

**Aus der Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und
Psychotherapie der Universität Würzburg - Direktor: Professor Dr. med. Marcel Romanos**

**Motorische Fertigkeiten von Kindern und Jugendlichen mit psychischen
Störungen – eine retrospektive Analyse**

Inaugural - Dissertation

**zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Julius-Maximilians-Universität Würzburg vorgelegt von**

Fabian Hüttl

aus Schweinfurt

Würzburg, Dezember 2022

Referent: Priv.-Doz. Dr. med. Wolfgang Briegel

Koreferentin: Prof. Dr. med. Angelika Erhardt-Lehmann

Dekan: Prof. Dr. Matthias Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 19.7.23

Der Promovend ist Arzt.

Inhaltsverzeichnis

1	Theoretischer Hintergrund	1
1.1	Motorische Fähigkeiten in der Entwicklung von Kindern und Jugendlichen	1
1.2	Multimodales System der motorischen Funktion	3
1.3	Zusammenhang motorischer und kognitiver Fähigkeiten	5
1.4	Motorische Fähigkeiten und psychiatrische Komorbidität im Multiaxialen Klassifikationsschema (MAS)	6
1.5	Umschriebene Entwicklungsstörungen (Achse II des MAS)	8
1.5.1	Umschriebene Entwicklungsstörung der motorischen Funktion (UEMF) (F82) und die entwicklungsbezogene Koordinationsstörung (EKS)	9
1.6	Motorische Fähigkeiten bei verschiedenen Achse I Störungen	12
1.6.1	Motorische Fähigkeiten bei Autismus-Spektrum-Störungen (ASS)	12
1.6.1.1	Störungsüberblick	12
1.6.1.2	Art und Ausmaß motorischer Defizite bei ASS	13
1.6.1.3	Ursachen der motorischen Defizite bei ASS	14
1.6.2	Motorische Fähigkeiten bei Hyperkinetischen Störungen	17
1.6.2.1	Störungsüberblick	17
1.6.2.2	Art und Ausmaß motorischer Defizite bei ADHS	18
1.6.2.3	Ursache motorischer Defizite bei ADHS	18
1.6.3	Motorische Fähigkeiten bei disruptiven, Impulskontroll- und Sozialverhaltensstörungen (DISVV)	20
1.6.3.1	Störungsüberblick	20
1.6.3.2	Art und Ausmaß motorischer Defizite bei DISVV	21
1.6.4	Motorische Fähigkeiten bei affektiven- und Angststörungen	22
1.6.4.1	Störungsüberblick	22
1.6.4.2	Art und Ausmaß motorischer Defizite bei Kindern und Jugendlichen mit affektiven- und Angststörungen	23
1.6.4.3	Ursache motorischer Defizite bei Kindern und Jugendlichen mit Angststörungen	24
1.7	Motorische Fähigkeiten bei verschiedenen Achse II-Störungen	25
1.7.1	Motorische Fähigkeiten bei umschriebener Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80)	25
1.7.2	Motorische Fähigkeiten bei umschriebener Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81)	26
1.8	Ziel der Studie	26
1.9	Hypothesen	27
1.9.1	Hypothese 1 – Einflussfaktoren auf die motorischen Fähigkeiten	27
1.9.2	Hypothese 2 – Internalisierende und externalisierende Störungen	28
1.9.3	Hypothese 3 – verschiedene Störungsgruppen	29
1.9.4	Hypothese 4 – Rolle der ADHS-Medikation bei den motorischen Fähigkeiten	29
1.9.5	Hypothese 5 – Umschriebene Entwicklungsstörungen F80 und F81	30
1.9.6	Hypothese 6 – UEMF (F82) bei internalisierenden und externalisierenden Störungen	30
1.9.7	Hypothese 7 – UEMF (F82) bei den Störungsgruppen F90.1 und F91	31
1.9.8	Hypothese 8 – UEMF (F82) bei den Störungsgruppen F80 und F81	31

2	Methoden	32
2.1	Ethikvotum	32
2.2	Ein- und Ausschlusskriterien der Patient/-innen	32
2.3	Biometrische und soziodemographische Daten	32
2.4	Multiaxiales Klassifikationsschema	34
2.4.1	Achse I	34
2.4.1.1	Einteilung in Störungsgruppen.....	35
2.4.2	Achse II	35
2.4.2.1	Umschriebene Entwicklungsstörungen des Sprechens und der Sprache (F80)	36
2.4.2.2	Umschriebene Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten (F81)	37
2.4.2.3	Einteilung in Störungsgruppen.....	38
2.4.2.4	Motorik-Untersuchungsinstrumente	39
2.4.3	Achse III	45
2.4.4	Achse IV	46
2.4.5	Achse V	46
2.4.6	Achse VI	48
2.5	Psychopharmakotherapie.....	49
2.6	Statistische Analyse.....	50
3	Ergebnisse	51
3.1	Deskriptive Statistik	51
3.1.1	Biographische und soziodemographische Daten	52
3.1.2	Körpergröße und -gewicht.....	56
3.1.3	MAS-Diagnosen und Psychopharmakotherapie	56
3.1.3.1	Störungsgruppen im MAS I	56
3.1.3.2	Störungsgruppen im MAS II	58
3.1.3.3	MAS III.....	61
3.1.3.4	MAS IV	63
3.1.3.5	MAS V	63
3.1.3.6	MAS VI	64
3.1.3.7	Psychopharmakotherapie	65
3.1.4	Testbefunde zur Motorik.....	66
3.2	Korrelative Datenanalyse (Hypothese 1)	67
3.3	Gruppenvergleiche	68
3.3.1	Internalisierende und externalisierende Störungen.....	68
3.3.2	Verschiedene Störungsgruppen	70
3.3.3	Motorische Fähigkeiten in Abhängigkeit von einer ADHS-Medikation	71
3.3.4	Umschriebene Entwicklungsstörungen F80 und F81	73
3.3.5	UEMF (F82) bei internalisierenden und externalisierenden Störungen	75
3.3.6	UEMF (F82) bei Störungsgruppen F90.1 und F91	75
3.3.7	UEMF (F82) bei Störungsgruppen F80 und F81	76
3.4	Zusammenfassende Beurteilung der Hypothesen	76
3.4.1	Hypothese 1 - Einflussfaktoren auf die motorischen Fähigkeiten	76
3.4.2	Hypothese 2 - Internalisierende und externalisierende Störungen	76
3.4.3	Hypothese 3 – Verschiedene Störungsgruppen	77

3.4.4	Hypothese 4 – Rolle der ADHS-Medikation bei den motorischen Fähigkeiten	77
3.4.5	Hypothese 5 – Umschriebene Entwicklungsstörungen F80 und F81	77
3.4.6	Hypothese 6 - UEMF (F82) bei internalisierenden und externalisierenden Störungen	78
3.4.7	Hypothese 7 – UEMF (F82) bei Störungsgruppen F90.1 und F91.....	78
3.4.8	Hypothese 8 – UEMF (F82) bei Störungsgruppen F80 und F81.....	78
4	Diskussion	79
4.1	Motorische Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen mit psychischer Störung. 79	
4.2	Ziel der Studie	79
4.3	Mögliche Einflussfaktoren auf die motorischen Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen mit psychischen Störungen.....	80
4.3.1	Tag der motorischen Testung.....	80
4.3.2	BMI	81
4.3.3	Psychosoziale Faktoren	81
4.3.4	Intelligenzquotient	83
4.3.5	ADHS-Medikation	83
4.4	Motorische Fähigkeiten/-Defizite bei verschiedenen Störungsgruppen des MAS I	85
4.4.1	Internalisierende und externalisierende Störungen.....	85
4.4.2	Verschiedene Störungsgruppen	86
4.5	Motorische Fähigkeiten/-Defizite bei verschiedenen Störungsgruppen des MAS II	87
4.6	Bewertung der Studie	88
4.7	Ausblick und Anregung für weitere Studien.....	89
5	Zusammenfassung der Studienergebnisse	90
6	Literaturverzeichnis.....	92

Appendix

I	Unbedenklichkeitsbescheinigung der Ethik-Kommission
II	Abkürzungsverzeichnis
III	Abbildungsverzeichnis
IV	Tabellenverzeichnis
V	Danksagung
VI	Lebenslauf

1 Theoretischer Hintergrund

1.1 Motorische Fähigkeiten in der Entwicklung von Kindern und Jugendlichen

Die Entwicklung eines Kindes baut auf dem Zusammenspiel verschiedener funktioneller Bereiche auf, die sich aus motorischen, kognitiven, linguistischen und sozialen Fähigkeiten zusammensetzen. Hierbei kommt der motorischen Funktion eine entscheidende Bedeutung zu (Wagner et al., 2012). Bereits 1952 postulierte Jean Piaget, dass die motorische Entwicklung im Säuglingsalter den Ursprung der kognitiven Entwicklung darstellt (Piaget, 1952). Seither ist die Motorik als Grundbaustein anderer Entwicklungsdomänen fest in der Entwicklungspsychologie verankert. So bedingt z.B. die Fähigkeit zum Krabbeln und Gehen nicht nur das Erreichen höherer motorischer Entwicklungsstufen, wie der des Rennens und Kletterns, sondern sie stellt das Kind auch vor neue kognitive und soziale Aufgaben. Sobald ein Kind z.B. den Übergang vom Krabbeln zum aufrechten Sitzen oder Gehen geschafft hat, erscheinen neue Objekte, Menschen und räumliche Perspektiven im Gesichtsfeld. Gleichzeitig ergibt sich durch die neu freigewordenen Hände nun auch die Möglichkeit, diese Objekte und Menschen haptisch zu erkunden, und die Aufgabe, ihnen eine Rolle in der Welt zuzuordnen (Adolph & Hoch, 2019; Franchak et al., 2018; Piek, 2006; Thelen, 1995; Wagner et al., 2012).

Um die individuelle Einordnung in eine motorische Entwicklungsstufe zu ermöglichen und ggf. spezifische Defizite aufzudecken, werden in der Entwicklungspsychologie für Kinder bis etwa 48 Lebensmonate typische fein- und grobmotorische Meilensteine definiert. Fein- und grobmotorische Entwicklung beeinflussen und bedingen sich dabei gegenseitig. Die Zeitpunkte, zu denen die Meilensteine erreicht werden, sind nicht zwingend sequenziell und zeigen physiologischerweise eine hohe interindividuelle Variabilität (Gortner et al., 2012, S. 37; Jenni et al., 2013, S. 638; Michaelis et al., 1995, S. 48). In diesem Kontext werden die Begriffe Grob- und Körpermotorik synonym verwendet. Hierunter wird die „Fähigkeit verstanden, den gesamten Körper dem Alter und den Bedürfnissen gemäß wohlkoordiniert bewegen zu können.“ (Michaelis et al., 1995, S. 48). Als Hand- oder Feinmotorik versteht man „die Fähigkeit des Greifens und des Agierens der Hände und Finger [...], meist unter visueller Kontrolle.“ (Michaelis et al., 1995, S. 50).

Nachdem während der Pränatalperiode mit der Ausbildung von Bewegungsapparat und dessen neurologischer Steuerung der Grundstein der motorischen Entwicklung gelegt wurde, finden erste Bewegungen im Mutterleib bereits ab der 8. Schwangerschaftswoche statt. Diese differenzieren sich im Folgenden aus zu komplexeren und funktionellen Bewegungsmustern wie dem Gähnen und Bewegungen der Extremitäten. Sie dienen u.a. der korrekten Einstellung in die Geburtslage und erlauben Rückschlüsse auf den Reifezustand des zentralen Nervensystems (Baltzer et al., 2006, S. 181; Gortner et al., 2012, S. 37 f).

Während des Neugeborenenalters bis zur Vollendung des 28. Lebensstages überwiegen noch spontane und unkoordinierte Bewegungen, die jedoch schon erste Ansätze einer Auge-Hand- und Hand-Mund-Koordination erkennen lassen, sowie auch rudimentäre Funktionen erfüllen, wie das Freihalten der Atemwege durch gezielte Kopfbewegungen (Gortner et al., 2012, S. 38; Jenni et al., 2013, S. 638).

Im Anschluss erfolgt in der Säuglingsperiode während des ersten Lebensjahres die Anpassung an die neue Umgebung und die Schwerkraft. Die Mundmotorik dient initial noch primär der Nahrungsaufnahme und später auch der initialen Laut- und Sprachproduktion. Während dieser Periode entstehen im Rahmen der Grobmotorik aus Primitivreflexen, wie dem Anklammern an die Mutter, komplexere Reflexreaktionen, wie das Abfangen des Körpers und Kopfes beim Sturz, welche als lebenslange Funktion erhalten bleiben. Der Säugling lernt auch die Kopfkontrolle im Sitzen, sowie erste Möglichkeiten der Fortbewegung durch Robben und Krabbeln. Weiter ausreifende grobmotorische Mechanismen, wie Auge-Hand- sowie Hand-Mund-Bewegungen ermöglichen im 3. - 4. Lebensmonat gezielte Greifbewegungen, die zwischen dem 10. – 12. Monat den Pinzettengriff und die weitere feinmotorische Entwicklung bahnen (Gortner et al., 2012, S. 38; Jenni et al., 2013, S. 638 f).

Zum Beginn des 2. Lebensjahres beherrschen die meisten Kinder die grobmotorischen Fähigkeiten des freien Stehens und Gehens und bis zum Ende des 3. Lebensjahres auch das Treppensteigen und den Einbeinstand. Diese Fähigkeiten sowie die dadurch eingeübte posturale Stabilität und Extremitätenkontrolle ermöglichen den Kindern im 2. Lebensjahr neue feinmotorischer Aufgaben wie z.B. eine Tür zu öffnen oder einen Ball in einen Korb zu werfen. Weiter ausreifende feinmotorische Fähigkeiten erlauben um das 2. Lebensjahr zuerst das Nachzeichnen von Linien und ab dem 3. Lebensjahr auch das freie Zeichnen von Mustern (Gortner et al., 2012, S. 37 f; Jenni et al., 2013, S. 637–639).

Nach dem Erreichen der motorischen Meilensteine im Alter von ca. 4 Jahren findet sich während des Vorschul- und Grundschulalters bis etwa zum 10. Lebensjahr eine stetige und fast lineare Verbesserung der fein- und grobmotorischen Fähigkeiten, der eine vermehrte Automatisierung von Bewegungen und ausreifende kognitive Verarbeitungsprozesse zu Grunde liegt. Diese Verbesserungen können anhand von abnehmender Zeitdauer, die zum Absolvieren von Hindernisläufen wie Slalom- oder Zick-Zack-Kursen benötigt wird und längeren Standzeiten im Schwebestehen mit steigendem Lebensalter quantifiziert werden (Ahnert, 2005, S. 48–49; Bös et al., 1994, S. 191–216).

Nach dem Grundschulalter führen verstärkte körperliche Umbauprozesse im Rahmen der Pubertät zu veränderten Körperproportionen sowie Kraft-/Hebelarm-Verhältnissen, wodurch Anpassungsprozesse der Bewegungssteuerung notwendig werden. Dies kann zu kurzzeitiger Stagnation oder sogar Rückschritten der Entwicklung motorischer Fähigkeiten führen (Ahnert, 2005; Bös et al., 1994, S. 291–308; Hirtz, 1979).

Während sich bei grobmotorischen Aufgaben, wie dem Hindernislauf oder bei der Körperbalance im Grundschulalter nur wenig Geschlechterdifferenzen zeigen, kommt es bei weiblichen Jugendlichen zu einem früheren Leistungsplateau (im Alter von 13-14 Jahren), als bei männlichen. Dies wird mit besseren konditionellen Voraussetzungen der Jungen erklärt, die insbesondere für grobmotorische und Balanceaufgaben relevant sind (Ahnert, 2005, S. 49; Corbin, 1980, S. 76–91). Bezüglich der Feinmotorik und insbesondere der Handgeschicklichkeit, konnte ein Trend zu besseren Fähigkeiten bei den Mädchen festgestellt werden. Hierfür werden unterschiedliche Interessen in diesem Alter, ein geringerer Muskeltonus der Mädchen sowie deren vergleichsweise fortgeschrittener Reifezustand des Nervensystems verantwortlich gemacht (Ahnert, 2005, S. 50; Anastasi, 1976, S. 501; Cratty, 1975, S. 224; Merz, 1979, S. 131–132; Singer, 1980, S. 316 ff).

1.2 Multimodales System der motorischen Funktion

Zum genaueren Verständnis der funktionellen Schritte, die zum korrekten Ablauf einer motorischen Aktion führen, sowie zur Identifikation potentieller Störfaktoren, lohnt sich eine Betrachtung des multimodalen Systems der motorischen Funktion aus Kontroll- und Feedback Mechanismen, wie von Gowen und Hamilton postuliert (Gowen & Hamilton, 2013):

(1) Reizwahrnehmung (Gowen & Hamilton, 2013, S. 326–332)

Zunächst wird davon ausgegangen, dass die präzise Ausführung einer motorischen Aktion auf einer genauen Reizwahrnehmung beruht. Das Gehirn muss unverfälschte Daten von visuellen, taktilen und propriozeptiven Sinnesorganen erhalten und diese interpretieren. So muss etwa das Bild einer Kaffeetasse auf der Netzhaut in die Repräsentanz von deren Position übersetzt werden.

(2) Einschätzung der Körperhaltung und räumlichen Umgebung (Gowen & Hamilton, 2013, S. 332,333)

Um eine motorische Aktion planen und anpassen zu können, muss eine Einschätzung des eigenen Körpers in Bezug zum Zielobjekt bestehen. Es müssen dazu die visuellen, taktilen und propriozeptiven Reize gleichzeitig korrekt integriert werden, um Ort, Gewicht, Geschwindigkeit oder Bewegungsrichtung eines Zielobjekts beurteilen zu können. Hierfür muss zunächst feststehen, welche Reize relevant sind und integriert werden müssen. Bei Tageslicht mag z.B. eine visuell gesteuerte Bewegung sinnvoll sein, wohingegen beim Greifen nach einem Objekt im Dunkeln eher propriozeptive Reize ausschlaggebend für die Bewegungssteuerung sind. Am Beispiel des Griffs nach einer Kaffeetasse müssen Sinnesreize wie z.B. metallische Geräusche des Löffels in der Tasse zunächst ausgeblendet werden. Eine solche Integration verschieden gewichteter Sinneswahrnehmungen ist bei normalentwickelten Erwachsenen gut belegt (Ernst & Banks, 2002; Landy et al., 1995).

(3) Motorische Planung (Gowen & Hamilton, 2013, S. 333–335)

Durch die motorische Planung wird aus dem Ist-Zustand und dem gewünschten Ergebnis eine zielführende Bewegungsabfolge erstellt und diese ggf. im Verlauf der Bewegung angepasst. Am Beispiel der Kaffeetasse wird der aktuelle Zustand der Arme am Körper mit dem gewünschten Zustand der Tasse in der Hand verglichen und eine Reihe motorischer Aktionen konzeptualisiert, um den gewünschten Zustand zu erreichen.

(4) Bewegungsvorhersage und Feedback (Gowen & Hamilton, 2013, S. 335–337)

Zur erfolgreichen Ausführung einer motorischen Aktion gehören andauernde Feedback- und Kontrollmechanismen, die die Aktion mit dem geplanten Ablauf vergleichen, um sie entsprechend zu korrigieren. So wird z.B. beim Griff nach einer Kaffeetasse auf Basis des motorischen Befehls an die Muskulatur eine Vorhersage des erwarteten Ergebnisses, also der Armhaltung und Stellung der Kaffeetasse in der Hand, erzeugt. Durch sensorisches Feedback wird dann ständig die tatsächliche Stellung von Arm und Tasse mit den Vorhersagen verglichen. Je nach Abweichung der beiden Zustände werden größere oder kleinere Korrekturen vorgenommen (Wolpert & Flanagan, 2001).

Vor diesem Kontext könnte die Kaffeetasse, die mit der linken Hand gehalten wird, von der rechten gegriffen werden, ohne dass sich die linke dabei bewegt. Die korrekte Vorhersage aus dem motorischen Befehl an die rechte Hand wäre das Wegfallen des Gewichts der Tasse aus der linken. Kompensatorisch müsste die Haltekraft der linken Hand im Moment der Übergabe im selben Maß nachlassen, um die Handposition beizubehalten.

(5) Handlungsausführung (Gowen & Hamilton, 2013, S. 337,338)

Nachdem der Plan für eine motorische Aktion feststeht und die motorischen Befehle an die ausführende Muskulatur weitergegeben wurden, muss die Amplitude der muskulären Anspannung im Zusammenspiel von Agonisten und Antagonisten zeitlich aufeinander abgestimmt sein, um eine fehlerfreie Handlungsausführung zu generieren (Hore et al., 1991).

1.3 Zusammenhang motorischer und kognitiver Fähigkeiten

In der aktuellen Forschung wird die Entwicklung motorischer und kognitiver Fähigkeiten nicht als getrennt voneinander ablaufende Prozesse verstanden (Diamond, 2000). Beide Funktionsbereiche reifen während der Kindesentwicklung parallel zueinander aus, wobei die kognitiven Fortschritte die Grundlage weiterer fein- und grobmotorischer Verbesserungen darstellen (vgl. 1.1) (Roebbers & Kauer, 2009). Bis zu einem Alter von etwa 10 Lebensjahren findet diese Entwicklung relativ rasch statt. Die vollständige Entfaltung motorischer Fähigkeiten, wie Körperkoordination und visuomotorische Objektkontrolle, als auch komplexer kognitiver Vorgänge, z.B. die Fähigkeit zur Problemlösung, dauert dann bis in das Jugendalter an (Diamond, 2000; Roebbers & Kauer, 2009).

Roebbers und Kauer (2009) untersuchten die kognitiven und motorischen Fähigkeiten von 112 normalentwickelten Kindern im Alter von 6;7 bis 8;10 Jahren. Zur Erfassung der kognitiven Leistung wurden mit verschiedenen, eigens konzipierten Verfahren die Geschwindigkeit und Präzision der Informationsverarbeitung und das Arbeitsgedächtnis getestet. Die motorische Fähigkeit wurde mit Aufgaben zur dynamischen und statischen Körperkoordination und einer Handgeschicklichkeitsübung (Einstecken von Bauklötzen in dafür vorgesehene Öffnungen) überprüft. Die Untertests korrelierten signifikant miteinander, sowohl bei kognitiven als auch motorischen Fähigkeiten (Roebbers & Kauer, 2009).

Smits-Engelsmann und Hill (2012) quantifizierten den Zusammenhang zwischen dem Intelligenzquotienten (IQ) und motorischen Fähigkeiten (gemessen mit der Movement Assessment Battery for Children [M-ABC bzw. M-ABC II]) (vgl. 2.4.2.4.1). Sie zogen für ihre

Untersuchung 460 Kinder eines Durchschnittsalters von 8;9 Jahren mit IQ-Werten von 50-145 heran. Es wurden sowohl normalentwickelte Kinder als auch Kinder mit Intelligenzminderung (IQ < 70; vgl. 2.4.3), Lernstörungen oder einer vorbekannten entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung (EKS) einbezogen. Für das gesamte Studienkollektiv zeigte sich eine signifikante, annähernd lineare Korrelation des IQ-Wertes mit dem Gesamtwert der M-ABC II ($p < 0,001$; $r = 0.44$). Nach Aufteilung des Studienkollektivs anhand des IQ in drei Gruppen (IQ über 85, 71-84, 50-70) ergab sich mit dem t-Test zwischen allen Gruppen ein signifikanter Unterschied der M-ABC II-Ergebnisse. Es wurde eine breite Streuung der Testbefunde zur Motorik angemerkt, sodass in der Gruppe mit IQ-Werten von 71 bis 84 insgesamt 26% der Kinder noch im altersentsprechenden Bereich der motorischen Fähigkeiten lagen (Perzentil > 15) und bei den Patient/-innen mit IQ-Werten von 50 bis 70 noch 12% altersentsprechende M-ABC(-II) Ergebnisse erzielten (Smits-Engelsman & Hill, 2012).

Zur Erklärung des engen Zusammenhangs motorischer und kognitiver Fähigkeiten führen Diamond et al. (2000) Ergebnisse von Studien mit funktioneller Bildgebung an, die nicht nur eine Kleinhirnaktivierung bei motorischen Aufgaben bzw. ausschließliche Aktivierung des Kortex bei kognitiven Aufgaben fanden, sondern bei beiden Aufgaben eine Koaktivierung von Kortex und Kleinhirn (Diamond, 2000).

Insgesamt ist von einem relevanten Zusammenhang zwischen kognitiven und motorischen Fähigkeiten im Kindes- und Jugendalter auszugehen, der in der Literatur u.a. auf die Aufmerksamkeitsfähigkeit, visuomotorische Fähigkeiten und die Lernfähigkeit zurückgeführt wird (Diamond, 2000; Roebbers & Kauer, 2009; Smits-Engelsman & Hill, 2012).

1.4 Motorische Fähigkeiten und psychiatrische Komorbidität im Multiaxialen Klassifikationsschema (MAS)

Die Bedeutung der motorischen Fähigkeiten sowie deren weitreichender und lebenslanger Einfluss auf die Bewältigung des Alltags, das Bewegungsverhalten und die körperliche und seelische Gesundheit sowie auf die soziale und emotionale Entwicklung ist wissenschaftlich vielfach belegt (Chen et al., 2009; Francis & Piek, 2003; Piek et al., 2008; Stephenson & Chesson, 2008; M.-H. Tseng et al., 2007). Studien zeigen, dass Kinder mit besseren motorischen Fähigkeiten bis ins Jugend- und Erwachsenenalter hinein ein höheres Niveau an körperlicher Aktivität und Fitness besitzen (Barnett et al., 2008; Lopes et al., 2011; Stodden et al., 2009). So wie gute motorische Fähigkeiten einen protektiven Faktor für die körperliche

Gesundheit und Fitness darstellen, so leiden Kinder mit motorischen Defiziten an schlechterer kardiovaskulärer Ausdauer, körperlicher Aktivität und Muskelkraft mit potenziell weitreichenden gesundheitlichen Folgen (Cairney & Veldhuizen, 2013; Emck et al., 2011; Pan, 2014; Wrotniak et al., 2006).

Der Einfluss motorischer Defizite auf andere Domänen der Entwicklung ist insbesondere bei psychiatrischer Komorbidität „wechselseitig, nicht trivial und potentiell schwerwiegend“ (Damme et al., 2015, S. 316). Einschränkungen der motorischen Fähigkeiten treten bei bestimmten psychischen Störungen vermehrt auf oder sind sogar ein typischer Bestandteil des Erscheinungsbildes mit Implikationen für den Krankheitsverlauf (Damme et al., 2015; Green et al., 2002; Hilton et al., 2012; Rasmussen & Gillberg, 2000). In der Literatur finden sich zahlreiche Übersichtsartikel zum Thema der motorischen Fähigkeiten bei psychiatrischer Komorbidität. Diese beschränken sich jedoch häufig auf eine Störungsgruppe und einen Teilbereich der motorischen Fähigkeit bei Kindern eines bestimmten Altersintervalls (Downey & Rapport, 2012; Fournier et al., 2010; Gowen & Hamilton, 2013; Miyahara, 2013).

Das MAS, welches routinemäßig in der deutschen Kinder- und Jugendpsychiatrie eingesetzt wird, stellt eine breit gefächerte Grundlage für die umfassende Betrachtung motorischer Fähigkeiten bei psychiatrischer Komorbidität, sowie deren potenziellen Einflussfaktoren dar. Es gliedert sich in 6 Achsen (Remschmidt et al., 2017):

- Achse I – Klinisch psychiatrisches Syndrom
- Achse II – Umschriebene Entwicklungsstörungen
- Achse III – Intelligenzniveau
- Achse IV – Nicht-psychiatrische Krankheitsbilder
- Achse V – Assoziierte aktuelle abnorme psychosoziale Umstände
- Achse VI – Globale Beurteilung des psychosozialen Funktionsniveaus

Im Folgenden werden die umschriebenen Entwicklungsstörungen, insbesondere der motorischen Funktion (UEMF), nach International Classification of Diseases – 10 (ICD-10) (Achse II des MAS (Remschmidt et al., 2017)) sowie die entwicklungsbezogenen Koordinationsstörungen (EKS) des Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – V (DSM-V) (Falkai et al., 2015) dargestellt und deren Auswirkungen auf das Leben Betroffener erläutert. Anschließend wird ein Überblick der bisherigen Erkenntnisse zu motorischen Fähigkeiten bei Komorbidität mit verschiedenen Achse-I-Störungen gegeben.

1.5 Umschriebene Entwicklungsstörungen (Achse II des MAS)

Die Achse II umfasst die umschriebenen Entwicklungsstörungen F80 bis F89 der ICD-10. Die tiefgreifenden Entwicklungsstörungen F84 werden auf der Achse I kodiert. Bei den umschriebenen Entwicklungsstörungen handelt es sich um isolierte Störungen der Bereiche Motorik, Sprachentwicklung und der schulischen Fertigkeiten Lesen, Schreiben und Rechnen, wobei die sonstige Entwicklung unauffällig ist (Warnke et al., 2016). Sie weisen im Allgemeinen folgende Merkmale auf (Remschmidt et al., 2017, S. 341):

- Einen Beginn, der ausnahmslos im Kleinkindalter oder in der Kindheit liegt.
- Eine Einschränkung oder Verzögerung in der Entwicklung von Funktionen, die eng mit der biologischen Reifung des Zentralnervensystems verknüpft sind.
- Einen stetigen Verlauf, der nicht die für viele psychische Störungen typischen charakteristischen Remissionen und Rezidive zeigt.

Die umschriebenen Entwicklungsstörungen stellen keine Verlustsyndrome dar, wie etwa Aphasien oder Apraxien, die durch erworbene Hirnschädigung z.B. infolge von Intoxikation oder Trauma hervorgerufen werden, sondern „Störungen im Erwerb menschlicher Fertigkeiten, die hirnreifungsgebundenen Lernprozessen unterliegen“ (Warnke et al., 2016, S. 1). Umschriebene Entwicklungsstörungen stellen die phänotypische Ebene einer zu Grunde liegenden Störung der neurologischen Informationsverarbeitung dar und manifestieren sich in einem Abfall einer Teilleistungsfähigkeit im Vergleich zur Altersnorm, der in Diskrepanz zur allgemeinen Intelligenz eines Kindes steht. Je nach betroffener Stufe des Informationsverarbeitungsprozesses kann differenziert werden zwischen Input-Störungen (visuelle und akustische Wahrnehmungsstörungen), Störungen der Informationsintegration und Reizverarbeitung, Störungen des Gedächtnisses (Speicherung und Abrufbarkeit der Information), sowie Output-Störungen, zu denen die expressive Sprachstörung, die Rechtschreibstörung und auch die UEMF (F82) gehören (Warnke et al., 2016). Ätiopathogenetisch spielen genetische und psychosoziale Faktoren eine Rolle (Warnke et al., 2016). Stammbaumanalysen, Familien- und Zwillingsstudien deuten zumindest für Subgruppen der Entwicklungsstörungen der Sprache, Motorik und der schulischen Fähigkeiten auf eine genetische Komponente der Pathogenese hin (Alarcón et al., 1997; Bishop et al., 1995). Diese Annahme wird von molekulargenetischen Studien gestützt, die ursächliche genetische

Varianten im Rahmen eines polygenetischen Erbgangs identifizieren konnten (DeThorne et al., 2006; Fisher et al., 1998; Hayiou-Thomas, 2008; Monaco, 2007; Schumacher et al., 2006).

Diese biologischen Korrelate der umschriebenen Entwicklungsstörungen werden durch psychosoziale Faktoren und allgemeine Lebenserfahrungen, die sich auf die Lernentwicklung des Gehirns auswirken, moduliert (Warnke et al., 2016).

1.5.1 Umschriebene Entwicklungsstörung der motorischen Funktion (UEMF) (F82) und die entwicklungsbezogene Koordinationsstörung (EKS)

Der Großteil der Literatur zum Thema motorische Fähigkeiten bei psychiatrischer Komorbidität findet sich im angloamerikanischen Sprachraum, wo zumeist das DSM-V Anwendung findet, während im deutschen Sprachraum typischerweise Diagnosen nach ICD-10 gestellt werden (Cairney & Veldhuizen, 2013; Lingam et al., 2012; Rasmussen & Gillberg, 2000). Es folgt zunächst ein vergleichender Überblick der UEMF (F82) der ICD-10 und der EKS des DSM-V. Die Diagnosekriterien der UEMF (F82) sind (Remschmidt et al., 2017, S. 363):

- A Ein Wert in einem standardisierten Test für fein- und grobmotorische Koordination, der mindestens zwei Standardabweichungen unterhalb des Niveaus liegt, das aufgrund des chronologischen Alters des Kindes zu erwarten wäre.
- B Die unter A beschriebene Störung behindert eine Schulausbildung oder alltägliche Tätigkeiten.
- C Keine diagnostizierbare neurologische Störung.
- D Häufigstes Ausschlusskriterium: Nonverbaler IQ unter 70 in einem standardisierten Test.

Als standardisierte psychometrische Verfahren stehen im deutschsprachigen Raum u.a. die M-ABC II oder der Bruininks-Oseretzký Test (BOT) der motorischen Fähigkeiten zur Verfügung, die im Methodenteil der vorliegenden Studie behandelt werden. Teilweise wird entgegen der ICD-10 Diagnosekriterien auch ein motorischer Testwert gefordert, der mindestens 1,5 Standardabweichungen unter dem individuellen Intelligenzniveau oder dem Mittelwert der Altersnorm liegt (Warnke et al., 2016, S. 27).

Die ICD-10 sieht eine weitere Einteilung der Gruppe F82 vor in umschriebene Entwicklungsstörungen der Grobmotorik, der Fein- und Graphomotorik, der Mundmotorik bzw. eine nicht näher bezeichnete Kategorie (Remschmidt et al., 2017, S. 64). Anamnestisch

berichten Eltern betroffener Kinder oft von verspätetem Erreichen motorischer Meilensteine wie Krabbeln, Sitzen, freies Gehen oder Treppensteigen. Die weitere Entwicklung ist von Defiziten des Werkzeuggebrauchs, motorisch basierter Spiele sowie unleserlicher Handschrift gekennzeichnet, weshalb Betroffene oft unter schulischen und beruflichen Nachteilen leiden (Remschmidt et al., 2017; Warnke et al., 2016, S. 25). Trotz der Hürden, die Kinder mit UEMF überwinden müssen, ist die Langzeitprognose im Vergleich zu anderen umschriebenen Entwicklungsstörungen, wie der expressiven Sprachstörung oder der Lese-Rechtschreibstörung, besser. Interventionen für betroffene Kinder schließen Ergotherapie und Krankengymnastik ein (Warnke et al., 2016, S. 27).

Den UEMF der ICD-10 stehen im DSM-V die EKS (Falkai et al., 2015, S. 49) gegenüber. Die Diagnosekriterien sind:

- A Der Erwerb und die Ausführung von koordinierten motorischen Bewegungsabläufen liegen wesentlich unter dem Niveau, das für das Lebensalter und die Lern- und Übungsmöglichkeiten der Person erwartet werden kann. Diese Schwierigkeiten manifestieren sich durch Ungeschicklichkeit [...] sowie durch verlangsamt ausgeführte und ungenau koordinierte Bewegungsabläufe [...].
- B Die unter A beschriebenen motorischen Schwierigkeiten behindern deutlich und überdauernd die Aktivitäten des täglichen Lebens, die für das Lebensalter angemessen wären (beispielsweise Selbstversorgung) und sie beeinträchtigen die schulische Leistungsfähigkeit, Ausbildungsaktivitäten, berufliche Tätigkeiten sowie das Freizeit- und Spielverhalten.
- C Der Beginn der Symptomatik liegt in einer frühen Entwicklungsphase.
- D Die motorischen Schwierigkeiten können nicht besser durch eine Intellektuelle Beeinträchtigung (intellektuelle Entwicklungsstörung) oder Sehstörung erklärt werden, und sie können nicht auf neurologische Faktoren zurückgeführt werden, die mit Bewegungsabläufen in Verbindung stehen (z.B. Zerebralparese, Muskeldystrophie, degenerative Erkrankungen).

Sowohl die ICD-10 als auch das DSM-V fordern also einen frühen Symptombeginn sowie eine deutliche Einschränkung im Alltag bei gleichzeitigem Fehlen anderer Ursachen. Im Vergleich fällt jedoch auf, dass nur die ICD-10 einen standardisierten Test zur Diagnosestellung fordert. Mit der beschreibenden Darstellung von Ungeschicklichkeit und verlangsamt bzw. unkoordinierten Bewegungen bietet das DSM-V ein entsprechendes, klinisch basiertes Diagnosekriterium. Die

Behinderung der Schulbildung und des Alltags als Diagnosekriterium der ICD-10 wird im DSM-V um weitere Aspekte der Ausbildungs- und Berufstätigkeit, sowie Spiel und Freizeitaktivitäten ergänzt und somit weiter differenziert. Auch wird der Ausschluss einer sekundären Ursache, z.B. einer neurologischen Störung in der ICD-10 durch mögliche somatische Faktoren erweitert.

Es wird von einer Prävalenz der UEMF von ca. 3-6% der Kinder zwischen 5 und 11 Jahren ausgegangen, wobei bei kinder- und jugendpsychiatrischen Patient/-innen im Vorschulalter bis 19,8% und zwischen 6 und 9 Jahren bis zu 29,2% betroffen sein sollen (Warnke et al., 2016, S. 24). Trotz der Unterschiede der Diagnosekriterien, werden für die EKS ähnliche Prävalenzen wie für die UEMF beschrieben (Stephenson & Chesson, 2008).

Eine Reihe von Studien betrachteten die Auswirkungen der EKS auf andere Domänen der kindlichen Entwicklung.

In Elternfragebögen wurde häufig von Hänkeln und sozialer Isolation (Stephenson & Chesson, 2008) bzw. von Verhaltens- und emotionalen Problemen berichtet (Green et al., 2006). Bei von EKS betroffenen Kindern wurden u.a. ein geringeres Selbstwertgefühl sowie vermehrte Introversion und ein Mangel an Sozialisierung festgestellt (Kanioglou et al., 2005; Piek et al., 2008; Pratt & Hill, 2011; Schoemaker & Kalverboer, 1994; Skinner & Piek, 2001; Wagner et al., 2012). Wagner et al. (2012) fanden in ihrer Studie an 70 Schulkindern mit EKS, dass stärker ausgeprägte motorische Defizite sowohl mit mehr Problemen mit Gleichaltrigen als auch mehr internalisierenden und externalisierenden Problemen assoziiert waren. Die Autor/-innen postulierten, dass sowohl internalisierende, wie externalisierende Störungen durch die Probleme mit Gleichaltrigen auf sozialer Ebene vermittelt werden, welche wiederum durch die motorischen Defizite zustande kommen (Wagner et al., 2012). Auch die körperliche Gesundheit, kardiorespiratorische Fitness, Muskelkraft und Ausdauer sind bei Kindern mit EKS beeinträchtigt (Rivilis et al., 2011). Dieser Effekt führt bei Kindern mit EKS bis ins Jugendalter zu einem erhöhten Risiko für die Entwicklung einer Adipositas (Jascenoka et al., 2010). Die Persistenz motorischer Defizite bei Kindern mit EKS konnte mit Elternfragebögen bzw. standardisierten Testinstrumenten über Zeiträume von 1,5 bis zu zehn Jahren belegt werden (Losse et al., 1991; Pless et al., 2002).

1.6 Motorische Fähigkeiten bei verschiedenen Achse I Störungen

1.6.1 Motorische Fähigkeiten bei Autismus-Spektrum-Störungen (ASS)

1.6.1.1 Störungsüberblick

Die Gruppe der tiefgreifenden Entwicklungsstörungen der ICD-10 (F84) ist gekennzeichnet durch

„qualitative Beeinträchtigungen in gegenseitigen sozialen Interaktionen und Kommunikationsmustern sowie durch ein eingeschränktes, stereotypes, sich wiederholendes Repertoire von Interessen und Aktivitäten.“ (Remschmidt et al., 2017).

In diese Gruppe fallen der frühkindliche und der atypische Autismus (F84.0 bzw. F84.1), sowie das Asperger-Syndrom (F84.5), die unter den Autismus-Spektrum-Störungen subsumiert werden (Remschmidt & Kamp-Becker, 2007). Der atypische Autismus unterscheidet sich vom frühkindlichen Autismus durch seine Erstmanifestation nach dem dritten Lebensjahr, oder dadurch, dass mindestens eines der oben genannten, allgemeinen Kriterien (beeinträchtigte soziale Interaktion, Kommunikation und stereotype Interessen/Aktivitäten) nicht erfüllt ist. Das Asperger-Syndrom (F84.5) ist durch das „Fehlen einer allgemeinen Entwicklungsverzögerung bzw. eines Entwicklungsrückstandes der Sprache oder der kognitiven Entwicklung“ (Remschmidt et al., 2017, S. 79) gekennzeichnet, wobei die allgemeinen Autismus-Kriterien erfüllt sind (Remschmidt et al., 2017, S. 60–80).

Die ASS im DSM-V werden analog zur Gruppe F84 der ICD-10 charakterisiert durch „anhaltende Defizite in der sozialen Kommunikation und sozialen Interaktion über verschiedene Kontexte hinweg“ sowie „eingeschränkte, repetitive Verhaltensmuster, Interessen oder Aktivitäten“ (American Psychiatric Association, 2015, S. 34–35). Sie beginnen in der frühen Kindheit und „können nicht besser durch eine intellektuelle Beeinträchtigung [...] oder eine allgemeine Entwicklungsverzögerung erklärt werden“ (American Psychiatric Association, 2015, S. 36). Der in der Literatur häufig verwendete Begriff des High Functioning Autism (HFA) bezieht sich auf eine Untergruppe der ASS ohne geistige Behinderung, die sich jedoch durch eine eindeutige Verzögerung des Spracherwerbs vom Asperger-Syndrom unterscheidet (David et al., 2009; Manjiviona & Prior, 1995; Noterdaeme et al., 2010).

Bei den ASS handelt es sich um Entwicklungsstörungen des zentralen Nervensystems mit Auswirkungen auf basale Funktionen des Gehirns. Durch die Klassifikation als Spektrum wird

der Annahme Rechnung getragen, dass diese Störungen nicht kategorial als verschiedene Entitäten, sondern auf einem Kontinuum von Ausprägungsgraden einzuordnen sind (Remschmidt & Kamp-Becker, 2007).

Es wird von einer Prävalenz der ASS gemäß ICD-10 zwischen 15 bis 32 von 10.000 Kindern ausgegangen (Remschmidt & Kamp-Becker, 2007). Diese Daten stellen Mittelwerte dar, die auf einer großen Anzahl von Studien ab ca. dem Jahr 2000 basieren. Bei den berichteten Prävalenzen der ASS zeigt sich eine hohe Variabilität in den Studienergebnissen mit 1 bis 189 von 10.000, die insbesondere auf unterschiedliche Untersuchungsinstrumente, Falldefinitionen sowie Nationalitäten der untersuchten Populationen zurückzuführen sind (Elsabbagh et al., 2012). In den neueren Studien zu dem Thema zeigte sich ein scheinbarer Prävalenzanstieg der ASS im Vergleich zu älteren Studien. Dieser ist u.a. auf den Einsatz von standardisierten Screeninginstrumenten in der unselektierten Gesamtpopulation zurückzuführen (Poustka et al., 2016).

1.6.1.2 Art und Ausmaß motorischer Defizite bei ASS

Schlechter ausgeprägte motorische Fähigkeiten von Kindern mit ASS im Vergleich zu normalentwickelten Kindern sind gut dokumentiert (Liu et al., 2014; Liu & Breslin, 2013; Pan, 2014; Papadopoulos et al., 2012). Fein- wie grobmotorische Defizite werden von einigen Autor/-innen sogar als charakteristisches Merkmal der ASS beschrieben, das schon in der frühen Kindheit u.a. durch verspätetes Erreichen motorischer Meilensteine auffällt (Fournier et al., 2010; Lane et al., 2012).

Bezüglich des feinmotorischen Fähigkeitsprofils werden neben repetitiven Bewegungen der Hände und Füße insbesondere Dysdiadochokinese, gestörte Fingerfertigkeit und schlechtere Ballfertigkeiten beschrieben (Dowell et al., 2009; Dziuk et al., 2007; Freitag et al., 2007; Green et al., 2002; Pan, 2014; Pan et al., 2009; Staples & Reid, 2010). Als grobmotorische Defizite werden Dysbalance sowie unkoordiniertes Gehen oder Rennen angegeben (Freitag et al., 2007; Jansiewicz et al., 2006; L. Berkeley et al., 2001; Pan et al., 2009). Derartige Defizite weisen bei ASS eine hohe Konstanz im Laufe der Entwicklung auf (Van Waelvelde et al., 2010). Laut Staples und Reid entspricht der grobmotorische Entwicklungsstand von 9-12 jährigen Kindern mit ASS etwa dem normalentwickelter Kinder halben Alters (Staples & Reid, 2010).

1.6.1.3 Ursachen der motorischen Defizite bei ASS

Einige Autor/-innen sehen die Ursache der schlechteren motorischen Fähigkeiten bei ASS in den sozialen Schwierigkeiten dieser Kinder begründet, die zu weniger motorischer Übung durch Spiel und Interaktion mit Gleichaltrigen führen. Außerdem wird ein geringeres Einlassen auf die motorische Testung beschrieben (Tantam, 1991; Trevarthen & Aitken, 2001; Williams et al., 2004).

Gowen und Hamilton postulieren störungsspezifische Faktoren als Ursache der motorischen Defizite bei ASS und legen die Studienlage auf den Ebenen ihres multimodalen Systems der motorischen Funktion (vgl. 1.2) dar (Gowen & Hamilton, 2013):

1) Reizwahrnehmung (Gowen & Hamilton, 2013, S. 326–332)

Diese Ebene ist bei den ASS durch abnorme Sinnesverarbeitung und insbesondere Schwierigkeiten bei der Verarbeitung visueller Reize sowie der Verwendung von visuellem Feedback auf Bewegungen beeinträchtigt. Betroffene Kinder zeigen darüber hinaus Defizite in der Erkennung flüssiger und zusammenhängender Bewegungen (Baranek et al., 2006; Crane et al., 2009; Glazebrook et al., 2009; Koldewyn et al., 2010; Leekam et al., 2007).

(2) Einschätzung von Körperhaltung und räumlicher Umgebung (Gowen & Hamilton, 2013, S. 332)

Bei der multisensorischen Integration von visuellen, auditiven, taktilen und propriozeptiven Reizen zur korrekten Einschätzung des eigenen Körpers und von Ort, Geschwindigkeit, Größe und Gewicht eines Zielobjektes stellt die Reizüberflutung bei Menschen mit ASS einen erheblichen Störfaktor dar. Es konnte gezeigt werden, dass bei ASS visuelle, taktile und auditive Stimuli über einen längeren Zeitraum hinweg als zusammenhängend eingestuft werden als bei normalentwickelten Probanden, wodurch die sinnvolle Integration dieser Sinnesmodalitäten gestört werden kann (Cascio et al., 2012; Chien et al., 2019; Foss-Feig et al., 2010).

(3) Motorische Planung (Gowen & Hamilton, 2013, S. 333–335)

Defizite der Exekutivfunktionen im Sinne von Fähigkeit zu strategischer Planung und Entscheidungsfindung sind bei ASS belegt. Es konnte insbesondere gezeigt werden, dass betroffene Kinder mit besserer Fingerfertigkeit und Balance auch besser bei Tests der Exekutivfunktionen abschneiden (Liebrand-Schurink et al., 2012).

Auf einer basaleren Stufe der motorischen Planung konnte bei ASS eine längere Reaktionszeit vor motorischen Aufgaben als Korrelat verlängerter Planungsdauer demonstriert werden (Glazebrook et al., 2006).

Die Fähigkeit, bedeutungsvolle Gesten zu produzieren, ist bei ASS eingeschränkt und scheint nicht direkt mit den motorischen Fähigkeiten zu korrelieren, die mit standardisierten motorischen Tests gemessen wurden. Die Schwierigkeiten beim Produzieren von Gesten können bei ASS also nicht nur durch Defizite der motorischen Fähigkeiten, wie sie durch Tests gemessen werden, erklärt werden, sondern lassen auf ein für die ASS spezifisches Defizit in der Organisation motorischen Wissens schließen (Dewey et al., 2007).

(4) Bewegungsvorhersage und Feedback (Gowen & Hamilton, 2013, S. 335–337)

Motorische Feedback- und Kontrollmechanismen stellen bei ASS ein Problem dar. Dies lässt sich anhand von Aufgaben wie dem oben beschriebenen Übergeben einer Kaffeetasse von einer Hand in die andere demonstrieren. Schmitz et al. (2003) konnten mit einem analogen Versuchsaufbau im Vergleich zu normalentwickelten Kindern bei ASS eine größere Latenz der elektromyographisch gemessenen Aktivität des lasttragenden Armes feststellen, was überschießende Kontrollbewegungen zur Folge hatte (Schmitz et al., 2003).

(5) Handlungsausführung (Gowen & Hamilton, 2013, S. 337,338)

Die Handlungsausführung ist bei ASS durch Probleme beim Generieren und zeitlichen Koordinieren von Muskelkräften beeinträchtigt. Diese Beeinträchtigung wird teilweise durch eine Verlangsamung der Bewegungsabfolge kompensiert (Elliott et al., 2010; Glazebrook et al., 2009).

Der Zusammenhang der motorischen Fähigkeiten mit der allgemeinen Intelligenz bei ASS wurde von zahlreichen Autor/-innen, u.a. an Subgruppenvergleichen zwischen Asperger-Syndrom und HFA (s.o.) untersucht (Manjiviona & Prior, 1995; Noterdaeme et al., 2010; Papadopoulos et al., 2012). Dabei ist anzumerken, dass die nosologische Validität dieser Subtypen wiederholt in Frage gestellt wurde (Noterdaeme et al., 2010; Remschmidt et al., 2017, S. 79).

Noterdaeme et al. (2010) beschreiben beim Asperger-Syndrom einen höheren verbalen IQ, der mit einem höheren Gesamt-IQ einhergeht. Obwohl etwa 30% der untersuchten Kinder mit Asperger-Syndrom rezep tive Sprachstörungen aufwiesen, waren die Sprachfähigkeiten im Vergleich zum HFA besser ausgeprägt. Diese Befunde decken sich mit der Definition der Störungen. Fünf Kategorien motorischer Fähigkeiten (Feinmotorik, Grobmotorik, Koordination,

Balance und Mundmotorik) wurden mit einem von den Autor/-innen selbst erstellten Test gemessen. Etwa die Hälfte der untersuchten Kinder beider Gruppen wiesen in mindestens drei Kategorien ein Defizit auf (Noterdaeme et al., 2010).

Papadopoulos et al. (2012) überprüften die Hypothese unterschiedlicher motorischer Fähigkeiten dieser zwei Gruppen unter Verwendung der M-ABC II und konnten sowohl qualitative wie auch quantitative Unterschiede feststellen. Sie demonstrierten, dass Kinder mit HFA bei den Untertests zur Ballfertigkeit und Balance schlechtere Ergebnisse erzielten als Kinder in der Asperger Gruppe. Der mittlere Gesamt-IQ in der HFA-Gruppe lag bei dieser Untersuchung mit 84,6 zwar signifikant unter dem mittleren Gesamt-IQ der Asperger Gruppe (101), die Autor/-innen argumentierten jedoch, dass der ausschlaggebende Anteil der beobachteten IQ-Differenz durch den Verbalteil zu erklären ist und ebendieser für die motorische Testung wenig Relevanz habe (Papadopoulos et al., 2012). Manjiviona und Prior (1995) konnten demgegenüber mit dem Test of Motor Impairment-Henderson Revision (TOMI-H) keine Unterschiede der motorischen Fähigkeiten von Kindern mit Asperger-Syndrom und Kindern mit HFA feststellen, fanden jedoch insgesamt eine negative Korrelation des Gesamt-IQs mit den motorischen Fähigkeiten (Manjiviona & Prior, 1995).

Von einigen Autor/-innen wird die externe Validität einer Unterteilung in Asperger-Syndrom und HFA gänzlich in Frage gestellt (s.o.). Miller und Ozonoff (2000) wählten aus Gruppen von Kindern mit Asperger-Syndrom und HFA Subgruppen mit vergleichbarem IQ aus und fanden bis auf einen marginalen Trend zu schlechterer Feinmotorik in der Asperger Gruppe keine Unterschiede der motorischen Fähigkeiten oder der Exekutivfunktionen. Die Autor/-innen schlossen aus ihren Ergebnissen, dass sich das Asperger-Syndrom möglicherweise nur durch einen höheren IQ von anderen Subgruppen innerhalb der ASS unterscheidet (Miller & Ozonoff, 2000).

Die Rolle des Intelligenzniveaus bei ASS zeigten auch Green et al. (2009) auf. Sie stellten stärker ausgeprägte motorische Defizite bei betroffenen Kindern mit einem IQ unter 70 als bei Kindern mit einem höheren IQ fest und schlussfolgerten, dass sowohl motorische Defizite, wie auch intellektuelle Einschränkungen und stärker ausgeprägte autistische Symptome durch eine stärkere allgemeine neurologische Beeinträchtigung entstehen (Green et al., 2009). Eine Korrelation motorischer Einschränkungen mit der Symptomschwere wurde auch beim Asperger Syndrom beschrieben (Hilton et al., 2007).

Insgesamt lässt sich festhalten, dass Kinder mit ASS von einer Reihe motorischer Einschränkungen betroffen sind, die wesentlich zu den alltäglichen Herausforderungen dieser Kinder beitragen. Die Ätiologie der motorischen Einschränkungen ist dabei ebenso vielschichtig ist wie die ASS selbst.

1.6.2 Motorische Fähigkeiten bei Hyperkinetischen Störungen

1.6.2.1 Störungsüberblick

Die ICD-10 vereint in der Gruppe der Hyperkinetischen Störungen (F90) die einfache Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung (F90.0), die Hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens (F90.1), sowie sonstige (F90.8) bzw. nicht näher bezeichnete Hyperkinetische Störungen (F90.9). Kinder mit diesen Störungen fallen meist in den ersten fünf Lebensjahren mit den drei Kardinalsymptomen Unaufmerksamkeit, Überaktivität und Impulsivität auf, die in verschiedenen Situationen auftreten. Zur Diagnose der Hyperkinetischen Störung des Sozialverhaltens (F90.1) müssen auch die Kriterien der Störung des Sozialverhaltens (F91) erfüllt sein, welche „durch ein sich wiederholendes und andauerndes Muster dissozialen, aggressiven oder aufsässigen Verhaltens“ (Remschmidt et al., 2017, S. 83) gekennzeichnet ist (Remschmidt et al., 2017, S. 81–85).

Während die Hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens (F90.1) kein entsprechendes Korrelat im DSM-V besitzt, steht der Diagnose einfache Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung (F90.0) im DSM-V das Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätssyndrom (ADHS) gegenüber, das in drei Subtypen aufgeteilt wird: ein vorwiegend unaufmerksames, ein vorwiegend hyperaktiv-impulsives und ein gemischtes Erscheinungsbild. Für die Diagnose des gemischten Erscheinungsbildes muss sowohl der Symptomkomplex der Unaufmerksamkeit als auch der der Hyperaktivität-Impulsivität zutreffen. Trifft während der letzten 6 Monate nur eines der Kriterien hinreichend zu, wird das entsprechende Erscheinungsbild vorwiegend hyperaktiv-impulsiv bzw. vorwiegend unaufmerksam diagnostiziert. Dem vorwiegend unaufmerksamen Subtyp entspricht in der ICD-10 die unter F98.8 aufgeführte Diagnose Aufmerksamkeitsstörung ohne Hyperaktivität mit Beginn in der Kindheit und Jugend (Remschmidt et al., 2017, S. 64 f).

Cortese und Tessari 2016 wiesen auf eine Assoziation der unbehandelten ADHS mit Adipositas hin, welche sie auf drei Wegen erklärt sehen (Cortese & Tessari, 2017): (1) Adipositas-assoziierte Probleme wie das Schlafapnoe-Syndrom führen zu ADHS Symptomen. (2) ADHS und Adipositas werden durch gemeinsame, ursächliche biologische Dysfunktionen verursacht. (3) Eine ADHS trägt durch abnormes Essverhalten zur Entwicklung einer Adipositas bei. Die Autor/-innen merken hierbei an, dass der anorexogene Effekt der Stimulanzienmedikation als Störfaktor die wissenschaftliche Untersuchung dieser Assoziation erschwert.

1.6.2.2 Art und Ausmaß motorischer Defizite bei ADHS

Motorische Defizite von Kindern und Jugendlichen mit ADHS sind ein gut untersuchtes Phänomen. Van Damme et al. (2015) geben in ihrer Metaanalyse Prävalenzen von motorischen Defiziten bei Kindern mit ADHS zwischen 8% und 73% an, wobei die große Spannweite durch verschiedene Testinstrumente und Cut-Off-Werte erklärt wird (Damme et al., 2015). Die Relevanz der Häufung motorischer Defizite bei ADHS zeigen Wang et al. (2011), die große Schwierigkeiten in Alltag, Schule und Sozialisierung bei diesen Kindern und Jugendlichen fanden (Wang et al., 2011). Die Handschrift als wichtiges Beispiel einer feinmotorischen Fähigkeit, die sowohl im Alltag, als auch im schulischen Bereich eine große Rolle spielt, ist bei Kindern mit ADHS schlechter ausgeprägt und korreliert mit Tests der visuomotorischen Integration (Brossard-Racine et al., 2011; Maeland, 1992). Insbesondere bei Komorbidität mit EKS zeigt sich ein schlechteres Outcome bis ins Erwachsenenalter mit mehr verbleibenden ADHS-Symptomen, geringerer Schulbildung und sogar mehr strafrechtlichen Auffälligkeiten (Rasmussen & Gillberg, 2000).

1.6.2.3 Ursache motorischer Defizite bei ADHS

Die Studienlage ist nicht eindeutig, ob bei ADHS hauptsächlich die Symptome Unaufmerksamkeit oder Hyperaktivität und mangelnde Impulskontrolle mit motorischen Defiziten assoziiert sind bzw. welche Aspekte der Fein- und Grobmotorik hauptsächlich betroffen sind (Fliers et al., 2008). Tseng et al. (2004) beobachteten, dass sowohl eingeschränkte Aufmerksamkeit als auch Impulskontrolle Prädiktoren grob- sowie feinmotorischer Defizite sind, wobei die elterliche Einschätzung des Aktivitätsniveaus ihres Kindes insbesondere mit den grobmotorischen Fähigkeiten negativ korrelierte (Tseng et al.,

2004). Doyle et al. (1995) beschrieben signifikant schlechtere feinmotorische Fähigkeiten im Vergleich zur Grobmotorik bei Kindern mit ADHS und erklärten dies mit dem starken Einfluss der Konzentrationsfähigkeit insbesondere auf die feinmotorischen Übungen (Doyle et al., 1995). Ebenfalls wird dieser Erklärungsansatz von Adi-Japha et al. (2007) herangezogen, um die Defizite der Handschrift von Kindern mit ADHS zu erklären (Adi-Japha et al., 2007). Pitcher et al. (2003) beobachteten bei Kindern des vorwiegend unaufmerksamen ADHS-Typus schlechtere feinmotorische Fähigkeiten als in der Kontrollgruppe, wohingegen Kinder des vorwiegend hyperaktiv-impulsiven Erscheinungsbildes sich diesbezüglich nicht signifikant von der Kontrollgruppe unterschieden (Pitcher et al., 2003).

Zahlreiche Autor/-innen nahmen die Befunde der Subgruppenvergleiche zum Anlass, den Einflusses der Medikation auf die motorischen Defizite zu untersuchen. Folgt man der Argumentation der o.g. Autor/-innen, könnte eine Stimulanzientherapie über den Effekt der gesteigerten Konzentrationsfähigkeit die motorischen Defizite dieser Kinder verbessern (Adi-Japha et al., 2007; Bart et al., 2013; Damme et al., 2015; Kaiser et al., 2015; Pitcher et al., 2003; Stray et al., 2010; Waternberg et al., 2007). Während einige Autor/-innen weder statistisch signifikant verbesserte fein- noch grobmotorische Fähigkeiten bei Kindern mit Stimulanzienmedikation feststellen konnten (Harvey et al., 2007; Verret et al., 2010), beschreiben Bart et al. (2013) einen positiven Effekt von Methylphenidat sowohl auf die Aufmerksamkeit, als auch auf die Koordination bei Kindern mit komorbider ADHS und EKS (Bart et al., 2013). Brossard-Racine et al. (2012) zeigten, dass nach einer dreimonatigen Stimulanzienbehandlung von Kindern mit Erstdiagnose ADHS der Anteil der Kinder mit Testwerten unter der 5. Perzentile in den Untertests Balance, Ballfertigkeit und Fingerfertigkeit der M-ABC II signifikant abnahm (Brossard-Racine et al., 2012).

Einige Autor/-innen sehen die Ursache motorischer Defizite bei ADHS nicht in der Rolle, die die Konzentrationsfähigkeit bei motorischen Aufgaben spielt, sondern in hirmorphologischen Auffälligkeiten der betroffenen Patient/-innen. Sie argumentieren, dass zum einen das Auftreten einer ADHS mit verminderter grauer Substanz im Kleinhirn assoziiert ist und zum anderen demonstriert werden konnte, dass Patient/-innen mit ADHS bei Aufgaben zur visuomotorischen Adaptation, die auf der Kleinhirnfunktion beruhen, Defizite aufweisen (Castellanos et al., 2002; Kurdziel et al., 2015; Mackie et al., 2007; Rabe et al., 2009; Y.-W. Tseng et al., 2007).

Andere Autoren sehen eine Ursache kognitiver Defizite für eingeschränkte motorischen Fähigkeiten von Kindern mit ADHS. Loh et al. (2011) fanden schlechtere visuell-räumliche

Fähigkeiten – getestet mit der Wechsler Intelligence Scale for Children – fourth edition (WISC-IV) bei Kindern mit ADHS und einer komorbiden EKS im Vergleich zu solchen Kindern mit alleiniger ADHS (Loh et al., 2011; Wechsler, 2003).

1.6.3 Motorische Fähigkeiten bei disruptiven, Impulskontroll- und Sozialverhaltensstörungen (DISVV)

1.6.3.1 Störungsüberblick

Der Diagnosegruppe der DISVV im DSM-V steht in der ICD-10 sowohl die Störung des Sozialverhaltens (F91), als auch die kombinierten Störungen des Sozialverhaltens und der Emotionen (F92) gegenüber. Die Diagnose F91 wird weiter in die auf den familiären Rahmen beschränkte Störung des Sozialverhaltens (F91.0), die Störung des Sozialverhaltens bei fehlenden bzw. vorhandenen sozialen Bindungen (F91.1 bzw. F91.2), die sonstigen bzw. nicht näher bezeichnete Störung des Sozialverhaltens (F91.8 bzw. F91.9) und die Störung des Sozialverhaltens mit oppositionellem, aufsässigem Verhalten (F91.3) aufgeschlüsselt. Letztere (F91.3) besitzt ihr Korrelat in der DSM-V-Diagnose der Störung mit oppositionellem Trotzverhalten (Remschmidt et al., 2017, S. 65 f).

Für die Diagnose einer Störung des Sozialverhaltens fordert die ICD-10 das „Vorliegen eines wiederholten, persistierenden Verhaltensmusters, bei dem entweder die Grundrechte anderer oder die wichtigsten altersentsprechenden sozialen Normen oder Gesetze verletzt werden“ (Remschmidt et al., 2017, S. 87). Das Verhalten muss über mindestens sechs Monate bestehen und es müssen je nach Subkategorie weitere Symptome wie absichtliche Destruktivität, Gehässigkeit, Einbruch, Stehlen, Feuerlegen oder auch körperliche Gewalt hinzukommen (Remschmidt et al., 2017, S. 87).

Bei der Diagnose Störung des Sozialverhaltens mit oppositionellem, aufsässigem Verhalten (F91.3) besteht ein „Muster mit durchgehend negativistischem, feindseligem, aufsässigem, provokativem und trotzigem Verhalten, welches deutlich außerhalb der Grenzen des normalen Verhaltens bei einem gleichaltrigen Kind im gleichen soziokulturellen Kontext liegt. Ernsthaftere Verletzungen der Rechte anderer, wie sie als aggressives und dissoziales Verhalten für die Kategorien F91.0 und F91.2 beschrieben werden, fehlen.“ (Remschmidt et al., 2017)

Das Korrelat im DSM-V, die Störung mit oppositionellem Trotzverhalten, wird durch die drei Verhaltensmuster gereizte Stimmung, trotziges Verhalten gegenüber Autoritätspersonen und Rachsucht, die ebenfalls über die letzten sechs Monate bestanden haben müssen, beschrieben. Im DSM-V wird jedoch nicht explizit das Fehlen von Rechtsbruch, Grausamkeit oder Destruktivität gefordert, wodurch diese Diagnose im Vergleich zum ICD-10-Korrelat ein breiteres Patient/-innenspektrum erfasst (American Psychiatric Association, 2015, S. 249–250).

1.6.3.2 Art und Ausmaß motorischer Defizite bei DISVV

Die Studienlage zu motorischen Fähigkeiten bei Kindern mit DISVV ist verglichen mit der zu ASS und ADHS weitaus weniger umfangreich (Damme et al., 2015).

Emck et al. (2011) beschrieben grobmotorische Fähigkeiten von Kindern aus verschiedenen Diagnosegruppen des DSM-IV. Neben den tiefgreifenden Entwicklungsstörungen und emotionalen Störungen wurde hier auch die Störung mit oppositionellem Trotzverhalten eingeschlossen. Alle Gruppen wiesen grobmotorische Defizite auf, gemessen mit dem Test of Gross Motor Development 2 (TGMD-2), einem standardisierten Test der grobmotorischen Fähigkeit. Die stärksten grobmotorischen Einschränkungen lagen bei den tiefgreifenden Entwicklungsstörungen vor, gefolgt von der Störung mit oppositionellem Trotzverhalten (Emck et al., 2011).

Kooistra et al. (2005) untersuchten, inwiefern eine - nach DSM-III diagnostizierte - komorbide Störung mit oppositionellem Trotzverhalten und/oder einer Leseschwäche bei Kindern mit ADHS, die nach DSM-IV diagnostiziert wurde, einen Risikofaktor für motorische Defizite darstellt. In dieser Untersuchung wurden zwar eine reine ADHS- sowie eine reine Leseschwäche-Gruppe eingeschlossen, die Störung mit oppositionellem Trotzverhalten trat jedoch immer gemeinsam mit mindestens einer der beiden erstgenannten Diagnosen auf. Die Ergebnisse zeigten, dass beide Gruppen im BOT signifikant schlechter abschnitten als die Kontrollgruppe ohne psychiatrische Erkrankungen (Kooistra et al., 2005).

Wie bei Emck et al. (2011) wird auch in der Studie von Kooistra et al. (2005) keine differenzierte Betrachtung der motorischen Fähigkeiten bei den einzelnen Diagnosegruppen vorgenommen, weshalb insgesamt keine eindeutige Aussage zur Rolle der motorischen Defizite bei Kindern mit DISVV oder deren Ursache getroffen werden kann (Damme et al., 2015).

1.6.4 Motorische Fähigkeiten bei affektiven- und Angststörungen

1.6.4.1 Störungsüberblick

1.6.4.1.1 Affektive Störungen

Die affektiven Störungen (F30-F39) werden charakterisiert durch krankhafte Veränderungen der Stimmung. Dies zeigt sich zumeist in einer depressiven Verstimmung oder einer (sub-)manisch gehobenen Stimmung, wobei Stimmungswechsel oft von Veränderungen des Aktivitätsniveaus begleitet werden (Fegert et al., 2012, S. 498). Zur Gruppe der affektiven Störungen gehören neben der manischen Episode (F30) und bipolar affektiven Störung (F31) die depressiven Störungen (F32-F34), die in der ICD-10 neben weiteren möglichen Symptomen durch gedrückte Stimmung, Freudlosigkeit und Interessensverlust über mindestens zwei Wochen beschrieben wird. Unter die depressiven Störungen fallen die depressive Episode (F32) mit unterschiedlichen Schweregraden und die rezidivierende depressive Störung (F33) mit mindestens zwei Episoden, sowie die Dysthymie (F34) mit einer chronischen depressiven Verstimmung, die im Vergleich zur depressiven Episode (F32) weniger stark ausgeprägt ist. Bei der anhaltenden affektiven Störungen (F34) treten sowohl manische als auch depressive Phasen auf, wobei die Ausprägung jeweils nicht zur Diagnose einer manischen (F30) oder depressiven Episode (F32) ausreicht (Fegert et al., 2012, S. 497-526).

Prävalenzen der depressiven Störungen werden bei Kindern bis 13 Jahren mit ca. 2,8% angegeben, wobei in diesem Alter das Geschlechterverhältnis in etwa ausgeglichen ist.

Ätiopathogenetisch wird von einem engen Zusammenspiel genetischer- und Persönlichkeitsfaktoren mit neurobiologischer Dysfunktion, sowie psychosozialen Umweltfaktoren ausgegangen (Fegert et al., 2012, S. 498–504).

1.6.4.1.2 Angststörungen

Angststörungen im Kindesalter werden in der ICD-10 unter den emotionalen Störungen des Kindesalters (F93) sowie den phobischen Störungen (F40) aufgeführt. Die emotionalen Störungen des Kindesalters (F93) stellen übermäßig stark ausgeprägte entwicklungsbezogene Angstinhalte dar. Dies kann z.B. die Trennungsangst (F93.0) oder soziale Ängstlichkeit des Kindesalters (F93.2) sein. Bei übermäßigen, unbegründeten Ängsten in mehreren

Lebensbereichen kann die generalisierte Angststörung (F93.80) diagnostiziert werden (Fegert et al., 2012, S. 548–553; Schneider & In-Albon, 2010). Das unterscheidende Merkmal zu den phobischen Störungen (F40) ist der Bezug der emotionalen Störungen des Kindesalters (F93) zu Entwicklungsphasen, welcher bei Diagnosen der phobischen Störungen (F40) nicht gegeben ist. Zum Beispiel wird bei übermäßigem Auftreten der im Alter von 2-7 Jahren entwicklungsphasenspezifischen Angst vor Dunkelheit die phobische Störung des Kindesalters (F93.1) diagnostiziert. Demgegenüber wird bei eng umfassten, nicht entwicklungsphasenspezifischen Ängsten, wie der Angst vor engen und abgesperrten Räumen, die Klaustrophobie (F40.2) aus der Gruppe der phobischen Störungen (F40) verwendet (Fegert et al., 2012, S. 550).

Prävalenzraten von Angststörungen im Kindes- und Jugendalter betragen je nach spezifischer Diagnose und Altersbereich zwischen 3% und 24% (Fegert et al., 2012, S. 553f). Für die Entstehung und Aufrechterhaltung von Angststörungen im Kindesalter spielen ein unsicherer Bindungsstil zur primären Bezugsperson, Konditionierung mit Vermeidung angstauslösender Zustände und eine Überaktivierung kognitiver Gefahrenschemata eine Rolle (Fegert et al., 2012, S. 554–556).

1.6.4.2 Art und Ausmaß motorischer Defizite bei Kindern und Jugendlichen mit affektiven- und Angststörungen

Während affektive- und Angststörungen bei Kindern mit EKS intensiv untersucht wurden und durch longitudinale Betrachtungen generell ein erhöhtes Risiko für affektive Störungen bei Kindern mit schlechteren motorischen Fähigkeiten nachgewiesen wurde (Lingam et al., 2012; Sigurdsson et al., 2002), gibt es vergleichsweise wenige Untersuchungen zu motorischen Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen mit affektiven- und Angststörungen (Damme et al., 2015). Emck et al. (2011) schlossen in ihre Studie eine Gruppe von Kindern mit Angststörungen, Dysthymie oder einer depressiven Störung ein, deren mit dem TGMD-2 gemessene grobmotorische Fähigkeiten zwischen denen einer Gruppe mit tiefgreifenden Entwicklungsstörungen und der Kontrollgruppe ohne psychiatrische Erkrankung lag (Emck et al., 2011). Da in dieser Studie jedoch keine Differenzierung der emotionalen Störungen vorgenommen wurde und lediglich die grobmotorischen Fähigkeiten getestet wurden, können hieraus keine weiteren Rückschlüsse gezogen werden (Damme et al., 2015).

1.6.4.3 Ursache motorischer Defizite bei Kindern und Jugendlichen mit Angststörungen

Die Assoziation motorischer Fähigkeiten mit Angststörungen wurde auf hirmorphologischer Ebene von einigen Autor/-innen untersucht. Balaban und Thayer (2001) postulierten bei Erwachsenen gemeinsame neuronale Schaltkreise für vestibulo-autonome Interaktionen und Ängstlichkeit und legten damit eine mögliche gemeinsame neurologische Basis von gestörter Körperbalance und Angststörungen dar (Balaban & Thayer, 2001).

Dieser Zusammenhang wurde anhand von vestibulär mutierten, sogenannten Headbanger-Mäusen weiter exploriert. Avni et al. (2009) beschrieben bei den Tieren ein mit dem defekten Vestibularapparat assoziiertes Syndrom aus Hyperaktivität, Angst und Desorientiertheit (Avni et al., 2009). Shefer et al. (2015) konnten mit Balancetraining eine Besserung der ängstlichen Symptome der Headbanger-Mäuse erzielen. Sie argumentierten aufgrund dieser Befunde, dass das Balancedefizit ursächlich mitbeteiligt an den ängstlichen Symptomen sein kann (Shefer et al., 2015).

Erez et al. (2004) bauten auf dem Postulat der gemeinsamen neurologischen Basis von gestörter Körperbalance und Angststörung auf und übertrugen es auf Kinder mit generalisierter Angststörung und Trennungsängsten. Die Testgruppe wurde zunächst einem Screening auf klinisch relevante Störungen des Gleichgewichtsorgans unterzogen und absolvierte dann Aufgaben zur Überprüfung der Balance. Die betroffenen Kinder konnten die Balanceübungen schlechter ausführen, als die Kontrollgruppe und es wurde von vermehrten Ängsten bei der Testung berichtet. Die Autor/-innen schlussfolgerten, dass bei Kindern mit Angststörungen möglicherweise vermehrt subklinische Störungen der Balance vorliegen (Erez et al., 2004). Bart et al. (2009) konnten zeigen, dass durch ein Training der Balance eine Reduktion von Ängsten und damit einhergehend verbessertes Selbstwertgefühl der betroffenen Kinder erzielt werden kann (Bart et al., 2009).

Skirbekk et al. (2012) merkten bezüglich der Studie von Erez et al. (2004) an, dass keine differenzierte Betrachtung der Komorbidität mit ADHS erfolgt sei, für die motorische Defizite gut belegt sind. Sie führten daraufhin eine Untersuchung der motorischen Fähigkeiten an Kindern mit komorbider ADHS und Angststörung durch und verglichen mit weiteren Subgruppen aus Kindern mit nur einer dieser Störungen, sowie einer Kontrollgruppe. Zunächst wurde festgestellt, dass 46% der Kinder mit Angststörung ohne ADHS unter dem 5. Prozentrang der M-ABC lagen und damit erhebliche motorische Defizite aufwiesen. Das Profil der motorischen Defizite zeigte sich zwischen den klinischen Gruppen aus Kindern mit ADHS,

denen mit Angststörungen, oder Kindern mit beiden Störungen etwa vergleichbar. Insbesondere konnte keine Dominanz der Probleme mit Körperbalance bei Angststörungen gezeigt werden (Skirbekk et al., 2012).

Zum Thema einer eventuellen Kausalität zwischen motorischen Problemen und Angststörungen ist es interessant, dass die retrospektive Analyse einer Kohortenstudie bei Jungen eine starke Assoziation von motorischen Defiziten in der Kindheit mit persistierenden Ängsten im Jugendalter zeigte. Die beobachteten motorischen Probleme gingen also den Beobachtungen von Ängsten bei diesen Kindern voraus (Sigurdsson et al., 2002). Auch die Zwillingsstudie von Pearsall-Jones et al. (2011) deutet darauf hin, dass die motorischen Defizite zur Entwicklung einer Angststörung beitragen könnten. Es ergab sich hier bei Zwillingen, die für eine EKS diskordant waren, eine signifikant stärker ausgeprägte Angstsymptomatik bei dem von EKS betroffenen Zwillingskind (Pearsall-Jones et al., 2011).

1.7 Motorische Fähigkeiten bei verschiedenen Achse II-Störungen

1.7.1 Motorische Fähigkeiten bei umschriebener Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80)

In der Literatur finden sich zahlreiche Hinweise auf motorische Probleme bei Kindern mit Sprachstörungen. Finlay und McPhillips (2013) sowie Flapper und Schoemaker beschreiben, dass die von ihnen untersuchten Kinder mit Sprachstörung in allen Untertests der M-ABC II signifikant schlechtere Leistungen erbrachten als normalentwickelte Kinder. Ferner lagen etwa ein Drittel bis die Hälfte der Patient-/innen in der M-ABC II unter dem 15. Perzentil und damit im kritischen Bereich (Finlay & McPhillips, 2013; Flapper & Schoemaker, 2013).

Zur Ursache dieser Defizite postulierten Ullmann und Pierpont (2005) ein prozedurales Defizit. Dabei gehen sie von einem System im Gehirn aus, welches den Lernprozess von sequenziell durchgeführten Aufgaben ermöglicht. Dieses System wird z.B. zum Erlernen von Fähigkeiten wie dem Fahrradfahren, Binden der Schuhe oder der korrekten Artikulation eines Satzes benötigt. Ein Defekt dieses Systems wird laut Autoren durch neuroanatomische Auffälligkeiten des frontalen Kortex, des Broca-Areals sowie der Basalganglien hervorgerufen und kann sowohl durch Störungen des Sprechens und der Sprache, wie auch motorischer Fähigkeiten auffallen (Ullman & Pierpont, 2005).

1.7.2 Motorische Fähigkeiten bei umschriebener Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81)

Bereits 1970 berichteten Rutter et al. in einer epidemiologischen Studie von Ungeschicktheit und schlechten feinmotorischen Fähigkeiten bei Kindern und Jugendlichen mit Lesestörungen. In einer neueren Studie mit 104 Kindern im Alter von 7-12 Jahren mit Lernstörung fanden Westendorp et al. (2011) mit dem TGMD-2 signifikant schlechtere grobmotorische Fähigkeiten als bei der Kontrollgruppe aus ebenso vielen normalentwickelten Kindern. Die Autoren beobachteten, dass Kinder mit Lesestörungen insbesondere bei Aufgaben zur Körperkontrolle wie z.B. Rennen oder Springen schlechte Leistungen erbrachten. Dies erklären sie durch Störungen von Automatisierungsprozessen, die zum Lesen ebenso notwendig sind wie für die Körperkontrolle beim Rennen oder Springen. Kinder mit Rechenstörung fielen vor allem durch schlechte Ergebnisse im TGMD-2 Untertest zur Objektkontrolle auf, bei dem der dynamische Umgang mit einem Ball gefordert wird. Die Autoren berufen sich auf die Komplexität von Aufgaben zur Ballkontrolle, die gut ausgeprägte kognitive Prozesse wie Problemlösung und Arbeitsgedächtnis erforderlich machen. Diese seien bei Kindern mit Rechenstörungen schlechter ausgeprägt (Ulrich, 2000; Westendorp et al., 2011).

Als Problem der Untersuchung motorischer Fähigkeiten bei Kindern mit Lese-, Rechtschreib- oder Rechenstörungen wird von mehreren Autoren die häufige Komorbidität mit Sprachstörungen angeführt, für die es zahlreiche Hinweise motorischer Defizite gibt. Brookman et al. (2013) untersuchten daher neben einer Kontrollgruppe aus normalentwickelten Kindern Gruppen von Patient-/innen mit isolierter Sprachstörung, isolierter Lesestörung sowie einer Kombination beider Störungen. Motorische Fähigkeiten wurden mit dem Imitieren von Handpositionen, Einstecken von Holzstäben in vorgesehene Öffnungen sowie dem schnellen sequenziellen Antippen der Fingerspitzen von Daumen und Zeigefinger gemessen. Die Ergebnisse zeigten, dass nur das Bestehen einer Sprachstörung mit schlechteren motorischen Fähigkeiten als in der Kontrollgruppe assoziiert war (Brookman et al., 2013).

1.8 Ziel der Studie

Die motorische Entwicklung eines Kindes stellt eine Grundvoraussetzung der ungestörten Reifung von Fähigkeiten in sozialen und intellektuellen Bereichen dar (Adolph et al., 2019;

Franchak et al., 2018; Wagner et al., 2012). Wie gezeigt, leiden Kinder und Jugendliche mit verschiedenen psychischen Störungen häufig unter motorischen Defiziten. Daraus ergeben sich für diese Kinder weitreichende Konsequenzen für alltägliche Aufgaben, die körperliche Fitness, das Sozialleben sowie die schulische und berufliche Laufbahn (Remschmidt et al., 2017; Rivilis et al., 2011).

Bisherige Studien beschränkten sich in der Regel auf die Betrachtung motorischer Fähigkeiten bei einzelnen Störungen oder Störungsgruppen (vgl. 1.6). Ziel der vorliegenden Studie war es, einen umfassenden Einblick in motorische Fähigkeiten und Defizite sowie deren Ursache bei einer großen Bandbreite ausgeprägter psychischer Störungen zu gewinnen. Dazu soll ein großes Kollektiv herangezogen werden, das unter vergleichbaren Bedingungen behandelt wurde und zu dem eine Fülle an Informationen zu psychischer Erkrankung sowie biographischen und sozialen Faktoren vorhanden ist. Auf der Grundlage dieses Kollektivs sollen zunächst störungsunabhängige Einflussfaktoren auf die motorischen Fähigkeiten bei dem hinsichtlich psychischer Störung unselektierten Kollektiv identifiziert werden. Nachdem auf diese Weise mögliche konfundierende Variablen ermittelt werden konnten, sollten in einem weiteren Schritt motorische Fähigkeiten von Patient-/innen mit unterschiedlichen Störungen und Störungsgruppen verglichen werden. Dies kann Rückschlüsse auf die Zusammenhänge bestimmter psychischer Störungen mit motorischen Defiziten ermöglichen.

1.9 Hypothesen

1.9.1 Hypothese 1 – Einflussfaktoren auf die motorischen Fähigkeiten

Nach statistischer Kontrolle für die jeweils anderen Variablen gibt es störungsunabhängig einen positiven Zusammenhang zwischen einerseits Testbefunden zur Motorik und andererseits dem IQ, der Anzahl von Geschwistern sowie dem Tag der motorischen Testung. Außerdem besteht ein negativer Zusammenhang der Testbefunde zur Motorik mit dem Altersperzentil des BMI, der Anzahl psychosozialer Umstände im MAS V und der Bewertung des psychosozialen Funktionsniveaus im MAS VI.

Es gibt zahlreiche Belege für den positiven Zusammenhang zwischen dem IQ eines Kindes oder Jugendlichen mit dessen motorischen Fähigkeiten (vgl. 1.3, 1.6.1.3). Auch die negative

Assoziation des BMI-Wertes mit den motorischen Fähigkeiten konnte klar gezeigt werden (vgl. 1.5.1).

Bezüglich des Einflusses psychosozialer Belastungsfaktoren auf die motorischen Fähigkeiten finden sich keine standardisierten Untersuchungen in der Literatur. Bei den ASS gibt es jedoch Hinweise, dass sich ein Mangel an sozialen Interaktionen negativ auf die motorischen Fähigkeiten auswirkt (Tantam, 1991; Trevarthen & Aitken, 2001; Williams et al.; 2004). In der vorliegenden Studie soll eine Quantifizierung psychosozialer Belastungsfaktoren durch den Einschluss der psychosozialen Umstände im MAS V, der Bewertung des psychosozialen Funktionsniveaus im MAS VI sowie der Geschwisteranzahl erfolgen und auf einen Zusammenhang mit den motorischen Fähigkeiten überprüft werden.

Außerdem soll durch die Beachtung des Behandlungstags nach Aufnahme, an dem der Motoriktest durchgeführt wurde, ausgeschlossen werden, dass positive Effekte auf die motorischen Fähigkeiten durch Interaktion mit Gleichaltrigen, sowie die längere (z.B. medikamentöse) Behandlung psychischer Störungen die Ergebnisse verfälschen. Zur Überprüfung der Hypothese 1 mittels korrelativer Datenanalyse wurde zweiseitig getestet und als Signifikanzniveau 5% verwendet.

1.9.2 Hypothese 2 – Internalisierende und externalisierende Störungen

Die Testbefunde zur Motorik insgesamt sowie die Ergebnisse der M-ABC II-Untertests unterscheiden sich zwischen den Patient/-innen mit internalisierender und externalisierender Hauptdiagnose.

Wie in Punkt 1.6 beschrieben, häufen sich bei verschiedenen internalisierenden sowie externalisierenden Störungen motorische Defizite. Dies wurde in der Regel durch störungsspezifische Ursachen wie eine schlechtere Konzentrationsfähigkeit und Impulskontrolle bei ADHS oder etwa ein Balancedefizit bei Angststörungen erklärt. Um herauszufinden, bei welchen psychischen Störungen motorische Defizite am stärksten ausgeprägt sind, wurde ein Vergleich motorischer Fähigkeiten zwischen den Gruppen der internalisierenden und externalisierenden Störungen vorgenommen. Fände sich ein Unterschied, könnte dies Rückschlüsse auf Zusammenhänge der betrachteten Störungsgruppen mit motorischen Defiziten zulassen.

Soweit dem Autor der vorliegenden Arbeit bekannt ist, wurde ein solcher Vergleich bisher nicht durchgeführt. Es wird daher eine zweiseitige Testung mit dem Signifikanzniveau 5% durchgeführt.

1.9.3 Hypothese 3 – verschiedene Störungsgruppen

Die Testbefunde zur Motorik insgesamt sowie die Ergebnisse der M-ABC II-Untertests unterscheiden sich zwischen verschiedenen Störungsgruppen.

Während für Hypothese 2 eine weit gefasste Einteilung in internalisierende und externalisierende Störungen vorgenommen wird, vergleicht die Hypothese 3 die motorischen Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen aus mehreren Störungsgruppen. Für die Zuteilung wurden die Störungsgruppen nach Heinrichs et al. (2019) zu Grunde gelegt. Durch den Einschluss einer Gruppe von Patient/-innen mit Hyperkinetischer Störung (F90.0, F90.8 und F90.9) und einer mit Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) sollte somit auch ein negativer Effekt auf die motorischen Fähigkeiten durch eine komorbid bestehende Sozialverhaltensstörung untersucht werden. Hierdurch kann die Rolle der Motivation und Mitarbeit der Patient/-innen zur Testung überprüft werden, die bei Sozialverhaltensstörung als gering ausgeprägt angenommen werden kann. Wie in Punkt 1.6 beschrieben, konnte bisher zu den motorischen Fähigkeiten bei Kindern und Jugendlichen mit Sozialverhaltensstörung keine eindeutige Aussage getroffen werden, wohingegen motorische Defizite bei Hyperkinetischen Störungen gut belegt sind.

Aufgrund der unklaren Datenlage zu den motorischen Fähigkeiten bei Störungen des Sozialverhaltens wurde für diese Fragestellung bei zweiseitiger Testung das Signifikanzniveau von 5% verwendet.

1.9.4 Hypothese 4 – Rolle der ADHS-Medikation bei den motorischen Fähigkeiten

Bei Patient/-innen mit einer Hyperkinetischen Störung (F90.0, F90.8 und F90.9) oder einer Hyperkinetischen Störung des Sozialverhaltens (F90.1) als Hauptdiagnose sind die Testbefunde zur Motorik besser, wenn gleichzeitig eine ADHS-Medikation besteht.

Bisherige Daten zum Einfluss einer Stimulanzientherapie bei Kindern und Jugendlichen mit ADHS sind nicht homogen. Der Großteil der Literatur geht jedoch von einer Verbesserung motorischer Fähigkeiten durch den Einsatz einer ADHS-Medikation mit konsekutiv gesteigerter Konzentrationsfähigkeit aus (Damme et al., 2015; Kaiser et al., 2015). Aus diesem Grund wurde die Hypothese 4 einseitig formuliert und das Signifikanzniveau 10% verwendet.

1.9.5 Hypothese 5 – Umschriebene Entwicklungsstörungen F80 und F81

Die motorischen Fähigkeiten von Patient-/innen mit einer isolierten Umschriebenen Entwicklungsstörung der schulischen Fähigkeiten (F81) liegen über denen von Kindern mit einer isolierten Umschriebenen Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80)

Wie in Punkt 1.7 beschrieben, finden sich sowohl bei Kindern mit einer Umschriebenen Entwicklungsstörung der schulischen Fähigkeiten (F81) als auch einer Umschriebenen Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80) gehäuft motorische Defizite, wobei die Datenlage bei F80-Diagnose deutlicher ist und die Häufung motorischer Defizite bei isolierter F81-Diagnose von einigen Autoren gänzlich angezweifelt wird.

Auf Basis der Literatur können bei Kindern und Jugendlichen mit isolierter F81-Diagnose bessere motorische Fähigkeiten als bei jenen mit einer isolierten F80-Diagnose angenommen werden. Daher wurde die Hypothese 5 einseitig formuliert und als Signifikanzniveau 10% verwendet.

1.9.6 Hypothese 6 – UEMF (F82) bei internalisierenden und externalisierenden Störungen

Die Häufigkeit von Patient-/innen mit einer UEMF (F82) unterscheidet sich zwischen der Gruppe der Patient/-innen mit internalisierender und der mit externalisierender Hauptdiagnose

Wie in Punkt 1.6. beschrieben, findet sich eine Häufung der UEMF bei externalisierenden und internalisierenden Störungen. Ein störungsübergreifender Vergleich des Vorkommens einer UEMF (F82) zwischen Patient-/innen mit internalisierenden und externalisierenden Störungen fehlt bislang in der Literatur und soll durch die Hypothese 6 überprüft werden. Hierdurch ist

eine Aussage möglich, ob die mit Hypothese 2 möglicherweise gefundenen, schlechteren motorischen Fähigkeiten bei einer der betrachteten Störungsgruppen auch häufiger zu Problemen schulischer oder alltäglicher Tätigkeiten führen. Aufgrund der fehlenden Datenlage wurde die Hypothese 6 zweiseitig formuliert und das Signifikanzniveau 5% verwendet.

1.9.7 Hypothese 7 – UEMF (F82) bei den Störungsgruppen F90.1 und F91

Die Häufigkeit von Patient/-innen mit einer UEMF (F82) unterscheidet sich zwischen der Gruppe der Patient/-innen mit Hyperkinetischer Störung (F90.0, F90.8 und F90.9) und der mit Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) als Hauptdiagnose.

Mit der Hypothese 3 wurden u.a. unterschiedliche motorische Fähigkeiten bei Patient/-innen mit Hyperkinetischen Störungen (F90.0, F90.8 und F90.9) und jenen mit Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) als Hauptdiagnose postuliert. Dies sollte Rückschlüsse auf die Rolle der Motivation und Mitarbeit bei der Testung motorischer Fähigkeiten ermöglichen. Durch den Vergleich der Häufigkeit einer UEMF (F82) zwischen den betrachteten Störungsgruppen kann überprüft werden, ob etwaige Unterschiede motorischer Fähigkeiten Auswirkungen auf alltägliche oder schulische Tätigkeiten haben. Aufgrund der unklaren Datenlage wurde die Hypothese 7 zweiseitig formuliert und als Signifikanzniveau 5% zu Grunde gelegt.

1.9.8 Hypothese 8 – UEMF (F82) bei den Störungsgruppen F80 und F81

Die Häufigkeit von Patient/-innen mit einer UEMF (F82) unterscheidet sich zwischen der Gruppe der Patient/-innen mit isolierter umschriebener Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80) und der mit isolierter umschriebener Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81)

In der Literatur besteht Unklarheit, ob eine Assoziation motorischer Defizite nur mit der umschriebenen Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80) oder auch der umschriebenen Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81) besteht (vgl. 1.7). Nachdem durch die Hypothese 5 ein Unterschied motorischer Fähigkeiten zwischen Gruppen von Patient/-innen mit einer dieser Diagnosen überprüft wurde, soll mit der Hypothese 7 die

Häufigkeit einer UEMF (F82) zwischen diesen Störungsgruppen verglichen werden. Aufgrund der unklaren Datenlage wurde die Hypothese 7 zweiseitig formuliert und als Signifikanzniveau 5% verwendet.

2 Methoden

2.1 Ethikvotum

Vor Betrachtung und Eingabe von Daten zu den Patient/-innen wurde die Unbedenklichkeitsbescheinigung der Ethikkommission der Julius-Maximilians-Universität Würzburg eingeholt. Eine Kopie befindet sich in der Appendix. Die Dateneingabe fand ausschließlich anonymisiert statt.

2.2 Ein- und Ausschlusskriterien der Patient/-innen

Alle von 2008 bis 2018 in der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Leopoldina Krankenhauses in Schweinfurt teilstationär behandelten Kinder und Jugendlichen wurden eingeschlossen.

Ausgeschlossen wurden die Patient/-innen mit sowohl stationären wie teilstationären Aufenthalten, falls die M-ABC II oder die Kurzform des BOT während des stationären Aufenthalts durchgeführt wurde. Wurde weder die M-ABC II, noch die BOT-Kurzform bei sowohl stationärem wie teilstationärem Aufenthalt durchgeführt, wurde der Fall ausgeschlossen, wenn die Dauer des stationären Aufenthaltes länger als die des teilstationären Aufenthaltes war.

2.3 Biometrische und soziodemographische Daten

Im Rahmen der routinemäßigen teilstationären Aufnahme der Patient/-innen werden zahlreiche Daten erfasst. Wenn nicht anders angegeben wurde als Zeitpunkt der Datenerfassung der Tag der Durchführung des Motoriktests M-ABC II oder BOT-Kurzform gewählt.

Neben dem Geburtsland, Alter in Monaten und Geschlecht der Patienten-/innen wurden die biometrischen Daten Körpergröße in Metern und Körpergewicht in Kilogramm, sowie der hieraus als Körpergewicht/Körpergröße² errechnete Body-Mass-Index (BMI) erfasst. Zum Vergleich zwischen Kindern und Jugendlichen verschiedenen Alters wurden die „Referenzperzentile für anthropometrische Maßzahlen und Blutdruck aus der Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS)“ (Robert Koch Institut, 2013) zugrunde gelegt. Es wurde die aktuelle Schulform und -Klasse (vgl. Tabelle 1) sowie die Wohnsituation (vgl. Tabelle 2) am letzten Tag vor Beginn der teilstationären Behandlung aufgenommen.

Tabelle 1 - Schulformen

Schulform
<ul style="list-style-type: none"> • Regel-Kindergarten • Regel-Grundschule • Mittelschule • Realschule • Berufsschule • Fach- bzw. Berufsoberschule (FOS/BOS) • private Wirtschaftsschule • Gymnasium • Montessori Schule • Förderzentrum mit Förderschwerpunkt <ul style="list-style-type: none"> ○ körperliche und motorische Entwicklung ○ emotionale und soziale Entwicklung ○ Lernförderung ○ geistige Entwicklung ○ Sprache • Sonderpädagogisches Förderzentrum • Sprachförderschule • K-Schule für Körperbehinderte • nicht näher bezeichneten Förderschule

Tabelle 2 - Wohnsituation

Wohnsituation
<ul style="list-style-type: none">• Bei beiden Eltern• Bei der alleinerziehenden Mutter• Bei dem alleinerziehenden Vater• Bei Mutter oder Vater mit neuem Partner• Bei Adoptiveltern• Bei Pflegeeltern• In einer Betreuungseinrichtung

Auch der Bildungsstand der Eltern wurde anhand deren höchsten akademischen Abschlüssen aufgenommen, hier jedoch aufgrund eines Mangels an spezifischeren Daten nicht zwischen verschiedenen Förderschulen differenziert. Auch wurde ergänzt, ob eine abgeschlossene Berufsausbildung der Eltern besteht.

Das Alter der Eltern in Jahren, sowie das Herkunftsland und die zu Hause hauptsächlich gesprochene Sprache wurden festgehalten. Waren beide Eltern nicht in Deutschland geboren, wurde dies als Migrationshintergrund klassifiziert. In den Fällen eines nicht-deutschen Herkunftslandes eines Elternteils wurde auch die jeweils bisher verbrachte Zeit in Deutschland in Jahren notiert. Die finanzielle Situation der Eltern wurde als Selbsteinschätzung in den Kategorien gut, ausreichend oder nicht ausreichend vermerkt.

2.4 Multiaxiales Klassifikationsschema

2.4.1 Achse I

In der vorliegenden Studie wurden die nach ICD-10 kodierten Diagnosen des MAS I mit Sicherheitsgrad und Aufteilung in Haupt- und Nebendiagnosen aufgenommen.

2.4.1.1 Einteilung in Störungsgruppen

Eine erste Einteilung der Patient/-innen erfolgte anhand der Achse-I-Hauptdiagnose in Gruppen von externalisierenden und internalisierenden Störungen. Internalisierende Störungen entstehen durch nach Innen gerichtete seelische Konflikte, die sich in Depressionen (F32), Emotionalen Störungen (F93), Bindungsstörungen (F94.1, F94.2), Ess- oder nichtorganischen Schlafstörungen (F50, F51) oder neurotischen Belastungs- und somatoformen Störungen (F4) zeigen. Externalisierende Störungen zeigen sich durch nach Außen gewendetes Verhalten wie Hyperaktivität oder dem Verstoß gegen gesellschaftliche Normen. Hierzu zählen die Hyperkinetische Störung (F90) und die Störung des Sozialverhaltens (F91) (Heinrichs et al., 2019; Laucht et al., 2000; Wagner et al., 2012).

Zum Vergleich motorischer Fähigkeiten zwischen verschiedenen Störungsgruppen sowohl aus dem externalisierenden wie auch internalisierenden Spektrum erfolgte die Einordnung der Patient/-innen anhand ihrer Hauptdiagnose in folgende Kategorien analog zu Heinrichs et al. (2019) (Heinrichs et al., 2019):

- Hyperkinetische Störungen (F90.0, F90.8, F90.9)
- Hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens (F90.1)
- Störung des Sozialverhaltens (F91)
- Bindungsstörungen (F94.1, F94.2)
- Störung des Sozialverhaltens und der Emotionen (F92)
- Emotionale Störungen (F32, F4, F93, F94.0)
- Tiefgreifende Entwicklungsstörungen (F84)
- Restkategorie (F50, F94.8, F95, F98)

2.4.2 Achse II

Neben der UEMF (F82) wurden weitere umschriebene Entwicklungsstörung mit Sicherheitsgrad der Diagnose und entsprechendem Testinstrument (vgl. 2.4.2.1 und 2.4.2.2) aufgenommen. Es gelten jeweils die allgemeinen Kriterien der umschriebenen Entwicklungsstörungen (s.o.).

Um den Hintergrund der Diagnose einer umschriebenen Entwicklungsstörung strukturiert zu erfassen, wurde in der vorliegenden Studie neben ICD-10 Code und Sicherheitsgrad der Diagnose auch die Art der Diagnosestellung aufgenommen. Es wurde nach Aktenlage entschieden, ob eine Diagnose der Achse II „nach klinischem Eindruck“, basierend auf der körperlich-neurologischen Untersuchung und der Beobachtung im Alltag, „nach klinischem Eindruck und spezialtherapeutischer (z.B. Logopäde/Ergotherapie) Einschätzung“, „nach klinischem Eindruck und standardisiertem Test“ oder „laut nicht näher bezeichneten Vorbefunden“ gestellt wurde. Hierzu wurde auch bei vorbefundlich gestellter Diagnose einer umschriebenen Entwicklungsstörung wo möglich das jeweilige Testinstrument erfasst.

2.4.2.1 Umschriebene Entwicklungsstörungen des Sprechens und der Sprache (F80)

Bei diesen Störungen ist der Spracherwerb beginnend mit der frühen Entwicklung und damit einhergehend die alltägliche Kommunikation beeinträchtigt (Remschmidt et al., 2017, S. 342–350). Typischerweise eingesetzte allgemeine und spezifische Sprachtests, die von der S2k-Leitlinie zur Diagnostik von Sprachentwicklungsstörungen empfohlen werden, sind (Langen-Müller et al., 2011):

- Patholinguistische Diagnostik bei Sprachentwicklungsverzögerungen (PDSS) (Kauschke & Siegmüller, 2012)
- Sprachstandserhebungsverfahren für Kinder im Alter zwischen 5 und 10 Jahren (SET 5-10) (Petermann, 2018) bzw. zwischen 3 und 5 Jahren (SET 3-5) (Petermann et al., 2016)
- Potsdam-Illinois Test für Psycholinguistische Fähigkeiten (P-ITPA) (Esser et al., 2010)
- Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder (3;0 – 5;11) (SETK 3-5) (Grimm et al., 2015)
- Heidelberger Sprachentwicklungstest (HSET) (Grimm & Schöler, 1991)
- Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses (TROG-D) (Fox-Boyer, 2016)
- Psycholinguistische Analyse kindlicher Aussprachestörungen-II (PLAKSS-II) (Fox-Boyer, 2014)
- Aktiver Wortschatztest für 3- bis 5-jährige Kinder - Revision - (AWST-R) (Kiese-Himmel, 2005)

2.4.2.2 Umschriebene Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten (F81)

Das Konzept dieser Störungsgruppe ist prinzipiell mit dem der umschriebenen Entwicklungsstörungen des Sprechens und der Sprache (F80) vergleichbar. Die sogenannten schulischen Fertigkeiten Lesen, Schreiben und Rechnen sind bei Betroffenen seit der frühen Entwicklung beeinträchtigt (Remschmidt et al., 2017, S. 351). Typischerweise eingesetzte bzw. leitliniengerechte Testverfahren sind (Schulte-Körne & Galuschka 2015, S.22-29):

- Lese- und Rechtschreibtest (SLRT-II) (Moll & Landerl, 2010)
- Ein Leseverständnistest für Erst- bis Siebtklässler - Version II (ELFE II) (Lenhard et al., 2018)
- Ein Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler (ELFE 1-6) (Lenhard & Schneider, 2006)
- Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test für zweite und dritte Klassen (WRT 2+) (Birkel, 2007c) bzw. für dritte und vierte Klassen (WRT 3+) (Birkel, 2007a) und für vierte und fünfte Klassen (WRT 4+) (Birkel, 2007b)
- Zürcher Lesetest -II (ZLT II) (Petermann & Daseking, 2012)
- Westermann Rechtschreibtest 4/5 (WRT 4/5) (Rathenow, 1980) bzw. 6+ (WRT 6+) (Rathenow et al., 1980)
- Diagnostischer Rechtschreibtest für 2. Klassen (DRT 2) (Müller, 2003) bzw für 5. Klassen (DRT 5) (Grund et al., 2017)
- Deutscher Rechtschreibtest für das erste und zweite Schuljahr (DERET 1-2+) (Hasselhorn et al., 2008) bzw. für das dritte und vierte Schuljahr (DERET 3-4+) (Stock & Schneider, 2008)
- Testverfahren zur Dyskalkulie bei Kindern – Revidierte Fassung (ZAREKI-R) (Weinhold-Zulauf et al., 2013)
- Deutscher Mathematiktest für vierte Klassen (DEMAT 4+) (Gölitz et al., 2006)
- Heidelberger Rechentest (HRT 1-4) (Haffner et al., 2005)
- Rechenfertigkeiten- und Zahlenverarbeitungs-Diagnostikum für die 2. Bis 6. Klasse (RZD-6) (Jacobs & Petermann, 2014)

2.4.2.3 Einteilung in Störungsgruppen

Zur Analyse des Einflusses der umschriebenen Entwicklungsstörungen auf die motorischen Fähigkeiten wurden Patient/-innen anhand Ihrer Diagnose im MAS II gruppiert (vgl. Tabelle 3). Dabei wurde z.B. ein Patient mit einer Diagnose F80 und einer komorbid bestehenden UEMF in die Diagnosegruppe F80 eingeschlossen. Nur wenn eine alleinige UEMF diagnostiziert war, wurde der Patient in die Gruppe der UEMF eingeschlossen.

Tabelle 3 - Diagnosegruppen im MAS II (UEMF = Umschriebene Entwicklungsstörung der motorischen Funktion (F82)) (Warnke et al., 2016, S. 3)

Diagnosegruppe im MAS II	Enthaltene Diagnosen des MAS II	Einschlusskriterien
Keine Diagnose im MAS II		Eine MAS II Diagnose wurde nie gestellt, oder wurde bereits überstanden (Z.n.)
Umschriebene Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80)	-Artikulationsstörung (F80.0) -Expressive Sprachstörung (F80.1) -Rezeptive Sprachstörung (F80.2)	Aktuell bestehende Diagnose F80, ggf. auch mit komorbider UEMF
Umschriebene Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81)	-Lese- und Rechtschreibstörung (F81.0) -Isolierte Rechtschreibstörung (F81.1) -Rechenstörung (F81.2) -Kombinierte umschriebene Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81.3) -Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten, nicht näher bezeichnet (F81.9)	Aktuell bestehende Diagnose F81, ggf. auch mit komorbider UEMF

Kombinierte umschriebene Entwicklungsstörung (F83)		Aktuell bestehende Diagnose F83 ohne Diagnose F80 oder F81, ggf. auch mit komorbider UEMF
Umschriebene Entwicklungsstörung der motorischen Funktion (F82)	-Umschriebene Entwicklungsstörung der Grobmotorik (F82.0) -Umschriebene Entwicklungsstörung der Fein- und Graphomotorik (F82.1)	Nur die Diagnose F82 ohne weitere Achse II Störung

Um die Rolle einer umschriebenen Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80) bzw. der schulischen Fähigkeiten (F81) bei den motorischen Fähigkeiten und Defiziten der betrachteten Patient/-innen zu untersuchen, wurden in einem zweiten Schritt Gruppen von Patient/-innen gebildet, die nur eine dieser Diagnosen, also entweder F80 oder F81 im MAS II haben.

2.4.2.4 Motorik-Untersuchungsinstrumente

Zur Diagnose einer UEMF (F82) stehen eine Vielzahl standardisierter und validierter Untersuchungsinstrumente zur Verfügung. Im Folgenden werden die leitliniengemäß typischerweise eingesetzten Tests M-ABC II und der BOT-2 dargestellt (Blank & Vinçon, 2020, S. 54). Um das Verhalten der Patient/-innen bei der Testung in die Analyse aufzunehmen, wurden die Beobachtungen der Prüfer auf Hinweise für eine motorische Unruhe, Defizite der Impulskontrolle oder ein Konzentrations- bzw. Aufmerksamkeitsdefizit durchsucht.

2.4.2.4.1 M-ABC II

Mit der zweiten Auflage der M-ABC II (Petermann et al., 2015) steht ein weit verbreitetes Testinstrument zur Erkennung und Klassifikation motorischer Defizite bei Kindern und Jugendlichen zur Verfügung.

Die M-ABC II nimmt ihren Ursprung im TOMI (Stott et al., 1972), der zur Identifizierung eingeschränkter motorischer Fähigkeiten bei Kindern entwickelt wurde, ohne jedoch detaillierte Informationen zu deren motorischem Fähigkeitsprofil zu liefern (Brown, 2018).

2.4.2.4.1.1 Testablauf

Die M-ABC II umfasst insgesamt acht fein- und grobmotorischen Aufgaben, die in den Kategorien Handgeschicklichkeit (HG), Ballfertigkeit (BF) und Balance (BL) bewertet und skaliert, sowie in einen Gesamttestwert überführt werden. Bei den Untertests ist das Ankreuzen vorgegebener, qualitativer Anmerkungen zu Verhaltensauffälligkeiten der Kinder durch den Testleiter vorgesehen (Lenz et al., 2010, S. 590f).

Es können Probanden im Bereich von drei (3;0) bis 16 Jahren (16;11) valide untersucht werden. Für die Altersbereiche 3;0 bis 6;11 (Altersband 1), 7;0 bis 10;11 (Altersband 2) und 11;0 bis 16;11 (Altersband 3) werden jeweils Tests mit entsprechend angepassten Aufgaben verwendet, die an dieser Stelle kurz dargestellt werden sollen (Lenz et al., 2010, S. 590).

Die Tests zur HG schließen im ersten Untertest für das Altersband 1 das Einwerfen einer Münze in eine dafür vorgesehene Box mit entsprechender Öffnung ein. Für das Altersband 2 ist das Einstecken von Stiften in ein spezielles Brett vorgesehen. Kinder des Altersbands 3 müssen Stifte, die sich schon im Brett befinden, entnehmen, wenden und in derselben Position wieder einstecken. Dieser erste Untertest der HG muss bei allen Altersbändern sowohl mit der dominanten wie der nicht-dominanten Hand durchgeführt werden. Anschließend müssen im zweiten Untertest der HG Kinder der Altersbänder 1 und 2 Objekte auf eine Schnur auffädeln und Kinder des Altersband 3 Schrauben mit den passenden Muttern verbinden. Für den dritten Untertest der HG wird mit einem Stift eine Spur möglichst innerhalb der vorgegebenen Linien gezeichnet. Es werden für alle drei Untertests jeweils zwei Versuche durchgeführt. Beim Linienzeichnen wird der zweite Versuch nur gefordert, wenn der erste nicht fehlerfrei war. Für das Auffädeln bzw. das Einstecken eines Gegenstandes wird jeweils die Zeit in Sekunden notiert. Nach dem Zeichnen der Linien des dritten Untertests werden die Stellen, an denen über die vorgegebene Linie hinausgemalt wurde, markiert und gezählt (Lenz et al., 2010, S. 590, 592).

Zur Testung der BF muss ein Gegenstand von der Versuchsperson gefangen (erster Untertest) bzw. auf ein vorgegebenes Ziel geworfen werden (zweiter Untertest). Beide Male folgen fünf Übungsdurchgängen zehn gewertete Versuche. Im Altersband 1 muss ein Bohnensäckchen beidhändig gefangen werden, im Altersband 2 ein Ball. Im Altersband 3 muss ein Ball einhändig gefangen werden, wobei beide Hände in separaten Durchgängen verwendet werden. Für die Wurf Aufgabe muss in den Altersbändern 1 und 2 ein Bohnensäckchen auf ein Ziel am Boden geworfen werden. Kinder des Altersbandes 3 werfen einen Ball auf ein Ziel, das an einer Wand angebracht ist. Es werden Treffer auf das Ziel bzw. Anzahl der gefangenen Bälle/Bohnensäckchen gezählt (Lenz et al., 2010, S. 591f).

Die drei Untertests zur BL setzen sich aus jeweils zwei Durchgängen von Übungen zu statischem sowie dynamischem Gleichgewicht zusammen. Das statische Gleichgewicht wird im Altersband 1 durch Balancieren auf jeweils einem Bein getestet. Im Altersband 2 und 3 muss auf einem hierfür vorgesehenen Brett mit zwei Beinen (Altersband 2) bzw. einem Bein (Altersband 3) balanciert werden. Es wird jeweils die Zeit gestoppt und ein zweiter Durchgang dann durchgeführt, wenn im ersten Versuch weniger als 30 Sekunden erreicht werden. Das dynamische Gleichgewicht wird durch Gehen mit angehobenen Fersen (Altersband 1), Ferse-an-Zehen vorwärts laufend (Altersband 2) bzw. Zehen-an-Fersen rückwärts laufend (Altersband 3) überprüft. Für den zweiten dynamischen Untertest der BL werden Anzahl erfolgreich durchgeführter Sprünge auf einer Matte mit beiden Beinen (Altersband 1), jeweils einem Bein (Altersband 2) und Zickzack Springen (Altersband 3), bewertet. Es werden bei den dynamischen Untertests die Schritte und Sprünge gezählt. Ein zweiter Durchgang ist nur erforderlich, wenn eine bestimmte Schwelle an Schritten und Sprüngen nicht erreicht wurde (Lenz et al., 2010, S. 591f).

Für die drei o.g. Kategorien HG, BF und BL werden Rohwerte und Prozentränge basierend auf der Normpopulation aus $n = 1172$ Kindern, die zwischen 2005 und 2006 in England getestet wurde, berechnet. Prozentränge unter sechs gelten als therapiebedürftig, zwischen sechs und 15 als kritisch und darüber als unauffällig. Die Normierung wurde anhand einer Vergleichsstichprobe von 643 deutschen Kindern des Altersbereiches (4;0) bis (10;11) verifiziert, wobei keine relevanten Unterschiede der Testergebnisse auffielen (Lenz et al., 2010, S. 593; Petermann et al., 2015, S. 133ff).

2.4.2.4.1.2 Reliabilität

Im Testmanual wird eine Retest-Reliabilität der M-ABC II nach zwei Wochen von $r = .97$ bei $n = 138$ Testpersonen angegeben (Petermann et al., 2015, S. 137ff). In weiteren Studien wurde die Retest-Reliabilität auch bei verschiedenen Nationalitäten nachgewiesen, wie durch Ellinoudis et al. (2011) für das Altersband 1 bei 183 griechischen Kindern (Ellinoudis et al., 2011). Hua et al. (2013) zeigten für chinesische Kinder desselben Altersbandes ebenfalls eine gute Retest-Reliabilität (Hua et al., 2013).

2.4.2.4.1.3 Validität

Kokštejn et al. (2018) konnten mittels konfirmatorischer Faktorenanalyse die Konstruktvalidität der M-ABC II für Jungen im Vorschulalter zeigen, merkten jedoch für ältere Kinder die Notwendigkeit separater Normen für beide Geschlechter und verschiedene Altersgruppen an (Kokštejn et al., 2018). Psotta und Abdollahipour (2017) empfahlen eine Verbesserung der Konstruktvalidität der Zeichenaufgaben und des Sprung-Untertests der BL in den Altersbändern 2 und 3 (Psotta & Abdollahipour, 2017). Griffith et al. (2017) zeigten die Kriteriumsvalidität an einer Gruppe frühgeborener Kinder, bei denen die motorische Fähigkeit mit acht Jahren durch Testung mit der M-ABC II derselben Kinder im Alter von vier Jahren, vorhergesagt werden konnte (Griffiths et al., 2017). Die interne Konsistenz wird mit Werten des Cronbach`s alpha im Bereich von 0,5-0,7 als akzeptabel angegeben (Jaikaew & Satiansukpong, 2019). Für die Inhaltsvalidität der M-ABC II wird die einstimmige Meinung von Expertengremien vorgebracht (Brown, 2018).

2.4.2.4.2 BOT-2

Der BOT wurde ursprünglich 1978 als standardisierter und normierter Test motorischer Fähigkeiten für Physio- und Ergotherapeut/-innen entwickelt (Bruininks, 1978). Mit der 2005 erschienene 2. Ausgabe (BOT-2) wurde der Test um eine Differenzierung in fein- und grobmotorische Fähigkeiten erweitert. Er wird ab dem Kindesalter (4;0) bis zum Jugendalter (14;11) im klinischen Setting wie auch bei wissenschaftlichen Untersuchungen eingesetzt (Blank et al., 2014).

2.4.2.4.2.1 Testablauf

Der BOT-2 ist in Standardform, sowie einer Kurzform verfügbar. Die Standardform setzt sich aus vier motorischen Teilbereichen mit jeweils zwei Untertests zusammen (Deitz et al., 2007, S. 90):

1. Feinmotorik (15 Untertests) – Motorische Fähigkeiten und Koordination der distalen Muskulatur von Händen und Fingern
 - Ausschneiden und Linien nachzeichnen (7 Untertests)
 - Formen abzeichnen (8 Untertests)
2. Handgeschicklichkeit (12 Untertests) - Motorische Fähigkeiten und Koordination der Arme und Hände insbesondere zur Handhabung von Objekten
 - Karten Sortieren und Objekte auffädeln (5 Untertests)
 - Einen Ball fangen und dribbeln (7 Untertests)
3. Körperliche Koordination (16 Untertests) - Motorische Fähigkeiten und Koordination der größeren und stammnäheren Muskulatur zur Einhaltung der Körperhaltung und -balance.
 - Auf der Stelle springen, Fuß und Hand einer Seite gleichzeitig heben und senken (7 Untertests)
 - Fuß-Spitze an Fuß-Hacke auf einem Balken stehen (9 Untertests)
4. Kraft und Schnelligkeit (10 Untertests) – Aspekte der körperlichen Fitness, die für Spiel, Sport und sonstige körperliche Aktivitäten benötigt wird.
 - Einbeiniges Springen und Rennen (5 Untertests)
 - Sit-ups und Weitsprung aus dem Stand (5 Untertests)

Zur Auswertung werden für die jeweiligen Untertests Rohwerte errechnet, die sich aus testspezifischen Kriterien ergeben (z.B. Anzahl von Sit-ups oder Weite eines Sprunges in Zentimeter). Für die Rohwerte werden dann Alters-Perzentile angegeben (Deitz et al., 2007, S. 91f). Die Kurzform des BOT-2 besteht aus 19 der oben beschriebenen insgesamt 53 Untertests, die proportional aus den vier motorischen Teilbereichen herausgenommen wurden. Hierdurch ist keine differenzierte Bewertung der motorischen Teilbereiche mehr möglich, dafür verkürzt sich jedoch die Bearbeitungszeit von 50-60 Minuten für die Standardform auf 20-30 Minuten für die Kurzform (Blank et al., 2014). Die Testautor/-innen geben eine gute Korrelation ($r = 0,80$)

bis 0,87) der Ergebnisse der Kurzform mit dem Gesamtergebnis der Standardform an (Blank et al., 2014). Andere Autor/-innen merkten an, dass die Kurzform insgesamt die motorischen Fähigkeiten im Vergleich zur Standardform leicht überschätzt (Holicky, 2014, S. 81; Venetsanou et al., 2011). Die akzeptable Sensitivität für motorische Defizite der Kurzform und die gute praktische Durchführbarkeit wird jedoch angebracht, um sie insbesondere bei bereits vor der Testung vermuteten motorischen Defiziten zu verwenden (Jírovec et al., 2019).

Die ursprüngliche US-amerikanische Normierung erfolgte anhand von 1520 Kindern und Jugendlichen aus 12 Altersgruppen, welche randomisiert aus verschiedenen ethnischen und sozioökonomischen Gruppen ausgewählt wurden (Deitz et al., 2007, S. 92). Als deutschsprachige Normierungsstichprobe wurden 1100 Kinder und Jugendliche aus verschiedenen deutschen Bundesländern, sowie Österreich und der Schweiz herangezogen (Blank et al., 2014).

2.4.2.4.2.2 Reliabilität

Die Inter-Rater Reliabilität bei zwei Untersuchern und einer Gruppe von 47 Kindern und Jugendlichen im Alter von 4 bis 21 Jahren betrug über 0,90 sowohl für die Kurzform als auch die Standardform, mit Ausnahme des Teilbereichs der Feinmotorik ($r = 0,86$). Die Test-Retest Reliabilität wurde für drei Altersgruppen (4-7 Jahre, 8-12 Jahre und 13-21 Jahre) über einen Zeitraum von 7-42 Tagen untersucht. Sie betrug für das Gesamtergebnis der Standardform, wie auch die Kurzform über 0,8. Bei den Teilbereichen der Standardform, insbesondere wenn ein Übungseffekt erwartet werden kann (Fein- und Handmotorik bzw. Körperkoordination), wurden teilweise Werte unter 0,8 bemerkt, wohingegen die Testergebnisse der Kraft- und Schnelligkeitstests mit $> 0,8$ relativ stabil blieben (Deitz et al., 2007, S. 93f; Lucas et al., 2013).

2.4.2.4.2.3 Validität

Die konvergente Validität des BOT-2 wurde durch Berechnung der Korrelation der Testergebnisse mit derer der 1. Auflage der M-ABC von Henderson und Sugden 1992 untersucht (Henderson & Sugden, 1992). Insgesamt wurden gute Übereinstimmungen der Testergebnisse auch der Kurzform des BOT-2 gefunden (Crawford et al., 2001; Gharaei et al., 2019; Venetsanou et al., 2009). Venetsanou et al. 2009 beobachteten bei der BOT Kurzform einen Bodeneffekt mit einem relevanten Anteil der Testergebnisse in der 1. Perzentile durch

eine teilweise hohe Schwierigkeit der Tests. Sie merkten an, dass die Validität durch eine entsprechende Anpassung der Test-Schwierigkeit verbessert werden könnte (Venetsanou et al., 2009).

2.4.3 Achse III

Das Intelligenzniveau befindet sich auf der dritten Achse des MAS. Es wird in acht Kategorien eingeteilt, von denen die ersten vier ohne ICD-10 Kodierung erfasst werden (Remschmidt et al., 2017, S. 365–367):

1. Weit überdurchschnittliche Intelligenz – $IQ \geq 130$
2. Überdurchschnittliche Intelligenz – IQ-Bereich 115 - 129
3. Durchschnittliche Intelligenz – IQ-Bereich 85 - 114
4. Unterdurchschnittliche Intelligenz – IQ-Bereich 70 - 84

IQ-Werte unter 70 werden in die Kategorien fünf bis acht eingeteilt und durch die ICD-10 Diagnosen F70 bis F74 codiert. Sie stellen einen „Zustand verzögerter oder unvollständiger Entwicklung der geistigen Fähigkeiten [dar]; besonders beeinträchtigt sind Fertigkeiten, die sich in der Entwicklungsperiode manifestieren und die zum Intelligenzniveau beitragen, wie Kognition, Sprache, motorische und soziale Fähigkeit“ (Remschmidt & Becker, 2011, S. 112).

1. F70 Leichte Intelligenzminderung – IQ-Bereich 50 - 69
2. F71 Mittelgradige Intelligenzminderung – IQ-Bereich 35 - 49
3. F72 Schwere Intelligenzminderung – IQ-Bereich 20 - 34
4. F73 Schwerste Intelligenzminderung – $IQ < 20$

In der vorliegenden Studie wurde sowohl die Einteilung in eine der genannten acht Kategorien als auch der numerische IQ-Wert erfasst. Es wurde qualifiziert, ob die Intelligenz nur klinisch eingeschätzt wurde, oder während des tagesklinischen Aufenthalts bzw. vorbefundlich durch die Kombination aus Klinik und standardisiertem Test bestimmt wurde, wie im MAS der ICD-10 vorgesehen (Remschmidt & Becker, 2011, S. 367f). Falls zwar ein Intelligenzniveau vorbekannt war, der Modus der Diagnosestellung jedoch nicht, wurde „Diagnose laut nicht näher bezeichneten Vorbefunden“ angegeben. Außerdem wurde die Beobachtung der Patient-

/innen durch den Prüfer während des IQ-Tests aufgenommen. Dazu wurde die schriftliche Einschätzung des Prüfers nach Stichworten und Sätzen durchsucht, die auf ein Konzentrationsproblem, ein Motivationsproblem, eine Motorische Unruhe, oder ein Defizit der Impulskontrolle schließen lassen.

2.4.4 Achse IV

Die Achse IV des MAS ist für die nicht-psychiatrischen Krankheitsbilder vorgesehen. Es wird bei der Kodierung der aktuelle Stand berücksichtigt; bereits ausgeheilte oder nicht mehr relevante Erkrankungen werden nur eingeschlossen, wenn ein Zusammenhang zu im Moment bestehenden somatischen Erkrankungen besteht (Remschmidt et al., 2017).

Um ein Bild des Einflusses etwaiger körperlicher Befunde auf die motorischen Fähigkeiten zu erhalten, wurde die Achse IV des MAS mittels ICD-10 Kodierungen zur statistischen Analyse aufgenommen. Es wurde der Sicherheitsgrad der Diagnose mit „gesichert“ oder „V.a.“ beschrieben und mit „Z.n.“ angegeben, wenn eine Diagnose in der Vergangenheit gestellt wurde und ausgeheilt war. Außerdem wurde eine Einteilung vorgenommen in Diagnosen, die nur „nach Anamnese“ oder „nach Anamnese und körperlicher Untersuchung“ gestellt wurden.

2.4.5 Achse V

Die Achse V des MAS beschreibt die assoziierten aktuellen abnormen psychosozialen Umstände, die mögliche Implikationen für die psychische Störung des Patient/-innen oder die Therapieplanung besitzen. In der ICD-10 werden die folgenden Diagnosen unter dem Kapitel Z der psychosozialen Faktoren mit Einfluss auf die Gesundheit und auf Kontakte zu Gesundheitsdiensten gelistet (Remschmidt et al., 2017, S. 397–399):

- 1 Abnorme intrafamiliäre Beziehungen
 - 1.0 Mangel an Wärme in der Eltern-Kind-Beziehung (Z62.5)
 - 1.1 Disharmonie in der Familie zwischen Erwachsenen (Z63.0)
 - 1.2 Feindselige Ablehnung oder Sündenbockzuweisung gegenüber dem Kind (Z62.3)
 - 1.3 Körperliche Kindesmisshandlung (Z61.6)
 - 1.4 Sexueller Missbrauch (innerhalb der Familie) (Z61.4)

- 2 Psychische Störung, abweichendes Verhalten oder Behinderung in der Familie

- 2.0 Psychische Störung / abweichendes Verhalten eines Elternteils (Z63.7)
- 2.1 Behinderung eines Elternteils (Z63.7)
- 2.2 Behinderung der Geschwister (Z63.7)
- 2.8 Andere
- 3 inadäquate oder verzerrte intrafamiliäre Kommunikation (Z62.8)
- 4 Abnorme Erziehungsbedingungen
 - 4.0 Elterliche Überfürsorge (62.1)
 - 4.1 Unzureichende elterliche Aufsicht und Steuerung (Z62.0)
 - 4.2 Erziehung, die eine unzureichende Erfahrung vermittelt (Z62.8)
 - 4.3 Unangemessene Anforderungen und Nötigungen durch die Eltern (Z62.6)
 - 4.8 Andere
- 5 Abnorme unmittelbare Umgebung
 - 5.0 Erziehung in einer Institution (Z62.2)
 - 5.1 Abweichende Elternsituation (Z60.1)
 - 5.2 Isolierte Familie (Z63.7)
 - 5.3 Lebensbedingungen mit möglicher psychosozialer Gefährdung
 - 5.8 Andere
- 6 Akute, belastende Lebensereignisse
 - 6.0 Verlust einer liebevollen Beziehung (Z61.0)
 - 6.1 Bedrohliche Umstände infolge Fremdunterbringung (Z61.1)
 - 6.2 Negativ veränderte familiäre Beziehungen durch neue Familienmitglieder (Z61.2)
 - 6.3 Ereignisse, die zur Herabsetzung der Selbstachtung führen (Z61.3)
 - 6.4 Sexueller Missbrauch (außerhalb der Familie) (Z61.5)
 - 6.5 Unmittelbare, beängstigende Erlebnisse (Z61.7)
 - 6.8 Andere
- 7 Gesellschaftliche Belastungsfaktoren
 - 7.0 Verfolgung oder Diskriminierung (Z60.5)
 - 7.1 Migration oder soziale Verpflanzung (Z60.3)
 - 7.8 Andere
- 8 Chronische zwischenmenschliche Belastung im Zusammenhang mit Schule (oder Arbeit)
 - 8.1 Streitbeziehungen mit Schülern (Z55.4)
 - 8.2 Sündenbockzuweisung durch Lehrer (Z55.4)
 - 8.3 Allgemeine Unruhe in der Schule (Z55.8)
 - 8.8 Andere

- 9 Belastende Lebensereignisse / Situationen infolge von Verhaltensstörungen / Behinderungen des Kindes (Z72.8)
 - 9.1 Institutionelle Erziehung (Z62.2)
 - 9.2 Bedrohliche Umstände infolge von Fremdunterbringung (Z61.1)
 - 9.3 Abhängige Ereignisse, die zur Herabsetzung der Selbstachtung führen (Z61.3)
 - 9.8 Andere

2.4.6 Achse VI

Die sechste Achse des MAS liefert abschließend eine globale Beurteilung des psychosozialen Funktionsniveaus. Hier spiegeln sich die Auswirkungen der ersten Achsen auf die psychosoziale und schulisch-berufliche Funktion wider. Aus einem Zeitraum von etwa drei Monaten wird das niedrigste Funktionsniveau herangezogen

Das MAS sieht eine Einteilung in zehn Ausprägungsgrade vor, die jeweils den Prototyp eines Kindes oder Jugendlichen des entsprechenden Niveaus in der Beziehung zu seinem sozialen Umfeld beschreiben (Remschmidt et al., 2017, S. 465 f):

0 - Herausragende / gute soziale Funktionen: Herausragende / gute soziale Funktionen in allen sozialen Bereichen. Gute zwischenmenschliche Beziehungen mit Familie, Gleichaltrigen und Erwachsenen außerhalb der Familie; kann sich mit allen üblichen sozialen Situationen effektiv auseinandersetzen und verfügt über ein gutes Spektrum an Freizeitaktivitäten und Interessen.

1 – Mäßige soziale Funktion: Insgesamt mäßige soziale Funktion, aber mit vorübergehenden oder geringen Schwierigkeiten in nur ein oder zwei Bereichen (das Funktionsniveau kann – aber muss nicht – in ein oder zwei anderen Bereichen hervorragend sein).

2 – Leichte soziale Beeinträchtigung: Adäquates Funktionsniveau in den meisten Bereichen aber leichte Schwierigkeiten in mindestens ein oder zwei Bereichen (wie z.B. Schwierigkeiten mit Freundschaften, gehemmte soziale Aktivitäten/Interessen, Schwierigkeiten mit innerfamiliären Beziehungen, wenig effektive soziale Coping-Mechanismen oder Schwierigkeiten in den Beziehungen zu Erwachsenen außerhalb der Familie).

3 – Mäßige soziale Beeinträchtigung: Mäßige Beeinträchtigung in mindestens ein oder zwei Bereichen

4 – Ernsthafte soziale Beeinträchtigung: Ernsthafte Beeinträchtigung in mindestens ein oder zwei Bereichen (wie z.B. erheblicher Mangel an Freunden, Unfähigkeit, mit neuen sozialen Situationen zurecht zu kommen oder Schulbesuch nicht mehr möglich).

5 – Ernsthafte und durchgängige soziale Beeinträchtigung: Ernsthafte Beeinträchtigung in den meisten Bereichen.

6 – Funktionsunfähig in den meisten Bereichen: Benötigt ständige Aufsicht oder Betreuung zur basalen Alltagsbewältigung; ist nicht in der Lage, für sich selbst zu sorgen.

7 – Schwere und durchgängige soziale Beeinträchtigung: Manchmal unfähig für eine minimale Körperhygiene zu sorgen. Oder braucht zeitweise strenge Beaufsichtigung, um Gefahrensituationen für sich selbst oder andere zu verhüten, oder schwere Beeinträchtigung in allen Bereichen der Kommunikation.

8 - Tiefe und durchgängige soziale Beeinträchtigung: Ständige Unfähigkeit für die eigene Körperhygiene zu sorgen, oder ständige Gefahr, sich selbst oder Andere zu verletzen oder völliges Fehlen von Kommunikation.

9 – Nicht zutreffend / nicht einschätzbar.

2.5 Psychopharmakatherapie

Die zum Zeitpunkt der Motoriktestung eingesetzten Psychopharmaka wurden taggenau mit Dosisangabe erfasst. Es wurde außerdem klassifiziert, ob die Medikation regelmäßig erfolgte, ob Gaben z.B. durch Verweigerung der Einnahme ausgelassen wurden bzw. ob gerade ein Auslassversuch stattfand. In diesen Fällen wurde die Medikation nicht als aktuelle, wirksame psychopharmakologische Medikation gewertet. Es wurde dann eine Einteilung in Wirkstoffklassen vorgenommen. Bei Neuroleptika, Antidepressiva und Antikonvulsiva, für die ein Therapeutisches Drug Monitoring (TDM) etabliert und empfohlen ist, wurde eine eindosierende oder ausschleichende Gabe als aktuell nicht wirksame Medikation gewertet (Hiemke et al., 2012). Die Stimulanzien Methylphenidat, Amphetamin, Dexamphetamin und Lidexamphetamin wurden zusammen mit dem Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer (NARI) Atomoxetin und dem Antisymphotonikum Guanfacin als ADHS-Medikation gruppiert (vgl. Tabelle 4) (Dannhardt, 2002, S. 60 ff; Gerlach et al., 2016, S. 99 ff, 187 ff, 189 ff).

Tabelle 4 - Übersicht Psychopharmaka. (ADHS = Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom, NARI = Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer, SSRI = selektive serotonin reuptake inhibitor). Werte in Klammern entsprechen den Empfehlungen zum TDM: (1) = dringend empfohlen, (2) = empfohlen, (3) = nützlich (Hiemke et al., 2012)

Antikonvulsiva	Valproat (2), Lamotrigin (2), Sultiam (2), Ethosuximid (2)	
Antidepressiva (SSRI)	Sertralin (2), Citalopram (2), Fluoxetin (2), Fluvoxamin (2)	
Neuroleptika	Klassische	Melperon (3), Pipamperon (3)
	Atypische	Risperidon (2), Aripiprazol (2), Tiaprid (3)
ADHS-Medikation	Stimulanzien	Methylphenidat , Dexamphetamin, Amphetamin, Lisdexamphetamin
	NARI	Atomoxetin (3)
	Antisymptotonika	Guanfacin

2.6 Statistische Analyse

Die statistische Analyse wurde vom Verfasser der vorliegenden Arbeit nach vorheriger Beratung durch die Mitarbeiter-/innen des Lehrstuhls für klinische Epidemiologie und Biometrie der Julius-Maximilians-Universität Würzburg angefertigt. Als Statistikprogramm diente IBM SPSS® 26. Die Grafiken und Tabellen wurden mit Microsoft Word® 2010 erstellt.

Es wurde folgende nicht-parametrischen Verfahren gewählt, um bei Gruppenvergleichen auch ohne Normalverteilung der betrachteten Variable valide Ergebnisse zu erhalten: Mann-Whitney-U-Test, Chi-Quadrat-Test, Wilcoxon-Test und Kruskal-Wallis-Test. Für Korrelationen zweier nicht normalverteilter Variablen wurde die Korrelation nach Spearman verwendet. Zum Ausschluss von Störfaktoren bei Korrelationen mehrerer Variablen mit einer Zielgröße, wurde die nicht-parametrische, partielle Rangkorrelation verwendet (Weiß, 2013, S. 187–192, 200–209; Zöfel, 2007, S. 114–118, 126, 138).

Bei Gruppenvergleichen mittels Mann-Whitney-U- oder Wilcoxon-Test wurde die Effektstärke $d = \frac{Z}{\sqrt{N}}$ berechnet, wobei Z der Test-Statistik entspricht und N der Summe der verglichenen Gruppengrößen (Field, 2017, S. 295). Korrelationskoeffizienten (r) und Effektstärken (d) wurden bei Werten < 0,1 als vernachlässigbar, zwischen 0,1 – 0,29 als gering, zwischen 0,3 – 0,49 als mittelstark und ab 0,5 als groß angesehen (Cohen, 1988; Davis, 1971).

Beim Chi-Quadrat-Test von dichotom verteilten, nominal skalierten Variablen wurde als Maß der Effektstärke der Phi-Koeffizient angegeben. Dieser wurde bei Werten von < 0,1 als vernachlässigbar, zwischen 0,1 – 0,19 als gering, zwischen 0,2 – 0,39 als mittelstark und ab 0,4 als stark interpretiert (Cohen, 1988; Rea & Parker, 2014). Um den möglichen Einfluss mehrerer Variablen auf eine Zielgröße zu untersuchen wurde die multiple Regression verwendet (Weiß, 2013, S.196).

Um die Alphafehlerkumulierung bei wiederholtem Testen für eine Hypothese zur vermeiden, wurde eine Bonferroni-Holm-Korrektur durchgeführt (Weiß, 2013, S. 174).

3 Ergebnisse

3.1 Deskriptive Statistik

Die Gesamtzahl primär eingeschlossener Patient/-innen betrug n = 352. Hiervon wurden von der Analyse ausgeschlossen:

- N = 2 Patient/-innen, die mit einem Alter von 16 Jahren weit außerhalb der Altersverteilung der restlichen Patient/-innen mit einem Alter von 5 - 13 Jahren, lagen.
- N = 20 Patient/-innen, bei denen weder die M-ABC II noch die BOT-Kurzform durchgeführt wurde.
- N = 2 Patient/-innen, deren Testergebnisse der M-ABC II oder BOT-Kurzform nicht vorlagen.
- N = 5 Patient/-innen, bei denen die M-ABC II oder BOT-Kurzform bereits vor dem teilstationären Aufenthalt durchgeführt wurde.
- N = 2 Patient/-innen, bei denen die Durchführung eines Motoriktests aus der Aktenlage nicht hervorging.

Somit lagen von 321 Patient/-innen entweder die M-ABC II-Untertests (HG, BF und BL sowie der Gesamtwert) (77,3%, n = 248) oder der Gesamtwert der BOT-Kurzform (22,7%, n = 73) vor, die jeweils während des teilstationären Aufenthalts erhoben wurden. Diese Gruppe von 321 Patient/-innen bildete die Studienpopulation anhand derer die statistischen Untersuchungen durchgeführt wurden.

3.1.1 Biographische und soziodemographische Daten

Von den 321 Patient/-innen der Studienpopulation waren 252 (78,5%) männlichen und 69 (21,5%) weiblichen Geschlechts. Das Alter bei Durchführung des Motoriktests lag bei den Patienten im Mittel bei 113 Monaten (Spannbreite 55 bis 169 Monate, SD 26 Monate) und bei den Patientinnen im Mittel bei 116 Monaten (Spannbreite 56 bis 154 Monate, SD 25 Monate). 98,1% (n = 315) der Patient/-innen wurden in Deutschland geboren. Bei 6,2% (n = 20) bestand ein Migrationshintergrund, der als solcher gewertet wurde, wenn beide Eltern nicht in Deutschland geboren wurden. In 6,9% (n = 22) der Fälle gingen Informationen zum Geburtsland der Eltern nicht aus den Unterlagen hervor. Die zu Hause hauptsächlich gesprochene Sprache war in 95% (n = 305) der Fälle Deutsch. Bei drei Patient/-innen lagen keine Daten dazu vor.

36 der 321 Patient/-innen (11,3%) waren am Tag vor der teilstationären Aufnahme im Kindergarten und 273 (85,1%) in der Schule, wobei die meisten Schüler (n = 170, 53,0%) eine Regelschule und 103 (32,1%) eine Förderschule besuchten (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5 - Schulform vor teilstationärer Aufnahme

Schulform des Kindes			Häufigkeit	Anteil
Kindergarten	Regel-Kindergarten		32	10,0%
	Förder-Kindergarten		4	1,3%
Schule	Regelschule	Grundschule	108	33,6%
		Mittelschule	37	11,5%
		Realschule	16	5,0%

		Gymnasium	9	2,8%
	Förderschule	Förderzentrum mit Förderschwerpunkt Lernförderung	27	8,4%
		Förderzentrum mit Förderschwerpunkt Emotionale und soziale Entwicklung	21	6,5%
		Förderzentrum mit Förderschwerpunkt geistige Entwicklung	8	2,5%
		Förderzentrum mit Förderschwerpunkt Körperliche und motorische Entwicklung	2	0,6%
		Förderzentrum mit Förderschwerpunkt Sprache	1	0,3%
		Sprachförderschule	16	5,0%
		Nicht näher bezeichnete Förderschule	28	8,7%
Sonstige oder unbekannte Schulform			12	3,7%
Gesamt			321	100%

Die elterliche Schulbildung war bei den Vätern häufiger unbekannt (32,7%, n = 106) als bei den Müttern (10,9%, n = 35). Der häufigste Schulabschluss der Eltern war der Hauptschulabschluss, gefolgt von der mittleren Reife und keinem Abschluss (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6 - höchster akademischer Abschluss der Eltern

Höchster akademischer Abschluss der Eltern	Vater		Mutter	
	Häufigkeit	Anteil	Häufigkeit	Anteil
Hauptschulabschluss	114	35,5%	139	43,3%
Mittlere Reife	41	12,8%	94	29,3%
Abitur	11	3,4%	15	4,7%
Fachabitur	2	0,6%	4	1,2%
Abgeschlossenes Studium	19	5,9%	5	1,6%
Promotion	1	0,3%	1	0,3%
Förderschule	6	1,9%	7	2,2%
Kein Abschluss	21	6,5%	21	6,5%
Abschluss unbekannt	106	33,0%	35	10,9%
Gesamt	321	100%	321	100%

Das Alter der Mütter war im Mittel 36 Jahre (Spannbreite 23 bis 54 Jahre, SD 7 Jahre) und das der Väter 40 Jahre (Spannbreite 23 bis 56 Jahre, SD 7 Jahre), wobei auch hier zum Vater häufiger Daten fehlten (In 19 Fällen bei den Müttern und in 71 Fällen bei den Vätern). Zur möglichen Erklärung der Menge an fehlenden anamnestischen Informationen zum leiblichen Vater hilft ein Blick auf die Daten zur Wohnsituation des Kindes. In 41,4% (n = 133) lebte das Kind bei beiden Eltern. In weiteren 41,7% (n = 134) lebte das Kind bei der alleinerziehenden Mutter oder der Mutter mit einem neuen Partner. Demgegenüber wohnten nur 2,8% (n = 9) der Kinder bei dem alleinerziehenden Vater oder dem Vater mit neuer Partnerin (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7 - Wohnsituation des Kindes/Jugendlichen

Kind lebt	Häufigkeit	Anteil
Bei beiden Eltern	133	41,4%

Bei der alleinerziehenden Mutter	71	22,1%
Bei der Mutter mit neuem Partner	63	19,6%
Bei Pflegeeltern	27	8,4%
In einer Betreuungseinrichtung	9	2,8%
Bei dem alleinerziehenden Vater	7	2,2%
Bei Adoptiveltern	4	1,2%
Bei Familienangehörigen	4	1,2%
Bei dem Vater mit neuer Partnerin	2	0,6%
Unbekannt	1	0,3%
Gesamt	321	100%

Die finanzielle Situation der Familie, in der das Kind am Tag der Aufnahme lebte, wurde in Form einer Selbsteinschätzung der jeweils begleitenden Elternteile erfasst (vgl. Tabelle 8). Im Großteil der Fälle (71,4% n = 230) wurde die eigene finanzielle Situation als gut oder ausreichend eingeschätzt.

Tabelle 8 - Finanzielle Situation der Familie

Finanzielle Situation der Familie	Häufigkeit	Anteil
Gut	59	18,4%
Ausreichend	171	53,3%
Nicht ausreichend	68	21,2%
Unbekannt	23	7,2%
Gesamt	321	100%

19,6% (n = 63) der Patient/-innen waren Einzelkinder. 35,8% (n = 115) hatten ein und 30,2% (n = 97) zwei Geschwister in der sozialen Familie und demselben Haushalt. Drei oder mehr Geschwister waren mit 13,4% (n = 43) weitaus seltener. In drei Fällen waren Daten dazu unbekannt.

3.1.2 Körpergröße und -gewicht

Im Studienkollektiv lagen 53 Patient/-innen (16,5%) unter dem 10. BMI-Altersperzentil und galten damit als untergewichtig. 43 Patient/-innen (13,4%) lagen über dem 90. Altersperzentil und galten somit als übergewichtig (Robert Koch-Institut, 2018). Die Tabelle 9 zeigt die Verteilung von Körpergröße und Körpergewicht sowie die des Altersperzentils des BMI im gesamten Studienkollektiv.

Tabelle 9 - Körpergröße und -gewicht, N = Anzahl Patient/-innen, bei denen Daten vorlagen. (SD = Standardabweichung)

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert (SD)
Körpergröße (cm) N = 321	103	168	128 (13,3)
Körpergewicht (Kg) N = 321	16,4	79,8	34,0 (11,6)
BMI (Kg/m²) N = 321	11,6	30,7	17,5 (3,5)
Altersperzentil des BMI N = 321	1	99	45,5 (32,0)

3.1.3 MAS-Diagnosen und Psychopharmakotherapie

3.1.3.1 Störungsgruppen im MAS I

Anhand der MAS I-Hauptdiagnosen wurde analog zu Heinrichs et al. (2019) die Aufteilung in internalisierende und externalisierende Störungen bzw. eine Restkategorie vorgenommen

(Heinrichs et al., 2019). In einem Fall konnte die Symptomatik eines Jungen nicht eindeutig zugeordnet werden und es wurde keine MAS I Hauptdiagnose angegeben. Die Tabelle 10 zeigt die relativen Häufigkeiten.

Tabelle 10 - internalisierende und externalisierende Störung

Störungsgruppe	Häufigkeit	Anteil am gesamten Studienkollektiv
Internalisierende Störung F32, F4, F50.0, F50.9, F93, F94.0	57	17,8%
Externalisierende Störung F90-F91	214	66,7%
Sonstige F92, F94.1, F94.2, F94.8, F98.0, F98.1, F98.2, F98.8, F84	49	15,3%
Nicht eindeutig zuzuordnen	1	0,3%
Gesamt	321	100%

Eine weitere Einteilung wurde anhand der Hauptdiagnose in verschiedene Störungsgruppen analog zu Heinrichs et al. (2019) vorgenommen (Heinrichs et al., 2019). Die entsprechenden Häufigkeiten im Studienkollektiv sind in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11 - Störungsgruppen im MAS I

Störungsgruppe	Häufigkeit	Anteil am gesamten Studienkollektiv
Hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens F90.1	161	50,2%
Hyperkinetische Störungen F90.0, F90.8, F90.9	41	12,8%
Störung des Sozialverhaltens F91	12	3,7%

Störung des Sozialverhaltens und der Emotionen F92	15	4,7%
Emotionale Störungen F32, F4, F93, F94.0	56	17,4%
Bindungsstörungen F94.1, F94.2	16	5,0%
Tiefgreifende Entwicklungsstörung F84	1	0,3%
Restkategorie	19	5,9
Gesamt	321	100%

3.1.3.2 Störungsgruppen im MAS II

Von den 321 betrachteten Patient/-innen hatten 154 (48%) keine MAS II-Diagnose. 133 Patient/-innen (41,4%) hatten eine, 30 Patient/-innen (9,3%) hatten zwei und 2 Patient/-innen (0,6%) hatten drei MAS-II Diagnosen. In 2 Fällen (0,6%) erfolgte keine Untersuchung auf MAS-II-Diagnosen während des teilstationären Aufenthalts. Eine umschriebene Entwicklungsstörung der motorischen Funktion (F82) wurde bei 68 der insgesamt 321 Patient/-innen (21,2%) diagnostiziert.

Um den Einfluss einer komorbiden MAS II Störung auf die motorischen Fähigkeiten zu untersuchen, wurden zwecks besseren Vergleichs Gruppen umschriebener Entwicklungsstörungen gebildet. Hierzu wurden Patient/-innen mit einer umschriebenen Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81) oder einer umschriebenen Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80) herausgegriffen. Davon abgegrenzt wurden Patient/-innen mit beiden umschriebenen Entwicklungsstörungen (sowohl F80 als auch F81) bzw. keiner dieser beiden umschriebenen Entwicklungsstörungen (weder F80 noch F81) sowie Patient/-innen mit einer Kombinierten umschriebenen Entwicklungsstörung (F83). Tabelle 12 zeigt die resultierenden Gruppengrößen.

Tabelle 12 - Gruppen Umschriebener Entwicklungsstörungen. (MAS = Multiaxiales Klassifikationsschema)

Gruppen umschriebener Entwicklungsstörungen	Häufigkeit	Anteil am gesamten Studienkollektiv
Umschriebene Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache F80	54	16,8%
Umschriebene Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten F81	40	12,5%
Weder F80 noch F81	201	62,6%
Sowohl F80 als auch F81	6	1,9%
Kombinierte umschriebene Entwicklungsstörung F83	18	5,6%
MAS II nicht untersucht	2	0,6%
Gesamt	321	100%

Tabelle 13 zeigt die Häufigkeiten Internalisierender sowie externalisierender Störungen bei Patient-/innen verschiedener Störungsgruppen im MAS II.

Tabelle 13 - F80 und F81 bei internalisierenden und externalisierenden Störungen. (MAS = Multiaxiales Klassifikationsschema)

Störungsgruppe im MAS II (n)	Internalisierende Störungen (n; %)	Externalisierende Störungen (n; %)
Weder F80 noch F81 (201)	(44; 21,9)	(123; 61,2)
Isolierte Umschriebene Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache F80 (54)	(7; 13)	(41; 75,9)
Isolierte Umschriebene Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten F81 (40)	(5; 12,5)	(30; 75)

F80 und F81 (6)	(0; 0)	(5; 83,3)
Kombinierte Umschriebene Entwicklungsstörung F83 (18)	(1; 5,6)	(15; 83,3)

3.1.3.2.1 UEMF (F82) bei Störungsgruppen im MAS I und II

Tabelle 14 zeigt den Anteil von Patient/-innen mit UEMF (F82) innerhalb der in Punkt 2.4.1.1 definierten Störungsgruppen des MAS I.

Tabelle 14 - UEMF bei Störungsgruppen des MAS I (MAS = Multiaxiales Klassifikationsschema, UEMF = Umschriebene Entwicklungsstörung der motorischen Funktion)

Störungsgruppe des MAS I	Häufigkeit im Studienkollektiv	Anteil von Patient/-innen mit UEMF (F82)
Internalisierende Störung F32, F4, F50.0, F50.9, F93, F94.0	57	10,5% (n = 6)
Externalisierende Störung F90-F91	214	23,8% (n = 51)
Sonstige F92, F94.1, F94.2, F94.8, F98.0, F98.1, F98.2, F98.8, F84	49	22,4% (n = 11)
Nicht eindeutig zuzuordnen	1	0 %
Hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens F90.1	161	26,1% (n = 42)
Hyperkinetische Störungen F90.0, F90.8, F90.9	41	22,0% (n = 9)
Störung des Sozialverhaltens F91	12	0%
Störung des Sozialverhaltens und der Emotionen F92	15	26,7% (n = 4)

Emotionale Störungen F32, F4, F93, F94.0	56	10,7% (n = 6)
Bindungsstörungen F94.1, F94.2	16	31,3% (n = 5)
Tiefgreifende Entwicklungsstörung F84	1	100% (n = 1)
Restkategorie	19	5,3% (n = 1)

In Tabelle 15 sind die Störungsgruppen des MAS II sowie der entsprechende Anteil der Patient/-innen mit UEMF (F82) aufgeführt.

Tabelle 15 - UEMF F82 bei Störungsgruppen des MAS II (MAS = Multiaxiales Klassifikationsschema, UEMF = Umschriebene Entwicklungsstörung der motorischen Funktion)

Störungsgruppen des MAS II	Häufigkeit im Studienkollektiv	Anteil von Patient/-innen mit UEMF (F82)
Umschriebene Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache F80	54	31,5% (n = 17)
Umschriebene Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten F81	40	7,5% (n = 3)
Weder F80 noch F81	201	23,4% (n = 47)
Sowohl F80 als auch F81	6	16,7% (n = 1)
Kombinierte umschriebene Entwicklungsstörung F83	18	0%

3.1.3.3 MAS III

Der genaue IQ war bei 234 Patient/-innen bekannt und reichte von 55 bis 123 mit einem Mittelwert von 94 und einer Standardabweichung von 13. Das Intelligenzniveau war bei allen Patient/-innen des Studienkollektivs bekannt und ist in Tabelle 16 aufgeführt.

Tabelle 16 - Intelligenzniveau im Studienkollektiv. (IQ = Intelligenzquotient)

Intelligenzniveau	Häufigkeit	Anteil am gesamten Studienkollektiv
Überdurchschnittliche Intelligenz (IQ = 115 – 129)	14	4,4%
Durchschnittliche Intelligenz (IQ = 85 – 114)	241	75,1%
Unterdurchschnittliche Intelligenz (IQ = 70 - 84)	55	17,1%
Leichte intellektuelle Behinderung (IQ = 50 – 69)	11	3,4%
Gesamt	321	100%

Es wurde die Beobachtung der Patient-/innen während des IQ-Tests durch den Prüfer standardisiert festgehalten (vgl. 2.4.3). Tabelle 17 zeigt die häufigsten Probleme des Prüflings, die während der Testung auffielen.

Tabelle 17 - Durch Prüfer beobachtete Probleme bei der Testung des IQ

Probleme bei der Testung	Häufigkeit	Anteil am gesamten Studienkollektiv
Keine Angabe von Problemen	233	72,6%
Konzentrations- oder Aufmerksamkeitsproblem	32	10%
Kombination aus Konzentrations- und Motivationsproblem	16	5%
Motivationsproblem	13	4%
Motorische Unruhe oder Defizit der Impulskontrolle	13	4%
Unsicheres Verhalten	4	1,3%
Geringe Frustrationstoleranz	3	0,9%
Langsames Arbeitstempo	2	0,6%

Defizit der Feinmotorik	2	0,6%
Probleme des Sprachverständnisses	1	0,3%
Körperliche Symptomatik, die den Test stört	1	0,3%
Oppositionelles Verhalten	1	0,3%
Gesamt	321	100%

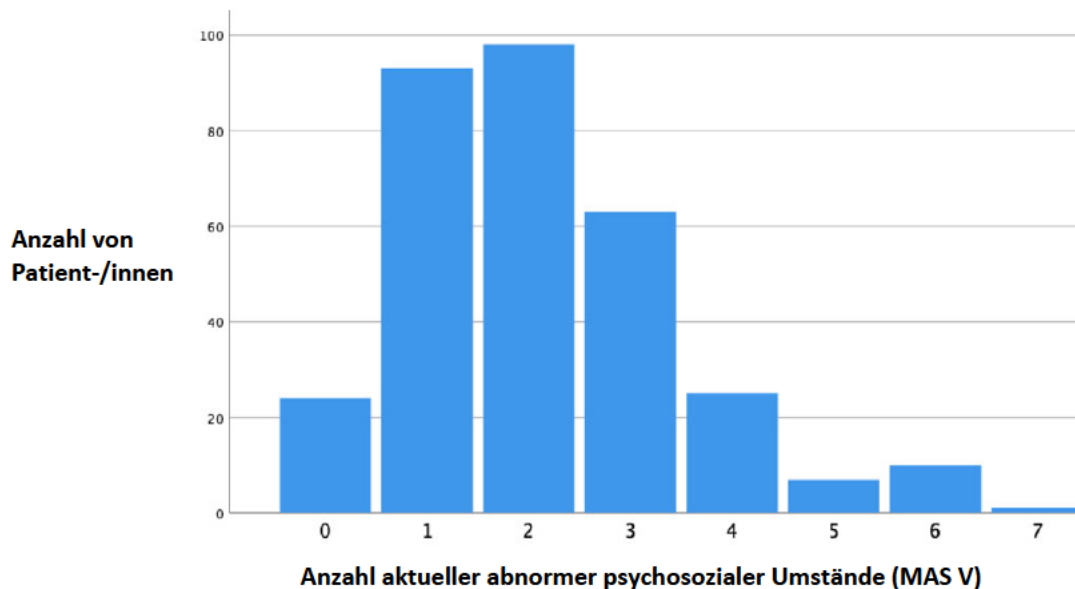
3.1.3.4 MAS IV

Im gesamten Studienkollektiv wurden insgesamt 118 verschiedene somatische Haupt- und 74 verschiedene somatische Nebendiagnosen im Rahmen des MAS IV gestellt. Die mögliche Assoziation der häufigsten Hauptdiagnose Adipositas (E66.9) (n = 22, 6,9%) mit motorischen Defiziten wird über die Altersperzentile des BMI im Nachfolgenden analysiert (vgl. 3.2). Die nächsthäufigen MAS IV-Diagnosen waren die Akkomodationsstörung (52.-) (n = 22, 9,9%), Obstipation (K59.0) (n = 12, 3,7%) und Zahnkaries (K02.9) (n = 12, 3,7%). Diese und weitere Diagnosen im MAS IV wurden aufgrund Ihrer breiten Streuung und Diversität im vorliegenden Studienkollektiv nicht auf eine mögliche Auswirkung auf die Testbefunde zur Motorik überprüft.

3.1.3.5 MAS V

Die meisten Patient/-innen (n = 254, 79,1%) hatten im MAS V eine bis drei verschiedene aktuelle abnorme psychosoziale Umstände (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1 - Histogramm aktueller abnormer psychosozialer Umstände

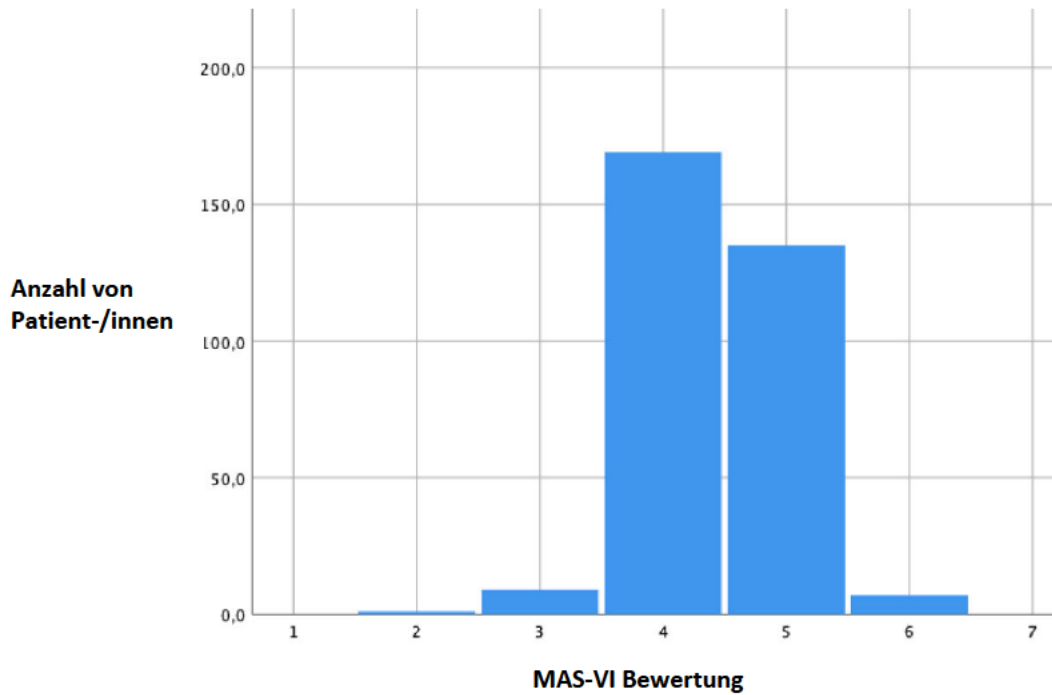


Die häufigsten aktuellen abnormen psychosozialen Umstände im MAS V waren die abweichende Elternsituation (MAS V 5.1) bei 182 (56,7%) der eingeschlossenen Patient/-innen, gefolgt von psychische Störung / abweichendes Verhalten eines Elternteils (MAS V 2.0) (n = 145, 45,2%) und der Disharmonie in der Familie zwischen Erwachsenen (MAS V 1.1) (n = 48, 15,0%).

3.1.3.6 MAS VI

Auf der Achse VI des MAS fällt auf, dass die meisten Patient/-innen (n = 304, 94,7%) unter das Funktionsniveau 4 oder 5 fallen. Abbildung 2 zeigt die Häufigkeiten der MAS VI-Bewertungen im gesamten Patientenkollektiv.

Abbildung 2 - Histogramm der MAS VI-Bewertung im Studienkollektiv



3.1.3.7 Psychopharmakotherapie

Von den 321 Patient/-innen der Studienpopulation erhielten 183 (57%) eine aktuell wirksame Psychopharmakotherapie, wie in Punkt 2.5 definiert. ADHS-Medikation (Stimulanz, NARI, Antisymptotonikum einzeln oder in Kombination) wurde in 49,5% (n = 159) der Fälle eingenommen. Tabelle 18 zeigt die Häufigkeiten eingesetzter Wirkstoffklassen.

Tabelle 18 - Eingesetzte Medikamentenklassen. (NARI = Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer)

	Häufigkeit	Anteil am gesamten Studienkollektiv
Stimulanz	149	46,4%
Neuroleptikum	55	17,1%
NARI	17	5,3%
Antidepressivum	12	3,7%
Antisymptotonikum	6	1,9%
Antikonvulsivum	1	0,3%

Kombinationstherapie	53	16,5%
2 Medikamente	47	14,6%
3 Medikamente	6	1,9%

3.1.4 Testbefunde zur Motorik

Zur Motoriktestung wurde bei 77,3% (n = 248) die M-ABC II und bei 22,7% (n = 73) die BOT-Kurzform verwendet. Die Anzahl der teilstationären Behandlungstage bis zur Entlassung betrug im Median 73 Tage, mit einer großen Spannweite von 6 bis 219 Tagen. Die Testung fand im Median am 12. Behandlungstag statt, wobei auch hier eine große Spannweite vom 1. bis zum 159. Tag vorlag.

In Tabelle 19 sind die Ergebnisse der M-ABC II-Untertests Balance, Ballfertigkeit und Handgeschicklichkeit sowie der motorische Gesamtprozentrang (M-ABC II-Gesamtwert oder BOT-Kurzform) im gesamten Studienkollektiv dargestellt. Die Beobachtungen der Prüfer während der Testung ergaben, dass bei 101 Patient-/innen (31,5%) während der motorischen Testung eine Hyperaktivität, motorische Unruhe oder Defizite der Impulskontrolle, Konzentration oder Aufmerksamkeit bestanden.

Tabelle 19 - Testbefunde zur Motorik im gesamten Studienkollektiv. (M-ABC II = Movement Assessment Battery for Children II, SD = Standardabweichung)

	M-ABC II Balance Mittelwert Prozentrang (SD)	M-ABC II Ballfertigkeit Mittelwert Prozentrang (SD)	M-ABC II Handgeschicklichkeit Mittelwert Prozentrang (SD)	Motorischer Gesamtprozentrang Mittelwert (SD)
Gesamtes Studienkollektiv N = 321	15,2 (18,2)	29,8 (25,8)	24,2 (23,6)	14,7 (17,7)

3.2 Korrelative Datenanalyse (Hypothese 1)

Ein Ziel der Studie war es, Einflussfaktoren auf die motorischen Fähigkeiten zu ermitteln. Dafür wurde zunächst das gesamte Kollektiv ohne Selektion nach psychischer Störung herangezogen. Zur Überprüfung der Hypothese 1 wurde der motorische Gesamtprozentrang mit dem IQ, dem Altersperzentil des BMI, der teilstationären Behandlungsdauer bis zur Motoriktestung, der Anzahl der Geschwister, der Anzahl der Diagnosen im MAS V, sowie der MAS VI-Bewertung korreliert. Um die jeweils anderen Variablen als Störfaktoren auszuschließen, wurde die nicht-parametrische, partielle Rang-Korrelation verwendet.

Tabelle 20 - Korrelation des motorischen Gesamtprozentrangs mit verschiedenen Variablen. N = Anzahl bei denen die Korrelation möglich war. (BMI = Body Mass Index, IQ = Intelligenzquotient, MAS = Multiaxiales Klassifikationsschema)

Korrelation des motorischen Gesamtprozentrangs mit	Signifikanz p	Signifikanz p nach Bonferroni-Holm-Korrektur	Korrelationskoeffizient r
IQ-Wert N = 234	0,013	0,078	0,778
Tag der motorischen Testung N = 232	0,007	0,042	-0,179
MAS VI-Bewertung N = 234	0,085	0,51	-0,115
Altersperzentil des BMI N = 234	0,263	>0,999	0,263
Anzahl MAS V-Diagnosen N = 234	0,879	>0,999	-0,010
Anzahl Geschwister N = 231	0,554	>0,999	-0,040

Wie Tabelle 20 zeigt, findet sich eine signifikante Korrelation des motorischen Gesamtprozentrangs mit dem IQ und dem Tag der motorischen Testung auf dem 5%

Signifikanzniveau. Durch die Bonferroni-Holm-Korrektur verliert die Korrelation des IQ-Wertes mit dem motorischen Gesamtprozentrang die statistische Signifikanz.

Um diese Befunde zu kontrollieren, wurde eine multiple lineare Regression der o.g. Variablen durchgeführt. Aufgrund des zentralen Grenzwertsatzes bei großem Studienkollektiv ($n = 321$) wurde hierfür Normalverteilung angenommen. Es ergab sich ein signifikanter Einfluss des IQ auf den motorischen Gesamtprozentrang, wobei 9,3% der Varianz des motorischen Gesamtprozentranges durch die Einflussfaktoren erklärt werden kann (korrigiertes R-Quadrat = 0,093). Die fehlende Signifikanz des Behandlungstages bei Motoriktestung und der MAS VI-Bewertung als Einflussfaktoren auf den motorischen Gesamtprozentrang in der linearen Regression erklärt sich durch die oben gezeigte schwache Ausprägung der Korrelation dieser Variablen mit dem motorischen Gesamtprozentrang.

3.3 Gruppenvergleiche

Für die folgenden Gruppenvergleiche wurden Patient/-innen verschiedener Störungsgruppen im MAS I und II sowie Patient/-innen mit und ohne ADHS-Medikation hinsichtlich ihrer motorischen Fähigkeiten verglichen. Dabei muss beachtet werden, dass ein Zusammenhang des IQ sowie des Tages der motorischen Testung mit den motorischen Testbefunden gefunden wurde (vgl. 3.2). Somit musste bei Gruppenvergleichen motorischer Testbefunde auch auf Unterschiede dieser Variablen getestet werden.

3.3.1 Internalisierende und externalisierende Störungen

Zur Überprüfung der Hypothese 2 wurde das Studienkollektiv in Patient/-innen mit internalisierenden und externalisierenden Störungen als Hauptdiagnose eingeteilt. Tabelle 21 zeigt die Testbefunde zur Motorik sowie die Ergebnisse des Gruppenvergleichs mittels Mann-Whitney-U-Test.

Tabelle 21 - Gruppenvergleich Testbefunde zur Motorik bei internalisierenden und externalisierenden Störungen, N = Anzahl bei denen Gruppenvergleich möglich war. (M-ABC II = Movement Assessment Battery for Children II, IQ = Intelligenzquotient, SD = Standardabweichung)

Variablen	Mittelwerte (SD)		Signifikanz p (nach Bonferroni- Holm- Korrektur)	Effektstärke d
	Internalisierende Störungen F32, F4, F50.0, F50.9, F93, F94.0 N = 57	Externalisierende Störungen F90-F91 N = 214		
M-ABC II Balance N = 218	22,1 (23,6)	12,6 (15,0)	0,004 (0,024)	0,194
M-ABC II Ballfertigkeit N = 218	32,8 (27,5)	29,8 (25,1)	0,572 (>0,999)	0,038
M-ABC II Handgeschicklichkeit N = 218	27,5 (26,6)	22,8 (22,8)	0,340 (>0,999)	0,065
Motorischer Gesamtprozentrang N = 271	18,8 (21,6)	13,4 (16,4)	0,123 (0,738)	0,094
IQ-Wert N = 198	95 (13,3)	94 (12,8)	0,070 (0,420)	0,050
Tag der motorischen Testung N = 213	16 (28,2)	19 (18,0)	0,478 (>0,999)	0,124

Es zeigt sich auch nach Bonferroni-Holm-Korrektur, dass Patient-/innen der internalisierenden Störungsgruppe signifikant besser im Untertest Balance der M-ABC II abschnitten als Patient-/innen mit externalisierenden Störungen als Hauptdiagnose. Signifikante Unterschiede der

potenziell konfundierenden Variablen IQ und Tag der motorischen Testung zwischen den beiden betrachteten Gruppen fanden sich nicht.

3.3.2 Verschiedene Störungsgruppen

Eine weitere Aufteilung des Kollektivs erfolgte in acht Störungsgruppen, die analog zu Heinrichs et al. (2019) definiert wurden. Tabelle 22 zeigt die Testbefunde zur Motorik der so definierten Störungsgruppen. Der Gruppenvergleich mittels Kruskal-Wallis-Test (Hypothese 3) ergab keine signifikanten Unterschiede bzgl. motorischem Gesamtprozentrang oder der M-ABC II-Untertests Balance, Ballfertigkeit und Handgeschicklichkeit zwischen den definierten Störungsgruppen.

Tabelle 22 - Testbefunde zur Motorik der Störungsgruppen des MAS I (M-ABC II = Movement Assessment Battery for Children II, MAS = Multiaxiales Klassifikationsschema, SD = Standardabweichung)

Störungsgruppe des MAS I	M-ABC II Balance Mittelwert Prozentrang (SD)	M-ABC II Ballfertigkeit Mittelwert Prozentrang (SD)	M-ABC II Handgeschicklichkeit Mittelwert Prozentrang (SD)	Motorischer Gesamtprozentrang Mittelwert (SD)
Hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens F90.1 N = 161	12,3 (13,8)	28,4 (23,9)	22,2 (23,1)	13,5 (16,5)
Hyperkinetische Störungen F90.0, F90.8, F90.9 N = 41	13,0 (15,8)	28,3 (25,8)	22,8 (20,9)	12,0 (14,9)
Störung des Sozialverhaltens F91 N = 12	14,7 (24,8)	48,5 (30,3)	29,5 (24,9)	17,3 (20,0)
Störung des Sozialverhaltens und der Emotionen F92 N = 15	16,7 (8,0)	29,7 (24,8)	30,3 (17,6)	14,7 (16,8)

Emotionale Störungen F32, F4, F93, F94.0 N = 56	21,7 (23,7)	32,9 (27,8)	26,7 (26,3)	18,5 (21,6)
Bindungsstörungen F94.1, F94.2 N = 16	21,8 (27,3)	26,3 (31,4)	30,6 (25,9)	15,1 (20,4)
Tiefgreifende Entwicklungsstörung F84 N = 1	9	0,4	2	9
Restkategorie N = 19	20,1 (20,9)	25,0 (24,3)	28,6 (24,8)	18,1 (18,5)

3.3.3 Motorische Fähigkeiten in Abhängigkeit von einer ADHS-Medikation

Um den Einfluss einer bestehenden ADHS-Medikation auf die motorischen Fähigkeiten zu untersuchen, wurden die Patient-/innen mit Hyperkinetischen Störungen (F90.0, F90.8, F90.9) und Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) in Gruppen mit und ohne ADHS-Medikation aufgeteilt. Anschließend wurden die Testbefunde zur Motorik, sowie die möglichen konfundierenden Variablen IQ und Tag der motorischen Testung zwischen diesen Gruppen mittels Mann-Whitney-U-Test verglichen (Hypothese 4). Die Tabellen 23 und 24 zeigen, dass nur in der Gruppe der Patient-/innen mit Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) signifikant bessere motorische Fähigkeiten bestehen, wenn eine ADHS-Medikation eingesetzt wird. Ein konfundierender Effekt der Variablen IQ und Tag der motorischen Testung konnte nach Bonferroni-Holm-Korrektur nicht festgestellt werden.

Tabelle 23 - Vergleich Testbefunde zur Motorik bei Hyperkinetischen Störungen (F90.0, F90.8, F90,9) mit und ohne ADHS-Medikation, N = Anzahl bei denen Gruppenvergleich möglich war. (ADHS = Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom, IQ = Intelligenzquotient, M-ABC II = Movement Assessment Battery for Children II)

Variablen	Mittelwerte (SD)		Signifikanz p (nach Bonferroni- Holm- Korrektur)	Effektstärke d
	Mit ADHS- Medikation N = 26	Ohne ADHS- Medikation N = 15		
M-ABC II Balance N = 31	11,8 (16,1)	14,8 (15,8)	0,326 (>0,999)	0,184
M-ABC II Ballfertigkeit N = 31	25,6 (24,5)	32,6 (28,4)	0,509 (>0,999)	0,120
M-ABC II Handgeschicklichkeit N = 31	17,5 (19,2)	31,3 (21,3)	0,032 (0,192)	0,383
Motorischer Gesamtprozentrang N = 41	10,5 (15,5)	14,5 (14,0)	0,221 (>0,999)	0,194
IQ-Wert N = 26	95 (11,3)	100 (11,5)	0,363 (>0,999)	0,186
Tag der motorischen Testung N = 40	23 (22,3)	11 (12,2)	0,171 (>0,999)	0,220

Tabelle 24 - Vergleich Testbefunde zur Motorik bei Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) mit und ohne ADHS-Medikation, N = Anzahl bei denen Gruppenvergleich möglich war. (ADHS = Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom, M-ABC II = Movement Assessment Battery for Children II)

Variablen	Mittelwerte (SD)		Signifikanz p (nach Bonferroni- Holm- Korrektur)	Effektstärke d
	Mit ADHS- Medikation N = 107	Ohne ADHS- Medikation N = 54		
M-ABC II Balance N = 128	14,1 (14,2)	8,8 (12,3)	0,007 (0,042)	0,237
M-ABC II Ballfertigkeit N = 128	30,1 (24,1)	25,0 (23,5)	0,237 (>0,999)	0,105
M-ABC II Handgeschicklichkeit N = 128	22,8 (23,8)	20,9 (21,7)	0,843 (>0,999)	0,018
Motorischer Gesamtprozentrang N = 161	14,0 (15,1)	12,3 (19,1)	0,158 (>0,948)	0,111
IQ-Wert N = 124	92 (12,5)	94 (13,5)	0,382 (>0,999)	0,079
Tag der motorischen Testung N = 161	21 (18,4)	15 (16,3)	0,021 (0,126)	0,182

3.3.4 Umschriebene Entwicklungsstörungen F80 und F81

Um Unterschiede motorischer Fähigkeiten zwischen Patient-/innen mit umschriebener Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80) und solchen mit umschriebener Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81) zu untersuchen, wurden aus dem

gesamten Kollektiv diejenigen Patient/-innen mit nur einer dieser Diagnosen ausgewählt (vgl. 2.4.2.3). Die motorischen Fähigkeiten der Patient/-innen mit einer umschriebenen Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80) waren durchweg schlechter als die der Patient/-innen mit einer umschriebenen Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81). Der Mann-Whitney-U-Test zeigte im Untertest Balance der M-ABC II eine Signifikanz dieses Unterschieds. Nach Bonferroni-Holm-Korrektur war dieser Unterschied jedoch nicht mehr signifikant. Ein signifikanter Unterschied blieb auch nach Bonferroni-Holm-Korrektur noch bei dem IQ bestehen. Tabelle 25 zeigt die genannten Ergebnisse.

Tabelle 25 - Testbefunde zur Motorik bei Patient/-innen mit isolierter F80 und F81 Diagnose, N = Anzahl bei denen Gruppenvergleich möglich war. (SD = Standardabweichung, IQ = Intelligenzquotient, M-ABC II = Movement Assessment Battery for Children II, UESF = Umschriebene Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten, UESS = Umschriebene Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache)

Variablen	Mittelwerte (SD)		Signifikanz p (nach Bonferroni- Holm- Korrektur)	Effektstärke d
	UESS (F80) N = 54	UESF (F81) N = 40		
M-ABC II Balance N = 71	12,6 (17,0)	18,4 (17,4)	0,038 (0,228)	0,247
M-ABC II Ballfertigkeit N = 71	29,4 (25,1)	31,8 (24,1)	0,479 (>0,999)	0,084
M-ABC II Handgeschicklichkeit N = 71	24,9 (22,8)	27,5 (24,8)	0,674 (>0,999)	0,050
Motorischer Gesamtprozentrang N = 94	11,9 (14,9)	16,1 (18,1)	0,165 (0,990)	0,143
IQ-Wert N = 78	86 (11,1)	98 (10,9)	<0,001 (<0,001)	0,450

Tag der motorischen Testung	22 (23,3)	15,0 (14,2)	0,097 (0,582)	0,175
N = 92				

Da in Punkt 3.3.1 schlechtere motorische Fähigkeiten bei Patient-/innen mit externalisierenden als bei denen mit internalisierenden Störungen auffielen, erfolgte ein Vergleich relativer Häufigkeiten dieser Störungsgruppen bei Patient-/innen mit isolierter F80- und F81-Diagnose. Der Chi-Quadrat-Test zeigte keinen signifikanten Unterschied der Häufigkeit externalisierender und internalisierender Störungen zwischen den beiden betrachteten MAS II-Störungsgruppen ($p = 0,154$).

3.3.5 UEMF (F82) bei internalisierenden und externalisierenden Störungen

Wie in Punkt 3.1.3.2.1 gezeigt, wurde bei Patient-/innen mit externalisierender Störung als Hauptdiagnose häufiger eine UEMF (F82) diagnostiziert als bei internalisierender Hauptdiagnose. Dieser Unterschied zeigte sich im Chi-Quadrat-Test signifikant ($p = 0,027$, $\Phi = 0,134$). Ein konfundierender Effekt der Variablen IQ und Tag der motorischen Testung konnte für den vorliegenden Gruppenvergleich zwischen internalisierenden und externalisierenden Störungen nicht gefunden werden (Hypothese 2). Da diese möglicherweise konfundierenden Variablen zwischen den betrachteten Gruppen der externalisierenden und internalisierenden Störungen verglichen wurden, muss eine Alphafehlerkorrektur vorgenommen werden. Nach Bonferroni-Holm-Korrektur zeigte sich der Unterschied der Häufigkeiten einer UEMF (F82) zwischen Patient-/innen mit internalisierender und externalisierender Hauptdiagnose nicht mehr signifikant auf dem 5% Signifikanzniveau ($p = 0,081$) (Hypothese 6).

3.3.6 UEMF (F82) bei Störungsgruppen F90.1 und F91

In Punkt 3.1.3.2.1 fiel auf, dass bei Patient-/innen mit Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) häufiger eine UEMF (F82) vorkam als bei den Patient-/innen mit Störung des Sozialverhaltens (F91). Dieser Unterschied der Häufigkeiten einer UEMF (F82) ist im Chi-Quadrat-Test nicht signifikant zwischen den Störungsgruppen ($p = 0,110$, $\Phi = 0,157$) (Hypothese 7).

3.3.7 UEMF (F82) bei Störungsgruppen F80 und F81

Im betrachteten Studienkollektiv findet sich bei Patient-/innen mit isolierter umschriebener Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80) eine UEMF (F82) häufiger als bei Patient-/innen mit isolierter umschriebener Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81) (vgl. 3.1.3.2.1). Dieser Unterschied ist im Chi-Quadrat-Test signifikant auf dem 5% Signifikanzniveau ($p = 0,005$, $\Phi = 0,290$).

Bezüglich der möglicherweise konfundierenden Variablen IQ und Tag der motorischen Testung hatte sich in Punkt 3.3.4 (Hypothese 5) gezeigt, dass der IQ bei den Patient-/innen mit umschriebener Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80) signifikant niedriger lag als bei den Patient-/innen mit umschriebener Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81). Aufgrund der Überprüfung auf Unterschiede konfundierender Variablen zwischen den Störungsgruppen F80 und F81 musste eine Alphafehlerkorrektur durchgeführt werden. Es zeigte sich auch nach Bonferroni-Holm-Korrektur noch ein signifikanter Unterschied der Häufigkeit der UEMF (F82) zwischen den Störungsgruppen F80 und F81 ($p = 0,015$) (Hypothese 8).

3.4 Zusammenfassende Beurteilung der Hypothesen

3.4.1 Hypothese 1 - Einflussfaktoren auf die motorischen Fähigkeiten

Durch die korrelative Datenanalyse (vgl. 3.2) konnte die Hypothese 1 in Teilen bestätigt werden. Es wurde gezeigt, dass ein höherer IQ-Wert mit einem besseren motorischen Gesamtprozentrang assoziiert war. Der Tag der motorischen Testung korrelierte gering und entgegen dem Postulat der Hypothese 1 negativ mit dem motorischen Gesamtprozentrang. Ein Zusammenhang der Faktoren Anzahl der Geschwister, Anzahl der MAS V-Diagnosen, MAS-VI-Bewertung und Altersperzentil des BMI mit dem motorischen Gesamtprozentrang konnte nicht nachgewiesen werden.

3.4.2 Hypothese 2 - Internalisierende und externalisierende Störungen

Die Hypothese 2 kann zum Teil bestätigt werden, da Patient-/innen der internalisierenden Störungsgruppe signifikant besser im Balance Untertest der M-ABC II abschnitten als Patient/-

innen mit externalisierender Störung als Hauptdiagnose (vgl. 3.3.1). Signifikante Unterschiede hinsichtlich der anderen M-ABC II-Untertests oder des motorischen Gesamtprozentrangs finden sich hingegen nicht, sodass dieser Teil der Hypothese 2 abgelehnt werden muss.

3.4.3 Hypothese 3 – Verschiedene Störungsgruppen

Die Hypothese 3 geht von Unterschieden der Testbefunde zur Motorik zwischen acht Störungsgruppen aus, die analog zu Heinrichs et al. (2019) definiert wurden. Wie in Punkt 3.3.2 dargestellt, fand sich kein signifikanter Unterschied, sodass die Hypothese 3 abgelehnt werden muss. Somit zeigte sich auch kein postulierter Hinweis auf einen additiven, negativen Effekt auf die motorischen Fähigkeiten durch eine Störung des Sozialverhaltens.

3.4.4 Hypothese 4 – Rolle der ADHS-Medikation bei den motorischen Fähigkeiten

Die Hypothese 4 postuliert bessere motorische Fähigkeiten sowohl bei Patient/-innen mit Hyperkinetischer Störung (F90.0, F90.8 und F90.9) als auch bei Patient/-innen mit Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1), wenn eine ADHS-Medikation eingesetzt wird. Wie in Punkt 3.3.3 beschrieben, kann diese Hypothese in Teilen bestätigt werden. Bei Patient/-innen mit Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) und bestehender ADHS-Medikation sind die Testergebnisse des Balance-Untertests der M-ABC II signifikant besser als ohne ADHS-Medikation.

Bei den Hyperkinetischen Störungen ohne komorbide Störung des Sozialverhaltens (F90.0, F90.9, F90.8) muss die Hypothese 4 hingegen verworfen werden.

3.4.5 Hypothese 5 – Umschriebene Entwicklungsstörungen F80 und F81

Die Hypothese 5 postuliert bessere motorische Fähigkeiten bei Patient/-innen mit umschriebener Entwicklungsstörung der schulischen Fähigkeiten (F81) als bei denen mit umschriebener Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80). Wie in Punkt 3.3.4 gezeigt, kann diese Hypothese nicht bestätigt werden.

3.4.6 Hypothese 6 - UEMF (F82) bei internalisierenden und externalisierenden Störungen

In Punkt 3.3.5 zeigte sich ohne Bonferroni-Holm-Korrektur eine signifikant häufigere UEMF (F82) bei den Patient-/innen der externalisierenden Störungsgruppe. Nach Alphafehlerkorrektur blieb die Signifikanz dieses Vergleichs jedoch nicht mehr erhalten, sodass die Hypothese 6 nicht bestätigt werden kann.

3.4.7 Hypothese 7 – UEMF (F82) bei Störungsgruppen F90.1 und F91

Mit der Hypothese 7 wurden unterschiedliche Häufigkeiten der UEMF (F82) zwischen Patient-/innen mit Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) und jenen mit Störung des Sozialverhaltens (F91) als Hauptdiagnose postuliert. Dies konnte nicht bestätigt werden, sodass die Hypothese 7 verworfen wird.

3.4.8 Hypothese 8 – UEMF (F82) bei Störungsgruppen F80 und F81

Es fand sich eine signifikant höhere Anzahl von Patient-/innen mit isolierter umschriebener Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80), die an einer UEMF (F82) leiden als bei Patient-/innen mit einer isolierten umschriebenen Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81). Somit kann die Hypothese 8 bestätigt werden.

4 Diskussion

4.1 Motorische Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen mit psychischer Störung

Motorische Defizite treten bei Kindern und Jugendlichen oft nicht isoliert auf, sondern in Verbindung mit weiteren psychischen Störungen. Insbesondere bei ADHS und ASS finden sich zahlreiche Studien, die das erhöhte Risiko dieser Patient-/innen für motorische Defizite und die damit einhergehenden negativen Auswirkungen auf den Alltag, die schulische Laufbahn sowie die körperliche Fitness darstellen. Ursächlich für die motorischen Defizite werden störungsspezifische Faktoren wie ein Aufmerksamkeitsdefizit bei ADHS oder gestörte sensorische und kognitive Prozesse bei ASS angenommen (vgl. 1.6.1 und 1.6.2). Auch bei den Sozialverhaltensstörungen, umschriebenen Entwicklungsstörungen des Sprechens und der Sprache (F80) und umschriebenen Entwicklungsstörungen der schulischen Fertigkeiten (F81) sowie einigen internalisierenden Störungen (affektive- und Angststörungen) wurden Zusammenhänge mit motorischen Defiziten beschrieben. Bei diesen Störungen ist die Datenlage zu Art und Ausmaß sowie der Ursache motorischer Defizite jedoch nicht eindeutig (vgl. 1.6.3, 1.6.4 und 1.7).

4.2 Ziel der Studie

Bisherige Studien untersuchten motorische Defizite bei psychischer Komorbidität oft auf der Grundlage einzelner psychischer Störungen. Bei den betrachteten Patient-/innen lagen jedoch häufig mehrere psychische Störungen vor, die mit motorischen Defiziten assoziiert sind, wie z.B. ADHS und Sozialverhaltensstörungen (vgl. 1.6.3) oder Sprach- und Lesestörungen (vgl. 1.7.2). Dies erschwerte die eindeutige Zuordnung, welche psychischen Störungen besonders mit motorischen Defiziten in Zusammenhang stehen. Außerdem wurden nicht immer Faktoren in die Betrachtung einbezogen, die bekanntermaßen in Zusammenhang mit motorischen Fähigkeiten stehen, wie z.B. das Intelligenzniveau (vgl. 1.3).

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, durch die Auswertung umfassender Daten zu motorischen Fähigkeiten, psychischen Störungen sowie biographischen und sozialen Faktoren die motorischen Fähigkeiten zwischen Patientengruppen mit verschiedenen psychischen

Störungen zu vergleichen. Außerdem sollten störungsübergreifende Einflussfaktoren auf die motorischen Fähigkeiten identifiziert werden.

4.3 Mögliche Einflussfaktoren auf die motorischen Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen mit psychischen Störungen

Parameter, für die auf der Basis der Literatur ein Zusammenhang mit motorischen Fähigkeiten angenommen werden konnte, waren u.a. das Altersperzentil des BMI, der Gesamt-IQ, der Tag der motorischen Testung, die Anzahl von Geschwistern in der sozialen Familie, die Anzahl der MAS V-Diagnosen und die MAS VI-Bewertung.

Durch die Überprüfung dieser Zusammenhänge im gesamten Studienkollektiv sollten unabhängig von der Art der psychischen Störung mögliche Einflussfaktoren auf motorische Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen mit ausgeprägten psychischen Störungen identifiziert werden. Im Folgenden sollen diese postulierten Faktoren im Einzelnen betrachtet werden.

4.3.1 Tag der motorischen Testung

Bezüglich des Behandlungstages nach teilstationärer Aufnahme, an dem die Testung der motorischen Fähigkeiten erfolgte, wurden bessere Testergebnisse bei späterer Testung postuliert. Diese Hypothese basierte auf der Annahme, dass insbesondere bei ADHS eine bessere Symptomkontrolle nach längerer Behandlungsdauer mit ggf. Medikation sowie Bewegungstherapie und Bewegungsangeboten zu besseren motorischen Fähigkeiten führen sollte. Entgegen diesem Postulat wurde eine geringe, jedoch signifikant negative Korrelation des Tages der Motoriktestung mit den Testbefunden zur Motorik beobachtet. Diese Korrelation war auf dem 5% Signifikanzniveau signifikant. Dieser überraschende Befund ist nicht einfach zu erklären. Folgende Aspekte könnten hier von Bedeutung sein:

Da die Motorik-Testung im Median bereits am 12. Behandlungstag stattfand, dürften Übungseffekte keine Rolle gespielt haben. Eine weitere Erklärung könnte sein, dass Kinder mit Hyperkinetischen und/oder Sozialverhaltensstörungen zu Beginn der Behandlung angepasster bzw. kooperativer waren. Mit Gewöhnung an das neue Umfeld könnten sich Symptome wie Konzentrationsdefizite oder mangelnde Impulskontrolle ggf. vermehrt gezeigt und so die motorische Testung gestört haben.

Ferner muss beachtet werden, dass eine effektive Medikation nicht zwangsläufig mit einer längeren Behandlungsdauer verbunden ist. Es ist möglich, dass bei Patient-/innen mit geringerer Symptomschwere und evtl. bereits vorbestehender, effektiver Medikation die Motorik-Testung früher stattfinden konnte. Diese weniger symptomatischen Patient-/innen könnten dann bessere Testbefunde der Motorik erreichen als jene, bei denen vor der Motorik-Testung eine umfassendere Behandlung der Grunderkrankung notwendig ist.

4.3.2 BMI

Wie eingangs beschrieben, wurde bei normalentwickelten Kindern ein Zusammenhang von höherem BMI mit schlechteren motorischen, insbesondere grobmotorischen, Fähigkeiten gefunden. Diese Assoziation wurde durch verminderte körperliche Aktivität und motorische Übung erklärt, die oft mit höherem BMI einhergeht (Jascenoka et al., 2010). Bei Überprüfung von Hypothese 1 konnte diese Korrelation des BMI mit den motorischen Fähigkeiten im vorliegenden Studienkollektiv nicht bestätigt werden. Ursächlich hierfür kann ein anorexogener Effekt der häufig eingesetzten ($n = 149$, 46,4%) Stimulanzienbehandlung sein, wie er bei früheren Untersuchungen zu dem Thema bereits angemerkt wurde (Cortese & Tessari, 2017). Bei der Verteilung des Altersperzentils des BMI fällt eine große Schwankungsbreite auf, wobei fast ein Drittel der Patient-/innen ($n = 96$, 29,9%) entweder übergewichtig (>90 . Altersperzentil) oder untergewichtig (<10 . Altersperzentil) waren (vgl. 3.1.2). Die Dauer der Behandlung mit Stimulanzien vor der teilstationären Aufnahme wurde bei den betrachteten Patient-/innen nicht erfasst. Somit ist unklar, ob der anorexogene Effekt einer Stimulanzienbehandlung teilweise zur Entwicklung von Untergewicht bei einem Teil der Patient-/innen beigetragen hat. Folglich kann durch die vorliegende Untersuchung auch nicht geklärt werden, ob der anorexogene Effekt einer Stimulanzienbehandlung dafür verantwortlich ist, dass im betrachteten Studienkollektiv die Testbefunde zur Motorik nicht signifikant mit dem Altersperzentil des BMI korrelieren.

4.3.3 Psychosoziale Faktoren

Durch den Einschluss der Anzahl von Geschwistern, der MAS V-Diagnosen sowie MAS VI-Bewertung in die vorliegende Studie sollte der Zusammenhang psychosozialer Faktoren mit den motorischen Fähigkeiten über alle Störungsgruppen hinweg untersucht werden.

Die Hypothese, dass eine größere Anzahl von Geschwistern bei Patient-/innen mit psychischer Störung mit vermehrter motorischer Übung einhergeht, die sich in besseren motorischen Testwerten zeigt, konnte im Studienkollektiv nicht bestätigt werden. Allein die höhere Geschwisteranzahl bedeutet auch nicht zwangsläufig vermehrte motorische Interaktion. Dabei ist anzumerken, dass der Altersunterschied zwischen Patient-/in und Geschwisterkindern nicht erfasst wurde. Ist dieser zu groß, bestehen evtl. unterschiedliche Interessen und somit weniger Gelegenheit für gemeinsame Aktivitäten.

Ebenso ergab sich keine Korrelation der motorischen Fähigkeiten mit der Anzahl an MAS V-Umständen. Dies kann mit der Diversität der verschiedenen Umstände zusammenhängen. So könnte es z.B. sein, dass sich etwa eine abweichende Elternsituation negativ auf die motorischen Fähigkeiten eines Kindes auswirkt, jedoch der Effekt weiterer Umstände nicht zwingend linear oder additiv ist bzw. von der Art der weiteren Umstände abhängt und somit eine korrelative Analyse für die Fragestellung nicht geeignet ist.

Im Gegensatz zur reinen Anzahl von MAS V Umständen besitzt die Bewertung des psychosozialen Funktionsniveaus im MAS VI als Ordinalskala eine Rangordnung. Somit kann anhand der MAS VI-Bewertung eine vergleichbare Aussage über das Ausmaß psychosozialer Belastung getroffen werden. Dennoch konnte nach Alphafehlerkorrektur auch keine signifikante Korrelation dieser Bewertung mit den motorischen Fähigkeiten festgestellt werden.

Insgesamt scheint es zwar auf der Grundlage der Literatur plausibel, dass psychosoziale Faktoren eine Rolle bei der motorischen Entwicklung eines Kindes mit psychischer Störung und folglich dessen motorischen Fähigkeiten spielen (vgl. 1.6.1.3), dies konnte jedoch durch die Ergebnisse der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Da vor Alphafehlerkorrektur jedoch noch eine signifikante Korrelation der MAS VI-Bewertung mit den motorischen Fähigkeiten bestand, kann der Einfluss psychosozialer Faktoren auch nicht mit Sicherheit negiert werden. Es ist möglich, dass durch die Auswahl der Variablen zu psychosozialen Faktoren ein möglicherweise bestehender Einfluss im betrachteten Kollektiv nicht abgebildet werden konnte.

4.3.4 Intelligenzquotient

Sowohl bei normalentwickelten Kindern und Jugendlichen als auch Patient-/innen mit ASS findet sich in der Literatur eine Korrelation motorischer Fähigkeiten mit der allgemeinen Intelligenz. Dies wird u.a. durch die bei höherer Intelligenz besser ausgeprägte visuomotorische, Aufmerksamkeits- und Lernfähigkeit erklärt (vgl. 1.3, 1.6.1.3). Auch bei den Hyperkinetischen Störungen (F90.-) konnte die Relevanz visuell-räumlicher Fähigkeiten (als Teilbereich der allgemeinen Intelligenz) für die Entwicklung normaler motorischer Fähigkeiten belegt werden (vgl. 1.6.2.3).

Diese Befunde konnten durch die vorliegende Studie für das gesamte Kollektiv psychisch kranker Kinder in Teilen repliziert werden. Während die Korrelation des IQ mit dem motorischen Gesamtprozentrang nach Bonferroni-Holm-Korrektur an Signifikanz verlor, zeigte die multiple lineare Regression einen signifikanten Einfluss des IQ auf den motorischen Gesamtprozentrang (vgl. 3.2).

Hierfür kann ursächlich sein, dass ein höherer IQ auf ein höheres allgemeines kognitives Funktionsniveau und geringere neurologische Beeinträchtigungen hindeutet (vgl. 1.6.1.3). Im Speziellen können bessere visuomotorische und Lern-Fähigkeit sowohl zu höheren Messungen der Intelligenz, wie auch der motorischen Fähigkeiten beitragen (Diamond, 2000; Roebels & Kauer, 2009; Smits-Engelsman & Hill, 2012).

Insgesamt lässt sich somit festhalten, dass bei Kindern mit und ohne psychische Störung ein deutlicher Zusammenhang zwischen motorischen Fähigkeiten und der allgemeinen Intelligenz besteht, der sich u.a. durch gemeinsame visuomotorische und Lern-Prozesse erklärt.

4.3.5 ADHS-Medikation

Wie in Punkt 1.6.2 aufgeführt, ist die Datenlage zum Einfluss der ADHS-Medikation auf die motorischen Fähigkeiten bei Kindern und Jugendlichen mit Hyperkinetischen Störungen nicht einheitlich, wobei insgesamt jedoch ein positiver Einfluss der Medikation auf die motorischen Fähigkeiten beschrieben wird.

Durch die vorliegende Untersuchung konnte gezeigt werden, dass bei Hyperkinetischen Störungen des Sozialverhaltens (F90.1) der Einsatz einer ADHS-Medikation mit besserer Balance assoziiert ist. Ursächlich scheint am ehesten der positive Einfluss der Medikation auf

die Konzentrations- und Aufmerksamkeitsfähigkeit sowie die Impulskontrolle zu sein, wie er in der Literatur postuliert wird (vgl. 1.6.2.3).

In der Gruppe der Patient-/innen mit Hyperkinetischen Störungen (F90.0, F90.8, F90.9) konnte diese positive Assoziation des Einsatzes von ADHS-Medikation mit besseren motorischen Fähigkeiten hingegen nicht nachgewiesen werden.

Diese Diskrepanz wirft weitere Fragen auf und ist auf der Grundlage der bisherigen Literatur nicht zu erklären. Es ist möglich, dass ein nicht identifizierter, konfundierender Faktor vorliegt, der sich zwischen den genannten Störungsgruppen unterscheidet. Dieser Faktor müsste sowohl mit den motorischen Fähigkeiten als auch mit der Wahrscheinlichkeit der Verordnung von ADHS-Medikation assoziiert sein. So ist es zum Beispiel denkbar, dass bei Patient/-innen mit Hyperkinetischen Störungen (F90.0, F90.8 und F90.9) mit stärker ausgeprägter Symptomschwere die ADHS-Medikation nicht ausreichend wirkt und die größere Symptomschwere primär mit schlechteren motorischen Fähigkeiten korreliert. Da die Symptomschwere im Studienkollektiv nicht gemessen wurde, lässt sich dazu keine sichere Aussage treffen. Man könnte jedoch vermuten, dass die Symptomschwere mit der MAS VI-Bewertung als Maß des psychosozialen Funktionsniveaus korreliert. Für die MAS VI-Bewertung konnte ein tendenzieller Zusammenhang mit den motorischen Fähigkeiten gezeigt werden (vgl. 4.3.3), was für diese Hypothese spricht.

Diese Folgerung erklärt jedoch nicht, warum in der Gruppe der Patient/-innen mit einer Hyperkinetischen Störung des Sozialverhaltens (F90.1) bei bestehender ADHS-Medikation bessere Testbefunde zur Motorik auftreten. Möglich ist ggf., dass bei Patient/-innen mit Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) die ADHS-Medikation einen positiven Effekt auf die Motivation bei der Testung ausübt und so zu besseren Motorik-Testbefunden führt.

Letztendlich muss die Frage offenbleiben, ob und warum eine ADHS-Medikation im vorliegenden Studienkollektiv nur bei bestimmten Störungen mit besseren motorischen Fähigkeiten einherging. Der diskrepante Befund kann durch die vorliegende Querschnittsstudie nicht hinreichend erklärt werden und macht weitere prospektive Untersuchungen zur Klärung notwendig.

4.4 Motorische Fähigkeiten/-Defizite bei verschiedenen Störungsgruppen des MAS I

Durch den Vergleich motorischer Fähigkeiten bei Patient/-innen mit unterschiedlichen psychischen Störungen im MAS I und II sollten Hinweise auf mögliche Ursachen motorischer Defizite gefunden werden. Ziel war außerdem eine Einschätzung, bei welchen psychischen Störungen motorische Defizite am stärksten ausgeprägt sind.

4.4.1 Internalisierende und externalisierende Störungen

Wie gezeigt, fanden sich signifikant schlechtere Balance-Fähigkeiten in der Gruppe der externalisierenden Störungen als bei den Patient/-innen mit internalisierenden Störungen. Außerdem wurde bei Patient/-innen mit externalisierender Störung als Hauptdiagnose häufiger eine UEMF (F82) diagnostiziert, wobei die Signifikanz dieses Unterschieds nach Alphafehlerkorrektur nicht mehr bestand. Eine mögliche Ursache dieser fehlenden Signifikanz kann die relativ kleine Stichprobengröße der Gruppe der internalisierenden Störungen (n = 57) im Vergleich zur Gruppe der externalisierenden Störungen (n = 214) sein.

In die Gruppe der externalisierenden Störungen wurde dabei mit den Hyperkinetischen Störungen (F90.-) ein Großteil des Studienkollektivs (n = 201, 63%) eingeschlossen. Charakteristisch für diese psychischen Störungen sind mangelnde Konzentrations- und Aufmerksamkeitsfähigkeit sowie defizitäre Impulskontrolle, die mit breitem Konsens in der Literatur als Ursache motorischer Defizite anzusehen sind (vgl. 1.6.2.3). Demgegenüber leiden Patient/-innen mit internalisierenden Störungen nicht zwangsläufig unter Konzentrationsstörungen oder einer herabgesetzten Impulskontrolle. Im Gegenteil zeigen diese Patient/-innen häufig eine übermäßige Kontrolle ihres Verhaltens (Kovacs & Devlin, 1998).

Betrachtet man den Testablauf der M-ABC II, findet sich eine mögliche Erklärung des Einflusses von Aufmerksamkeits- und Impulskontrolle, insbesondere auf die Testbefunde zur Balance. Die Aufgaben zur Handgeschicklichkeit und Ballfertigkeit verlangen eine ausgeprägte, aktive Mitwirkung des Prüflings, der durch Werfen, Fangen oder das Einstecken von Stiften in ein spezielles Brett andauernd gefordert und stimuliert wird. Bei dem Balance-Untertest hingegen wird ein Einbeinstand für mindestens 30 Sekunden verlangt, was eine gleichbleibende

Aufmerksamkeit und Selbstkontrolle erforderlich macht. Hierbei könnte es bei Problemen der Aufmerksamkeit und Impulskontrolle rasch zu Ablenkung und vorzeitigem Abbrechen des Versuchs kommen.

Eine weitere mögliche Ursache des Unterschieds motorischer Fähigkeiten zwischen den betrachteten Gruppen ergibt sich aus der klinischen Beobachtung, dass es bei ängstlichen Patient-/innen im Verlauf der teilstationären Behandlung häufig gelingt, eine Vertrauensbasis zu den Therapeut-/innen aufzubauen. Hierdurch kann der Prüfling beruhigt und die motorische Testung erleichtert werden. Demgegenüber können Patient-/innen mit externalisierenden Störungen im Verlauf der Behandlung teilweise sogar weniger angepasstes Verhalten zeigen, was zu Störungen bei der motorischen Testung und somit schlechteren Ergebnissen führen könnte.

4.4.2 Verschiedene Störungsgruppen

Die durch die Gruppierung analog zu Heinrichs et al. (2019) entstandenen acht Gruppen unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich ihrer Testbefunde zur Motorik (vgl. Hypothese 3).

Insgesamt lag bei den Patient-/innen mit Hyperkinetischer Störung (F90.0, F90.8, F90.9) und jenen mit Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) ein durchschnittlicher motorischer Gesamtprozentrang im kritischen Bereich (< 15. Perzentil) vor (vgl. 3.1.4). Eingeschränkte motorische Fähigkeiten äußerten sich bei diesen Störungsgruppen auch durch die häufige Diagnose einer UEMF (F82). Bei 26,1% (n = 42) der Patient-/innen mit Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) und bei 22 % (n = 9) der Patient-/innen mit Hyperkinetischen Störungen (F90.0, F90.8 und F90.9) wurde eine UEMF (F82) diagnostiziert (vgl. 3.1.3.2.1).

Es konnte gezeigt werden, dass sich weder die motorischen Fähigkeiten noch die Häufigkeit der UEMF (F82) zwischen diesen beiden Störungsgruppen signifikant unterscheidet. Somit ergibt sich kein Hinweis dafür, dass die Patient-/innen, die zusätzlich an einer Sozialverhaltensstörung leiden schlechtere motorische Fähigkeiten oder häufigere motorische Defizite aufweisen, die alltägliche oder schulische Tätigkeiten beeinträchtigen. Da sich diese Gruppen von Patient-/innen u.a. durch Probleme der Motivation und Mitarbeit unterscheiden, könnte geschlossen werden, dass ein Unterschied der Motivation und Mitarbeit nicht zu unterschiedlichen motorischen Fähigkeiten oder Häufigkeiten motorischer Defizite führt.

Dieser Argumentation folgend sollten sich in der Gruppe von Patient-/innen mit Störung des Sozialverhaltens (F91) bessere motorische Fähigkeiten zeigen als bei Patient-/innen mit Hyperkinetischer Störung (F90.0, F90.8, F90.9) und Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1). Und in der Tat sind bei Patient-/innen mit einer Störung des Sozialverhaltens (F91) die motorischen Fähigkeiten besser (vgl. 3.1.4); Dieser Unterschied erreichte jedoch keine Signifikanz. Die fehlende Signifikanz wiederum könnte durch die kleine Gruppengröße von nur 12 Patient-/innen mit einer Störung des Sozialverhaltens (F91) erklärt werden. Somit kann aufgrund der Gruppengröße keine valide Aussage über das Ausmaß motorischer Defizite bei Patient-/innen mit Störung des Sozialverhaltens (F91) getroffen werden.

4.5 Motorische Fähigkeiten/-Defizite bei verschiedenen Störungsgruppen des MAS

II

Bei Patient-/innen mit umschriebener Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80) fielen im Durchschnitt kritische Werte des motorischen Gesamtprozentrangs (< 15. Perzentil) auf (vgl. 3.1.4). In dieser Störungsgruppe findet sich auch eine Häufung der UEMF (F82) (31,5%, n = 17) (vgl. 3.1.3.2.1). Dies deckt sich mit den Befunden der Literatur (vgl. 1.7.1). Bei den umschriebenen Entwicklungsstörungen der schulischen Fertigkeiten (F81) gehen einige Autoren demgegenüber nicht von motorischen Defiziten aus und sehen die häufige Komorbidität mit Sprachstörungen als Ursache von Berichten motorischer Defizite bei Kindern mit Lese- oder Rechenstörung (vgl. 1.7.2). Auch im vorliegenden Studienkollektiv lag der Durchschnitt der Motorik-Testbefunde (Gesamtprozentrang sowie alle M-ABC II-Untertests) in der Störungsgruppe F81 über dem kritischen Bereich (> 15. Perzentil) und eine UEMF (F82) trat in nur 7,5% der Fälle (n = 3) auf.

Die Hypothese signifikant unterschiedlicher motorischer Fähigkeiten zwischen diesen Störungsgruppen konnte dennoch in der vorliegenden Studie nicht eindeutig bestätigt werden. Es fanden sich zwar geringe Unterschiede hinsichtlich der motorischen Fähigkeiten zwischen Gruppen von Patient-/innen mit entweder einer F80- oder F81-Diagnose, diese waren jedoch nicht signifikant. Bei dem Vergleich der Häufigkeiten einer UEMF (F82) zwischen den Störungsgruppen zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen Patient-/innen mit umschriebener Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80) und jenen mit umschriebener Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81). Die fehlende

Signifikanz des Vergleichs der Motorik-Testbefunde lässt sich ggf. auf die Größe der beiden Störungsgruppen zurückführen (vgl. 3.3.4).

Die Unterschiede bezüglich der Häufigkeit einer UEMF (F82) sowie der motorischen Fähigkeiten könnten ggf. durch den signifikant höheren IQ bei den Patient-/innen mit umschriebener Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81) erklärt werden (vgl. 3.3.4).

Als Ursache motorischer Defizite bei den umschriebenen Entwicklungsstörungen der schulischen Fertigkeiten und des Sprechens und der Sprache (F80, F81) wurden in der Literatur hauptsächlich Störungen von Automatisierungsprozessen bzw. ein prozedurales Defizit angebracht. Die Befunde der vorliegenden Studie deuten ergänzend darauf hin, dass das allgemeine kognitive Funktionsniveau eine entscheidende Rolle für die motorischen Fähigkeiten bei den betrachteten umschriebenen Entwicklungsstörungen spielt. Darüber hinaus ist die häufige Komorbidität mit externalisierenden Störungen von ca. 75% im betrachteten Studienkollektiv zu beachten. Beobachtete Einschränkungen der motorischen Fähigkeiten bei den Störungsgruppen F80 und F81 könnten auch durch ein Konzentrationsdefizit bzw. eine Störung der Impulskontrolle bei zugrunde liegender Hyperkinetischer Störung (F90.-) verursacht sein.

4.6 Bewertung der Studie

Zu den Stärken der vorliegenden Studie zählt das große Studienkollektiv von 321 Patient/-innen, die unter vergleichbaren Bedingungen tagesklinisch behandelt wurden. Weiter konnten detaillierte biometrische und psychosoziale Daten sowie die im MAS festgehaltenen Diagnosen aufgenommen und ausgewertet werden. Diese Variablen konnten somit in ihrer wechselseitigen Beziehung zu den motorischen Fähigkeiten analysiert werden. Ein weiterer Vorteil war, dass bei allen eingeschlossenen Patient/-innen der motorische Gesamtprozentrang und bei einem Großteil (n = 248, 77,3%) auch Ergebnisse der M-ABC II mit den Untertests Handgeschicklichkeit, Ballfertigkeit und Balance vorlagen. Die dargestellte Herangehensweise erlaubte es, Faktoren zu analysieren, die im gesamten Studienkollektiv und unabhängig von der jeweiligen psychischen Störung einen Zusammenhang mit motorischen Fähigkeiten aufweisen könnten.

Eine Einschränkung der Aussagekraft ergibt sich aus dem retrospektiven Studiendesign. Es konnten zwar Zusammenhänge verschiedener Parameter mit motorischen Fähigkeiten identifiziert werden, daraus sollte jedoch aufgrund der einzeitigen Betrachtung nicht auf eine Kausalität geschlossen werden. Des Weiteren wurde der Zeitpunkt der Motorik-Testung nicht einheitlich gewählt, und es fand sich eine Korrelation zwischen dem Tag der Testung und den Testergebnissen. Somit musste der Tag der Motorik-Testung als Störvariable für Gruppenvergleiche berücksichtigt werden. Überdies konnte die Schwere der psychischen Störung (MAS-Achse I) der Patient-/innen aus den vorhandenen Daten nicht standardisiert erfasst werden. Da angenommen werden muss, dass der Schweregrad der psychischen Störung einen Einfluss auf die Motorik-Testbefunde ausüben könnte, kann es sich hierbei um einen nicht erkannten, konfundierenden Faktor für Gruppenvergleiche handeln. Abschließend ist anzumerken, dass ein umfassender Überblick motorischer Fähigkeiten und Defizite bei psychischen Störungen angestrebt wurde. Aus dem primären Einschlusskriterium der teilstationären Behandlung resultierte jedoch eine Studienpopulation, die zum Großteil aus Patient/-innen mit externalisierenden Störungen und insbesondere Hyperkinetischen Störungen (F90.0, F90.8 und F90.9) oder Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) als Hauptdiagnosen bestand. Es fanden sich vergleichsweise wenige Patient/-innen mit reiner Störung des Sozialverhaltens (F91) und internalisierenden Störungen, sodass keine umfassende Aussage zum Zusammenhang motorischer Fähigkeiten mit diesen Störungen möglich war.

4.7 Ausblick und Anregung für weitere Studien

Da im vorliegenden Studienkollektiv der Großteil der Patient/-innen eine externalisierende Störung als Hauptdiagnose hatte, sollte eine Untersuchung analog zur vorliegenden Arbeit mit einem großen Studienkollektiv von Patienten mit internalisierenden Störungen durchgeführt werden. Hierdurch könnten weitere Hinweise gewonnen werden, welche Faktoren störungsabhängig sowie störungsunabhängig einen Einfluss auf motorische Fähigkeiten ausüben könnten und wie sich diese Faktoren wechselseitig beeinflussen. Insbesondere könnten Informationen zum Zusammenhang motorischer Defizite mit internalisierenden Störungen gewonnen werden. In zukünftigen Studien zum Thema motorischer Fähigkeiten bei psychischer Störung sollte außerdem eine standardisierte Erfassung der Symptomschwere der psychischen Störung erfolgen. Nach Möglichkeit sollte auch der Zeitpunkt der Testung

innerhalb einer Behandlungsepisode gleich gewählt werden, um eine gute Vergleichbarkeit der Testbefunde zur Motorik zu erreichen. In jedem Fall sollte bei Untersuchungen motorischer Fähigkeiten immer auch der IQ als möglichen Störfaktor beachtet werden.

Zur Klärung des Einflusses einer ADHS-Medikation auf motorische Fähigkeiten müsste in prospektiven Untersuchungen nach Gruppeneinteilung in Patient/-innen mit Hyperkinetischen Störungen (F90.0, F90.8 und F90.9) und solchen mit einer Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) vor und nach Einleitung einer ADHS-Medikation eine motorische Testung durchgeführt und auch die Symptomschwere der Grunderkrankung einbezogen werden. Dabei sollte beachtet werden, dass ein kurzer Abstand zwischen der Durchführung zweier Motorik-Tests möglicherweise zu Übungseffekten führen kann. Daher sollte der zeitliche Abstand zwischen den beiden Testungen groß genug gewählt werden.

5 Zusammenfassung der Studienergebnisse

Durch die vorliegende Arbeit konnte störungsübergreifend ein Zusammenhang zwischen dem Tag der Motorik-Testung und dem IQ einerseits und den Testbefunden zur Motorik andererseits gezeigt werden. Es gelang nicht, den vermuteten negativen Einfluss von psychosozialen Faktoren auf motorische Fähigkeiten zu demonstrieren.

Bezüglich der ADHS-Medikation konnte aufgrund des Studiendesigns als Querschnittstudie keine klare Aussage getroffen werden, ob ein positiver Einfluss auf motorische Fähigkeiten vorliegt. Bei den Patient/-innen mit Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) fanden sich zwar bei bestehender ADHS-Medikation signifikant bessere Testbefunde der Balance, es konnte jedoch nicht geklärt werden, warum der positive Effekt der ADHS-Medikation nur auf diese Störungsgruppe und den Balance-Untertest der M-ABC II begrenzt war.

Im Gruppenvergleich konnten signifikant bessere motorische Fähigkeiten der Patient/-innen mit internalisierender Störung als jener mit externalisierender Störung festgestellt werden. Damit kongruent kam die Diagnose einer UEMF (F82) in der Gruppe der externalisierenden Störungen häufiger vor. Da ein Großteil der Patient/-innen der externalisierenden Störungsgruppe an Defiziten der Aufmerksamkeit, Impulskontrolle und der Motivation litt, ist davon auszugehen, dass diese Symptome zu schwerwiegenden Beeinträchtigungen der

motorischen Fähigkeiten und damit auch zu weiteren Problemen im Alltag oder bei der Schullaufbahn führen. Innerhalb der Gruppe der externalisierenden Störungen konnte hinsichtlich der motorischen Fähigkeiten kein Unterschied zwischen Patient-/innen mit Hyperkinetischen Störungen (F90.-) und solchen mit Störung des Sozialverhaltens (F91) gefunden werden. Ein solcher Unterschied hätte einen Hinweis geben können, ob eher Defizite der Aufmerksamkeit und Impulskontrolle oder ein Motivationsdefizit mit motorischen Einschränkungen verbunden sind. Hierbei ist anzumerken, dass die Gruppengrößen für einen validen Vergleich dieser Störungsgruppen nicht ausreichend waren.

Der Vergleich motorischer Fähigkeiten sowie der Häufigkeit einer UEMF (F82) zwischen Patient-/innen mit umschriebener Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache (F80) einerseits und Patient-/innen mit umschriebener Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten (F81) andererseits bestätigte die Vermutung, dass bei Patient-/innen der Störungsgruppe F80 schlechtere motorische Fähigkeiten und signifikant mehr motorische Defizite vorlagen. Ein Teil dieses Unterschieds lässt sich jedoch durch den signifikant niedrigeren IQ der Störungsgruppe F80 erklären. Es muss darüber hinaus berücksichtigt werden, dass bei den umschriebenen Entwicklungsstörungen F80 und F81 eine häufige Komorbidität mit externalisierenden Störungen bestand, sodass motorische Defizite auch durch ein ursächliches Defizit der Aufmerksamkeit und Impulskontrolle erklärt werden könnten.

6 Literaturverzeichnis

- Adi-Japha, E., Landau, Y. E., Frenkel, L., Teicher, M., Gross-Tsur, V., & Shalev, R. S. (2007). ADHD and dysgraphia: Underlying mechanisms. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 43(6), 700–709.
- Adolph, K. E., & Hoch, J. E. (2019). Motor Development: Embodied, Embedded, Enculturated, and Enabling. *Annual Review of Psychology*, 70(1), 141–164.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102836>
- Ahnert, J. (2005). *Motorische Entwicklung vom Vorschul- bis ins frühe Erwachsenenalter—Einflussfaktoren und Prognostizierbarkeit*. Julius-Maximilians-Universität Würzburg.
- Alarcón, M., DeFries, J. C., Light, J. G., & Pennington, B. F. (1997). A twin study of mathematics disability. *Journal of Learning Disabilities*, 30(6), 617–623.
<https://doi.org/10.1177/002221949703000605>
- American Psychiatric Association. (2015). *Diagnostische Kriterien DSM-5®* (P. Falkai, H.-U. Wittchen, M. Döpfner, W. Gaebel, W. Maier, W. Rief, H. Saß, & M. Zaudig, Hrsg.; Deutsche Ausgabe). hogrefe.
- Anastasi, D. (1976). *Differentielle Psychologie*. Beltz.
- Avni, R., Elkan, T., Dror, A. A., Shefer, S., Eilam, D., Avraham, K. B., & Mintz, M. (2009). Mice with vestibular deficiency display hyperactivity, disorientation, and signs of anxiety. *Behavioural Brain Research*, 202(2), 210–217.
<https://doi.org/10.1016/j.bbr.2009.03.033>
- Balaban, C. D., & Thayer, J. F. (2001). Neurological bases for balance–anxiety links. *Journal of Anxiety Disorders*, 15(1), Art. 1. [https://doi.org/10.1016/S0887-6185\(00\)00042-6](https://doi.org/10.1016/S0887-6185(00)00042-6)
- Baltzer, J., Friese, K., Graf, M. A., & Wolff, F. (2006). *Praxis der Gynäkologie und Geburtshilfe: Das komplette Praxiswissen in einem Band* (1. Aufl.). Thieme.
- Baranek, G. T., David, F. J., Poe, M. D., Stone, W. L., & Watson, L. R. (2006). Sensory Experiences Questionnaire: Discriminating sensory features in young children with autism, developmental delays, and typical development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 47(6), 591–601. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2005.01546.x>
- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2008). Does childhood motor skill proficiency predict adolescent fitness? *Medicine and Science in*

- Sports and Exercise*, 40(12), 2137–2144.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818160d3>
- Bart, O., Bar-Haim, Y., Weizman, E., Levin, M., Sadeh, A., & Mintz, M. (2009). Balance treatment ameliorates anxiety and increases self-esteem in children with comorbid anxiety and balance disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 30(3), 486–495.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2008.07.008>
- Bart, O., Daniel, L., Dan, O., & Bar-Haim, Y. (2013). Influence of methylphenidate on motor performance and attention in children with developmental coordination disorder and attention deficit hyperactive disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 34(6), Art. 6. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.03.015>
- Birkel, P. (2007a). *Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test für dritte und vierte Klassen* (2., neu normierte und vollständig überarbeitete Auflage). Hogrefe.
- Birkel, P. (2007b). *Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test für vierte und fünfte Klassen* (2., neu normierte und vollständig überarbeitete Auflage). Hogrefe.
- Birkel, P. (2007c). *Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test für zweite und dritte Klassen* (2., neu normierte und vollständig überarbeitete Auflage). Hogrefe.
- Bishop, D. V., North, T., & Donlan, C. (1995). Genetic basis of specific language impairment: Evidence from a twin study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 37(1), 56–71. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1995.tb11932.x>
- Blank, R., Jenetsky, E., & Vinçon, S. (2014). *Bruininks-Oseretsky Test der motorischen Fähigkeiten—2. Ausgabe. Deutschsprachige Adaptation* (1. Auflage).
- Blank, R., & Vinçon, S. (2020). Umschriebenen Entwicklungsstörungen motorischer Funktionen (UEMF). *Deutsch-österreichisch-schweizerische (DACH) Versorgungsleitlinie zu Definition, Diagnostik, Behandlung und psychosozialen Aspekten bei Umschriebenen Entwicklungsstörungen motorischer Funktionen (UEMF)*, 374.
- Bös, K., Baur, J., & Singer, R. (1994). *Motorische Entwicklung. Ein Handbuch*. Hofmann.
- Brookman, A., McDonald, S., McDonald, D., & Bishop, D. V. M. (2013). Fine motor deficits in reading disability and language impairment: Same or different? *PeerJ*, 1, e217.
<https://doi.org/10.7717/peerj.217>
- Brossard-Racine, M., Majnemer, A., Shevell, M., Snider, L., & Bélanger, S. A. (2011). Handwriting capacity in children newly diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2927–2934.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.05.010>

- Brossard-Racine, M., Shevell, M., Snider, L., Bélanger, S. A., & Majnemer, A. (2012). Motor skills of children newly diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder prior to and following treatment with stimulant medication. *Research in Developmental Disabilities, 33*(6), Art. 6. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.06.003>
- Brown, T. (2018). Movement Assessment Battery for Children: 2nd Edition (MABC-2). In F. R. Volkmar (Hrsg.), *Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders* (S. 1–20). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6435-8_1922-3
- Bruininks, R. (1978). *Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency: Examiner's Manual*. American Guidance Service.
- Cairney, J., & Veldhuizen, S. (2013). Is developmental coordination disorder a fundamental cause of inactivity and poor health-related fitness in children? *Developmental Medicine and Child Neurology, 55 Suppl 4*, 55–58. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12308>
- Cascio, C. J., Foss-Feig, J. H., Burnette, C. P., Heacock, J. L., & Cosby, A. A. (2012). The rubber hand illusion in children with autism spectrum disorders: Delayed influence of combined tactile and visual input on proprioception. *Autism: The International Journal of Research and Practice, 16*(4), 406–419. <https://doi.org/10.1177/1362361311430404>
- Castellanos, F. X., Lee, P. P., Sharp, W., Jeffries, N. O., Greenstein, D. K., Clasen, L. S., Blumenthal, J. D., James, R. S., Ebens, C. L., Walter, J. M., Zijdenbos, A., Evans, A. C., Giedd, J. N., & Rapoport, J. L. (2002). Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *JAMA, 288*(14), 1740–1748. <https://doi.org/10.1001/jama.288.14.1740>
- Chen, Y.-W., Tseng, M.-H., Hu, F.-C., & Cermak, S. (2009). Psychosocial adjustment and attention in children with developmental coordination disorder using different motor tests. *Research in developmental disabilities, 30*, 1367–1377. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2009.06.004>
- Chien, Y.-L., Hsieh, M. H., & Gau, S. S.-F. (2019). P50-N100-P200 sensory gating deficits in adolescents and young adults with autism spectrum disorders. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry, 95*, 109683. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2019.109683>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2. Aufl.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Corbin, C. B. (1980). *A textbook of motor development*.

- Cortese, S., & Tessari, L. (2017). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) and Obesity: Update 2016. *Current Psychiatry Reports*, *19*(1). <https://doi.org/10.1007/s11920-017-0754-1>
- Crane, L., Goddard, L., & Pring, L. (2009). Sensory processing in adults with autism spectrum disorders. *Autism: The International Journal of Research and Practice*, *13*(3), 215–228. <https://doi.org/10.1177/1362361309103794>
- Cratty, B. J. (1975). *Motorisches Lernen und Bewegungsverhalten*. Limpert.
- Crawford, Wilson, & Dewey. (2001). Identifying developmental coordination disorder: Consistency between tests. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, *20*(2–3), 29–50. https://doi.org/10.1080/j006v20n02_03
- Damme, T. V., Simons, J., Sabbe, B., & van West, D. (2015). Motor abilities of children and adolescents with a psychiatric condition: A systematic literature review. *World Journal of Psychiatry*, *5*(3), Art. 3. <https://doi.org/10.5498/wjp.v5.i3.315>
- Dannhardt, G. (2002). *Epilepsie: Grundlagen Und Therapie* (2002. Aufl.). Springer.
- David, F. J., Baranek, G. T., Giuliani, C. A., Mercer, V. S., Poe, M. D., & Thorpe, D. E. (2009). A pilot study: Coordination of precision grip in children and adolescents with high functioning autism. *Pediatric Physical Therapy: The Official Publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, *21*(2), 205–211. <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181a3afc2>
- Davis, J. A. (1971). *Elementary survey analysis*. Prentice-Hall.
- Deitz, J. C., Kartin, D., & Kopp, K. (2007). Review of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2). *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, *27*(4), 87–102. https://doi.org/10.1080/J006v27n04_06
- DeThorne, L. S., Hart, S. A., Petrill, S. A., Deater-Deckard, K., Thompson, L. A., Schatschneider, C., & Davison, M. D. (2006). Children's history of speech-language difficulties: Genetic influences and associations with reading-related measures. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, *49*(6), 1280–1293. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/092\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/092))
- Dewey, D., Cantell, M., & Crawford, S. G. (2007). Motor and gestural performance in children with autism spectrum disorders, developmental coordination disorder, and/or attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, *13*(2), 246–256. <https://doi.org/10.1017/S1355617707070270>

- Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development, 71*(1), 44–56.
<https://doi.org/10.1111/1467-8624.00117>
- Dowell, L. R., Mahone, E. M., & Mostofsky, S. H. (2009). Associations of postural knowledge and basic motor skill with dyspraxia in autism: Implication for abnormalities in distributed connectivity and motor learning. *Neuropsychology, 23*(5), 563–570.
<https://doi.org/10.1037/a0015640>
- Downey, R., & Rapport, M. J. K. (2012). Motor activity in children with autism: A review of current literature. *Pediatric Physical Therapy: The Official Publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association, 24*(1), 2–20.
<https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e31823db95f>
- Doyle, S., Wallen, M., & Whitmont, S. (1995). Motor skills in Australian children with attention deficit hyperactivity disorder. *Occupational Therapy International, 2*(4), 229–240.
<https://doi.org/10.1002/oti.6150020403>
- Dziuk, M. A., Gidley Larson, J. C., Apostu, A., Mahone, E. M., Denckla, M. B., & Mostofsky, S. H. (2007). Dyspraxia in autism: Association with motor, social, and communicative deficits. *Developmental Medicine and Child Neurology, 49*(10), 734–739.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00734.x>
- Ellinoudis, T., Evaggelinou, C., Kourtessis, T., Konstantinidou, Z., Venetsanou, F., & Kambas, A. (2011). Reliability and validity of age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children—Second edition. *Research in Developmental Disabilities, 32*(3), 1046–1051.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.035>
- Elliott, D., Hansen, S., Grierson, L. E. M., Lyons, J., Bennett, S. J., & Hayes, S. J. (2010). Goal-directed aiming: Two components but multiple processes. *Psychological Bulletin, 136*(6), 1023–1044. <https://doi.org/10.1037/a0020958>
- Elsabbagh, M., Divan, G., Koh, Y.-J., Kim, Y. S., Kauchali, S., Marcín, C., Montiel-Nava, C., Patel, V., Paula, C. S., Wang, C., Yasamy, M. T., & Fombonne, E. (2012). Global Prevalence of Autism and Other Pervasive Developmental Disorders. *Autism Research, 5*(3), 160–179. <https://doi.org/10.1002/aur.239>
- Emck, C., Bosscher, R. J., Van Wieringen, P. C. W., Doreleijers, T., & Beek, P. J. (2011). Gross motor performance and physical fitness in children with psychiatric disorders. *Developmental Medicine and Child Neurology, 53*(2), 150–155.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2010.03806.x>

- Erez, O., Gordon, C. R., Sever, J., Sadeh, A., & Mintz, M. (2004). Balance dysfunction in childhood anxiety: Findings and theoretical approach. *Journal of Anxiety Disorders*, *18*(3), 341–356. [https://doi.org/10.1016/S0887-6185\(02\)00291-8](https://doi.org/10.1016/S0887-6185(02)00291-8)
- Ernst, M. O., & Banks, M. S. (2002). Humans integrate visual and haptic information in a statistically optimal fashion. *Nature*, *415*(6870), 429–433. <https://doi.org/10.1038/415429a>
- Esser, G., Wyszkon, A., Ballaschk, & Hänsch. (2010). *Potsdam-Illinois Test für Psycholinguistische Fähigkeiten* (1. Auflage). Hogrefe.
- Falkai, P., Wittchen, H.-U., Döpfner, M., & American Psychiatric Association (Hrsg.). (2015). *Diagnostisches und statistisches Manual psychischer Störungen DSM-5®*. Hogrefe.
- Fegert, J. M., Eggers, C., & Resch, F. (Hrsg.). (2012). *Psychiatrie und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters* (2. Aufl.). Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19846-5>
- Field, A. (2017). *Discovering Statistics Using IBM SPSS* (5th edition). Sage Publications Ltd.
- Finlay, J. C. S., & McPhillips, M. (2013). Comorbid motor deficits in a clinical sample of children with specific language impairment. *Research in Developmental Disabilities*, *34*(9), 2533–2542. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.05.015>
- Fisher, S. E., Vargha-Khadem, F., Watkins, K. E., Monaco, A. P., & Pembrey, M. E. (1998). Localisation of a gene implicated in a severe speech and language disorder. *Nature Genetics*, *18*(2), 168–170. <https://doi.org/10.1038/ng0298-168>
- Flapper, B. C. T., & Schoemaker, M. M. (2013). Developmental coordination disorder in children with specific language impairment: Co-morbidity and impact on quality of life. *Research in Developmental Disabilities*, *34*(2), 756–763. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.10.014>
- Fliers, Rommelse, N., Vermeulen, S. H. H. M., Altink, M., Buschgens, C. J. M., Faraone, S. V., Sergeant, J. A., Franke, B., & Buitelaar, J. K. (2008). Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD rated by parents and teachers: Effects of age and gender. *Journal of Neural Transmission*, *115*(2), Art. 2. <https://doi.org/10.1007/s00702-007-0827-0>
- Foss-Feig, J. H., Kwakye, L. D., Cascio, C. J., Burnette, C. P., Kadivar, H., Stone, W. L., & Wallace, M. T. (2010). An extended multisensory temporal binding window in autism spectrum disorders. *Experimental Brain Research. Experimentelle Hirnforschung*.

- Experimentation Cerebrale*, 203(2), 381–389. <https://doi.org/10.1007/s00221-010-2240-4>
- Fournier, K. A., Hass, C. J., Naik, S. K., Lodha, N., & Cauraugh, J. H. (2010). Motor Coordination in Autism Spectrum Disorders: A Synthesis and Meta-Analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(10), 1227–1240. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-0981-3>
- Fox-Boyer, A. V. (2014). *Psycholinguistische Analyse kindlicher Aussprachestörungen-II* (4. Auflage). Pearson.
- Fox-Boyer, A. V. (2016). *Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses* (7. Auflage). Schulz Kirchner Verlag.
- Franchak, J. M., Kretch, K. S., & Adolph, K. E. (2018). See and be seen: Infant–caregiver social looking during locomotor free play. *Developmental Science*, 21(4), e12626. <https://doi.org/10.1111/desc.12626>
- Francis, M., & Piek, J. (2003). The effects of perceived social support and self-worth on depressive symptomatology in children with and without developmental coordination disorder (DCD). *Australian Journal of Psychology*, 55, 70–74.
- Freitag, C. M., Kleser, C., Schneider, M., & von Gontard, A. (2007). Quantitative Assessment of Neuromotor Function in Adolescents with High Functioning Autism and Asperger Syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(5), 948–959. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0235-6>
- Gerlach, M., Mehler-Wex, C., Walitza, S., Warnke, A., & Wewetzer, C. (2016). *Neuro-/Psychopharmaka im Kindes- und Jugendalter: Grundlagen und Therapie* (3., akt. Aufl. 2016). Springer.
- Gharaei, E., Shojaei, M., & Daneshfar, A. (2019). The Validity and Reliability of the Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency, 2nd Edition Brief Form, in Preschool Children. *Annals of Applied Sport Science*, 7(2), 3–12. <https://doi.org/10.29252/aassjournal.7.2.3>
- Glazebrook, C., Gonzalez, D., Hansen, S., & Elliott, D. (2009). The role of vision for online control of manual aiming movements in persons with autism spectrum disorders. *Autism: The International Journal of Research and Practice*, 13(4), 411–433. <https://doi.org/10.1177/1362361309105659>
- Gölitz, D., Roick, T., & Hasselhorn, M. (2006). *Deutscher Mathematiktest für vierte Klassen* (1. Auflage). Hogrefe.

- Gortner, L., Meyer, S., Sitzmann, F. C., & Bartmann, P. (Hrsg.). (2012). *Duale Reihe—Pädiatrie* (4., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). Thieme.
- Gowen, E., & Hamilton, A. (2013). Motor abilities in autism: A review using a computational context. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(2), Art. 2. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1574-0>
- Green, Charman, T., Pickles, A., Chandler, S., Loucas, T., Simonoff, E., & Baird, G. (2009). Impairment in movement skills of children with autistic spectrum disorders. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 51(4), Art. 4. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03242.x>
- Green, D., Baird, G., Barnett, A. L., Henderson, L., Huber, J., & Henderson, S. E. (2002). The severity and nature of motor impairment in Asperger's syndrome: A comparison with specific developmental disorder of motor function. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 43(5), 655–668.
- Griffiths, A., Morgan, P., Anderson, P. J., Doyle, L. W., Lee, K. J., & Spittle, A. J. (2017). Predictive value of the Movement Assessment Battery for Children—Second Edition at 4 years, for motor impairment at 8 years in children born preterm. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 59(5), 490–496. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13367>
- Grimm, H., Aktas, M., & Frevert, S. (2015). *Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder (3;0—5;11)* (3., überarbeitete und neu normierte Auflage). Hogrefe.
- Grimm, H., & Schöler, H. (1991). *Heidelberger Sprachentwicklungstest* (2., verbesserte Auflage 1991). Hogrefe.
- Grund, M., Leonhart, R., & Naumann, C. L. (2017). *Diagnostischer Rechtschreibtest für 5. Klassen* (3., aktualisierte und neu normierte Auflage). Hogrefe.
- Haffner, J., Baro, K., Parter, P., & Resch, F. (2005). *Heidelberger Rechentest—Erfassung mathematischer Basiskompetenzen im Grundschulalter* (1. Auflage). Hogrefe.
- Harvey, W. J., Reid, G., Grizenko, N., Mbekou, V., Ter-Stepanian, M., & Joobar, R. (2007). Fundamental Movement Skills and Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: Peer Comparisons and Stimulant Effects. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35(5), Art. 5. <https://doi.org/10.1007/s10802-007-9140-5>
- Hasselhorn, M., Marx, H., & Schneider, W. (2008). *Deutscher Rechtschreibtest für das erste und zweite Schuljahr* (1. Auflage). Hogrefe.

- Hayiou-Thomas, M. E. (2008). Genetic and environmental influences on early speech, language and literacy development. *Journal of Communication Disorders, 41*(5), 397–408. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2008.03.002>
- Heinrichs, N., Kamp-Becker, I., Bussing, R., Schimek, M., Becker, A., & Briegel, W. (2019). Disruptive Behaviors across Different Disorders: Evaluation of a Clinical Sample Using the Eyberg Child Behavior Inventory. *Zeitschrift Fur Kinder- Und Jugendpsychiatrie Und Psychotherapie, 47*(1), 35–47. <https://doi.org/10.1024/1422-4917/a000601>
- Henderson, S. E., & Sugden, D. A. (1992). *Movement Assessment Battery for Children*. PsychCorp.
- Hiemke, C., Baumann, P., Bergemann, N., Conca, A., Dietmaier, O., Egberts, K., Gerlach, M., Greiner, C., Haen, E., Havemann-Reinecke, U., Sirot, E. J., Kirchherr, H., & Laux, G. (2012). *AGNP-Konsensus-Leitlinien für therapeutisches-Drug-Monitoring in der Psychiatrie: Update 2011*. 32.
- Hilton, C. L., Zhang, Y., Whilte, M. R., Klohr, C. L., & Constantino, J. (2012). Motor impairment in sibling pairs concordant and discordant for autism spectrum disorders. *Autism: The International Journal of Research and Practice, 16*(4), 430–441. <https://doi.org/10.1177/1362361311423018>
- Hilton, Wente, L., LaVesser, P., Ito, M., Reed, C., & Herzberg, G. (2007). Relationship between motor skill impairment and severity in children with Asperger syndrome. *Research in Autism Spectrum Disorders, 1*(4), Art. 4. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2006.12.003>
- Hirtz, P. (1979). *Untersuchungen zur koordinativ-motorischen Vervollkommnung von Kindern und Jugendlichen*. Greifswald.
- Holicky, J. (2014). Evaluace psychomotorického vývoje hráčů ve fotbalu kategorie U12 pomocí dvou forem Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency Second edition (Bot-2). *Proceedings Pohybové Aktivity ve Vědě a Praxi*.
- Hore, J., Wild, B., & Diener, H. C. (1991). Cerebellar dysmetria at the elbow, wrist, and fingers. *Journal of Neurophysiology, 65*(3), 563–571. <https://doi.org/10.1152/jn.1991.65.3.563>
- Hua, J., Gu, G., Meng, W., & Wu, Z. (2013). Age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition: Exploring its usefulness in mainland China. *Research in Developmental Disabilities, 34*(2), 801–808. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.10.012>
- Jacobs, C., & Petermann, F. (2014). *Rechenfertigkeiten- und Zahlenverarbeitungs-Diagnostikum für die 2. Bis 6. Klasse* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage). Hogrefe.

- Jaikaew, R., & Satiansukpong, N. (2019, Dezember 18). *Movement Assessment Battery for Children-Second Edition (MABC2): Cross-Cultural Validity, Content Validity, and Interrater Reliability in Thai Children* [Research Article]. *Occupational Therapy International*; Hindawi. <https://doi.org/10.1155/2019/4086594>
- Jansiewicz, E. M., Goldberg, M. C., Newschaffer, C. J., Denckla, M. B., Landa, R., & Mostofsky, S. H. (2006). Motor signs distinguish children with high functioning autism and Asperger's syndrome from controls. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *36*(5), 613–621. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0109-y>
- Jascenoka, J., Petermann, F., & Petermann, U. J. (2010). Motorische Leistungsfähigkeit adipöser Kinder und Jugendlicher. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, *158*, 449–454. <https://doi.org/10.1007/s00112-009-2122-7>
- Jenni, O., Benz, C., Cafilisch, J., von Rhein, M., & Albermann, K. (2013). Entwicklungsstörungen im Vorschulalter – interdisziplinär beurteilt. *Therapeutische Umschau*, *70*(11), Art. 11. <https://doi.org/10.1024/0040-5930/a000459>
- Jírovec, J., Musálek, M., & Mess, F. (2019). Test of Motor Proficiency Second Edition (BOT-2): Compatibility of the Complete and Short Form and Its Usefulness for Middle-Age School Children. *Frontiers in Pediatrics*, *7*. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00153>
- Kaiser, M.-L., Schoemaker, M. M., Albaret, J.-M., & Geuze, R. H. (2015). What is the evidence of impaired motor skills and motor control among children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)? Systematic review of the literature. *Research in Developmental Disabilities*, *36*, 338–357. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.09.023>
- Kanioglou, A., Tsorbatzoudis, H., & Barkoukis, V. (2005). Socialization and behavioral problems of elementary school pupils with developmental coordination disorder. *Perceptual and Motor Skills*, *101*(1), 163–173. <https://doi.org/10.2466/pms.101.1.163-173>
- Kauschke, C., & Siegmüller, J. (2012). *Patholinguistische Diagnostik bei Sprachentwicklungsstörungen (PDSS)* (2., überarbeitete Auflage, 2. korrigierter Nachdruck). Urban & Fischer.
- Kiese-Himmel, C. (2005). *Aktiver Wortschatztest für 3- bis 5-jährige Kinder—Revision* - (1. Auflage). Hogrefe Verlagsgruppe.
- Kokštejn, J., Musálek, M., & Tufano, J. J. (2018). Construct Validity of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition Test in Preschool Children with Respect to Age and Gender. *Frontiers in Pediatrics*, *6*. <https://doi.org/10.3389/fped.2018.00012>

- Koldewyn, K., Whitney, D., & Rivera, S. M. (2010). The psychophysics of visual motion and global form processing in autism. *Brain: A Journal of Neurology*, *133*(Pt 2), 599–610. <https://doi.org/10.1093/brain/awp272>
- Kooistra, L., Crawford, S., Dewey, D., Cantell, M., & Kaplan, B. (2005). Motor Correlates of ADHD: Contribution of Reading Disability and Oppositional Defiant Disorder. *Journal of learning disabilities*, *38*, 195–206. <https://doi.org/10.1177/00222194050380030201>
- Kovacs, M., & Devlin, B. (1998). Internalizing disorders in childhood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *39*(1), 47–63. <https://doi.org/10.1017/S0021963097001765>
- Kurdziel, L. B. F., Dempsey, K., Zahara, M., Valera, E., & Spencer, R. M. C. (2015). Impaired visuomotor adaptation in adults with ADHD. *Experimental Brain Research*, *233*(4), 1145–1153. <https://doi.org/10.1007/s00221-014-4190-8>
- L. Berkeley, S., L. Zittel, L., V. Pitney, L., & E. Nichols, S. (2001). Locomotor and Object Control Skills of Children Diagnosed with Autism. *Adapted Physical Activity Quarterly*, *18*, 405–416. <https://doi.org/10.1123/apaq.18.4.405>
- Landy, M. S., Maloney, L. T., Johnston, E. B., & Young, M. (1995). Measurement and modeling of depth cue combination: In defense of weak fusion. *Vision Research*, *35*(3), 389–412. [https://doi.org/10.1016/0042-6989\(94\)00176-M](https://doi.org/10.1016/0042-6989(94)00176-M)
- Lane, A., Harpster, K., & Heathcock, J. (2012). Motor characteristics of young children referred for possible autism spectrum disorder. *Pediatric Physical Therapy: The Official Publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, *24*(1), 21–29. <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e31823e071a>
- Langen-Müller, Kauschke, Kiesel-Himmel, Neumann, & Noterdaeme. (2011). *Diagnostik von Sprachentwicklungsstörungen (SES), unter Berücksichtigung umschriebener Sprachentwicklungsstörungen (USES)—Interdisziplinäre S2k-Leitlinie*. AWMF. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/049-006l_S2k_Sprachentwicklungsstoerungen_Diagnostik_2013-06-abgelaufen_01.pdf
- Laucht, M., Esser, G., & Schmidt, M. H. (2000). Externalisierende und internalisierende Störungen in der Kindheit: Untersuchungen zur Entwicklungspsychopathologie. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, *29*(4), 284–292. <https://doi.org/10.1026//0084-5345.29.4.284>

- Leekam, S. R., Nieto, C., Libby, S. J., Wing, L., & Gould, J. (2007). Describing the Sensory Abnormalities of Children and Adults with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(5), 894–910. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0218-7>
- Lenhard, W., & Schneider, W. (2006). *Ein Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler* (1. Auflage). hogrefe.
- Lenhard, W., Schneider, W., & Lenhard, A. (2018). *Ein Leseverständnistest für Erst- bis Siebtklässler – Version II* (3., korrigierte Auflage). hogrefe.
- Lenz, A., Resch, F., Romer, G., von Salisch, M., Sevecke, K., & Taubner, S. (2010). Neuere Testverfahren und Buchbesprechungen. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie*, 7(59), 589–605.
- Liebrand-Schurink, J., Hartman, E., Scherder, E., Houwen, S., & Visscher, C. (2012). Relationship between motor and executive functioning in school-age children with pervasive developmental disorder not otherwise specified. *Research in Autism Spectrum Disorders - RES AUTISM SPECTR DISORD*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2011.10.013>
- Lingam, R., Jongmans, M. J., Ellis, M., Hunt, L. P., Golding, J., & Emond, A. (2012). Mental health difficulties in children with developmental coordination disorder. *Pediatrics*, 129(4), e882-891. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-1556>
- Liu, T., & Breslin, C. M. (2013). Fine and gross motor performance of the MABC-2 by children with autism spectrum disorder and typically developing children. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(10), 1244–1249. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.07.002>
- Liu, T., Hamilton, M., Davis, L., & Elgarhy, S. (2014). Gross Motor Performance by Children with Autism Spectrum Disorder and Typically Developing Children on TGMD-2. *Child and Adolescent Behavior*, 2, 1–4. <https://doi.org/10.4172/2375-4494.1000123>
- Loh, P. R., Piek, J. P., & Barrett, N. C. (2011). Comorbid ADHD and DCD: Examining cognitive functions using the WISC-IV. *Research in Developmental Disabilities*, 32(4), 1260–1269. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.02.008>
- Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. a. R., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(5), 663–669. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01027.x>
- Losse, A., Henderson, S. E., Elliman, D., Hall, D., Knight, E., & Jongmans, M. (1991). Clumsiness in children--do they grow out of it? A 10-year follow-up study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 33(1), 55–68.

- Lucas, B. R., Latimer, J., Doney, R., Ferreira, M. L., Adams, R., Hawkes, G., Fitzpatrick, J. P., Hand, M., Oscar, J., Carter, M., & Elliott, E. J. (2013). The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Short Form is reliable in children living in remote Australian Aboriginal communities. *BMC Pediatrics*, *13*(1), 135. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-135>
- Mackie, S., Shaw, P., Lenroot, R., Pierson, R., Greenstein, D. K., Nugent, T. F., Sharp, W. S., Giedd, J. N., & Rapoport, J. L. (2007). Cerebellar development and clinical outcome in attention deficit hyperactivity disorder. *The American Journal of Psychiatry*, *164*(4), 647–655. <https://doi.org/10.1176/ajp.2007.164.4.647>
- Maeland, A. F. (1992). Handwriting and Perceptual-Motor Skills in Clumsy, Dysgraphic, and 'Normal' Children. *Perceptual and Motor Skills*, *75*(3_suppl), 1207–1217. <https://doi.org/10.2466/pms.1992.75.3f.1207>
- Manjiviona, J., & Prior, M. (1995). Comparison of Asperger syndrome and high-functioning autistic children on a test of motor impairment. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *25*(1), Art. 1.
- Merz, F. (1979). *Geschlechtsunterschiede und ihre Entwicklung*. Hogrefe.
- Michaelis, R., Niemann, G., & Krägeloh-Mann, I. (1995). *Entwicklungsneurologie und Neuropädiatrie: Grundlagen und diagnostische Strategien*. Hippokrates-Verl.
- Miller, J. N., & Ozonoff, S. (2000). The external validity of Asperger disorder: Lack of evidence from the domain of neuropsychology. *Journal of Abnormal Psychology*, *109*(2), 227–238.
- Miyahara, M. (2013). Meta review of systematic and meta analytic reviews on movement differences, effect of movement based interventions, and the underlying neural mechanisms in autism spectrum disorder. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, *7*. <https://doi.org/10.3389/fnint.2013.00016>
- Moll, K., & Landerl, K. (2010). *Lese- und Rechtschreibtest II - Weiterentwicklung des Salzburger Lese- und Rechtschreibtests (SLRT)* (2., korrigierte Auflage).
- Monaco, A. P. (2007). Multivariate linkage analysis of specific language impairment (SLI). *Annals of Human Genetics*, *71*(Pt 5), 660–673. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1809.2007.00361.x>
- Müller, R. (2003). *Diagnostischer Rechtschreibtest für 2. Klassen* (4., aktualisierte Auflage). Beltz Test GmbH.

- Noterdaeme, M., Wriedt, E., & Höhne, C. (2010). Asperger's syndrome and high-functioning autism: Language, motor and cognitive profiles. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 19(6), Art. 6. <https://doi.org/10.1007/s00787-009-0057-0>
- Pan, C.-Y. (2014). Motor proficiency and physical fitness in adolescent males with and without autism spectrum disorders. *Autism: The International Journal of Research and Practice*, 18(2), 156–165. <https://doi.org/10.1177/1362361312458597>
- Pan, C.-Y., Tsai, C.-L., & Chu, C.-H. (2009). Fundamental Movement Skills in Children Diagnosed with Autism Spectrum Disorders and Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(12), 1694. <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0813-5>
- Papadopoulos, N., McGinley, J., Tonge, B., Bradshaw, J., Saunders, K., Murphy, A., & Rinehart, N. (2012). Motor proficiency and emotional/behavioural disturbance in autism and Asperger's disorder: Another piece of the neurological puzzle? *Autism: The International Journal of Research and Practice*, 16(6), Art. 6. <https://doi.org/10.1177/1362361311418692>
- Pearsall-Jones, J. G., Piek, J. P., Rigoli, D., Martin, N. C., & Levy, F. (2011). Motor disorder and anxious and depressive symptomatology: A monozygotic co-twin control approach. *Research in Developmental Disabilities*, 32(4), 1245–1252. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.042>
- Petermann, F. (2018). *Sprachstandserhebungstest für Kinder im Alter zwischen 5 und 10 Jahren* (3., aktualisierte und teilweise neu normierte Auflage). hogrefe.
- Petermann, F., Bös, K., & Kastner, j. (2015). *Movement Assessment Battery for Children—Second Edition. Deutsche Bearbeitung* (4., überarbeitete und erweiterte Auflage). Pearson.
- Petermann, F., & Daseking, M. (2012). *Zürcher Lesetest—II* (4., überarbeitete Auflage3. Auflage). hogrefe.
- Petermann, F., Rißling, J.-K., & Melzer, J. (2016). *Sprachstandserhebungstest für Kinder im Alter zwischen 3 und 5 Jahren* (1. Auflage). hogrefe.
- Piaget, J. (1952). *THE ORIGINS OF INTELLIGENCE IN CHILDREN*.
- Piek, J. P. (2006). *Infant motor development*. Human Kinetics.
- Piek, J. P., Bradbury, G. S., Elsley, S. C., & Tate, L. (2008). Motor Coordination and Social–Emotional Behaviour in Preschool-aged Children. *International Journal of Disability*,

- Development and Education*, 55(2), 143–151.
<https://doi.org/10.1080/10349120802033592>
- Pitcher, T. M., Piek, J. P., & Hay, D. A. (2003). Fine and gross motor ability in males with ADHD. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 45(8), 525–535.
- Pless, M., Carlsson, M., Sundelin, C., & Persson, K. (2002). Preschool children with developmental coordination disorder: A short-term follow-up of motor status at seven to eight years of age. *Acta Paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 91(5), 521–528.
- Poustka, I, Hagenah, u, & Freitag, c. (2016). *Autismus-Spektrum-Störungen im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter Teil 1: Diagnostik*.
https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/028-018l_S3_Autismus-Spektrum-Stoerungen_ASS-Diagnostik_2016-05.pdf
- Pratt, M. L., & Hill, E. L. (2011). Anxiety profiles in children with and without developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 32(4), 1253–1259.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.02.006>
- Psotta, R., & Abdollahipour, R. (2017). Factorial Validity of the Movement Assessment Battery for Children—2nd Edition (MABC-2) in 7-16-Year-Olds. *Perceptual and Motor Skills*, 124(6), 1051–1068. <https://doi.org/10.1177/0031512517729951>
- Rabe, K., Livne, O., Gizewski, E. R., Aurich, V., Beck, A., Timmann, D., & Donchin, O. (2009). Adaptation to visuomotor rotation and force field perturbation is correlated to different brain areas in patients with cerebellar degeneration. *Journal of Neurophysiology*, 101(4), 1961–1971. <https://doi.org/10.1152/jn.91069.2008>
- Rasmussen, P., & Gillberg, C. (2000). Natural outcome of ADHD with developmental coordination disorder at age 22 years: A controlled, longitudinal, community-based study. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39(11), 1424–1431. <https://doi.org/10.1097/00004583-200011000-00017>
- Rathenow. (1980). *Westermann Rechtschreibtest 4/5* (2. Auflage). hogrefe.
- Rathenow, P., Vöge, J., & Laupenmühlen, D. (1980). *Westermann Rechtschreibtest 6+* (1. Auflage). Hogrefe.
- Rea, L. M., & Parker, R. A. (2014). *Designing and conducting survey research: A comprehensive guide* (Fourth edition). Jossey-Bass, a Wiley brand.
- Remschmidt, H., & Becker, K. (2011). *Kinder- und Jugendpsychiatrie: Eine praktische Einführung*. Georg Thieme Verlag.

- Remschmidt, H., & Kamp-Becker, I. (2007). Das Asperger-Syndrom – eine Autismus-Spektrum-Störung. *Deutsches Ärzteblatt*, 10.
- Remschmidt, H., Schmidt, M. H., & Poustka, F. (Hrsg.). (2017). *Multiaxiales Klassifikationsschema für psychische Störungen des Kindes- und Jugendalters nach ICD-10: Mit einem synoptischen Vergleich von ICD-10 und DSM-5®* (7., aktualisierte Auflage). Hogrefe.
- Rivilis, I., Hay, J., Cairney, J., Klentrou, P., Liu, J., & Faght, B. E. (2011). Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 32(3), 894–910.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.017>
- Robert Koch Institut. (2013). *Referenzperzentile für anthropometrische Maßzahlen und Blutdruck aus der Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS)*.
https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsB/KiGGS_Referenzperzentile.pdf?__blob=publicationFile
- Robert Koch-Institut. (2018). *Prävalenz von Untergewicht, Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Einordnung der Ergebnisse aus KiGGS Welle 2 nach internationalen Referenzsystemen*. <https://doi.org/10.17886/RKI-GBE-2018-080>
- Roebbers, C. M., & Kauer, M. (2009). Motor and cognitive control in a normative sample of 7-year-olds. *Developmental Science*, 12(1), Art. 1. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00755.x>
- Schmitz, C., Martineau, J., Barthélémy, C., & Assaiante, C. (2003). Motor control and children with autism: Deficit of anticipatory function? *Neuroscience Letters*, 348(1), 17–20.
[https://doi.org/10.1016/s0304-3940\(03\)00644-x](https://doi.org/10.1016/s0304-3940(03)00644-x)
- Schneider, S., & In-Albon, T. (2010). Angststörungen und Phobien im Kindes- und Jugendalter. *Psychotherapeut*, 55(6), 525–540. <https://doi.org/10.1007/s00278-010-0724-0>
- Schoemaker, M., & Kalverboer, A. (1994). Social and Affective Problems of Children Who Are Clumsy – How Early Do They Begin? *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 130–140.
<https://doi.org/10.1123/apaq.11.2.130>
- Schulte-Körne, G., & Galuschka, K. (2015). *Diagnostik und Behandlung von Kindern und Jugendlichen mit Lese- und / oder Rechtschreibstörung—Deutsche Gesellschaft für Kinder und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie e.V. (DGKJP)*.

- Deutsche Gesellschaft für Kinder und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie e.V. (DGKJP).
- Schulte-Körne, G., Kuhn, J.-T., & von Aster, M. (2007). *Leitlinien zu Diagnostik und Therapie von psychischen Störungen im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter: Mit 9 Tabellen: Bd. Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie* (3. überarb. und erw. Aufl). Dt. Ärzte-Verl.
https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/028-046l_S3_Rechenst%C3%B6rung-2018-03_1.pdf
- Schumacher, J., Anthoni, H., Dahdouh, F., König, I. R., Hillmer, A. M., Kluck, N., Manthey, M., Plume, E., Warnke, A., Remschmidt, H., Hülsmann, J., Cichon, S., Lindgren, C. M., Propping, P., Zucchelli, M., Ziegler, A., Peyrard-Janvid, M., Schulte-Körne, G., Nöthen, M. M., & Kere, J. (2006). Strong genetic evidence of DCDC2 as a susceptibility gene for dyslexia. *American Journal of Human Genetics*, *78*(1), 52–62.
<https://doi.org/10.1086/498992>
- Shefer, S., Gordon, C., Avraham, K. B., & Mintz, M. (2015). Balance deficit enhances anxiety and balance training decreases anxiety in vestibular mutant mice. *Behavioural Brain Research*, *276*, 76–83. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2014.06.046>
- Sigurdsson, E., Van Os, J., & Fombonne, E. (2002). Are impaired childhood motor skills a risk factor for adolescent anxiety? Results from the 1958 U.K. birth cohort and the National Child Development Study. *The American Journal of Psychiatry*, *159*(6), 1044–1046.
<https://doi.org/10.1176/appi.ajp.159.6.1044>
- Singer, R. N. (1980). *Motor learning and human performance*. Macmillan.
- Skinner, R. A., & Piek, J. P. (2001). Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. *Human Movement Science*, *20*(1–2), 73–94.
- Skirbekk, B., Hansen, B. H., Oerbeck, B., Wentzel-Larsen, T., & Kristensen, H. (2012). Motor impairment in children with anxiety disorders. *Psychiatry Research*, *198*(1), 135–139.
<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2011.12.008>
- Smits-Engelsman, B., & Hill, E. L. (2012). The relationship between motor coordination and intelligence across the IQ range. *Pediatrics*, *130*(4), e950-956.
<https://doi.org/10.1542/peds.2011-3712>
- Staples, K. L., & Reid, G. (2010). Fundamental Movement Skills and Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *40*(2), 209–217.
<https://doi.org/10.1007/s10803-009-0854-9>



- Stephenson, E., & Chesson, R. (2008). „Always the guiding hand“: Parents' accounts of the long-term implications of developmental co-ordination disorder for their children and families. *Child: care, health and development*, 34, 335–343.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2007.00805.x>
- Stock, C., & Schneider, W. (2008). *Deutscher Rechtschreibtest für das dritte und vierte Schuljahr* (1. Auflage). Hogrefe.
- Stodden, D., Langendorfer, S., & Robertson, M. A. (2009). The Association Between Motor Skill Competence and Physical Fitness in Young Adults. *Research quarterly for exercise and sport*, 80, 223–229. <https://doi.org/10.1080/02701367.2009.10599556>
- Stott, D. H., Myes, F. A., & Henderson, S. E. (1972). *Test of Motor Impairment*. University of Guelph, Department of Psychology.
- Stray, L. L., Ellertsen, B., & Stray, T. (2010). Motor function and methylphenidate effect in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Acta Paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 99(8), 1199–1204. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2010.01760.x>
- Tantam, D. (1991). Asperger syndrome in adulthood. In *Autism and Asperger syndrome* (S. 147–183). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511526770.005>
- Thelen, E. (1995). Motor development. A new synthesis. *The American Psychologist*, 50(2), 79–95. <https://doi.org/10.1037//0003-066x.50.2.79>
- Trevarthen, C., & Aitken, K. J. (2001). Infant intersubjectivity: Research, theory, and clinical applications. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 42(1), 3–48.
- Tseng, Henderson, A., Chow, S. M. K., & Yao, G. (2004). Relationship between motor proficiency, attention, impulse, and activity in children with ADHD. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 46(6), Art. 6.
- Tseng, M.-H., Howe, T.-H., Chuang, I.-C., & Hsieh, C.-L. (2007). Cooccurrence of problems in activity level, attention, psychosocial adjustment, reading and writing in children with developmental coordination disorder. *International Journal of Rehabilitation Research. Internationale Zeitschrift Fur Rehabilitationsforschung. Revue Internationale De Recherches De Readaptation*, 30(4), 327–332.
<https://doi.org/10.1097/MRR.0b013e3282f144c7>

- Tseng, Y.-W., Diedrichsen, J., Krakauer, J. W., Shadmehr, R., & Bastian, A. J. (2007). Sensory prediction errors drive cerebellum-dependent adaptation of reaching. *Journal of Neurophysiology*, *98*(1), 54–62. <https://doi.org/10.1152/jn.00266.2007>
- Ullman, M. T., & Pierpont, E. I. (2005). Specific language impairment is not specific to language: The procedural deficit hypothesis. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, *41*(3), 399–433. [https://doi.org/10.1016/s0010-9452\(08\)70276-4](https://doi.org/10.1016/s0010-9452(08)70276-4)
- Ulrich, D. (2000). *Test of gross motor development-2*.
- Van Waelvelde, H., Oostra, A., Dewitte, G., Van Den Broeck, C., & Jongmans, M. J. (2010). Stability of motor problems in young children with or at risk of autism spectrum disorders, ADHD, and or developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *52*(8), e174-178. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03606.x>
- Venetsanou, F., Kambas, A., Aggeloussis, N., Fatouros, I., & Taxildaris, K. (2009). Motor assessment of preschool aged children: A preliminary investigation of the validity of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency - short form. *Human Movement Science*, *28*(4), 543–550. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2009.03.002>
- Venetsanou, F., Kambas, A., Ellinoudis, T., Fatouros, I., Giannakidou, D., & Kourtessis, T. (2011). Can the movement assessment battery for children-test be the „gold standard“ for the motor assessment of children with Developmental Coordination Disorder? *Research in Developmental Disabilities*, *32*(1), Art. 1. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.09.006>
- Verret, C., Gardiner, P., & Béliveau, L. (2010). Fitness level and gross motor performance of children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly: APAQ*, *27*(4), Art. 4.
- Wagner, M. O., Bös, K., Jascenoka, J., Jekauc, D., & Petermann, F. (2012). Peer problems mediate the relationship between developmental coordination disorder and behavioral problems in school-aged children. *Research in Developmental Disabilities*, *33*(6), Art. 6. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.05.012>
- Wang, H.-Y., Huang, T.-H., & Lo, S.-K. (2011). Motor ability and adaptive function in children with attention deficit hyperactivity disorder. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, *27*(10), 446–452. <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2011.06.004>
- Warnke, A., Jans, T., & Walitza, S. (2016). Umschriebene Entwicklungsstörungen. In H.-J. Möller, G. Laux, & H.-P. Kapfhammer (Hrsg.), *Psychiatrie, Psychosomatik*,

- Psychotherapie: Band 1: Allgemeine Psychiatrie Band 2: Spezielle Psychiatrie* (S. 1–31). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-45028-0_82-1
- Waternberg, N., Waiserberg, N., Zuk, L., & Lerman-Sagie, T. (2007). Developmental coordination disorder in children with attention-deficit-hyperactivity disorder and physical therapy intervention. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *49*(12), 920–925. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00920.x>
- Wechsler, D. (2003). *Wechsler Intelligence Scale for Children—Fourth Edition (WISC-IV)*. Psychcorp.
- Weinhold-Zulauf, M., Horn, R., & von Aster, M. G. (2013). *Testverfahren zur Dyskalkulie bei Kindern—Revidierte Fassung* (4., aktualisierte Auflage). Pearson.
- Weiß, C. (2013). *Basiswissen medizinische Statistik: Mit 20 Tabellen; [mit Epidemiologie]* (6., überarb. Aufl.). Springer.
- Westendorp, M., Hartman, E., Houwen, S., Smith, J., & Visscher, C. (2011). The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, *32*(6), 2773–2779. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.05.032>
- Williams, J. H. G., Whiten, A., & Singh, T. (2004). A Systematic Review of Action Imitation in Autistic Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *34*(3), 285–299. <https://doi.org/10.1023/B:JADD.0000029551.56735.3a>
- Wolpert, D. M., & Flanagan, J. R. (2001). Motor prediction. *Current Biology*, *11*(18), R729–R732. [https://doi.org/10.1016/S0960-9822\(01\)00432-8](https://doi.org/10.1016/S0960-9822(01)00432-8)
- Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, *118*(6), e1758–1765. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-0742>
- Zöfel, P. (2007). *Statistik verstehen: Ein Begleitbuch zur computergestützten Anwendung ; [ein Leitfaden zu statistischen Lösungen]* (Nachdr.). Addison-Wesley.

Appendix

I Unbedenklichkeitsbescheinigung der Ethik-Kommission

	
<p><u>Ethik-Kommission • Versbacher Str. 9 • 97078 Würzburg</u></p> <p>PD Dr. med. Wolfgang Briegel Leopoldina-Krankenhaus Schweinfurt Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie Gustav-Adolf-Str. 4 97422 Schweinfurt</p>	<p>Ethik-Kommission Institut für Pharmakologie und Toxikologie Versbacher Str. 9 97078 Würzburg</p> <p>Vorsitzende: Prof. Dr. E.-B. Bröcker Geschäftsführer: K. Reith, Ass. Jur. Dr. R. Wölfel</p> <p>Sekretariat: S. Schmidt, A. Meister, A. Metzger Telefon 0049 (0)931 31 48315 Telefax 0049 (0)931 31 87520 ethikkommission@uni-wuerzburg.de</p>
<p style="text-align: right;">Würzburg, 18.02.2019/sc</p>	
<p>bei Schriftwechsel bitte angeben: 20181217 01</p>	
<p>Unbedenklichkeitsbescheinigung - retrospektive Datenauswertung</p>	
<p>Projekt: Motorische Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen mit psychiatrischer Komorbidität - eine retrospektive Studie.</p>	
<p>Sehr geehrter Herr Dr. Briegel,</p>	
<p>in Bezug auf Ihre Nachfrage übersendet die Ethik-Kommission Ihnen die beiliegende Unbedenklichkeitsbescheinigung für das von Ihnen beschriebene Projekt.</p>	
<p>Sollten Sie zukünftig mehr Daten erheben, als die klinische Routine vorgibt, oder Untersuchungen durchführen, die nicht der klinischen Routine entsprechen, reichen Sie bitte vorab einen entsprechenden Antrag gem. § 15 Berufsordnung für Ärzte Bayerns ein. Nur die Auswertung von klinischen Routinedaten ist durch eine Unbedenklichkeitsbescheinigung abgedeckt.</p>	
<p>Mit freundlichen Grüßen</p>	<p>Ausgefertigt im Auftrag</p>
<p>Prof. Dr. med. Eva-Bettina Bröcker Seniorprofessorin Vorsitzende der Ethik-Kommission</p>	<p>Ass. jur. Katharina Reith Geschäftsführerin der Ethik-Kommission</p>



Ethik-Kommission • Versbacher Str. 9 • 97078 Würzburg

PD Dr. med. Wolfgang Briegel
Leopoldina-Krankenhaus Schweinfurt
Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie
Gustav-Adolf-Str. 4
97422 Schweinfurt

Ethik-Kommission

Institut für Pharmakologie und Toxikologie
Versbacher Str. 9
97078 Würzburg

Vorsitzende: Prof. Dr. E.-B. Bröcker
Geschäftsführer: K. Reith, Ass. Jur.
Dr. R. Wölfel

Sekretariat: S. Schmidt, A. Meister, A. Metzger
Telefon 0049 (0)931 31 48315
Telefax 0049 (0)931 31 87520
ethikkommission@uni-wuerzburg.de

Würzburg, 18.02.2019/sc

bei Schriftwechsel bitte angeben: **20181217 01**

Unbedenklichkeitsbescheinigung - retrospektive Datenauswertung

Projekt: Motorische Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen mit psychiatrischer Komorbidität - eine retrospektive Studie.

Sehr geehrter Herr Dr. Briegel,

zu Ihrer Anfrage vom 17.12.2018 zur retrospektiven Auswertung von Patienten- oder Untersuchungsdaten und deren Verwendung in Promotionsarbeiten oder in Publikationen nimmt die Ethik-Kommission wie folgt Stellung.

Grundsätzlich gilt bei einer Auswertung von bereits vorhandenen, klinikinternen Routedaten bzw. Daten von individuellen Heilversuchen, dass keine Beratung durch die oder eine Antragstellung bei der Ethik-Kommission nach geltendem Recht erforderlich ist.

Auf der Grundlage der vorliegenden Informationen bestehen keine grundsätzlichen ethischen oder rechtlichen Bedenken gegen die Auswertung der angeführten Daten.

Es obliegt dem verantwortlichen Untersucher dafür Sorge zu tragen, dass lediglich Daten in die Auswertung einfließen, die unter Beachtung einschlägiger rechtlicher Vorgaben als auch berufsethischer Aspekte generiert wurden und dass geltende Datenschutzbestimmungen eingehalten werden.

Mit freundlichen Grüßen

Ausgefertigt im Auftrag

Prof. Dr. med. Eva-Bettina Bröcker
Seniorprofessorin
Vorsitzende der Ethik-Kommission

Ass. jur. Katharina Reith
Geschäftsführerin der Ethik-Kommission

Vorgelagte Unterlagen:
Ethik-Antrag -17-12-208.pdf

II Abkürzungsverzeichnis

ADHS - Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom

ADHD-I - attention-deficit/hyperactivity disorder - inattentive type

ADHD-H - attention-deficit/hyperactivity disorder - hyperactive-impulsive type

ADHD-C - attention-deficit/hyperactivity disorder - the combined type

APA - American Psychiatric Association

ADOS - Autistic Diagnostic Observation Scale

ASS - Autismus Spektrum Störungen

AWST-R - Aktiver Wortschatztest für 3- bis 5-jährige Kinder - Revision

BF - Ballfertigkeit

BL - Balance

BMI – Body-Mass-Index

BOS - Berufsoberschule

BOT 2- Bruininks-Oseretsky Test 2

BOT-MP - Bruininks-Oseretsky Test of motor proficiency

DEMAT 4+ - Deutscher Mathematiktest für vierte Klassen

DERET 1-2+ - Deutscher Rechtschreibtest für das erste und zweite Schuljahr

DERET 3-4+ - Deutscher Rechtschreibtest für das dritte und vierte Schuljahr

DISVV - disruptiven, Impulskontroll- und Sozialverhaltensstörungen

DRT 2 - Diagnostischer Rechtschreibtest für 2. Klassen

DSM – Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders

EKS – Entwicklungsbezogene Koordinationsstörungen

ELFE 1-6 - Ein Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler

ELFE II - Ein Leseverständnistest für Erst- bis Siebtklässler - Version II

FOS – Fachoberschule

Etc. – Et cetera

Et al. – Et alii

Ggf. - Gegebenenfalls

HFA – High Functioning Autism

HG - Handgeschicklichkeit

HRT 1-4 - Heidelberger Rechentest

HSET - Heidelberger Sprachentwicklungstest

ICD - International Classification of Diseases
IDS - Intelligence and Development Scales
IQ – Intelligenzquotient
M-ABC – Movement Assessment Battery for Children
MAS - Multiaxiales Klassifikationsschema
NARI – Noradrenalin reuptake inhibitor
PDSS - Patholinguistische Diagnostik bei Sprachentwicklungsverzögerungen
P-ITPA - Potsdam-Illinois Test für Psycholinguistische Fähigkeiten
PLAKSS-II - Psycholinguistische Analyse kindlicher Aussprachestörungen-II
RZD-6 - Rechenfertigkeiten- und Zahlenverarbeitungs-Diagnostikum für die 2. Bis 6. Klasse
SD – Standardabweichung
SET - Sprachstandserhebungsverfahren für Kinder
SETK 3-5 - Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder (3;0 – 5;11)
SLRT-II - Lese- und Rechtschreibtest
SSRI – Selektive serotonin reuptake inhibitor
TDM - Therapeutisches Drug Monitoring
TGMD-2 - Test of Gross Motor Development 2
TOMI-H - Test of Motor Impairment-Henderson Revision
TROG-D - Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses
UEMF - Umschriebenen Entwicklungsstörungen der motorischen Funktion
UESF – Umschriebene Entwicklungsstörungen der schulischen Fertigkeiten
UESS - Umschriebene Entwicklungsstörungen des Sprechens und der Sprache
V.a. – Verdacht auf
WISC-IV - Wechsler Intelligence Scale for Children – fourth edition
WRT 2+ - Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test für zweite und dritte Klassen
WRT 3+ - Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test für dritte und vierte Klassen
WRT 4+ - Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test für vierte und fünfte Klassen
WRT 4/5 - Westermann Rechtschreibtest 4/5
ZAREKI-R - Testverfahren zur Dyskalkulie bei Kindern – Revidierte Fassung
Z.B. – Zum Beispiel
ZLT II - Zürcher Lesetest -II
Z.n. – Zustand nach

III Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Histogramm aktueller abnormer psychosozialer Umstände	64
Abbildung 2 - Histogramm der MAS VI-Bewertung im Studienkollektiv	65

IV Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Schulformen	33
Tabelle 2 - Wohnsituation	34
Tabelle 3 - Diagnosegruppen im MAS II (UEMF = Umschriebene Entwicklungsstörung der motorischen Funktion (F82)) (Warnke et al., 2016, S. 3)	38
Tabelle 4 - Übersicht Psychopharmaka. (ADHS = Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom, NARI = Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer, SSRI = selektive serotonin reuptake inhibitor). Werte in Klammern entsprechen den Empfehlungen zum TDM: (1) = dringend empfohlen, (2) = empfohlen, (3) = nützlich (Hiemke et al., 2012).....	50
Tabelle 5 - Schulform vor teilstationärer Aufnahme.....	52
Tabelle 6 - höchster akademischer Abschluss der Eltern	54
Tabelle 7 - Wohnsituation des Kindes/Jugendlichen	54
Tabelle 8 - Finanzielle Situation der Familie.....	55
Tabelle 9 - Körpergröße und -gewicht, N = Anzahl Patient-/innen, bei denen Daten vorlagen. (SD = Standardabweichung).....	56
Tabelle 10 - internalisierende und externalisierende Störung.....	57
Tabelle 11 - Störungsgruppen im MAS I.....	57
Tabelle 12 - Gruppen Umschriebener Entwicklungsstörungen. (MAS = Multiaxiales Klassifikationsschema)	59
Tabelle 13 - F80 und F80 bei internalisierenden und externalisierenden Störungen. (MAS = Multiaxiales Klassifikationsschema).....	59
Tabelle 14 - UEMF bei Störungsgruppen des MAS I (MAS = Multiaxiales Klassifikationsschema, UEMF = Umschriebene Entwicklungsstörung der motorischen Funktion)	60
Tabelle 15 - UEMF F82 bei Störungsgruppen des MAS II (MAS = Multiaxiales Klassifikationsschema, UEMF = Umschriebene Entwicklungsstörung der motorischen Funktion).....	61
Tabelle 16 - Intelligenzniveau im Studienkollektiv. (IQ = Intelligenzquotient).....	62

Tabelle 17 - Durch Prüfer beobachtete Probleme bei der Testung des IQ	622
Tabelle 18 - Eingesetzte Medikamentenklassen. (NARI = Noradrenalin- Wiederaufnahmehemmer)	65
Tabelle 19 - Testbefunde zur Motorik im gesamten Studienkollektiv. (M-ABC II = Movement Assessment Battery for Children II, SD = Standardabweichung)	66
Tabelle 20 - Korrelation des motorischen Gesamtprozentrangs mit verschiedenen Variablen. N = Anzahl bei denen die Korrelation möglich war. (BMI = Body Mass Index, IQ = Intelligenzquotient, MAS = Multiaxiales Klassifikationsschema)	67
Tabelle 21 - Gruppenvergleich Testbefunde zur Motorik bei internalisierenden und externalisierenden Störungen, N = Anzahl bei denen Gruppenvergleich möglich war. (M- ABC II = Movement Assessment Battery for Children II, IQ = Intelligenzquotient, SD = Standardabweichung)	69
Tabelle 22 - Testbefunde zur Motorik der Störungsgruppen des MAS I (M-ABC II = Movement Assessment Battery for Children II, MAS = Multiaxiales Klassifikationsschema, SD = Standardabweichung)	70
Tabelle 23 - Vergleich Testbefunde zur Motorik bei Hyperkinetischen Störungen (F90.0, F90.8, F90,9) mit und ohne ADHS-Medikation, N = Anzahl bei denen Gruppenvergleich möglich war. (ADHS = Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom, IQ = Intelligenzquotient, M-ABC II = Movement Assessment Battery for Children II)	72
Tabelle 24 - Vergleich Testbefunde zur Motorik bei Hyperkinetischer Störung des Sozialverhaltens (F90.1) mit und ohne ADHS-Medikation, N = Anzahl bei denen Gruppenvergleich möglich war. (ADHS = Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom, M-ABC II = Movement Assessment Battery for Children II)	73
Tabelle 25 - Testbefunde zur Motorik bei Patient-/innen mit isolierter F80 und F81 Diagnose, N = Anzahl bei denen Gruppenvergleich möglich war. (SD = Standardabweichung, IQ = Intelligenzquotient, M-ABC II = Movement Assessment Battery for Children II, UESF = Umschriebene Entwicklungsstörung der schulischen Fertigkeiten, UESS = Umschriebene Entwicklungsstörung des Sprechens und der Sprache)	74

V Danksagung

Großer Dank gilt in erster Linie PD Dr. Briegel, der mit seiner absolut unermüdlichen Unterstützung von der Konzeption des Themas bis zum Feinschliff die Fertigstellung dieser Arbeit ermöglicht hat.

Auch den Mitarbeiterinnen des Instituts für Epidemiologie der Universität Würzburg möchte ich danken für die pragmatische Hilfe bei der Statistik.

Nicht zuletzt danke ich meiner Frau und Familie für den moralischen Beistand und die Motivation, auch während der zähen Phasen dran zu bleiben.

