und eine fundierte psychometrische Untersuchung voraussetzt. Da die psychometrische Diagnostik in der Klinischen Neuropsychologie sehr zeit- und kostenintensiv ist, gelten aktuelle Überlegungen zum einen der Entwicklung testökonomischer Untersuchungsverfahren und zum anderen der Anlage sorgfältig und einheitlich standardisierter neuropsychologischer Datenbanken aus multizentrischen Studien (vgl. Reynolds & James, 1997). Zukünftige Entwicklungen werden darüber hinaus auch den rehabilitativen Aspekt der diagnostischen Phase stärker betonen, das heißt, daß die psychologische Diagnostik neurologischer Erkrankungen eine deutlichere Treatment-Orientierung aufweisen und differentielle Faktoren der Rehabilitationsfähigkeit (Alter der Patienten, Ätiologie der Erkrankung, generelle Prognose) berücksichtigen wird (vgl. Heubrock & Petermann, 1997b).

Computergestützte Diagnostik. Eine neuere Entwicklung in der Diagnostik neurologischer Erkrankungen ist die Anwendung computergestützter Untersuchungsverfahren. Diese haben sowohl die neurologische Diagnostik durch die Möglichkeiten bildgebender Techniken als auch die neuropsychologische

Diagnostik durch zeitgenaue Vorgaben von Stimuli und die zeitgetreue Messung der Patientenreaktionen geradezu revolutioniert. Sie ersetzen nun zunehmend die bis vor kurzem noch dominierenden Papier-und-Bleistift-Verfahren, die mit zahlreichen Einschränkungen versehen sind: Die Durchführungsobjektivität psychometrischer Testverfahren war durch Testleitereffekte oft beeinträchtigt, Zeitmessungen waren häufig zu ungenau, die Auswertung der erhobenen Daten war außerordentlich zeit- und personalintensiv und einige neuropsychologische Funktionsbereiche (z. B. Reaktionszeitmessungen, Vigilanz- und Aufmerksamkeitsparameter, Gesichtsfeldausfälle und Neglect-Phänomene) waren durch konventionelle Testverfahren kaum abzubilden (vgl. hierzu Kay & Starbuck, 1997). Die Möglichkeiten computergestützter Diagnostik haben in den letzten Jahren dazu geführt, daß

- zahlreiche traditionelle neuropsychologische Papier-und-Bleistift-Verfahren in computergestützte Versionen transformiert worden sind, und
- ganze Testbatterien neu entwickelt wurden, die es ermöglichen, verschiedene Aspekte neuropsychologischer Funktionen genau zu untersuchen, schnell auszuwerten und später auch zu Forschungszwecken statistisch zu verrechnen.

Im deutschen Sprachraum gehören das Wiener Testsystem (WTS) und die Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP; Zimmermann & Fimm, 1993, 1994) zu den bekanntesten computergestützten neuropsychologischen Routineverfahren.

Verhaltensbezogene Diagnostik. Trotz der eindeutigen Dominanz psychometrischer und computergestützter Untersuchungsmethoden spielen systematische Verhaltensbeobachtungen auch heute noch in der Diagnostik von Hirnfunktionsstörungen eine große Rolle. Dies gilt zum einen für die Diagnostik frühkindlicher Hirnschädigungen bei Säuglingen, Kleinkindern und Kindern im Vorschulalter, bei denen psychometrische und computergestützte Testverfahren noch nicht oder nur eingeschränkt anwendbar sind (vgl. Heubrock & Petermann, 1996), zum anderen aber auch für neurologische Erkrankungen, deren Auswirkungen sich primär auf der *Verhaltensebene* zeigen. Hierzu gehört in erster Linie das Frontalhirn-Syndrom, das die Vielzahl möglicher Verhaltensänderungen nach Schädigungen des Stirnhirns zusammenfaßt (vgl. Heubrock, 1995a; Koch, 1994). Gerade für Patienten mit einem Frontalhirn-Syndrom ist charakteristisch, daß sich in der neuropsychologischen Untersuchung mit standardisierten Intelligenz- und Leistungstests häufig keine oder nur geringfügige Beeinträchtigungen objektivieren lassen; sehr oft weisen diese Patienten sogar normgerechte oder auch überdurchschnittliche kognitive Einzelleistungen auf, die bei oberflächlicher Betrachtung einer schwerwiegenden Hirnschädigung zu widersprechen scheinen. Demgegenüber treten die spezifischen Störungen nach frontalen Läsionen (z. B. pathologisches Imitations- und Verwendungsverhalten, Perseverationen, Stereotypien, Planungsde-

fizite, Bewußtseins- und Verhaltensstörungen) oftmals erst in einer gezielten Verhaltensbeobachtung deutlich zu Tage, so daß Methoden der Verhaltensanalyse in kaum einem anderen Bereich der Klinischen Neuropsychologie eine derart große Rolle spielen wie in der Diagnostik des Frontalhirn-Syndroms (vgl. Heubrock & Petermann, 1997c).

Psychophysiologische Diagnostik. Wenngleich psychophysiologische Untersuchungsmethoden in der neuropsychologischen Routinediagnostik eine relativ geringe Rolle spielen, so sind sie zum einen in der neurologischen Diagnostik unverzichtbar und sie haben in Teilbereichen der neuropsychologischen Forschung zumindest eine Tradition und in neueren Anwendungsfeldern der neurologisch-neuropsychologischen Rehabilitation auch eine große Zukunft. Als Beispiele für die Bedeutung psychophysiologischer Methoden können Untersuchungen zur funktionellen Spezialisierung der Hirnhemisphären gelten, die beispielsweise in Form des Wada-Tests auch Eingang in die klinische Diagnostik gefunden haben. Hierbei wird durch die Injektion des Narkotikums Natrium-Amytal abwechselnd in beide Halsschlagadern eine nur wenige Minuten andauernde funktionelle Blockade der jeweiligen Hemisphäre erreicht. Über eine Beobachtung der dabei auftretenden neuropsychologischen Funktionsausfälle wird es möglich, die cerebrale Dominanz für wichtige Funktionen, die durch einen bevorstehenden neurochirurgischen Eingriff nicht beeinträchtigt werden sollen, festzustellen (vgl. Wada & Rasmussen, 1960). Weniger bekannte psychophysiologische Untersuchungen zur neuropsychologischen Beurteilung cerebraler Reifungszustände gehen auf Luria zurück, der unter anderem zeigen konnte, daß bei geistig behinderten Kindern sogar bereits eine pathologisch veränderte Orientierungsreaktion vorliegt (vgl. Weber, 1996). Im Vergleich zu gesunden Kindern, bei denen eine über den Hautwiderstand (psychogalvanische Reaktion, PGR) physiologisch meßbare Orientierungsreaktion sofort auftritt und erst nach etwa zehn- bis zwölfmaliger Reizdarbietung wieder verschwindet, zeigen geistig behinderte Kinder sowohl eine initial verzögerte als auch eine schneller erlöschende physiologische Orientierungsreaktion als Ausdruck pathologisch veränderter Wahrnehmungs-, Aufmerksamkeits- und Aktivierungsprozesse. Eine direkte Verbindung psychophysiologischer Meßmethoden mit verhaltensmedizinischen Interventionen wurde in neuerer Zeit im Rahmen der neurologischen Frührehabilitation komatöser Patienten entwickelt. Durch eine Online-Registrierung basaler physiologischer Parameter (u. a. Herzfrequenz, Muskeltonus, elektrodermale Aktivität) lassen sich auch bei bewußtlosen Patienten gezielte Intervention durchgeföhren und kontrollieren, die das Erwachen aus dem Koma beschleunigen können (vgl. Hildebrandt et al., 1996; Reuter, Linke & Kurthen, 1989; Wilson & McMillan, 1993).

Hinweis

Eine großangelegte Befragung amerikanischer Neuropsychologen (Sweet & Moberg, 1990) konnte zeigen, daß

- die flexible Anwendung verschiedener Testbatterien für unterschiedliche Patientengruppen das häufigste Vorgehen (53,8 %) darstellt,
- eine auf den Einzelfall bezogene flexible Anwendung verschiedener Testverfahren die zweithäufigste Verfahrensweise (28,6 %) kennzeichnet, und
- der durchgängige Gebrauch einer Standard-Testbatterie recht selten (17,6 %)

anzutreffen ist. Die entscheidenden Vorteile des zunächst breit angelegten und dadurch zeitintensiven diagnostischen Vorgehens in der Klinischen Neuropsychologie bestehen darin, daß

- auch vergleichsweise unscheinbare neuropsychologische Beeinträchtigungen, die jedoch im Alltag der Patienten gravierende Auswirkungen haben können, entdeckt werden können, und
- ein differenziertes Leistungsprofil („Syndrommuster“), das sowohl die beeinträchtigten als auch die erhaltenen Teilleistungen („Funktionen“) abbildet, wesentlich bessere Ansatzpunkte für die Behandlung der identifizierten Störungen bietet, da beispielsweise erhaltene wichtige Stützfunktionen (z. B. exekutive Funktionen, intellektuelle und sprachliche Funktionen) zur Kompensation beeinträchtigter Leistungen herangezogen werden können.

7.3 Neuropsychologische Diagnostik bei Kindern und Jugendlichen

7.3.1 Indikationen zur neuropsychologischen Diagnostik bei Kindern und Jugendlichen

Während es nach schwerwiegenden neurologischen Erkrankungen und Schädel-Hirn-Traumen im Kindesalter in der Regel zu einer stationären Rehabilitation kommt, in deren Verlauf dann meist auch eine neuropsychologische Untersuchung durchgeführt wird, sind ambulante neuropsychologische Behandlungsformen nach scheinbar geringergradigen Hirnfunktionsstörungen hierzulande bislang weniger bekannt (vgl. Heubrock & Petermann, 1999a). Gerade im Kindesalter werden vermeintlich leichte Schädel-Hirn-Traumen oft unterschätzt, wenn sie nicht zu erkennbaren neurologischen

Störungen (z. B. langanhaltender Bewußtlosigkeit, Paresen, Amnesien oder morphologisch nachweisbaren Defekten) geführt haben. Häufig zeigen sich in diesen Fällen die Auswirkungen erst nach einigen Wochen oder Monaten, wenn das Kind den Anforderungen komplexer Leistungssituationen, etwa in der Schule, zunehmend nicht mehr gewachsen ist. In besonders ungünstigen Fällen kommt es zu einer Entwicklung, bei der die *aktuelle Leistungsfähigkeit des Kindes* und die *Anforderungen an die Leistungsfähigkeit* immer stärker auseinanderklaffen.

Dies gilt vor allem bei Schulkindern, deren Alltag durch beständig wachsende Anforderungen an Gedächtnisleistungen, Lernfähigkeit, Aufmerksamkeit und motorische Fähigkeiten geprägt ist (vgl. hierzu Heubrock, 1996). Ebenso dramatisch können sich auch mit dem Eintritt in das Schulalter bis dahin unerkannt gebliebene frühkindliche Hirnschädigungen oder wenig beachtete neuropsychologische Folgen genetischer Erkrankungen auswirken, die nicht mit deutlichen körperlichen Stigmata verbunden sind. Im Zweifelsfall sollte daher immer eine neuropsychologische Diagnostik Aufschluß darüber erbringen, ob

- bei sonst unerklärlichen, plötzlichen oder stetigen Leistungseinbrüchen möglicherweise unerkannt gebliebene neurogene Schädigungen vorliegen oder
- es als Folge von (auch scheinbar minimalen) Hirnschädigungen zu neuropsychologischen Leistungsbeeinträchtigungen gekommen ist (vgl. Heubrock & Petermann, 1997a, 1998a).

Teeter und Semrud-Clikeman (1997) empfehlen eine neuropsychologische Diagnostik bei Kindern und Jugendlichen immer dann, wenn

- ein Schädel-Hirn-Trauma oder eine schwerwiegende neurologische Erkrankung (z. B. Encephalitis, Meningitis) eine neurologische Behandlung oder eine neuroradiologische Untersuchung nach sich gezogen hat,
- schwerwiegende und langanhaltende Lernstörungen vorliegen, die durch traditionelle Förder- und Therapiemaßnahmen nicht günstig beeinflußt werden konnten und bei denen Hinweise auf eine neurogene Verursachung gegeben sind (vgl. Heimann, 1997),
- schwerwiegende emotionale oder Verhaltensstörungen, möglicherweise mit begleitenden Lernstörungen oder Entwicklungsverzögerungen, sich Behandlungsmaßnahmen gegenüber als resistent erweisen und
- wenn es zu *plötzlichen* mnestischen, kognitiven, schulleistungsbezogenen, motorischen, sprachlichen oder verhaltensbezogenen Störungen oder zu plötzlichen Persönlichkeitsveränderung kommt, die durch vorausgegangene andere psychodiagnostische Untersuchungen nicht hinreichend erklärt werden konnten.

7.3.2 Elemente der neuropsychologischen Diagnostik in der stationären und ambulanten Kinderneuropsychologie

Auch die neuropsychologische Diagnostik bei Kindern und Jugendlichen ist als sequenzieller Untersuchungsprozeß organisiert, in dem nach Anamnese und Exploration, Verhaltensbeobachtungen sowie standardisierten und orientierenden Testverfahren eine „Syndromanalyse“ vorgenommen wird (Deegener, Dietel, Kassel, Matthaei & Nödl, 1992; Heubrock, 1990; Lösslein & Deike-Beth, 1997). Anhand dieser Schritte lassen sich gestörte, aber auch unbeeinträchtigt gebliebene Teilleistungen sowie – daran anknüpfend – gezielte neuropsychologische Therapieempfehlungen identifizieren. Im Kindesalter ist hierbei besonders der *Entwicklungsaspekt* zu beachten. Daher spielen in der neuropsychologischen Diagnostik von Kindern und Jugendlichen vor allem psychometrische Untersuchungsverfahren eine entscheidende Rolle, die

- einen Vergleich der empirischen Teilleistungen des betroffenen Kindes mit den *altersbezogenen Erwartungs- oder Normwerten* erlauben (*interindividueller Vergleich*) und
- innerhalb des individuellen Leistungsprofils des untersuchten Kindes signifikant abweichende Testwerte aufzeigen (*intraindividueller Vergleich*; vgl. Heubrock & Petermann, 1996).

Für beide Bezugssysteme haben sich innerhalb der Klinischen Neuropsychologie – in Anlehnung an das Teilleistungskonzept umschriebener Entwicklungsstörungen (vgl. Kap. 6.5.1) – Abweichungen von jeweils 1,5 Standardabweichungen als aussagefähig erwiesen.

Ein *allgemeines neuropsychologisches Untersuchungsschema* in der Klinischen Kinderneuropsychologie umfaßt mindestens die folgenden Untersuchungsschritte (vgl. Abb. 39):

Die Auswahl der einzelnen Informationsquellen und Untersuchungsverfahren variiert zum einen in stationären und ambulanten Settings, sie hängt aber auch

- von der Fragestellung,
- vom Alter des Kindes oder Jugendlichen und
- vom Schweregrad der Behinderung

ab (vgl. auch Ryan, Hammond & Beers, 1998).

So stützt sich die *Analyse von Dokumenten zur Krankengeschichte* in der stationären Neuropsychologie vor allem auf neurologische Befundberichte, neurochirurgische Operationsberichte, Auswertungen von neurophysiologischen und neuroradiologischen Untersuchungen und konsiliarärztliche (z. B. ophthalmologische, HNO-ärztliche oder endokrinologische) Diagnosen, um hieraus erste Hypothesen über die zu erwartenden neuropsychologischen Funktionsstörungen abzuleiten. Derartige Vorbefunde liegen in der ambulanten Kinderneuropsychologie häufig bis zum Untersuchungszeitpunkt nicht vor. Oft sind

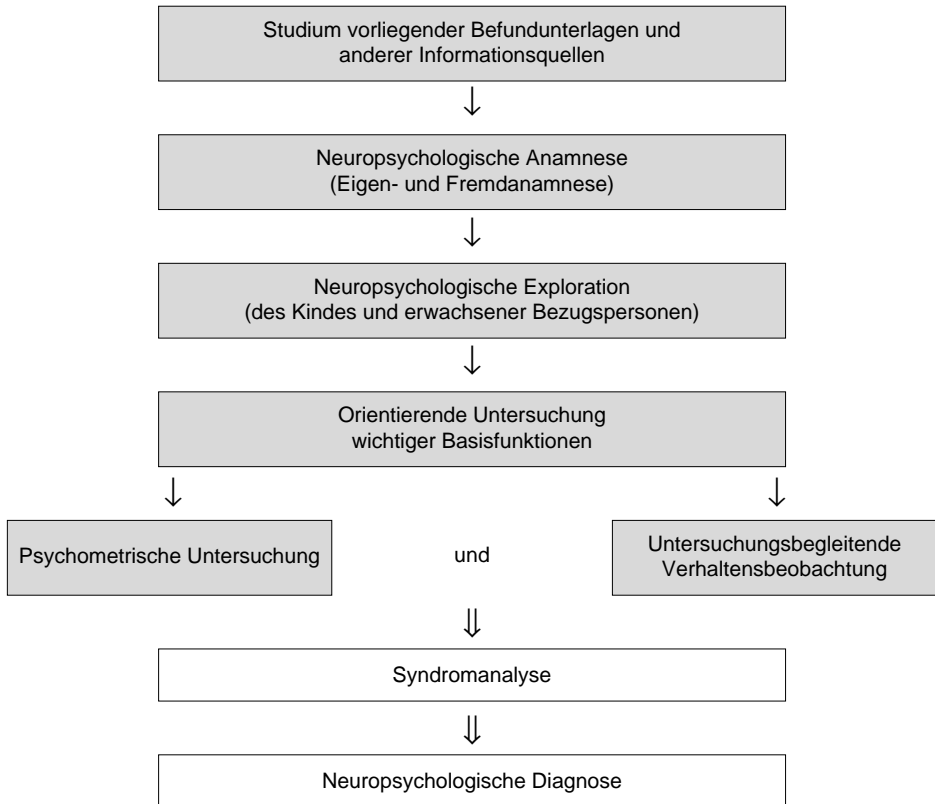


Abbildung 39:

Allgemeines Untersuchungsschema in der Klinischen Kinderneuropsychologie.

zudem die Zuweisungsdiagnosen und Problembeschreibungen recht unspezifisch, so daß hier Angaben zur frühen Entwicklungsgeschichte einer vermuteten Hirnfunktionsstörung sehr breitgefächert erhoben werden müssen. Hierzu könnte beispielsweise die genaue Durchsicht des meist kurz „U-Heft“ oder „Vorsorgeheft“ genannten *Untersuchungsheftes für Kinder* oder die aufmerksame Lektüre von Entwicklungsberichten aus dem Kindergarten oder der Vorschule bzw. von Zeugnissen aus der Grundschule gehören. Im nachfolgend dargestellten Fall (siehe Kasten 37, obere Hälfte) wirken sich die Merkfähigkeitsstörungen in den Fächern mit hohen Anforderungen an das Lernen von Regeln und Wissen besonders deutlich aus.

Kasten 37:

Auszüge aus Zeugnissen von Kindern mit Hirnfunktionsstörungen.

15jähriger Junge mit Störungen der Merkfähigkeit, 9. Klasse			
Pflichtunterricht			
Deutsch	5	Erdkunde	3
Englisch	4	Religion	4
Französisch	–	Werte und Normen	–
Latein	4	Mathematik	4
Musik	4	Physik	3
Kunst	2	Chemie	–
Geschichte	3	Biologie	3
Politik	–	Sport	2
Bemerkungen: H. muß seine Arbeitshaltung grundlegend verbessern.			
14jähriger Junge mit Zustand nach Frühgeburt (34. Schwangerschaftswoche), Sauerstoffmangel während der Geburt und vielfältigen Hirnfunktionsstörungen, 7. Klasse			
<p>Während des Unterrichts war H. meist ein stiller Zuhörer, der interessiert zuhörte und versuchte, die verschiedenen Inhalte in sich aufzunehmen, sich aber am Unterrichtsgespräch nicht aktiv beteiligte. H. führte seine Hefte sauber und sie waren gut gegliedert. Um jegliches Zeichnen und Malen bemühte er sich, es fiel ihm aber nicht leicht, zu exakten Zeichnungen und schönen Bildern zu kommen. In letzter Zeit kam es zunehmend vor, daß H. in seinen Bemühungen nachließ und sich eine gewisse unauffällige Faulheit einschlich.</p>			

Auch die Variationsbreite neuropsychologischer Anamnese-Erhebungen kann zwischen stationären und ambulanten Settings und auch innerhalb beider Wirkungsbereiche erheblich sein. So sind aus der stationären Kinderneurologie und -psychiatrie gemeinsame interdisziplinäre „Aufnahmegespräche“ ebenso bekannt wie fachbezogene Anamnese-gespräche zu Beginn einer Rehabilitationsmaßnahme. Auch in der ambulanten Neuropädiatrie kann die Anamnese-Erhebung, an der beispielsweise eine Ärztin, ein Neuropsychologe und eine Physiotherapeutin teilnimmt, Teil eines interdisziplinären diagnostischen Prozesses sein. In Neuropsychologischen Ambulanzen für Kinder und Jugendliche wird die Anamnese dagegen meist allein

durch den Klinischen Kinderneuropsychologen oder die Klinische Kinderneuropsychologin nach einem ambulanzinternen (halb-)standardisierten Schema durchgeführt (siehe Kasten 38).

Kasten 38:

Schema einer Anamnese in der Klinischen Kinderneuropsychologie.

1. Beschreibung früher und gegenwärtiger medizinischer, psychosozialer und schulischer Probleme
2. Genaue Beschreibung von Verhaltensauffälligkeiten, zum Beispiel
<ul style="list-style-type: none"> – Stimmungsschwankungen, Wutausbrüche – Abwesenheitszustände – Aufmerksamkeitsstörungen – Beziehungsstörungen (Ärgern, körperliche Auseinandersetzungen)
3. Schlafstörungen
4. Erheben der bisherigen Entwicklung, zum Beispiel
<ul style="list-style-type: none"> – Schwangerschaftskomplikationen – Substanzmißbrauch (Drogen, Alkohol, Nikotin), Umwelttoxine – Geburtskomplikationen – Art der Geburt – Komplikationen nach der Geburt (Neugeborenen-Gelbsucht) – „Meilensteine“ der frühkindlichen Entwicklung – Erkrankungen, Fieberkrämpfe oder Unfälle
5. Familiäre Belastungen, zum Beispiel
<ul style="list-style-type: none"> – Vergleich mit anderen Geschwistern – neurologische, psychische oder andere Störungen in der Familie

Eine in der Klinischen Kinderneuropsychologie immer wieder diskutierte Frage bezieht sich auf die Teilnahme der betroffenen Kinder und Jugendlichen an der *ausführlichen neuropsychologischen Exploration*. Für eine Teilnahme spricht, daß das Kind aus seiner Sicht eine authentische Beschreibung von Beeinträchtigungen und spontanen (erfolgreichen und mißglückten) Kompensationsversuchen im Alltag geben kann. *Dagegen* spricht die erhebliche psychische Belastung, die mit einer ausführlichen Schilderung der alltäglichen Probleme und Kränkungen oder aber mit der Darstellung einer (vielleicht ungeklärten oder mit einer ungünstigen Prognose behafteten) Erkrankung verbunden sein kann. Eigene Erfahrungen in der ambulanten Klinischen Kinderneuropsychologie sprechen eher dafür, bei jüngeren Kindern bis etwa zum zwölften Lebensjahr die erste Exploration mit den Eltern oder anderen Be-

zugspersonen allein, jedoch mit Wissen des betroffenen Kindes durchzuführen. Die Eltern haben dann die Möglichkeiten, bei Nachfragen ihrer Kinder ausführlich über die gestellten Fragen, aber auch über die Atmosphäre des Erstgespräches zu berichten und somit die nachfolgende psychometrische Diagnostik vorzubereiten und positiv zu beeinflussen. Oft ergibt sich später im Zusammenhang mit der meist mehrstündigen Untersuchung eine günstige Gelegenheit, das betreffende Kind oder den Jugendlichen eingehend zu explorieren (siehe Kasten 39).

Kasten 39:

Bewährte Explorationsregeln in der Kinderneuropsychologie.

Regel	Formulierungsbeispiel
<p>1. Vertrauensfördernder Umgang mit dem Kind</p>	<p>„Deine Mutter hat mir erzählt, daß Du Dich schon seit langem in der Schule unheimlich anstrengst und trotzdem fast nur schlechte Noten kriegst. Das ist bestimmt ganz schön schlimm für Dich. Was glaubst Du, warum Dir das Lernen so schwerfällt?“</p>
<p>2. Nicht nur Fragen stellen, sondern auch Informationen geben</p>	<p>„Ich glaube schon, daß wir Dir da weiter helfen können. Zu uns kommen ziemlich viele Kinder, die alle ähnliche Schwierigkeiten mit dem Lernen haben wie Du. Manche kommen jetzt viel besser in der Schule klar. Damit ich mir besser vorstellen kann, wie wir Dir helfen können, stelle ich Dir jetzt noch ein paar Fragen.“</p>
<p>3. Nicht nur nach Schwächen, sondern auch nach Stärken und Vorlieben fragen</p>	<p>„Nun weiß ich, daß Dir das Schreiben von Anfang an schwergefallen ist. Jedes Kind kann aber manches besonders gut, oft besser als die meisten anderen. Was kannst Du denn besonders gut?“</p>
<p>4. Fragen so konkret wie möglich stellen</p>	<p>„Du sagst, daß Dir im Unterricht alles zu schnell geht. Kannst Du mir mal genau beschreiben, so gut Du kannst, was in Deinem Kopf vorgeht, wenn der Lehrer in der Klasse etwas Neues erklärt?“</p>
<p>5. Möglichst viele konkrete Beispiele geben und Situationen beschreiben lassen</p>	<p>„Du hast mir vorhin erzählt, daß Du Malen fürchterlich findest. Ich würde gerne mal sehen, wie Du malst. Ich weiß, daß Dir das keinen Spaß macht, aber wie würdest Du zum Beispiel ein Haus malen?“</p>

Orientierende Untersuchungen wichtiger Basisfunktionen beziehen sich auf die persönlichen, zeitlichen, örtlichen und situativen Kenntnisse des Kindes, die Handpräferenz, grundlegende sensorische, motorische und gnostische Leistungen sowie auf Lese-, Schreib- und Rechenproben und sind immer dann erforderlich, wenn die später angewandte neuropsychologische Testbatterie keine einschlägigen standardisierten Untersuchungsverfahren beinhaltet oder wenn auf die Durchführung einer solchen Testbatterie verzichtet werden soll (vgl. Kasten 40).

Kasten 40:
Beispiele orientierender Prüfungen.

Orientierung
<ul style="list-style-type: none"> – Schreib mir Deinen Namen und Deine vollständige Anschrift auf! – Welchen Tag haben wir heute und wie spät ist es jetzt ungefähr? – Kannst Du mir sagen oder beschreiben, wo Du Dich jetzt befindest?
Rechts-Links-Unterscheidung
<ul style="list-style-type: none"> – Am eigenen Körper, einfach: Zeige mir Deine linke Hand – Am eigenen Körper, komplex: Zeige mit Deiner rechten Hand auf Dein linkes Auge – Am Gegenüber, einfach: Zeige auf mein rechtes Ohr – Am Gegenüber, komplex: Zeige mit Deiner linken Hand auf mein rechtes Bein
Handpräferenz
<ul style="list-style-type: none"> – Mit welcher Hand schreibst Du? (... putzt Du Dir Deine Zähne, ... hältst Du den Löffel usw.) – Wie hältst Du einen Besen beim Fegen? – Mit welcher Hand ziehst Du einen Bollerwagen?
Motorische Leistungen
<ul style="list-style-type: none"> – auf einem ca. 10 cm breiten Teppichstreifen vorwärts und rückwärts gehen – seitlich über eine Linie hin- und herhüpfen – Hampelmann-Sprung
Sensorische Leistungen
<ul style="list-style-type: none"> – Farben zuordnen und benennen – Abbildungen mit sich überlappenden Gegenständen erkennen – Berührungen bei geschlossenen Augen lokalisieren

Die *psychometrische Diagnostik*, die den Einsatz von Papier-und-Bleistift-Testverfahren und computergestützter Untersuchungsmethoden einschließt, wird meist als der „harte Kern“ einer neuropsychologischen Untersuchung

bei Kindern und Jugendlichen angesehen, da hierdurch eine Quantifizierung von qualitativen Beobachtungsdaten und somit erst ein inter- und intraindividuell Profilvergleich ermöglicht wird. Einschränkungen der Aussagefähigkeit ergeben sich zum einen durch die zur Zeit noch geringe Anzahl an neuropsychologischen Untersuchungsverfahren für Kinder und zum anderen durch methodische Schwächen einiger Testverfahren und -batterien (vgl. hierzu auch Reynolds & Murdoch James, 1997). Psychometrische Testverfahren sind in der neuropsychologischen Diagnostik dort unverzichtbar, wo

- die *Komplexität* des beobachtbaren Verhaltens keine weitere Unterscheidung in distinkte Leistungs- und Verhaltensparameter mehr erlaubt,
- die relevanten Leistungsparameter nicht mehr unmittelbar aus der Beobachtung, sondern nur noch *mittelbar* über eine Vielzahl an Verhaltensparametern erschlossen werden können und
- die Erstellung von *Fähigkeitsprofilen* den gleichzeitigen Vergleich mehrerer unterscheidbarer, aufeinander abgestimmter Einzelleistungen erfordert (Heubrock & Petermann, 1996; siehe Kasten 41).

Kasten 41:

Psychometrische Diagnostik in der Klinischen Kinderneuropsychologie.

Situation	Psychometrische Untersuchung
Verhaltensweisen	
Das Kind fällt im Kindergarten als „ungeschickt“ beim Malen und Basteln auf.	Testverfahren zur visuellen Wahrnehmung, zu grob-, fein- und psychomotorischen Fähigkeiten und zur Konzentrationsfähigkeit
Leistungsparameter sind nicht mehr direkt beobachtbar	
Das Kind fällt nicht nur durch „Ungeschicklichkeit“, sondern auch durch weitere Leistungsminderungen auf → Liegt eine allgemeine kognitive Entwicklungsverzögerung vor?	Intelligenzniveautest
Fähigkeitsprofil gefordert	
Verfügt das Kind über Leistungsstärken, die seine Ungeschicklichkeit ausgleichen können?	Intelligenzprofiltest

In der *untersuchungsbegleitenden Verhaltensbeobachtung* werden Besonderheiten der Bearbeitung psychometrischer Testverfahren registriert, die aus einer neuropsychologischen Perspektive Aufschluß über hirnfunktionelle Prozesse geben können. Hierzu gehören modalitäts- oder materialspezifische

Aufmerksamkeitsstörungen, eine (von Beginn an oder sukzessive beobachtbare) unilaterale Aufgabenbearbeitung bei eigentlich bilateralen Tätigkeiten, das Auftreten oder eine verstärkte Manifestation von vokalen oder motorischen Tics unter Streß, eine hypotone oder hypertone Stifthaltung beim Schreiben oder Selbstgespräche und Kommentare, die oft Auskunft über spontan gewählte Kodierungsstrategien geben können.

Die aus *allen* Untersuchungsschritten gewonnenen Ergebnisse, das heißt sowohl die quantitativen als auch die qualitativen Daten, werden anschließend zu einer *Syndromanalyse* zusammengefaßt und führen schließlich zu einer *neuropsychologischen Diagnose*. Neuropsychologische Diagnostik wird erst dann zur neuropsychologischen Syndromanalyse, wenn es ihr gelingt, eine „genaue psychologische Analyse der Störung und die Aufdeckung der unmittelbaren Ursachen für den Zerfall des funktionellen Systems oder, anders ausgedrückt, die detaillierte Bewertung des beobachtbaren Symptoms“ (Luria, 1992, S. 30) zu liefern. Dies gilt nicht nur für die von Luria bevorzugt untersuchten lokalen Hirnschädigungen, sondern ebenso auch – wenngleich dort schwieriger zu leisten – für multifokale und diffuse Hirnschädigungen und für Hirnfunktionsstörungen ohne nachweisbare cerebrale Läsionen. Die neuropsychologische Syndromanalyse darf sich dabei nicht nur auf die Beschreibung relativ gut sichtbarer einzelner Symptome beschränken, sondern muß in einer Zusammenschau aller relevanten Datenquellen ein tiefgreifendes Verständnis „aller mit einer bestimmten Hirnschädigung bzw. Hirnfunktionsstörung einhergehenden Verhaltensänderungen *sowie die gleichzeitige Diagnose der intakt gebliebenen Funktionsbereiche*“ (Deegener et al., 1992, S. 21; Hervorhebung im Original) leisten. Diese ohnehin schwierige Aufgabe stellt in der Klinischen Kinderneuropsychologie durch das zusätzliche Einbeziehen der Entwicklungsdynamik neuropsychologischer Funktionen und die größere Variabilität normaler kindlicher Verhaltensspielräume eine besondere Herausforderung dar (vgl. Heubrock & Petermann, 1996, 1997a).

7.3.3 Vorschlag für ein neuropsychologisches Untersuchungsschema bei Kindern und Jugendlichen mit Hirnfunktionsstörungen

Die von amerikanischen Neuropsychologen bevorzugte flexible Anwendung verschiedener Testbatterien für unterschiedliche Patientengruppen (vgl. Sweet & Moberg, 1990) hat sich auch hierzulande inzwischen durchgesetzt. Für die Klinische Kinderneuropsychologie liegen bisher zwei deutschsprachige neuropsychologische Testbatterien vor (vgl. Tab. 39), die

- Tübinger Luria-Christensen Neuropsychologische Untersuchungsreihe für Kinder (TÜKI; Deegener et al., 1993) und das

– Berliner-Luria Neuropsychologische Verfahren für Kinder (BLN-K; Neumärker & Bzafka, 1989), die jedoch mit zum Teil erheblichen testkonstruktiven Mängeln behaftet sind, so daß sie sich als ausschließliches Diagnostikum nur in Ausnahmefällen eignen.

Tabelle 39:
Übersicht über die TÜKI und die BLN-K.

TÜKI		BLN-K	
Untertest/Funktion	Aufgaben	Untertest/Funktion	Aufgaben
1. Gesamtkörperkoordination	seitliches Hüpfen, Einbeinstand, Hampelmann-Sprung, Balancieren, Fangen	1. Motorische Funktion	Hand-, Fuß- und Mundbewegungen, motorisches Umsetzen von verbalen Instruktionen
2. Motorische Handfunktionen	Bewegungen, Bewegungsfolgen, Fingerstellungen	2. Akustisch-motorische Funktion	Wiedergeben von Tonfolgen und Rhythmen
3. Orale Praxie	Mundbewegungen	3. Taktile und kinästhetische Funktion	Wahrnehmen und Erkennen von Berührungen
4. Sprachliche Regulation motorischer Vollzüge	sprachlich instruierte Aufgaben wiederholen und durchführen	4. Höhere visuelle Funktionen	Gegenstände und Abbildungen erkennen, Erkennen räumlicher Drehungen
5. Akustisch-motorische Koordination	Erkennen von Tönen und Tonfolgen, Nachsingen	5. Sprachverständnis	Anweisungen befolgen, Laute erkennen
6. Höhere hautkinästhetische Funktionen	Erkennen von Berührungen an Händen und Armen	6. Expressive Sprache	Lesen, Benennen von Objekten, Nachsprechen
7. Stereognosie	Objekte ohne Augenkontrolle erkennen	7. Schriftsprachproduktion	Abschreiben, Buchstabieren, Diktat
8. Höhere visuelle Funktionen	Farbensehen, Gegenstände, Abbildungen und Formen erkennen	8. Schriftsprachrezeption	Lesen, Buchstaben erkennen
9. Räumliche Orientierung	Raumlagewahrnehmung, perspektivisches Sehen	9. Arithmetische Fähigkeiten	Erkennen, Vergleichen und Schreiben von Zahlen, Kopfrechenaufgaben
10. Mosaiktest	Muster nach Vorlage nachbauen	10. Gedächtnisfunktionen	kurz- und längerfristiges Behalten verschiedener Vorgaben
11. Rezeptive Sprache	Aufgaben zum Wort- und Satzverständnis	11. Denkprozesse	Bilder ordnen, Wortschatzprüfung, Gemeinsamkeiten finden
12. Expressive Sprache	Nachsprechen von Lauten und Worten		
13. Lernprozeß Wortreihe	Geschichte erzählen, Sätze ergänzen		

Als Hauptkritikpunkte an beiden Testbatterien werden immer wieder angemerkt, daß Aufmerksamkeitsfunktionen nur unzureichend erfaßt werden, und daß einzelne Untertestergebnisse zum Teil durch eine Addition von Punktwerten aus höchst heterogenen Funktionsbereichen gebildet werden und somit für die Analyse distinkter Funktionen ungeeignet sind (vgl. hierzu auch Lösslein & Deike-Beth, 1997, S. 266ff.).

Demgegenüber empfiehlt sich die Anwendung einer aus verschiedenen psychometrischen Verfahren konstruierten Testbatterie, die der Logik des sequenziellen diagnostischen Vorgehens folgt und aus *obligatorischen und fakultativen* Elementen besteht (siehe Tab. 40).

Tabelle 40:

Obligatorische und fakultative Elemente der kinderneuropsychologischen Diagnostik (Erläuterung: eine (.)-Verbindung kennzeichnet eine additive Verknüpfung, eine (/)-Verbindung kennzeichnet eine alternative Auswahl der angegebenen Verfahren).

Studium vorliegender Befundunterlagen und anderer Informationsquellen

- Arztbriefe, Befundberichte, Operationsberichte, Auswertungen neurophysiologischer, neuro-radiologischer, ophthalmologischer, HNO-ärztlicher, genetischer und endokrinologischer Untersuchungen
- Entwicklungsberichte aus Kindergärten und Heimen
- Untersuchungsheft für Kinder, ggf. auch Mutterpaß
- Schulzeugnisse
- Gutachten über erhöhten Förderbedarf oder Sonderschulgutachten
- Psychologische Gutachten (z. B. Hochbegabten-Untersuchungen, Befunde nach schul- und erziehungspsychologischen Beratungen oder [bei Jugendlichen] nach eignungsdiagnostischen Untersuchungen des Arbeitsamtes)
- Schwerbehinderten-Ausweis

Neuropsychologische Anamnese

- Schwangerschaftsverlauf (Komplikationen, Medikamente, Substanzmißbrauch, psychosozialer Streß, Unfälle)
- Geburt (Art und Verlauf der Geburt, Komplikationen, notwendige Behandlungen)
- postnatale Entwicklung („Meilensteine“ der kindlichen Entwicklung, aber auch Schlaf-Wach-Rhythmus, Ernährung, Sauberkeitserziehung, soziale und kommunikative Entwicklung, Lateralität)
- Kindergartenzeit (Spielverhalten, bevorzugte und vermiedene Beschäftigungen, motorische Geschicklichkeit, Merk- und Lernfähigkeit im Alltag, Selbständigkeit)
- Schulzeit (Lern- und Leistungsverhalten, schulische Neigungen und Schwierigkeiten, Freizeitgestaltung, Bewältigung der Hausaufgaben, Kontakt zu Mitschülern und Lehrern)
- (bei Jugendlichen) Ausbildung (Entscheidungen zur Berufswahl, Verlauf und Ergebnisse der Ausbildung, Gründe für eine vorzeitige Beendigung von Ausbildungen, Wehr- bzw. Zivildienst oder „freiwilliges soziales Jahr“)

Neuropsychologische Exploration

- frühere und gegenwärtige Beeinträchtigungen
- (erfolgreiche und mißlungene) spontane Kompensationsversuche
- Ziele der Diagnostik/Therapie/Rehabilitation

Orientierende Untersuchung wichtiger Basisfunktionen

- Orientierung zu Person, Situation, Zeit und Ort
- Kulturtechniken (Lese-, Schreib- und Rechenproben unter verschiedenen Bedingungen)
- Rechts-Links-Differenzierung
- basale Wahrnehmungsleistungen (visuell, akustisch, olfaktorisch, haptisch)
- Praxie (Prüfung zur ideatorischen und ideomotorischen Praxie)
- Handpräferenz

Psychometrische Untersuchung

- Handdominanz (H-D-T)
- allgemeine intellektuelle Leistungsfähigkeit (CPM/SPM/APM und K-ABC/HAWIK-R/AID)
- individuelles Leistungsprofil (K-ABC/HAWIK-R/AID)
- sprachbezogene Funktionen (ADST/PET/HAWIK-R-VT)
- psychomotorische Funktionen (einfache optische und akustische Reaktionslatenzen, Wahlreaktionen [WRG], psychomotorische Koordination [WDG], visuomotorisches Scanning [ZVT])
- mnestische Funktionen (Merkspanne, aktive Reproduktion, Wiedererkennen, Lernverläufe, Interferenzneigung [DCS, AVLT, RFT, CFT])
- Aufmerksamkeit und Konzentration (mindestens „geteilte Aufmerksamkeit“, „Go/Nogo“, „visuelles Scanning“ [TAP])
- exekutive Funktionen (WCST, KFT, Turm von Hanoi/London)

Ergänzende psychometrische und orientierende Untersuchung

- bei Verdacht auf Neglect und/oder Hemianopsie: „Gesichtsfeld/Neglect“ (TAP), Neglect-Test nach Albert (1973); doppelt-simultane Stimulation (DSS), Zeichenproben
- bei Hinweisen auf räumlich-konstruktive Störung: GAT
- zur Differentialdiagnostik visueller, raumanalytischer und visuell-gnostischer Beeinträchtigungen: VOSP

Zur Auswahl *psychometrischer* Verfahren liegen im deutschsprachigen Raum bisher kaum einschlägige Empfehlungen vor. Die wenigen deutschsprachigen Gesamtdarstellungen (z. B. von Cramon, Mai & Ziegler, 1993; Sturm & Hartje, 1989; Wittling, Schweiger & Roschmann, 1995) berücksichtigen die neuropsychologische Diagnostik von Kindern kaum oder gar nicht. Deegener et al. (1992) beziehen sich primär auf den auch in der patientenbezogenen Diagnostik sehr experimentell und nicht-psychometrischen Untersuchungsansatz Lurias, dessen diagnostische Operationalisierung für Kinder die oben diskutierte TÜKI darstellt. Als erste empfehlenswerte Übersicht beschreiben die Arbeiten von Lösslein und Deike-Beth (1997) und Melchers und Lehmkuhl (2000) die in der Klinischen Kinderneuropsychologie anwendbaren Testverfahren und geben auch Empfehlungen für eine diagnostische Strategie, die sich mit dem hier vorgestellten Untersuchungsschema teilweise deckt.

Neben sehr subjektiven Präferenzen bei der Auswahl psychometrischer Untersuchungsverfahren, also etwa einer langjährigen klinischen Erfahrung in

der Interpretation einzelner Tests, lassen sich folgende rationale Entscheidungskriterien heranziehen:

- Die *Fragestellung* entscheidet darüber, ob mit einer sehr breitgefächerten Testbatterie ein neuropsychologisches Profilmuster ermittelt, ob durch den Einsatz hochspezialisierter Untersuchungsverfahren eine differentialdiagnostische Abgrenzung, etwa zwischen einem Neglect und einer Hemianopsie, vorgenommen werden soll oder ob durch schulbezogene Leistungstestverfahren eine Schullaufbahnempfehlung für ein Kind mit einer LRS gegeben werden soll.
- Durch das *Alter* des Kindes wird der Einsatzbereich vieler Testverfahren eingeschränkt, da Normierungen an Gesunden häufig nur für enggefäßte Altersbereiche vorgenommen wurden.
- Die *Art* und die *Schwere einer Behinderung* bzw. die *allgemeine Leistungsfähigkeit* des zu untersuchenden Kindes schließt entweder viele Testverfahren aus, wenn diese hohe visuelle, motorische, konzentrierte oder sprachliche Anforderungen stellen, die das (sehbehinderte, tetraparetische, aufmerksamkeitsgestörte oder aphasische) Kind nicht erfüllen kann, oder sie erfordert Testverfahren, die auch in bestimmten (oberen oder unteren) Leistungsbereichen noch gut differenzieren.
- Auch *Testmerkmale* wie das Alter, Gütekriterien und Stimulusmaterial der Verfahren können die Auswahl beeinflussen. So können nicht mehr zeitgemäße Items, veraltete Normen, meßtheoretisch fragwürdige oder ökologisch invalide Testverfahren die Ergebnisse einer Untersuchung verfälschen und sogar unbrauchbar machen.
- Nicht zuletzt entscheidet auch das für eine neuropsychologische Untersuchung zur Verfügung stehende *Zeitbudget* über die Auswahl der einzelnen Testverfahren innerhalb einer Testbatterie.

Nachfolgend soll daher der in Tabelle 40 dargestellte Vorschlag für ein Untersuchungsschema näher erläutert werden. Hierbei soll insbesondere eine eingehendere Betrachtung derjenigen Aspekte erfolgen, die als für die psychometrische *neuropsychologische* Diagnostik von Kindern und Jugendlichen einschlägig gelten, das heißt von traditionellen psychometrischen Vorgehensweisen abweichen.

Neben einer Erhebung der *Handpräferenz*, die durch Beobachtungen oder (halb-)standardisierte Befragungen leicht durchführbar ist, sollte auch eine psychometrische Erfassung der *Leistungsdominanz* beider Hände erfolgen. Vor allem in Fällen, in denen eine Ambidextrie oder eine pathologische Linkshändigkeit vorliegt, wird den betroffenen Kindern in der Vorschulzeit eine Präferenz für zumeist die rechte Hand nahegelegt, die jedoch mit der Leistungsdominanz, das heißt der tatsächlichen Geschicklichkeit, Schnelligkeit und Kraft, nicht immer übereinstimmt. Auch diskrete Halbseitenlähmungen, die sich nicht in einer beobachtbaren Schonhaltung oder in einem Latera-

litätswechsel niedergeschlagen haben, kommen bisweilen in der psychometrischen Erfassung der *Leistungsdominanz* zum Ausdruck. Derartige Ergebnisse spielen sowohl in der Syndromanalyse als auch in bezug auf daraus resultierende Therapieempfehlungen eine Rolle und sollten daher psychometrisch abgesichert werden (siehe Abb. 40).

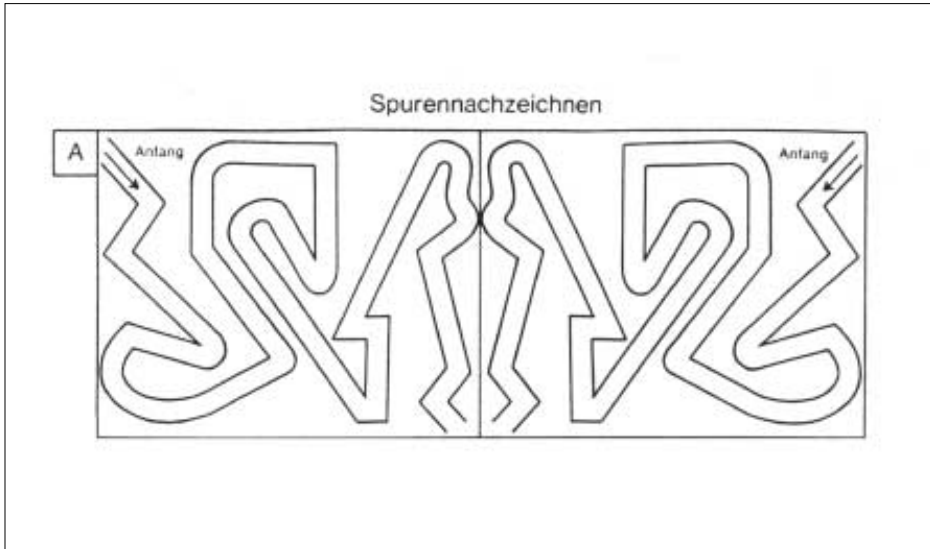


Abbildung 40:

Beispielaufgaben aus dem Hand-Dominanz-Test (H-D-T).

In der Klinischen Kinderneuropsychologie werden *Intelligenztestverfahren* nur selten mit dem Ziel durchgeführt, ein Gesamtergebnis (IQ) zu erheben. Gesamtergebnisse können in Einzelfällen zur Beurteilung der Differenz zu einem bekannten prätraumatischen oder prämorbidem Leistungsniveau nach kritischen Ereignissen, etwa nach Hirntumoroperationen oder Schädel-Hirn-Traumen, sowie als Beitrag zu Plazierungsentscheidungen, beispielsweise zur Wahl der Sonderschule für geistigbehinderte oder für lernbehinderte Kinder, herangezogen werden. Wesentlich häufiger dienen Intelligenztestverfahren jedoch einer ersten Profilanalyse; sie dienen also als Screening-Verfahren und somit der Hypothesenbildung im weiteren Verlauf der neuropsychologischen Diagnostik. Hierbei spielt freilich die Auswahl eines geeigneten Intelligenzprofiltests eine entscheidende Rolle. In der Klinischen Kinderneuropsychologie hat sich inzwischen die Anwendung der K-ABC als Routineverfahren weitgehend durchgesetzt (vgl. hierzu auch Heubrock & Petermann, 1996; siehe Tab. 41).

Tabelle 41:
Überblick über die Untertests der K-ABC.

Untertest	Altersbereich	Aufgabe
1. Zauberfenster	2,6–4;11	Erkennen und Benennen eines nur teilweise sichtbaren Objektes
2. Wiedererkennen von Gesichtern	2,6–4;11	Wiedererkennen von Gesichtern auf Gruppenfotos
3. Handbewegungen	2;6–12;5	Wiederholen von Handbewegungen des Untersuchers
4. Gestaltschließen	2;6–12;5	Benennen oder Beschreiben von unvollständigen Abbildungen
5. Zahlen nachsprechen	2;6–12;5	Wiederholen von Zahlenfolgen
6. Dreiecke	4;0–12;5	Nachbauen von Vorlagen
7. Wortreihe	4;0–12;5	Vorgesprochene Gegenstände durch Zeigen auf Bilder in ihrer Reihenfolge wiedergeben
8. Bildhaftes Ergänzen	5;0–12;5	Analogien herstellen
9. Räumliches Gedächtnis	5;0–12;5	Bildhafte Anordnungen aus der Erinnerung wiedergeben
10. Fotoserie	6;0–12;5	Handlungsfolgen auf Fotos richtig ordnen
11. Wortschatz	2;6–4;11	Abgebildete Gegenstände benennen
12. Gesichter und Orte	2;6–12;5	Bilder von Menschen und Orten lernen
13. Rechnen	3;0–12;5	Eingekleidete Rechenaufgaben
14. Rätsel	3;0–12;5	Fragen zum Allgemeinwissen
15. Lesen/ Buchstabieren	7;0–12;5	Lautes Lesen von Buchstaben und Wörtern
16. Lesen/Verstehen	7;0–12;5	Instruktionen lesen und gestisch darstellen

Abweichend hiervon kann es jedoch für die Auswahl des HAWIK-R zwei rationale Begründungen geben:

- Zum einen empfiehlt sich die Durchführung des HAWIK-R in denjenigen Fällen, in denen Kinder bereits mit der K-ABC voruntersucht worden sind, um Übungeffekte durch eine Wiederholung der Untersuchung mit demselben Testverfahren zu vermeiden;

- zum anderen konnten Heubrock und Lahusen (1994) zeigen, daß die beiden Intelligenztestverfahren HAWIK-R und AID in der Klinischen Kinderneuropsychologie als *Paralleltests* gelten können, so daß sich im Hinblick auf spätere *Verlaufsuntersuchungen* die Durchführung des HAWIK-R anbieten kann (vgl. Tab. 42).

Tabelle 42:

Gegenüberstellung von HAWIK-R und AID (nach Heubrock & Lahusen, 1994).

HAWIK-R		AID	
Untertest	Aufgabe	Untertest	Aufgabe
1. Allgemeines Wissen	Fragen zu Allgemeinbildung und Faktenwissen	1. Alltagswissen	Fragen zu Sachkenntnissen über alltägliche Inhalte
2. Bilder ergänzen	Identifizieren fehlender Details bei Zeichnungen	2. Realitäts-sicherheit	Fehlende Details in Zeichnungen erkennen
3. Rechnerisches Denken	Textaufgaben	3. Angewandtes Rechnen	Textaufgaben
4. Bilder ordnen	Ordnen von Bildergeschichten	4. Soziale und sachliche Folgerichtigkeit	Ordnen von Bildergeschichten
5. Zahlen nachsprechen	Wiederholen von Zahlenreihen	5. Unmittelbares Reproduzieren – numerisch	Wiederholen von Zahlenreihen
6. Wortschatz-Test	Erklären bzw. Definieren von Begriffen	6. Synonyme finden	Nennen eines Synonyms
7. Zahlen-Symbol-Test	Zahlen durch Symbole ergänzen bzw. Vervollständigen von Symbolen	7. Kodieren und Assoziieren	Graphische Symbole Objekten zuordnen und zeichnen
8. Figuren legen	Puzzle Teile nach Vorlage zusammensetzen	8. Antizipieren und Kombinieren – figural	Puzzle-Teile zusammensetzen ohne Information über die entstehende Figur
9. Gemeinsamkeiten finden	Oberbegriffe und Gemeinsamkeiten zu Begriffen finden	9. Funktionales Abstrahieren	Oberbegriffe oder Gemeinsamkeiten zu Begriffen finden
10. Mosaik-Test	Würfelmuster nach Vorlage zusammensetzen	10. Analysieren und Synthetisieren – abstrakt	Würfelmuster nach Vorlage zusammensetzen
11. Allgemeines Verständnis	Fragen zur praktischen Urteilsfähigkeit und zu Ursache-Wirkung-Zusammenhängen	11. Soziales Erfassen und sachliches Reflektieren	Fragen zu sozialem Verhalten und zu gesellschaftlichen Zusammenhängen

Unser Vorschlag für ein Untersuchungsschema sieht zudem die *obligatorische* Durchführung von *zwei verschiedenen* Intelligenztestverfahren vor, von denen eines aus der Gruppe der mehrdimensionalen Profiltest-Verfahren (z. B. K-ABC, HAWIK-R oder AID) und das andere aus der Gruppe der sprachfreien Intelligenztests (z. B. CPM, SPM, APM, CFT 20 oder S.O.N.-R.) stammen sollte. Diese Empfehlung basiert auf dem Effekt der Kontrastierung, der durch eine Gegenüberstellung beider Verfahren ermöglicht wird. Gesamtergebnisse aus mehrdimensionalen Intelligenztests kommen zwar durch eine Addition verschiedener Teilleistungen zustande, in die auch eine *Zeitkomponente* (Punktgewinne bei schneller Aufgabenbewältigung) eingeht und die daher ein „strengeres“ Intelligenzmaß zu sein scheinen, sie ermöglichen vielen Kindern jedoch auch die Anwendung spontaner *Kompensationsstrategien*, so daß Funktionseinschränkungen in einzelnen Untertests nicht immer deutlich erkennbar werden (siehe Kasten 42). Die in der Regel auf visuellem Stimulusmaterial basierenden sprachfreien Intelligenztests erschweren eine derartige Kompensation und können daher in manchen Fällen aufschlußreicher sein. Auf diese Weise sind auch Testprofile bei Kindern mit Hirnfunktionsstörungen zu erklären, in denen beispielsweise das Ergebnis des HAWIK-R besser ausfällt als die Gesamtleistung im sprachfreien Intelligenztest SPM.

Kasten 42:

Kontrastierung in der neuropsychologischen Diagnostik.

Intelligenz	
Intelligenzprofilverfahren <i>mit</i> Sprachbezug und Zeitkomponente (K-ABC, HAWIK-R, AID)	Intelligenztest ohne Sprachbezug und Zeitkomponente (SPM, CPM, APM, CFT 20)
Merkfähigkeit	
<i>visuell-figurale</i> Merk- und Lernfähigkeit (DCS)	<i>auditiv-verbale</i> Merk- und Lernfähigkeit (AVLT)
Basale Informationsverarbeitung	
Einfache <i>optische</i> Reaktionslatenzen (Wiener Reaktionsgerät)	einfache <i>akustische</i> Reaktionslatenzen (Wiener Reaktionsgerät)
Optische, räumliche und Sprachverarbeitung	
<i>visuelle</i> Objekt- und Raumwahrnehmung (VOSP)	Verständnis und Ausdruck von Sprache auf Laut-, Wort- und Satzebene in allen Modalitäten (Hören, Lesen, Sprechen und Schreiben; ADST)
Psychomotorisches Tempo und Antrieb	
Routineaufgabe mit hohem <i>Eigenantrieb</i> (ZVT)	Koordinationsaufgabe mit hoher <i>Fremdanregung</i> (Aktionstestserie am Wiener Determinationsgerät)

Obwohl das LPS bereits für Kinder im Grundschulalter normiert ist, bestehen gegen seine Anwendung als mehrdimensionaler Intelligenztest in der Klinischen Kinderneuropsychologie große Bedenken. Das Stimulusmaterial beschränkt sich nicht nur ausschließlich auf die *visuelle* Modalität, erlaubt also keine Unterscheidung zwischen auditiver und visueller Informationsverarbeitung, sondern es stellt aufgrund der Gestaltung des Materials und der Testbögen sehr hohe Anforderungen an die schnelle und detailgenaue visuelle Analyse, so daß Kinder mit bisher nicht erkannten visuellen Analysestörungen, etwa bei Hemianopsien oder Neglect-Syndromen, vollständig versagen können, ohne daß die Ursache hierfür erkennbar wird.

Auch wenn die psychometrische Untersuchung *psychomotorischer* Funktionen ohne eine apparativ aufwendige und damit kostenintensive Ausstattung nicht möglich ist, halten wir eine *obligatorische* Diagnostik der einfachen (optischen und akustischen) Reaktionslatenzen, der Wahlreaktionen und komplexer psychomotorischer Koordinationsleistungen für unverzichtbar. So hat die Diskussion der neuropsychologischen Spätfolgen von Schädel-Hirn-Traumen (Kap. 6.2.2) gezeigt, daß es hier bereits nach sehr leichten und nur vorübergehenden Hirnfunktionsstörungen zu einer pathologischen Veränderung basaler psychophysiologischer Orientierungs- und Habituationsprozesse kommen kann. Sie sind sogar noch im Abstand von mehreren Jahren nach dem kritischen Ereignissen nachweisbar, sofern die herangezogenen Untersuchungsmethoden *hinreichend sensibel* sind. Aus der klinischen Erfahrung sind mehrere Fälle bekannt, in denen zunächst nicht weiter beachtete minimale Schädel-Hirn-Traumen auch nach langen Zeiträumen in zum Teil extrem verzögerten Reaktionslatenzen objektivierbar waren und mit den aus dem Alltag berichteten Vigilanzstörungen korrelierten, die jedoch in weniger sensiblen Testverfahren nicht abbildbar waren.

Eine Kontrastierung der Ergebnisse aus der Erfassung der unimodalen Reaktionslatenzen mit den Messungen der multimodalen Wahlreaktionen hat sich zudem in der neuropsychologischen Diagnostik von frontalen Dysregulationen als außerordentlich aussagefähig erwiesen. Bei Kindern mit Frontalhirn-Syndromen und einer Teilgruppe von Kindern mit einem Hyperkinetischen Syndrom zeigt sich immer wieder, daß diese überdurchschnittlich schnelle unimodale Reaktionszeiten aufweisen, bei der Messung der Wahlreaktionen jedoch auch eine überdurchschnittlich hohe Fehlerquote zeigen, die auf Defizite in der *selektiven Hemmung* neuronaler Impulse zurückzuführen sind. Diskrepanzen zwischen altersgerechten einfachen Reaktionslatenzen und verzögerten Wahlreaktionszeiten zeigen sich häufig auch nach Hirnfunktionsstörungen mit rechts-parietaler Lokalisation, nach denen die multimodale Integration in der Reizverarbeitung nur noch eingeschränkt gelingt.

Auch die computergestützte Erfassung komplexerer psychomotorischer Koordinationsprozesse sollte immer zur Kontrastierung mit anderen psychomo-

torischen Funktionskomponenten herangezogen werden. So können sich bei einem Vergleich der Ergebnisse in der komplexen Aktionstestserie für Kinder am Wiener Determinationsgerät (WDG) mit den Resultaten visuomotorischer Scanningprozesse im Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT; siehe Abb. 41) funktionell bedeutsame Unterschiede in beide Richtungen ergeben:

- Kinder mit einer hirnfunktionell bedingten Antriebsschwäche und einem verminderten allgemeinen Arousal sind durch die starke *Fremdanregung* der Testbedingungen im WDG häufig zu einer Überwindung ihrer Antriebsschwäche in der Lage, während ihnen dies nicht gelingt, wenn die Testbedingungen, wie im ZVT, ein hohes Ausmaß an selbstgesteuertem *Eigenantrieb* erfordern. Auch diese Kontrastierung zeigt sich oft bei einer Hypothyreose durch eine congenitale Agenesie der Schilddrüse.
- Demgegenüber schneiden Kinder mit einer visuomotorischen Beeinträchtigung, die sich oft in einem verzögerten visuellen Scanning ausdrückt, in der zeitabhängigen Suchaufgabe des ZVT schlechter ab, wohingegen sie bei weniger eingeschränktem Suchfeld, wie dies bei der Reizpräsentation des WDG der Fall ist, deutlich schneller sein können.

ÜBUNGSAUFGABE 1:

Aufgabe: Verbinde die Zahlen in fortlaufender Folge:
1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 usw. . . .

ANFANG

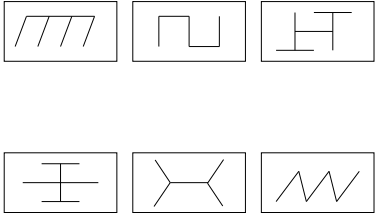
1	2	4	5	6
19	20	3	7	9
ENDE				
18	16	13	10	8
17	14	15	12	11

Abbildung 41:
Beispielaufgabe aus dem Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT).

Der Effekt der *Kontrastierung*, das heißt die Gegenüberstellung von Testverfahren mit einem vergleichbaren Untersuchungsformat und einem Unterschied ausschließlich in der relevanten Modalität oder einer anderen Prozeßkomponente, kann bei Kindern und Jugendlichen auch in der Diagnostik

mnestischer Funktionsstörungen systematisch genutzt werden. Hier liegen mit dem DCS und dem AVLТ zwei Merk- und Lernfähigkeitstestverfahren vor, die neben der unmittelbaren Merkspanne auch Lernverlaufparameter erfassen und die sich lediglich in der material- und modalitätsspezifischen Stimulusvorgabe unterscheiden (siehe Tab 43).

Tabelle 43:
Gegenüberstellung von DCS und AVLТ.

	DCS	AVLT
Anforderung	Visuell-figurale Merk- und Lernfähigkeit	Auditiv-verbale Merk- und Lernfähigkeit
Durchführung	Neun Stimuluskarten mit Mustern werden gezeigt. Das Kind legt alle erinnerten Muster mit Holzstäbchen so genau wie möglich nach. Dieser Vorgang wird maximal fünfmal wiederholt oder vorher beendet, wenn das Kind alle Muster richtig gelegt hat.	15 Wörter werden vorgelesen und abgefragt. Nach fünf Durchgängen wird eine neue (Interferenz-)Wortliste vorgelesen und abgefragt, anschließend wird die erste Wortliste ohne erneute Vorgabe erfragt.
Stimulusvorgabe (Beispiele)		<p>Liste A: Trommel, Vorhang, Glocke, Kaffee, Schule, Eltern, Mond, Garten, Hut, Bauer, Nase, Ente, Farbe, Haus, Fluß</p> <p>Liste B: Tisch, Förster, Vogel, Schuh, Ofen, Berg, Brille, Handtuch, Wolke, Boot, Lamm, Pistole, Bleistift, Kirche, Fisch</p>

Es ist jedoch zu beachten, daß sowohl das DCS als auch der AVLТ nicht ausschließlich Merk- und Lernfähigkeitsparameter erfassen, sondern durch weitere Funktionsstörungen beeinflusst werden können. Für das DCS gilt dies vor allem für *räumlich-konstruktive Störungen*, die hier oft durch eine hohe Anzahl an insgesamt reproduzierten Items bei gleichzeitig hoher Fehlerzahl durch Drehungen, Klappungen und andere räumliche Entstellungen auffallen. Demgegenüber zeigen Kinder mit einer visuell-figuralen Merkfähigkeitsstörung eine von Beginn an sehr geringe Reproduktionsrate, die auch im weiteren Verlauf nicht wesentlich gesteigert werden kann. In den Fällen, in denen der Verdacht besteht, daß Minderleistungen im DCS durch eine räumlich-konstruktive Störung verursacht worden sind, besteht die Möglichkeit, die visuell-figurale Lernfähigkeit des Kindes durch den

Recurring Figures Test (RFT) zu erfassen, der zwar ebenfalls eine sukzessive steigende Informationsmenge, jedoch keine aktive Reproduktion verlangt (siehe Abb. 42).

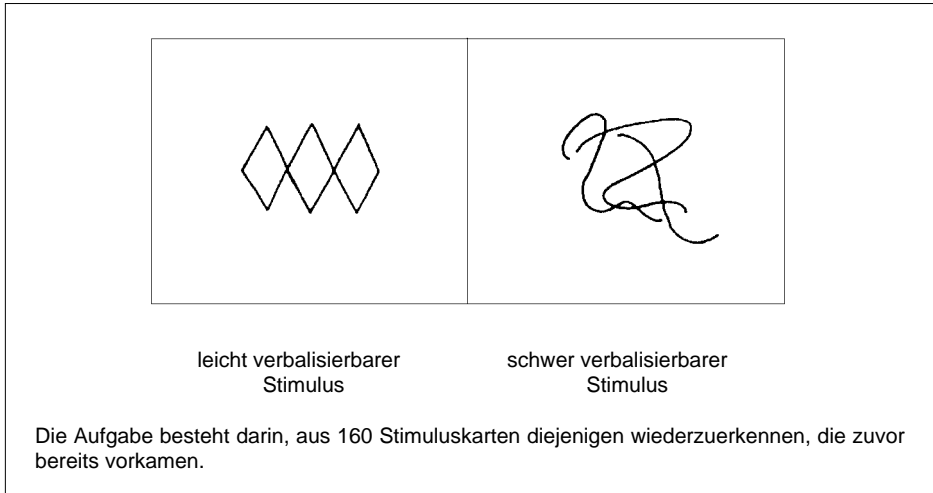


Abbildung 42:
Beispielaufgaben aus dem Recurring Figures Test (RFT).

Der AVLТ ist dagegen naturgemäß auch für rezeptive Sprachstörungen sensibel, die vor allem durch eine geringe Anzahl an insgesamt reproduzierten Items mit einer gleichzeitig hohen Quote an *phonematischen* Paraphasien erkennbar werden (vgl. Kasten 43).

Kasten 43:
Beispiel einer rezeptiven Sprachstörung mit phonematischen Paraphasien im AVLТ.

AVLT- Stimulusliste
Trommel, Vorhang, Glocke, Kaffee, Schule, Eltern, Mond, Garten, Hut, <i>Bauer, Nase, Ente, Farbe, Haus, Fluß.</i>
Reproduktionen im ersten Lerndurchgang
Fluß, Eltern, <i>Blase, Baum.</i>

In diesem Fall ist die geringe Reproduktionsrate des untersuchten Kindes durch dessen angestregtes Bemühen um eine genaue sprachliche Dekodierung zu erklären, wobei die phonematischen Fehler (*Nase* → *Blase*, *Bauer* → *Baum*) erkennen lassen, daß es sich nicht um Konfabulationen, sondern um eine auditive Sprachverständnisstörung handelt.

Auch heute noch wird in der klinischen Praxis vielfach der Benton-Test sowohl in seiner Wahlform als auch in der Zeichenform angewandt, obwohl dieser aus testtheoretischer Sicht unzulänglich ist. Probleme ergeben sich in der Diagnostik von Kindern mit Hirnfunktionsstörungen insbesondere dann, wenn ein abweichendes Testergebnis in der Zeichenform des Benton-Tests entweder als genereller „Nachweis“ einer Hirnschädigung oder als visuelle Merkfähigkeitsstörung interpretiert wird (vgl. hierzu die Diskussion des MCD-Konzeptes in Kap. 5.2.1). In der klinischen Praxis hat sich immer wieder gezeigt, daß Kinder mit einer visuell-analytischen oder einer räumlich-konstruktiven Störung Minderleistungen in der Reproduktion der visuellen Vorlagen erzielen, obwohl sie diese erinnern können. Aufgrund dieser Kontamination durch räumlich-konstruktive Funktionen sollte der Benton-Test nicht angewandt werden. Bei Kindern, bei denen nachweislich weder eine visuell-analytische noch eine räumlich-konstruktive Störung vorliegt, ist dagegen der Complex-Figures-Test (CFT) anwendbar, der zudem eine Unterscheidung in verschiedene Prozeßkomponenten (unmittelbare Reproduktion und verzögerte Wiedergabe nach verschiedenen langen Intervallen) erlaubt.

Auch die neuropsychologische Diagnostik von *Aufmerksamkeits- und Konzentrationsstörungen* war bis vor kurzem nur sehr unzulänglich möglich. Am häufigsten wurde der Aufmerksamkeits-Belastungs-Test (Test „d2“) angewandt, für den aus einer neuropsychologischen Perspektive jedoch ähnliche Bedenken gelten, wie sie etwas weiter oben für das LPS formuliert worden sind: Die Testvorlage mit einer Vielzahl kleingedruckter und einander sehr ähnlicher visueller Stimuli erfordert neben einer generellen Normal-sichtigkeit auch eine zuverlässige visuelle Diskriminationsfähigkeit, so daß Kinder mit einer Lese-Rechtschreibstörung und visuell-analytischen Funktionsstörungen oft überfordert sind. Auch Kinder mit einer motorischen Beeinträchtigung schneiden im Test „d2“ häufig schlecht ab, ohne daß ihre Aufmerksamkeit eingeschränkt wäre. Kinder und Jugendliche mit einem Frontalhirn-Syndrom erzielen im Test „d2“ in der Regel eine hohe Anzahl an insgesamt bearbeiteten Zeichen (GZ), wobei es hierbei allerdings auch zu einer überproportional hohen Fehlerquote (GZ-F) kommt, die in der Gesamtbewertung (GZ-F) oft zu einem numerisch unauffälligen Gesamtergebnat führten (vgl. Abb. 43).

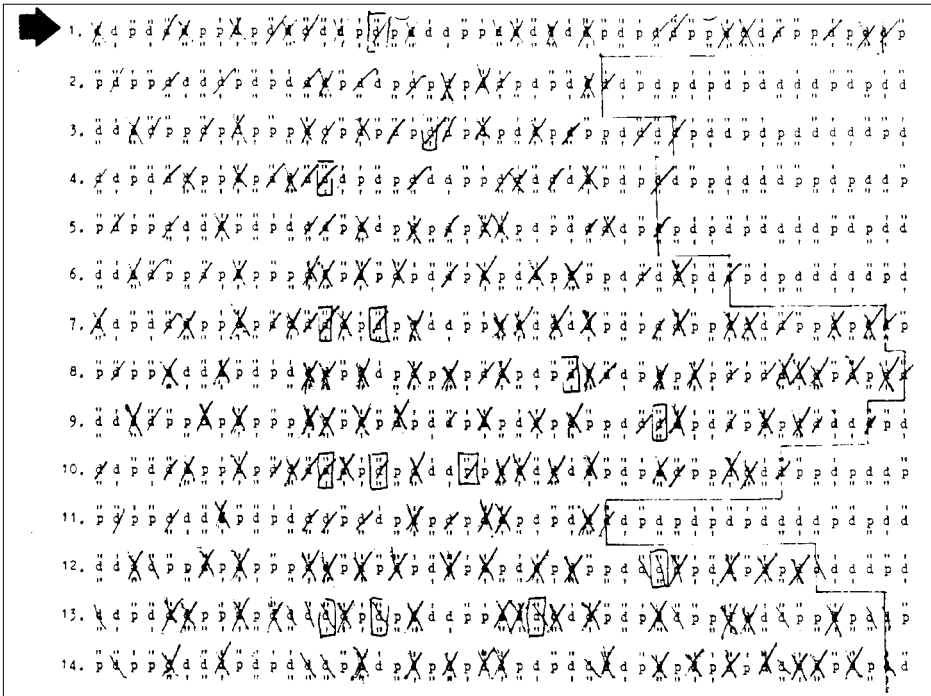


Abbildung 43:

Beispiel einer übereilten und fehlerhaften Bearbeitung des Tests „d2“ bei einem Jugendlichen mit einem Frontalhirn-Syndrom (*Erläuterung:* Nachträglich durch ein „X“ gekennzeichnete Zeichen wurden vom Pb. „übersehen“, durch ein □ markierte Zeichen wurden falsch angestrichen; die Fehlerquote beträgt insgesamt 29,9%).

Mit der Veröffentlichung der TAP steht nunmehr auch für die Klinische Kinderneuropsychologie ein umfangreiches computergestütztes Instrumentarium zur Diagnostik aller relevanten Aufmerksamkeitsparameter zur Verfügung; Einschränkungen ergeben sich derzeit noch dadurch, daß lediglich für einige Untertests abgestufte Altersnormen zum einen für Kinder zwischen sechs und zehn Jahren (Földényi, Tagwerker-Neuenschwander, Giovanoli, Schallberger & Steinhausen, 1999) und zum anderen für Kinder zwischen neun und zwölf Jahren (Kunert, Derichs & Irle, 1996) veröffentlicht wurden (vgl. Kasten 44).

Die neuropsychologische Diagnostik *exekutiver Funktionen* stellt in der Klinischen Kinderneuropsychologie bis heute eine besonders große Herausforderung dar. Als Beispiele für Krankheitsbilder, bei denen es zu gravierenden Störungen der internen Verhaltensplanung und -kontrolle kommt, die neben weiteren Aspekten als exekutive Funktionen zusammengefaßt werden, können das meist durch Schädel-Hirn-Traumen verursachte Frontal-

hirn-Syndrom, das Hyperkinetische Syndrom (vgl. Kap. 6.4.3) und das Tourette-Syndrom (vgl. Kap. 6.4.2) gelten. Die neuropsychologische Diagnostik exekutiver Funktionen ist deswegen besonders schwierig, weil sich die charakteristischen Beeinträchtigungen häufig lediglich in komplexen Situationen zeigen und sich somit in traditionellen psychometrischen Testverfahren

Kasten 44:

Überblick über die TAP mit Kennzeichnung der für Kinder normierten Untertests.

Untertest		Aufmerksamkeits-Konstrukt	Kindernormen	
			6–10 Jahre	9–12 Jahre
1.	Alertness	Allgemeine Reaktionsbereitschaft	√	√
2.	Arbeitsgedächtnis	Kontrolle des Informationsflusses durch den Kurzzeitspeicher		√
3.	Augenbewegung	Effektivität und Organisation der visuellen Analyse		
4.	Gesichtsfeld/Neglect	Gesichtsfeld/Neglect		
5.	Geteilte Aufmerksamkeit	Geteilte Aufmerksamkeit visuell/akustisch	√	√
6.	Go/Nogo-Test	Prüfung der selektiven Reaktionsfähigkeit	√	√
7.	Inkompatibilität	Interferenzneigung	√	√
8.	Intermodaler Vergleich	Sequenzielle Verarbeitung akustischer und optischer Reize		√
9.	Reaktionswechsel	Flexibilität im Wechsel des Aufmerksamkeitsfokus	√	√
10.	Verdeckte Aufmerksamkeitsverschiebung	wie 9, ohne Augenbewegungen		
11.	Vigilanztest	Aufrechterhalten der Aufmerksamkeit	√	
12.	Visuelles Scanning	Visuelles Abtasten des Gesichtsfeldes	√	√

nur schwer nachweisen lassen. Als für exekutive Funktionen besonders sensibles Testverfahren gilt weithin der Wisconsin Card Sorting Test (WCST; vgl. hierzu Koch, 1994), der auch bei Kindern im Grundschulalter durchführbar ist und die kognitive Flexibilität erfaßt. Die Arbeitsgruppe um

Rothenberger (1996b) hat eine computergestützte Version des WCST, den „Kognitiven Flexibilitäts-Test“ (KFT, nicht zu verwechseln mit dem „Kognitiven Fähigkeitstest“) entwickelt, der jedoch erst in einer noch nicht veröffentlichten, experimentellen Version vorliegt (Ille, Kapitza & Vogelsang, o. J.; siehe Abb. 44).

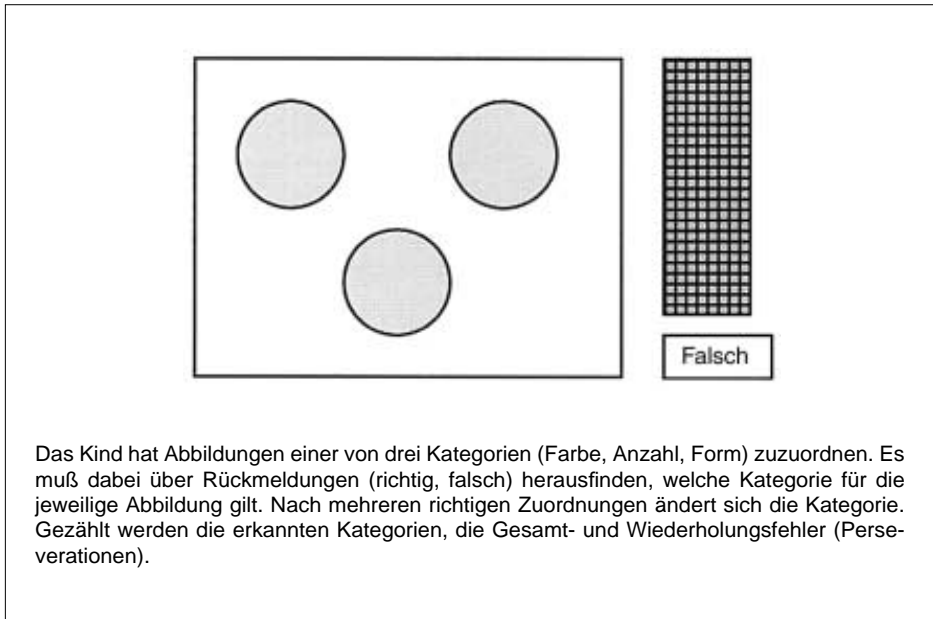


Abbildung 44:

Beispielaufgabe aus dem Kognitiven Flexibilitäts-Test (KFT).

Als weitere einschlägige Untersuchungsverfahren gelten der „Turm von Hanoi“ und der „Turm von London“, die aus mehrschrittigen Planungsaufgaben mit festgelegten Regeln bestehen und ebenfalls in vereinfachter Form bei Kindern eingesetzt werden können (vgl. die Übersicht bei Lösslein & Deike-Beth, 1997, S. 237ff.). Da die Spezifität dieser Untersuchungsverfahren jedoch derzeit noch umstritten und die Beschaffung der Testverfahren nicht problemlos ist, empfiehlt sich derzeit die Verwendung eines standardisierten Verhaltensanalyse-Schemas (vgl. Heubrock, 1995a; Heubrock & Petermann, 1997c, 1997d; vgl. auch Kasten 47 in Kap. 9.4), in dem die verschiedenen Verhaltensaussagen exekutiver Funktionsstörungen problemspezifisch erfaßt und kategorisiert werden können.

Wie in der Besprechung des Störungsbildes der Balkenagenesie (vgl. Kap. 4.4.2) ausführlich gezeigt, können *Hemianopsien* und (bisweilen sogar

atypische) *Neglect-Syndrome* auch im Kindesalter vorkommen. Wie bei Erwachsenen ist es hierbei nicht immer leicht, eine Hemianopsie von einem visuellen Neglect-Syndrom abzugrenzen, bei dem eine umfassende *Aufmerksamkeits- und Repräsentationsstörung* für visuelle Stimuli einer Körper- und Raumhälfte besteht (vgl. hierzu Kerkhoff et al., 1993; Lösslein & Deike-Beth, 1997, S. 180ff.). Bei einem Neglect-Syndrom handelt es sich nicht um eine Störung der *Wahrnehmung*. Dies wird in Kinderzeichnungen deutlich, in denen bekannte Objekte aus der Erinnerung gezeichnet werden sollen; auch hier wird eine der beiden Raumhälften „vernachlässigt“, so daß es zu charakteristischen unvollständigen Darstellungen kommt (vgl. Abb. 45).

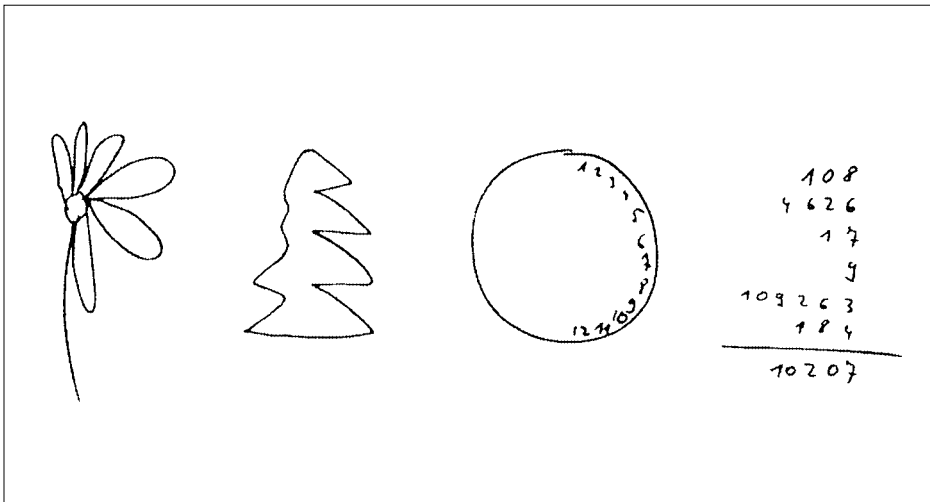


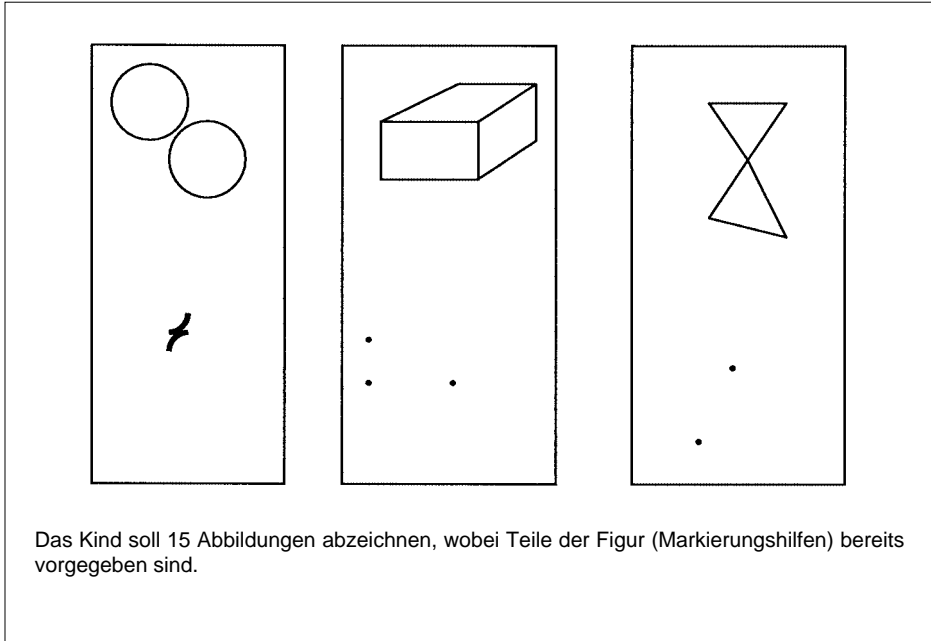
Abbildung 45:

Beispiele für Zeichnungen von Kindern mit einem visuellen Neglect-Syndrom
(aus Köster-Wais & Wais, 1981).

Neben Mal- und Zeichenproben kann eine differentialdiagnostische Abgrenzung zwischen einer Hemianopsie und einem visuellen Neglect seit kurzem auch durch eine psychometrische Untersuchung mit dem Untertest „Gesichtsfeld/Neglect“ der TAP erfolgen, für die allerdings derzeit noch keine Kindernormen vorliegen. Die Differentialdiagnostik beruht auf dem *Extinktionsphänomen*, demzufolge ausschließlich Probanden mit einem Neglect bei *doppelt-simultaner Stimulation* (DSS), das heißt bei *gleichzeitiger* Reizpräsentation in *beiden* Gesichtsfeld- oder Raumhälften, selektiv nur den Stimulus in einer Gesichtsfeldhälfte „ignorieren“. Das Prinzip der DSS läßt sich auch bei *taktilen* Neglect-Phänomenen anwenden, indem das Kind

gleichzeitig bei geschlossenen Augen an beiden Händen, Armen oder Beinen berührt wird, wobei auch hier nur einer der beiden taktilen Stimuli „wahrgenommen“ wird. Eine Einschränkung der taktilen DSS ergibt sich allerdings bei Kindern mit halbseitigen Sensibilitätsstörungen, bei denen ein taktiler Neglect in der Akutphase generell selten diagnostiziert werden kann. Die Überprüfung eines *akustischen* Neglects kann – ebenfalls unter Heranziehung des Extinktionsphänomens bei der DSS – auch durch eine bilaterale Vorgabe akustischer Reize über einen Kopfhörer erfolgen (vgl. Müller-Oehring & Schulte, 1998).

Räumlich-konstruktive Störungen haben sich bei vielen neurologischen Erkrankungen des Kindesalters als eine besonders häufige und schwerwiegende neuropsychologische Beeinträchtigung erwiesen. Diese auch heute noch manchmal als „konstruktive Apraxie“ oder als „visuo-konstruktive bzw. visuo-räumliche Störung“ bezeichnete Funktionsbeeinträchtigung beschreibt die „Unfähigkeit oder verminderte Fähigkeit hirngeschädigter Patienten (...), einzelne Elemente einer Figur unter visueller Kontrolle zur richtigen Gesamtfigur zusammenzufügen“ (Kerkhoff, 1988, S. 197). Die vorgenannten diagnostischen Begriffe sind jedoch nicht ganz zutreffend, da sie entweder eine Nähe zu den „Hirnwerkzeugstörungen“ nach *umschriebenen* Läsionen der klassischen Hirnpathologie herstellen oder aber die visuelle Komponente der Beeinträchtigung unzutreffend betonen. Tatsächlich gelingt Patienten mit einer räumlich-konstruktiven Störung die visuelle Analyse selbst meist gut, sie sind jedoch nicht in der Lage, die Ergebnisse der zutreffenden Analyse aktiv zu *konstruieren*, wobei es dann zu charakteristischen Fehlern in der *räumlichen* Gestaltung der Produktion (beim Malen, Zeichnen, Schreiben, Werken und Nachlegen) kommt, ohne daß die *praktischen* Fähigkeiten eingeschränkt wären. In der Regel zeigen Kinder und Jugendliche mit einer räumlich-konstruktiven Störung Minderleistungen in den Untertests „Mosaiktest“ (MT) und „Figuren legen“ (FL) des HAWIK-R oder im Untertest „Dreiecke“ in der K-ABC. Da einige der als für räumlich-konstruktive Störungen sensibel geltenden Testverfahren, so etwa der MT und das FL mit einer Zeitkomponente behaftet sind und nicht hinsichtlich der qualitativen Testbearbeitung analysiert werden, läßt sich manchmal nur schwer die Ursache für Minderleistungen in diesen Verfahren nachweisen (vgl. Bodenburg, 1994). Zur differentialdiagnostischen Abklärung zwischen visuell-analytischen und räumlich-konstruktiven Störungen wird daher der Gailinger Abzeichentest (GAT) empfohlen, der ursprünglich zur Diagnostik rechtshemisphärischer Funktionsstörungen bei erwachsenen Patienten primär nach apoplektischen Insulten entwickelt wurde (vgl. Wais, 1978, 1982). Er hat sich jedoch auch zur Analyse räumlich-konstruktiver Störungen bei Kindern und Jugendlichen bewährt (vgl. Heubrock & Petermann, 1997a, 1998a; Muth, Heubrock & Petermann, 1999; siehe Abb. 46).

**Abbildung 46:**

Beispielaufgaben aus dem Gaillinger Abzeichentest mit Markierungshilfen (GAT).

Hierzu muß allerdings der für Erwachsene mit einer rechtshemisphärischen Störung angegebene Cut-off-Wert einer Fehlerzahl > 3 (Wais, 1978) modifiziert werden. Eine eigene empirische Analyse (Heubrock, 1999) konnte zeigen, daß Kinder mit einer extern validierten räumlich-konstruktiven Störung im GAT im Durchschnitt etwa 11 Fehler aufwiesen, wobei das Fehlerminimum bei sechs Fehlern lag, so daß ein Cut-off-Wert von > 6 Fehlern ein geeigneter Indikator für eine räumlich-konstruktive Störung bei Kindern darstellt (vgl. Tab. 44).

Tabelle 44:

Mittelwerte und Standardabweichungen der Ergebnisse im Mosaiktest und im GAT bei räumlich-konstruktiv gestörten Kindern (nach Heubrock, 1999).

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
MT (Wertpunkte)	12	2,50	1,17	1	4
GAT (Fehlerzahl)	12	11,25	3,11	6	15

Qualitative Analysen der Reproduktionen räumlich-konstruktiv gestörter Kinder zeigen durchgängig, daß ihnen vor allem

- das Einbeziehen der vorgegebenen *Markierungshilfen*,
- die zeichnerische Wiedergabe *raumdiagonaler Linien* und
- das Weiterführen vorgegebener *Richtungsverläufe* schwerfällt, obwohl
- die betroffenen Kinder die Vorlagen zutreffend *sprachlich kodieren*, das heißt richtig beschreiben können und
- ihnen auch die *motorische* Ausführung nicht mißlingt.

Klinische Erfahrungen sprechen somit für eine gute differentialdiagnostische Sensibilität des GAT für räumlich-konstruktive Störungen, auch in Abgrenzung gegenüber visuell-analytischen und dyspraktischen Störungen (vgl. Heubrock & Muth, 1998; Muth et al., 1999).

Die Diskussion räumlich-konstruktiver Störungen hat gezeigt, daß eine neuropsychologische Differentialdiagnose bei Beeinträchtigungen mit Beteiligung des visuellen Systems außerordentlich schwierig sein kann. So lassen sich als Basisleistungen mindestens die

- Einschätzung der subjektiven Vertikalen und Horizontalen,
- Längenschätzung,
- Distanzschätzung zwischen zwei Objekten,
- Linienhalbierung,
- Winkelschätzung und
- Positionsschätzung

unterscheiden (Kerkhoff, 1988; Kerkhoff & Marquardt, 1993). Das von der Arbeitsgruppe um Kerkhoff (Marquardt & Kerkhoff, 1992; Kerkhoff et al., 1994) entwickelte computergestützte Testverfahren „Visual Space Performance“ (VS) erlaubt zwar eine exakte Analyse dieser basalen Komponenten der visuell-räumlichen Wahrnehmung, ist jedoch bisher noch nicht für Kinder unter 17 Jahren normiert worden. Als Alternative kommt auch die VOSP in Frage, für die in der deutschen Bearbeitung allerdings ebenfalls Normen erst ab 18 Jahren zur Verfügung stehen. Ein Vorteil der VOSP gegenüber der VS besteht darin, daß sich der Untertest 2 („Silhouetten“) als sensibel zur Detektion visuell-agnostischer Syndrome und aufgrund der Ambiguität des visuellen Materials auch zur Diagnostik autistischer Syndrome als brauchbar erwiesen hat (vgl. Abb. 47).

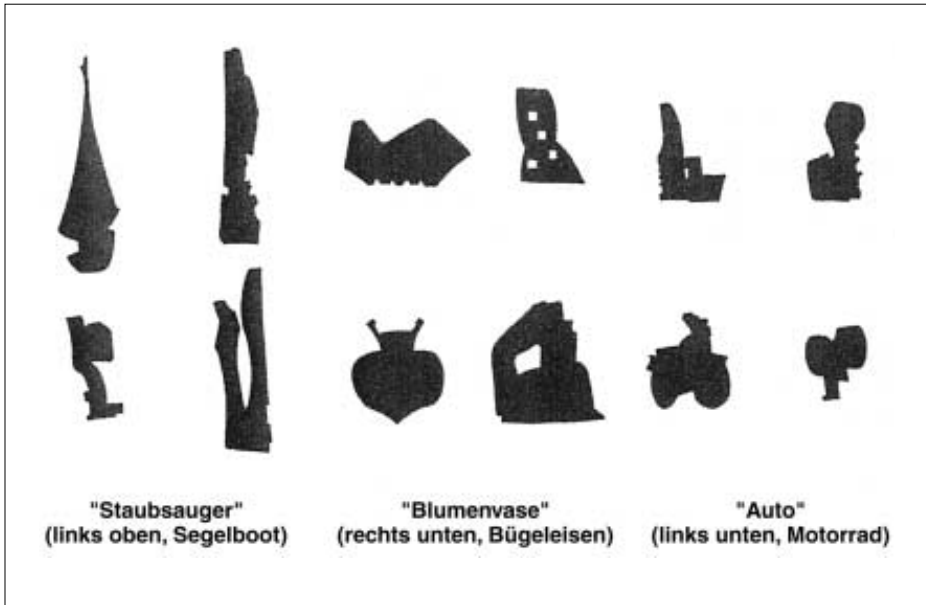


Abbildung 47:

Antworten eines autistischen Kindes in der VOSP.

7.3.4 Sequenzielles Vorgehen in der neuropsychologischen Diagnostik – ein Anwendungsbeispiel

Wie bereits mehrfach betont, besteht neuropsychologische Diagnostik bei Kindern und Jugendlichen nicht ausschließlich in der Anwendung und Interpretation psychometrischer und anderer Untersuchungsverfahren. Vielmehr erfordert die anschließende *Syndromanalyse* eine sorgfältige Zusammenführung aller Informationsquellen, aus der sich nicht nur die neuropsychologische Diagnose und Therapievorschlage ableiten lassen, sondern aus der sich im Einzelfall, vor allem bei einem Vorliegen mehrerer neurogen wirksamer Ereignisse und Wirkfaktoren, auch retrospektiv entwicklungsneuropsychologisch begründete Hypothesen über die Entstehung eines Störungsbildes ergeben können. Anhand einer Falldarstellung, die an anderer Stelle unter interventionsbezogenen Gesichtspunkten bereits veröffentlicht wurde (Heubrock & Petermann, 1997a), soll das sequenzielle Prinzip der neuropsychologischen Diagnostik in der Klinischen Kinderneuropsychologie verdeutlicht werden.

Neuropsychologische Anamnese. Der zum Untersuchungszeitpunkt neun Jahre und zehn Monate alte Torsten ist das jüngste Kind einer in durchschnitt-

lichen Verhältnissen lebenden Familie und geht in die dritte Klasse der Grundschule. Torsten hat einen 13 Jahre alten Bruder, der die achte Klasse der Hauptschule besucht. Die *Schwangerschaft* und die *Geburt* sind komplikationslos verlaufen. Im Alter von gut zwei Jahren wurde bei Torsten eine Hüftkopfatrophie festgestellt. Er wurde physiotherapeutisch behandelt und im Alter von fast fünf Jahren operiert, wobei ihm eine Metallplatte eingesetzt wurde; er trug dann circa sechs Wochen einen Gips und die Metallplatte wurde ihm ein Jahr später wieder operativ entfernt, anschließend erfolgte eine erneute krankengymnastische Behandlung. Die Hüftkopfatrophie war aufgefallen, weil Torsten *nie gekrabbelt* war. Im Zuge der physiotherapeutischen Behandlung war der Krankengymnastin aufgefallen, daß Torstens Zunge stets zwischen den Zähnen gelegen hatte, wodurch seine *Aussprache* behindert wurde. Daraufhin wurde mit Torsten eine kurzzeitige logopädische Behandlung durchgeführt. In seiner *frühen Kindheit*, allein während des ersten Lebensjahres drei Mal, wurde Torsten wiederholt einer Leistenbruch-Operation mit Totalanästhesie unterzogen. Im dritten Lebensjahr besuchte Torsten einen Spielkreis, erhielt später musikalische Früherziehung und ging bis zu seiner Einschulung in den Kindergarten. Torsten wurde mit sieben Jahren *eingeschult* und hatte von Beginn an deutliche *Lernschwierigkeiten*, die später zunehmend von *Verhaltensauffälligkeiten* begleitet wurden.

Neuropsychologische Exploration. Die Vorstellung in einer Neuropsychologischen Ambulanz für Kinder und Jugendliche erfolgte aufgrund zunehmender Lern- und Verhaltensstörungen auf Empfehlung der Klassenlehrerin. Torsten selbst nahm am Explorationsgespräch nicht teil, da er unter seinen nun seit drei Jahren bestehenden Leistungsschwierigkeiten in der Schule sehr litt und nicht mehr darauf angesprochen werden wollte. In der Exploration berichtete die Mutter, daß in der Vorschulzeit den Erzieherinnen im Kindergarten aufgefallen war, daß Torsten *nie gerne mit der Schere ausgeschnitten hatte* und er dies auch nicht exakt konnte. Aus der Schule wurde nun berichtet, daß Torsten während des Unterrichts häufig „abwesend“ ist, kaum Gefühle oder eine sonstige Beteiligung zeigt, die *Hausaufgaben oft vergißt* und beim Schreiben oder Zeichnen *motorisch ungeschickt* ist. Er malt nur „Strichmännchen“ und hat einen zu geringen Wortschatz. Zu Hause war aufgefallen, daß Torsten nur ungern zur Schule geht und lieber daheim ist, oft mit „roten Augenrändern“ aus der Schule heimkommt, abends oft sehr spät einschlft und dann morgens sehr müde ist. Torsten mogelt häufig bei den Hausaufgaben, indem er einfach aufgegebene Schularbeiten aus dem Aufgabenheft wegradiert und sie dann auch nicht erledigt. Er hatte bereits drei Mal Förderunterricht in Deutsch erhalten und dennoch nur eine „4“ bis „5“ erhalten. In Mathematik ist Torsten besser, malt aber kaum und nicht gerne und betont immer wieder: „Ich kann nicht malen“. Nach besonderen Ereignissen befragt, berichtete die Mutter über einen Unfall im fünften Lebensjahr, bei dem Torsten ausgerutscht und hart auf

den Kopf gefallen war. Torsten war kurze Zeit danach auf der Couch eingeschlafen, aber nicht bewußtlos gewesen. Eine Röntgenuntersuchung im Krankenhaus hatte keinen Befund ergeben; weitere Untersuchungen waren danach nicht mehr durchgeführt worden. Nach der Einschulung war bereits früh aufgefallen, daß Torsten vieles stets wiederholen mußte, bis er es endlich konnte. Es dauerte alles, auch im Vergleich zu seinem älteren Bruder, viel länger, bis er etwas richtig begriffen hatte. Manchmal wirkte es, „als wenn es hängt, aber nicht herauskommt“. Auch häufiges Üben zu Hause mit dem Vater und der Förderunterricht in der Schule hatten keinen nennenswerten Erfolg gezeigt; vielmehr hatte Torsten inzwischen eine richtige Abneigung gegen die Schule und das Lernen entwickelt. Eine früher durchgeführte *EEG-Untersuchung* hatte keinen Befund erbracht. Vor etwa einem Monat hatte Torsten über Nacht plötzlich über 39°C Fieber gehabt und über *Kopfschmerzen* geklagt. Torsten hatte danach des öfteren nachts „fürchterliche Angst“, wenn er plötzlich aufgewacht war; er hatte dann auch seine herbeieilenden Eltern nicht immer sofort erkannt. Auch zum Explorationszeitpunkt sagt Torsten zu Hause manchmal: „Ich kann gar nicht einschlafen, mir dreht sich alles.“ Eine Erklärung hierfür war auch dem Kinderarzt nicht bekannt.

Studium vorliegender Befundunterlagen und anderer Informationsquellen. Das zum Explorationsgespräch mitgebrachte *Untersuchungsheft für Kinder* dokumentierte zu keinem Zeitpunkt Auffälligkeiten. Das ebenfalls mitgebrachte letzte *Zeugnis* der dritten Schulklasse beschreibt ein Arbeitsverhalten, demzufolge Torsten kaum am Unterrichtsgeschehen teilnimmt, Fragestellungen oft nicht versteht und nicht selbständig genug arbeitet. Seine Leistungen im Sachunterricht werden als „überwiegend mangelhaft“ beschrieben, die Zensuren in den übrigen Fächern liegen zwischen „3“ und „4“; in Rechtschreibung wurde keine Benotung vorgenommen. Vorgelegte *Schulhefte* weisen eine hohe Fehlerzahl bei Diktaten aus, wobei es vor allem Probleme in der Groß- und Kleinschreibung, bei Umlauten (ä/e), mit dem „ie“ und durch Auslassungen gibt. Auch das Schriftbild wirkt etwas ungenau und angestrengt.

Erste diagnostische Hypothesen. Bereits die in der Exploration erhobenen Informationen weisen auf kognitive und möglicherweise auch motorische Teilleistungsstörungen hin, die auch die beschriebenen Anzeichen von Überforderung und des beginnenden Vermeidungsverhaltens erklären können. Als Ursachen kommen zunächst eine Lese-Rechtschreibstörung, eine Entwicklungsverzögerung oder auch psychogene Ursachen in Frage. Zwar weist das Untersuchungsheft für Kinder keine Auffälligkeiten aus, es finden sich jedoch Hinweise auf eine neuromuskuläre oder dyspraktische Störung (gestörte Mundmotorik, Ungeschicklichkeiten beim Handhaben der Schere) sowie auf eine Lernstörung, deren genaue Ursachen weiter abgeklärt werden müssen.

Ebenfalls finden sich Hinweise auf mehrere kritische Ereignisse, die zu neuropsychologischen Funktionsstörungen führen können: So könnte der scheinbar leichte Unfall mit Kopfverletzung zu einem leichten Schädel-Hirn-Trauma geführt haben und das Ausruhen auf der Couch ein „Einschlafsyndrom“ gewesen sein. Auch das plötzliche nächtliche Fieberereignis mit heftigen Kopfschmerzen ist neuropsychologisch relevant, da es Symptom beispielsweise einer Encephalitis oder Meningitis sein könnte. Ebenso sind im Zusammenhang mit epileptischen Anfallsformen bei Kindern plötzlich auftretende Angst- und Verwirrheitszustände bekannt.

Orientierende Untersuchung wichtiger Basisfunktionen. Torstens *Lateralität* ist rechtshändig. Eine *Schreibprobe* zeigte ein etwas ungelinktes, jedoch gut lesbares Schriftbild ohne formale Fehler. Auch *Zahlen* wurden korrekt und in der üblichen Reihenfolge der Ziffern (324 = 3 2 4) geschrieben. Das *Lesen* gelang Torsten weitgehend flüssig und richtig. Die *Rechts-Links-Differenzierung* wurde am eigenen Körper fehlerfrei und am Gegenüber (Rotation um 180°) mit leichten Unsicherheiten beherrscht. Die *visuelle Gnosie*, die als sinngeordnetes Erkennen von sich gegenseitig überlappenden Abbildungen von Alltagsgegenständen („Poppelreuter-Bilder“; vgl. Abb. 48) geprüft wurde, war nicht beeinträchtigt; hier zeigten sich jedoch vereinzelt *Wortfindungsstörungen* (z. B. „zum Reinfüllen“ statt „Schale“).

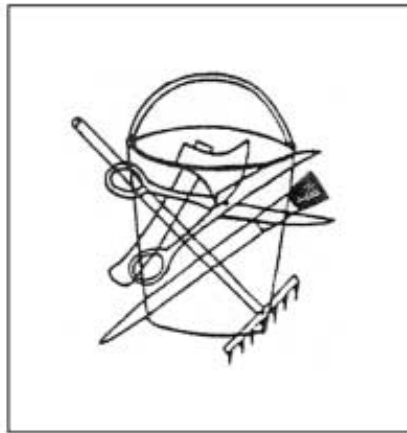


Abbildung 48:

Test-Item zur visuellen Wahrnehmung (Poppelreuter-Bild) aus der TÜKI.

Psychometrische Untersuchung. Die Ergebnisse der psychometrischen Untersuchung sind in Tabelle 45 dargestellt, welche die jeweils erzielten Rohwerte und die aus dem Normvergleich resultierenden transformierten z- und PR-Werte sowie für die Intelligenztestverfahren auch IQ-Werte enthält.

Tabelle 45:

Übersicht über das psychometrische Leistungsprofil (modifiziert nach Heubrock & Petermann, 1997a, S. 233).

Neuropsycholog. Funktion/ Testverfahren	Normvergleich			
	Rohwert (RW)	z-Wert	Prozentrang (PR)	andere Werte / Bemerkungen
Intelligenz				
SPM	27	0	50	IQ = 100
HAWIK-R (Gesamt)	59	-2,0	2	IQ = 69
HAWIK-R (VT)	32	-1,5	7	IQ = 77
HAWIK-R (HT)	27	-2,1	2	IQ = 68
Psychomotorik				
einfache optische RZ	0,348 ^u	-1,2	12	
einfache akust. RZ	0,294 ^u	-0,5	31	
Wahl-RZ	0,450 ^u	-0,3	38	
ZVT	211 ^u	-1,1	13	
WDG (RR)	78	-0,3	40	
WDG (FR)	4	-1,1	14	
Merkfähigkeit				
Benton-Test (ZF)	R = 4, F = 9			entspricht IQ- Erwartungswert
DCS	1/2/2/3/1/2 R = 11, F = 15	-1,5	7	viele Fehler (DR, KL)
AVLT	6/7/7/10/10//4//4			viele Fehler (Konfabulationen)
Raumanalyse				
GAT	R = 3, F = 12			Cut-off-Wert: F 6
Aktivierungsniveau				
Flimmerverschmelz- zungsfrequenz	VF = 26,4 Hz FF = 58,5 Hz			

Die Vorteile einer Transformation der Rohwerte in z-Werte besteht für den Diagnostiker darin, daß zum einen das Ausmaß der Abweichung von der jeweiligen Normpopulation in Form von Standardabweichungen sofort erkennbar wird, und eine Berechnung der z-Werte unter Heranziehung der in den meisten Normtabellen enthaltenen Mittelwerte und Standardabweichungen mit dem Taschenrechner problemlos möglich ist (vgl. Kasten 45). PR-Werte haben wiederum den Vorteil, daß sie eine „Übersetzung“ der ermittelten Testresultate für Laien erleichtern, da sie den Anteil Altersgleicher mit besseren bzw. schlechteren Ergebnissen in dem jeweiligen Testverfahren verdeutlichen.

Kasten 45:

Beispiel für die Berechnung von z-Werten aus dem zugehörigen Mittelwert und der Standardabweichung der Normstichprobe und Ableitung des zugehörigen PR-Wertes

(Erläuterung: \bar{x} (emp.) = empirisch ermittelter Leistungswert des Patienten,

\bar{x} (Norm) = statistischer Mittelwert der Normstichprobe,

s (Norm) = Standardabweichung der Normstichprobe).

Formel zur Berechnung eines z-Wertes bei bekanntem Mittelwert und bekannter Standardabweichung der Normstichprobe:

$$z = \frac{\bar{x}(\text{emp.}) - \bar{x}(\text{Norm})}{s(\text{Norm})} \quad z = \frac{34 - 32,5}{8} \quad z = \frac{1,5}{8}$$

$z = 0,18$; d. h. es handelt sich um eine im Altersnormbereich liegende Leistung. Die Transformation des z-Wertes erfolgt über eine Transformationstafel und erbringt einen Prozentrang (PR) von 58.

Tabelle 46:

Die Transformation von Testnormen (modifiziert nach Lienert & Raatz, 1994, S. 410;

Erläuterung: T = T-Wert, PR = Prozentrang, z = z-Wert, SW = Standard-Wert, IQ = Intelligenzquotient, C = C-Wert).

T	PR	z	SW	IQ	C	T	PR	z	SW	IQ	C
20	0	-3,0	70	55	-1	50	50	0,0	100	100	5
21	0	-2,9	71			51	54	0,1	101		
22	0	-2,8	72	58		52	58	0,2	102	103	
23	0	-2,7	73			53	62	0,3	103		
24	0	-2,6	74	61		54	66	0,4	104	106	
25	1	-2,5	74		0	55	69	0,5	105		6
26	1	-2,4	76	64		56	73	0,6	106	109	

T	PR	z	SW	IQ	C	T	PR	z	SW	IQ	C
27	1	-2,3	77			57	76	0,7	107		
28	1	-2,2	78	67		58	79	0,8	108	112	
29	2	-2,1	79			59	82	0,9	109		
30	2	-2,0	80	70	1	60	84	1,0	110	115	7
31	3	-1,9	81			61	1,1	111			
32	3	-1,8	82	73		62	88	1,2	112	118	
33	4	-1,7	83			63	90	1,3	113		
34	5	-1,6	84	76		64	92	1,4	114	121	
35	7	-1,5	85		2	65	93	1,5	115		8
36	8	-1,4	86	79		66	95	1,6	116	124	
37	10	-1,3	87			67	96	117			
38	12	-1,2	88	82		68	96	1,8	118	127	
39	13	-1,1	89			69	97	1,9	119		
40	16	-1,0	90	85	3	70	98	2,0	120	130	9
41	18	-0,9	91			71	99	2,1	121		
42	21	-0,8	92	88		72	99	2,2	122	133	
43	24	-0,7	93			73	99	2,3	123		
44	27	-0,6	94	91		74	100	2,4	124	136	
45	31	-0,5	95		4	75	100	2,5	125		10
46	34	-0,4	96	94		76	100	2,6	126	139	
47	38	-0,3	97			77	100	2,7	127		
48	42	-0,2	98	97		78	100	2,8	128	142	
49	46	-0,1	99			79	100	2,9	129		
50	50	0,0	100	100	5	80	100	3,0	130	145	11

Ergänzende differentialdiagnostische Untersuchung. Zur Überprüfung des *allgemeinen cerebralen Aktivierungsniveaus* („arousal“) wurde ergänzend auch eine Flimmerverschmelzungsfrequenz-Analyse (auf- und absteigender Modus mit adaptierender Vorgabe) durchgeführt. Da derzeit Normen für Torstens Alter noch nicht vorliegen, konnte hier lediglich das Verhältnis der beiden Parameter „Verschmelzungsfrequenz“ (VF) und „Flimmerfrequenz“ (FF) zueinander bewertet werden, das keine Hinweise auf pathologische Verhältnisse ergab. Ein weiteres orientierendes Verfahren zur Prüfung *räumlich-konstruktiver* Funktionen (GAT) konnte die bereits im HAWIK-R-Profil deutlich werdenden Störungen in diesem Bereich bestätigen. Hier fiel Torsten vor allem die Wiedergabe von Größenverhältnissen, die Raumrichtungsanalyse und die Reproduktion dreidimensionaler Körper wie generell auch das Erfassen von Kreislinien sehr schwer (siehe Abb. 49).

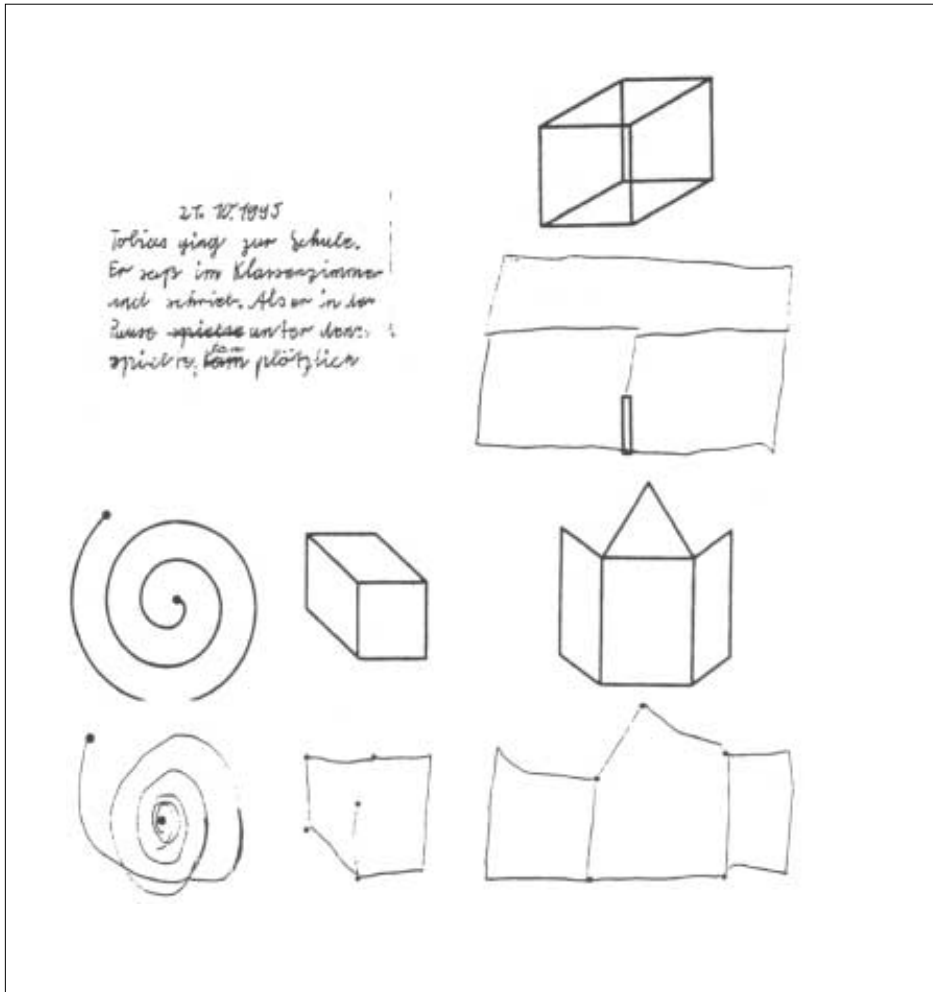


Abbildung 49:

Torstens räumlich-konstruktive Leistungen im GAT (aus Heubrock & Petermann, 1997a, S. 235).

Die auf diese Weise ermittelten psychometrischen Resultate der neuropsychologischen Untersuchung werden durch eine genauere Inspektion des Intelligenztestprofils ergänzt (siehe Abb. 50) und erlauben nun eine erste Beurteilung.

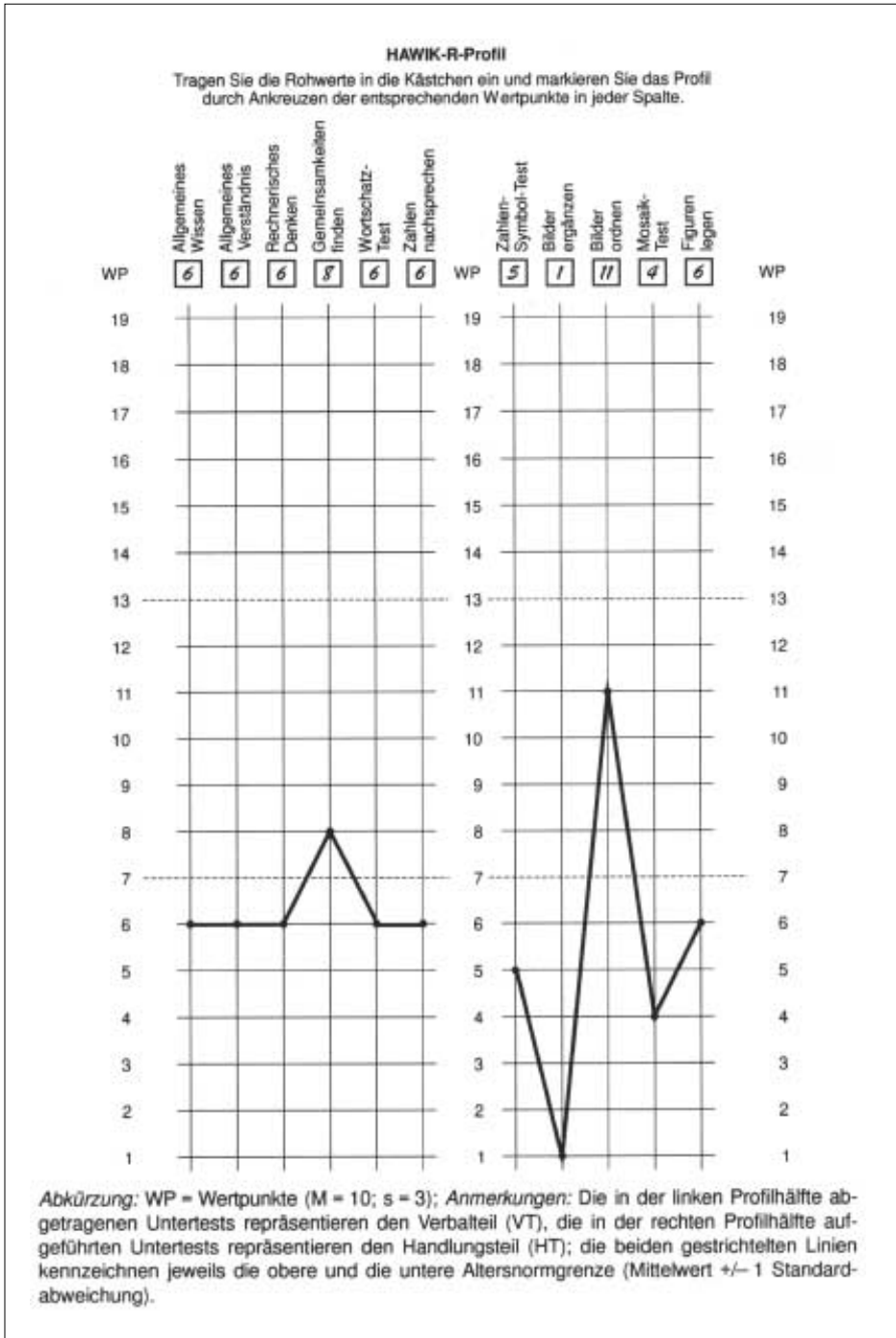


Abbildung 50:

Teilleistungsprofil des HAWIK-R (nach Heubrock & Petermann, 1997a, S. 234).

Die *Intelligenzleistungen* variieren deutlich in Abhängigkeit von den Testbedingungen: Bei sprach- und zeitdruckfreier Prüfung erzielte Torsten ein altersdurchschnittliches Resultat (SPM), während er unter Einbeziehung verschiedener Teilleistungen nur noch weit unterdurchschnittliche Leistungen zeigte (HAWIK-R). Innerhalb des Leistungsprofils im HAWIK-R zeigt sich ein besseres Abschneiden bei sprachgebundenen Anforderungen (VT), wohingegen visuelle und handlungsorientierte Aufgaben durchweg schlechter ausfallen (HT). Zu deutlichen Minderleistungen bis hin zu Totalausfällen kam es hier zum einen bei räumlich-konstruktiven Anforderungen (MT, FL) und zum anderen in der visuellen Analyse und Synthese sowie im visuomotorischen Tempo (BE, ZST). Nahezu alle sprachbezogenen Leistungen liegen knapp unterhalb der Altersnorm. Im *psychomotorischen* Bereich zeigen sich etwas uneinheitliche Ergebnisse, die insgesamt jedoch auf eine Minderleistung in der *visuellen* Informationsverarbeitung hindeuten: So sind sowohl die einfachen optischen Reaktionslatenzen als auch das visuomotorische Tempo (ZVT) verzögert, während die einfachen akustischen Reaktionslatenzen und die Wahlreaktionszeiten knapp altersdurchschnittlich bis normgerecht ausfallen. Auch das Arbeitstempo bei einer komplexeren bilateralen psychomotorischen Koordinationaufgabe liegt im Altersnormbereich (WDG, RR), ist aber durch eine erhöhte Fehlerquote gekennzeichnet (WDG, FR). Zum Teil ausgeprägte Minderleistungen zeigen sich auch im Bereich der *mnestischen Funktionen*. Hier gelang Torsten lediglich die unmittelbare zeichnerische Reproduktion visuell-figuralen Materials noch normentsprechend (Benton-Test). Die Wiedergabe einer größeren Menge visuell-figuraler Informationen gelang Torsten auch im Lernversuch mit mehrfacher Wiederholung nicht mehr altersgerecht (DCS), wobei hier auffällt, daß zum einen die Anzahl richtig reproduzierter Muster nahezu stagniert, und zum anderen viele Muster bei der Reproduktion grob entstellt wurden. Auch im auditiv-verbale Lernversuch (AVLT) erreicht Torsten keine altersgerechte Leistung. Hier fällt vor allem eine erschwerte Umstellung auf neue ipsimodale Informationen (proaktive Hemmung) und eine deutliche Störanfälligkeit bereits gelernter Inhalte durch zwischenzeitliche Störreize (retroaktive Hemmung) auf. Auch die unmittelbare Merkspanne für Zahlen (HAWIK-R, ZN) entspricht nicht mehr der Altersnorm.

Untersuchungsbegleitende Verhaltensbeobachtung. Eine systematische Verhaltensbeobachtung wurde während jeder der insgesamt vier, jeweils etwa zweistündigen ambulanten Untersuchungstermine durchgeführt. Hierbei zeigte Torsten durchweg eine geringe Konzentrationsfähigkeit. Bereits nach etwa 20 Minuten ließ Torstens Aufmerksamkeit erkennbar nach; er seufzte und schnaufte dann hörbar und rieb sich wiederholt die Augen. Mehrfach klagte er über störende Nebengeräusche, die für den Untersucher selbst kaum wahrnehmbar waren („der [etwa zweieinhalb Meter entfernte] Computer brummt immer so“). Besonders anstrengend waren für Torsten Aufgaben mit

visuellen Anforderungen, über die er sich immer wieder beklagte. Auf gezieltes Nachfragen berichtete Torsten über ein verschwommenes Sehen und er gab auch gelegentliche Doppelbilder in der Schule an.

Neuropsychologische Syndromanalyse. Dieser entscheidende Teil der neuropsychologischen Diagnostik kann durch eine *graphische* Darstellung der erzielten psychometrischen Untersuchungsergebnisse in Form eines Gitterprofils erleichtert werden, das später auch zur Befundbesprechung mit Angehörigen und anderen Bezugspersonen des Kindes herangezogen werden kann (vgl. Abb. 51).

Prozentrang	Merkmalsbereich (Testverfahren)
+ 2 Standardabweichungen	
98	
+ 1 Standardabweichung	
84	
+/- 0 Standardabweichungen	
50	sprachfreie Intelligenz (SPM); visuelles Kurzzeitgedächtnis (Benton-Test)
	psychomotorische Koordination (WDG, RR); Reaktionsgeschwindigkeit unter Wahlbedingungen (Wahl-RZ)
	einfache akustische Reaktionszeiten (akust. RZ)
16	
- 1 Standardabweichung	
	einfache optische Reaktionszeiten (opt. RZ); visuomotorisches Tempo (ZVT); Fehler in der psychomotorischen Koordination (WDG, FR)
	verbale Intelligenz (HAWIK-R, VT); visuell-figurale Merk- und Lernfähigkeit (DCS);
2	
- 2 Standardabweichungen	
	kombinierte Intelligenz (HAWIK-R, Gesamt); Handlungsintelligenz (HAWIK-R, HT)

Abbildung 51:

Graphisches Gitter-Profil der psychometrischen Untersuchung von Torsten (*Abkürzungen:* siehe Verzeichnis S. 470f.; *Anmerkung:* jede Zeile kennzeichnet einen Bereich von 0,2 z-Werten; die punktiert unterlegten Felder kennzeichnen den Altersnormbereich von +/- 1 Standardabweichung).

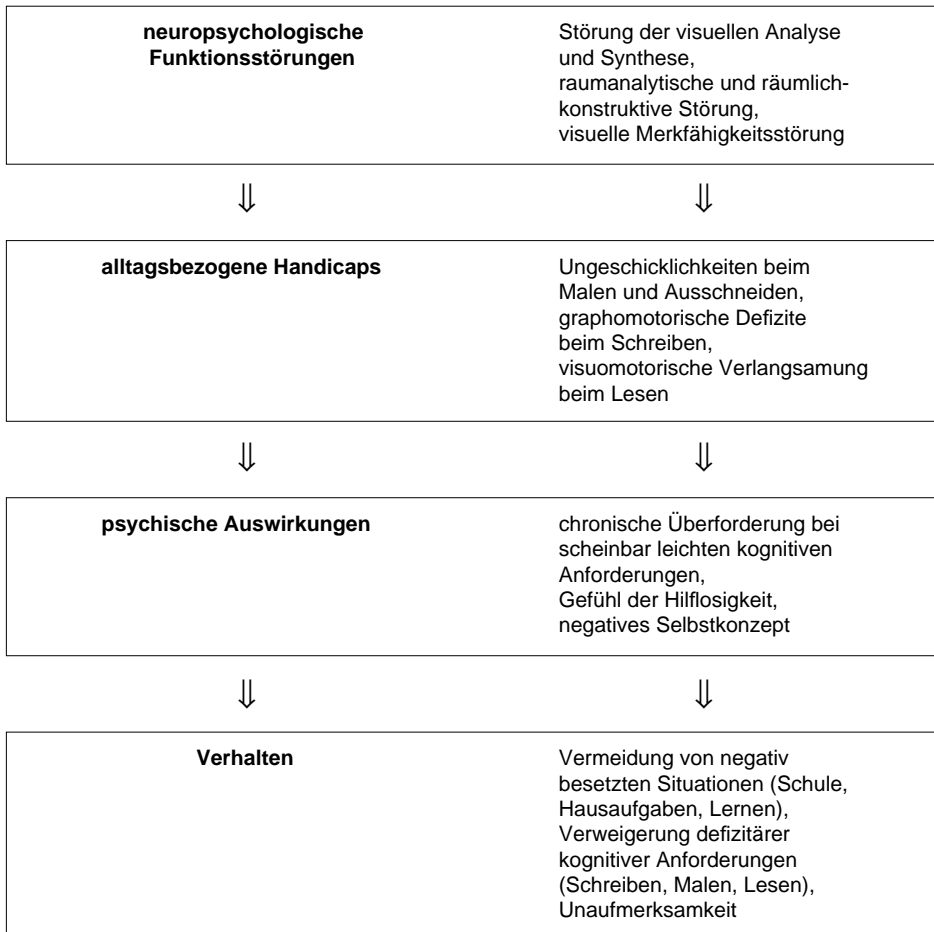
Grundlage für die neuropsychologische Syndromanalyse bei Torsten sind zunächst die Ergebnisse der psychometrischen Untersuchung, wobei das Gitterprofil in Abbildung 51 sowohl die *interindividuellen* als auch die *intraindividuellen* Leistungsdifferenzen hervortreten läßt. Hier fällt auf, daß Torstens kognitive Leistungsfähigkeit im Vergleich zu seiner (in der Abb. 51 grau unterlegten) Altersnorm insgesamt reduziert ist. Viele Teilleistungsergebnisse liegen unterhalb des Altersnormbereiches von \pm einer Standardabweichung vom Mittelwert ($z = \pm 0$ bzw. $PR = 50$), wobei Torstens beste Testresultate lediglich knapp diesen Altersdurchschnittswert erreichen. Diese *intraindividuell* besten Testleistungen stellen nun auch das Bezugssystem für die Beurteilung von Teilleistungsschwächen dar, da sie Torstens optimal mögliche Leistungsfähigkeit unter den für ihn günstigsten Bedingungen und somit vermutlich unbeeinträchtigte Funktionen anzeigen. In Torstens Fall sind somit die Ankerwerte für den interindividuellen und den intraindividuellen Profilvergleich identisch, da beide durch den statistischen Altersdurchschnitt, also einen PR von 50 oder einen z -Wert von ± 0 , markiert werden.

Zu Torstens persönlichen Leistungsschwerpunkten gehören demnach das sprachfreie und anschauliche Problemlösen, einfache visuelle Merkfähigkeitsaufgaben mit sofortiger Wiedergabe und eine schnelle psychomotorische Reaktionsfähigkeit bei stärkerer Fremdanregung. Das Kriterium von intra- und interindividuellen Teilleistungsschwächen mit einer Differenz von mehr als 1,5 Standardabweichungen von den unbeeinträchtigten Funktionen erfüllen am deutlichsten kombinierte Intelligenzleistungen und solche Leistungen, die höhere Anforderungen an visuelle und handlungsgebundene Teilleistungen stellen. Die verbale Intelligenz und die visuell-figurale Lernfähigkeit weist eine grenzwertige Leistungsfähigkeit auf. Diese Funktionen können aber später zu einem deutlicheren Handicap werden, wenn die Anforderungen an diese Leistungen angesichts der schnellen Akzeleration normaler Funktionen in der Entwicklungsdynamik von Kindern steigen und Torstens Entwicklungstempo in diesen Bereichen nicht mithalten kann oder sogar stagniert. Obwohl derzeit noch innerhalb von Torstens individueller Toleranzzone, können auch die bereits jetzt im interindividuellen Vergleich unterdurchschnittlichen Leistungen der optischen Reaktionsgeschwindigkeit und des visuomotorischen Tempos zukünftig weitere Problemfunktionen werden.

Betrachtet man die Profilanalyse unter neuropsychologischen Aspekten, so fällt auf, daß vor allem Aufgaben mit visuell-analytischer und visuell-synthetischer Komponente betroffen sind. Dies bestätigt sich auch im Detail, wenn beispielsweise die Ergebnisse der beiden, nur durch die geforderte Sinnesmodalität unterschiedenen, Reaktionstests miteinander verglichen werden: Hier schneidet Torsten bei den optischen Reaktionszeiten deutlich langsamer ab als bei den akustischen Reaktionszeiten. Werden nun auch die Ergebnisse der nicht-normierten Untersuchungsverfahren mit herangezogen, so ist zusätzlich

auch von einer Beeinträchtigung raumanalytischer und räumlich-konstruktiver Funktionen auszugehen. Diese objektivierbaren Befunde korrespondieren zudem mit den von Torsten selbst beklagten visuellen Problemen und der in der untersuchungsbegleitenden Verhaltensbeobachtung deutlich gewordenen schnellen Überforderung bei visuellen Anforderungen. Da die zwischenzeitlich durchgeführte augenärztliche Untersuchung keinen Befund erbracht hatte, kann für die mehrfach bestätigten visuellen und raumanalytischen Teilleistungsstörungen eine neurogene Verursachung als begründet angenommen werden. Differentialdiagnostisch kann auch eine umschriebene Lese-Rechtschreibstörung, eine schwerwiegende Intelligenzminderung, beispielsweise als Folge einer Chromosomenaberration, und eine hyperkinetische Störung ausgeschlossen werden, da das Lesen und Schreiben bei Torsten nicht spezifisch beeinträchtigt ist, in Abhängigkeit von den Prüfbedingungen eine altersdurchschnittliche Intelligenzleistung erbracht werden kann und die Konzentrationsstörungen lediglich bei bestimmten kognitiven Anforderungen auftreten und nicht über verschiedene Lebensbereiche hinweg generalisieren. Vielmehr lassen sich die aus der Schule berichteten schriftsprachbezogenen Probleme plausibel als eine spätere Folge der gleichen raumanalytischen und räumlich-konstruktiven Teilleistungsschwächen erklären, die zuvor im Kindergarten bereits zu Ungeschicklichkeiten beim Ausschneiden und Malen geführt hatten. Auch die inzwischen manifest gewordenen psychischen und Verhaltensauffälligkeiten könnten eine Folge der beschriebenen neuropsychologischen Störungen sein, indem die geminderte Leistungsfähigkeit in bei Kindern als vorhanden vorausgesetzten Funktionen bei Torsten zu einer lange unbemerkten objektiven Überforderung geführt hat, der Torsten mit Verweigerung und Vermeiden versucht hat zu entkommen (siehe Abb. 52).

Die ätiologische Zuordnung neuropsychologischer Störungen kann im Einzelfall auch dann schwierig sein, wenn sich die funktionellen Beeinträchtigungen zweifelsfrei objektivieren lassen und wenn andere Störungsformen differentialdiagnostisch ausgeschlossen werden können. In Torstens Fall kommen als mögliche Ursachen neuropsychologischer Störungen theoretisch mehrere anamnestisch erhebbare Bedingungen in Frage. Da sich in der Anamnese jedoch Merkmale einer Entwicklungsverzögerung bereits zu einem frühen Zeitpunkt, spätestens jedoch in der Vorschulzeit, auffinden lassen, dürfte für die ausgeprägten Störungen der visuellen Informationsverarbeitung und räumlich-konstruktiver Funktionen sowie für den diskreten Sprachentwicklungsrückstand mit dysphasischen Merkmalen (semantische Paraphasien und Wortfindungsstörungen) weder der Unfall im fünften Lebensjahr noch das spätere plötzliche Fieberereignis mit nachfolgenden Kopfschmerzen und nächtlichen Verwirrheitszuständen alleine in Frage kommen. Möglicherweise besteht jedoch zwischen den einzelnen Ereignissen ein mittelbarer Zusam-

**Abbildung 52:**

Erklärungsmodell von psychischen und Verhaltensstörungen als Folge neuropsychologischer Funktionsstörungen.

menhang, indem etwa eine frühkindlich entstandene neurogene Noxe mit den beschriebenen Funktionsstörungen zum einen zu vermehrten Fehlleistungen im Alltag, so etwa zu dem Sturz im Haushalt, und zum anderen zu einer erhöhten Vulnerabilität für spätere cerebrale Dysregulationen führt. Ähnliche Zusammenhänge sind beispielsweise für primär hyperkinetische Kinder bekannt, deren Grundstörung zu vermehrter Unachtsamkeit im Alltag und in der Folge zu einem erhöhten Unfallrisiko mit der Gefahr von Schädel-Hirn-Traumen führen kann.

Da auch eine neuropädiatrische und elektroenzephalographische Untersuchung bei Torsten keine hirnorganische Verursachung der Funktionsstörungen

erbracht hat, müssen entwicklungsneuropsychologische Überlegungen herangezogen werden. Demnach läßt sich die neuropsychologische Entwicklung im Kindesalter als eine sequenzielle Abfolge von neuronalen Wachstums- und Differenzierungsprozessen mit den (wichtigsten) Etappen der Zellmigration, der Axonsprossung, des Dendritenwachstums und der Myelinisierung beschreiben. Diese geht ihrerseits wiederum mit einer kortikalen und funktionellen Umorganisation, insbesondere der Reifung primärer, sekundärer und tertiärer Rindenfelder, einher. Störungen dieses Wachstumsprozesses führen zu spezifischen funktionellen Beeinträchtigungen, die in Abhängigkeit vom Zeitpunkt, von der Art und vom Ausmaß der Störung von mentaler Retardierung über komplexe kognitive und Verhaltensstörungen bis hin zu isolierten Teilleistungsstörungen reichen können. Umgekehrt erlaubt das Wissen um entwicklungsneuropsychologische Gesetzmäßigkeiten im Einzelfall eine (ungefähre) Zuordnung des neuropsychologischen Syndrommusters zum Zeitpunkt und manchmal auch zur vermutlichen Genese der kortikalen Funktionsstörung (vgl. Deegener et al., 1992).

Im Falle von Torsten deutet die Dominanz visueller und raumanalytischer Störungen, die (geringer ausgeprägte) Entwicklungsverzögerung sprachlicher Prozesse, das anamnestisch in der Vorschulzeit zu verortende erste Auftreten diskreter Beeinträchtigungen, die abgeschlossene Hemisphärenspezialisierung mit erkennbarer Lateralisierung motorischer und kognitiver Funktionen und das grundsätzliche Beherrschen konkret-anschaulicher Problemlöseprozesse auf eine Störung in der *dritten Stufe der neuropsychologischen Entwicklung* (vgl. Tab. 2) hin. Diese Stufe ist durch die funktionelle Ausreifung der sekundären Assoziationsfelder gekennzeichnet, die bis in das fünfte Lebensjahr hineinreicht, die Grundlage für die Entwicklung komplexerer motorischer und perzeptueller Leistungen bereitstellt und mit Piagets Stufe des präoperationalen anschaulichen Denkens korrespondiert. Störungen in dieser Entwicklungsstufe führen zumeist zu *intramodalen Teilleistungsschwächen* – in Torstens Fall zu Störungen des „visuellen Analysators“ und raumanalytischer Funktionen –, beeinflussen aber auch die hiervon abhängige weitere kognitive Entwicklung ungünstig, da im Normalfall funktionierende Handlungsrouninen (z. B. beim Lesen und Schreiben) durch kognitiv aufwendigere „Umwegstrategien“ kompensiert werden müssen.

Diese entwicklungsneuropsychologischen Gesichtspunkte lassen eine Verursachung durch den Unfall und den Fieberzustand ätiologisch zusätzlich in den Hintergrund rücken, dafür jedoch eine früher anzunehmende Hirnreifungsstörung als plausibel erscheinen. So kann man zumindest einen Zusammenhang zwischen der anzunehmenden Hirnreifungsstörung und den wiederholten Totalanästhesien im Kontext der Leistenbruch-Operationen, von denen allein drei in Torstens erstem Lebensjahr durchgeführt wurden,

vermuten. Alternativ käme bei Torsten auch eine Hypothyreose in Frage. Hierfür spricht die allgemeine Antriebsschwäche und Apathie, die früh aufgefallene muskuläre Hypotonie, das wiederholte Vorkommen von Leistenbrüchen und die Hüftkopfatrophie. Zusätzlich könnten die aus der Schule berichteten Verständnisschwierigkeiten Folgen einer bisher nicht diagnostizierten Innenohrschwerhörigkeit (Pendred-Syndrom) sein, die ebenfalls zu den charakteristischen Folgen einer Hypothyreose gehört (siehe hierzu auch Tab. 13 im Kap. 4.3).

Neuropsychologische Diagnose. Auf generelle Unzulänglichkeiten der diagnostischen Klassifikationssysteme ICD-10 und DSM-IV zur Kodierung *neuropsychologischer Funktionsstörungen bei Kindern* wurde bereits in der Diskussion zu den umschriebenen Entwicklungsstörungen hingewiesen (vgl. Kap. 6.5.1). Auch Lösslein und Deike-Beth (1997, S. 146ff.) betonen ausdrücklich, daß eine detaillierte und vollständige Kodierung von neuro-psychologischen Symptomen in beiden Systemen nicht möglich ist, wobei vor allem visuell-räumliche und räumlich-konstruktive Funktionsstörungen, die ihrerseits oft mit Störungen der Einschätzung von Emotionen und der Interpretation sozialer Situationen einhergehen, sowie exekutive Funktionen und spezifische Aufmerksamkeits- und Merkfähigkeitsstörungen kaum erfaßt werden, so daß zur Diagnoseerstellung *deskriptive Ergänzungen* notwendig sind. Auch in Torstens Fall mit einem komplexen Bedingungsgefüge verschiedener neuropsychologischer Funktionsstörungen erweisen sich DSM-IV und ICD-10 als unzureichend. Als primäre Störungen finden sich hier eine Störung der visuellen Analyse und Synthese, eine raumanalytische und eine räumlich-konstruktive Störung, eine visuelle Lernfähigkeitsstörung und eine allgemeine Verzögerung auch der sprachlichen Entwicklung sowie sekundär eine Aufmerksamkeitsstörung, von denen sich nach DSM-IV allenfalls eine Störung des schriftlichen Ausdrucks (315.2), eine expressive Sprachstörung (315.31) und eine Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung vom vorwiegend unaufmerksamen Typus (314.00) kodieren lassen. Nach den Richtlinien des ICD-10 käme analog eine Kodierung als kombinierte Störungen schulischer Fertigkeiten (F81.3), eine expressive Sprachstörung (F80.1) und eine einfache Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung (F90.0) in Frage. Beide Kodierungen werden jedoch der Komplexität des Störungsbildes und auch der neuropsychologischen Differentialdiagnostik nicht gerecht, so daß hinsichtlich einer zukünftigen Überarbeitung des DSM-IV und des ICD-10 eine stärkere Berücksichtigung *neuropsychologischer Störungsbilder bei Kindern und Jugendlichen* dringend zu fordern ist.