



AWMF-Register Nr.

Nr. 022/017

Klasse:

S3

Deutsch-Schweizerische Versorgungsleitlinie

**basierend auf internationalen Empfehlungen
(EACD-Consensus)**

zu

Definition, Diagnose, Untersuchung und Behandlung

bei

**Umschriebenen Entwicklungsstörungen
motorischer Funktionen
(UEMF)**

Version – Juli 2011

Organisationen und Repräsentant(inn)en

Diese Empfehlungen wurden auf zwei Konsensuskonferenzen in Maulbronn (Deutschland) (26./27. März 2010 und 15./16. Juli 2010) mit Repräsentantinnen und Repräsentanten der unten aufgeführten deutschen und schweizerischen medizinischen Gesellschaften angenommen und durch die Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF e. V., Mitglieder: 154 wissenschaftliche Fachgesellschaften) supervidiert. Die AWMF vertritt Deutschland im Rat für Internationale Organisationen der medizinischen Wissenschaft (Council for International Organizations of Medical Sciences CIOMS, für weitergehende Informationen siehe: www.awmf.de). Die Schlüsselempfehlungen der Versorgungsleitlinie für die Umschriebene Entwicklungsstörung motorischer Funktionen (UEMF) für Deutschland und die Schweiz sind auf die Empfehlungen eines von der European Academy of Childhood Disability (EACD) angeregten Expertengremiums abgestimmt.

Die klinische Praxisleitlinie **für Deutschland und die Schweiz** wurde von den folgenden Gesellschaften verabschiedet:

Medizinische Gesellschaften:

Neuropädiatrische Gesellschaft der deutschsprachigen Länder (GNP) (federführende Gesellschaft)
Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ)
Deutsche Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin (DGSPJ)
Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und –psychotherapie (DGKJPP)
Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte Deutschlands (BVKJ)
Schweizerische Gesellschaft für Entwicklungspädiatrie (SGEP)
Schweizerische Gesellschaft für Pädiatrie (SGP)
Forum Praxispädiatrie, Schweiz

Therapie-Gesellschaften:

Deutscher Verband der Ergotherapeuten (DVE)
ErgotherapeutInnen Verband Schweiz
Zentralverband Physiotherapie (Deutschland)
Physiotherapia Paediatrica, Schweizerische Vereinigung der Kinderphysiotherapeutinnen
Motopädenverband (Deutschland)

Patientenvertretung:

Annette Mundt (Patientengruppenvertreterin für „Selbständigkeits-Hilfe bei Teilleistungsschwächen e.V.“ (SEHT e. V.))

Professionelle Vertretung (Deutsch, Schweiz):

Rainer Blank (GNP)
Shirin Akhbari-Ziegler (Physiotherapia Paediatrica, Schweizerische Vereinigung der Kinderphysiotherapeutinnen)
Johannes Buchmann (DGKJPP)
Andrea Jagusch-Espei (DVE)
Oskar Jenni (SGEP, SGP)
Michaela Linder-Lucht, Volker Mall (DGKJ)
Andreas Oberle (DGSPJ)
Ronald Schmid (BVKJ)
Johanna Seeländer (Zentralverband Physiotherapie, Deutschland)
Felicita Steiner (Forum Praxispädiatrie, Schweiz)
Heidi Trillen-Krayenbühl (Ergotherapieverband, Schweiz)
Ralf Werthmann (Motopädenverband Deutschland)

Empfehlungen der European Academy of Childhood Disability (EACD)

Internationale Gesellschaft:

European Academy of Childhood Disability (EACD)

Internationale Vertretung:

Rainer Blank (Vorsitz des wissenschaftlichen Komitees der EACD)

Hans Forsberg (Vorsitz der EACD)

Die Empfehlungen wurden von einem europäischen Expertengremium auf dem EACD-Treffen in Brüssel am 26. März 2010 sowie durch weitere DELPHI-Runden konsentiert.

J.M. Albaret (F), A. Barnett (GB), R. Geuze (NL), D. Green (Israel/GB), M. Hadders-Algra (NL), S. Henderson (GB), M.L. Kaiser (CH), A. Kirby (GB), R. P. Lingam (GB), H. Polatajko (CAN), M. Schoemaker (NL), B. Smits-Engelsman (NL), H. van Waelvelde (BE), P. Wilson (AUS) S. Zoia (I) (alphabetical order).

Teams, Beratungsgremium, Koordination

Gesamtkoordination der Versorgungsleitlinie und des EACD-Konsensus

R. Blank (D)

Steuer- und Expertengruppe

National (deutschsprachige Länder)

H. Becker, R. Blank (GNP, Koordination), O. Jenni (SGEP/SGP), G. Lehmkuhl / J. Buchmann (DGKJPP), M. Linder-Lucht (DGKJ), F. Steiner (Forum Praxispädiatrie, SGEP), A. Jagusch-Espei (DVE), A. Oberle (DGSPJ)

Der gesamte Entstehungsprozess des Leitfadens wurde fortwährend von internationalen Experten im Bereich Umschriebener Entwicklungsstörungen motorischer Funktionen beraten:

Bouwien Smits-Engelsman (Physiotherapeutin, Niederlande)

Helene Polatajko (Ergotherapeutin, Kanada)

Peter Wilson (Neuropsychologe, Australien)

Reint Geuze (Klinischer Neuropsychologe, Niederlande)

Koordination der Kapitel der Leitlinie, die die Schlüsselfragen bearbeiten

„Zugrundeliegende Mechanismen“: P. Wilson (AUS)

„Definition, Diagnostik und Therapieindikation“, „Konsequenzen“, „Komorbidität“: R. Blank (D)

„Behandlung“: B. Smits-Engelsman (NL)

Redaktionsgruppe

H. Becker (D), R. Blank (D), O. Jenni (CH), M. Linder-Lucht (D), H. Polatajko (CAN), F. Steiner (CH), R. Geuze (NL), B. Smits-Engelsman (NL), P. Wilson (AUS)

Sekretariat: M. Haag (D)

Kontakt für Rückmeldungen und weitere Entwicklung der Versorgungsleitlinie:

Monika Haag

Prof. Dr. med. Rainer Blank

Kinderzentrum Maulbronn

Knittlinger Steige 21

D 75433 Maulbronn

[e-mail: info@kize.de](mailto:info@kize.de) and haag@kize.de

Gültigkeitsdauer

Die Leitlinie wurde bis Mai 2011 abgestimmt und geschrieben. Sie ist gültig bis zur nächsten Revision, längstens bis Mai 2016. Eine Revision durch die Repräsentantengruppe und das internationale Beratungsgremium ist in den nächsten ca. 4-5 Jahren vorgesehen. Im Falle neuer Erkenntnisse oder Erfahrungen, die beträchtlichen Einfluss auf die Empfehlungen dieser Leitlinie haben, wird die Repräsentantengruppe und, wenn nötig, das internationale Beratungsgremium, schnell aktuelle Informationen verfassen.

Organisatorischer Rahmen

Diese Versorgungsleitlinie zu Umschriebenen Entwicklungsstörungen motorischer Funktionen (UEMF) für deutschsprachige Länder, insbesondere Deutschland und die Schweiz, ist bzgl. ihrer Schlüsselempfehlungen identisch mit europäischen Empfehlungen unter dem Vorsitz der European Academy of Childhood Disability (EACD) vom Mai 2010 (Brüssel) sowie ferner in weiten Teilen übereinstimmend mit einem früheren internationalen Konsensus, dem International Leeds Consensus (2006) ¹.

Die UEMF-Leitlinie wurde auf der Basis eines nominalen Gruppenkonsensusprozesses unter Vorsitz eines unabhängigen Repräsentanten (Frau Prof. Dr. Ina Kopp) der AWMF (Association of the Scientific Medical Societies in Germany) erstellt.

Die AWMF vertritt Deutschland im Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS).

Die UEMF-Leitlinie wurde durch die Gesellschaft für Neuropädiatrie der deutschsprachigen Länder (GNP) initiiert. Die GNP finanzierte die zweite und dritte Konsensuskonferenz in Deutschland. Die erste Konsensuskonferenz war mit einem internationalen Symposium in Maulbronn verbunden und wurde vom Kinderzentrum Maulbronn finanziert. Der Erlös des Symposiums u. a. durch Verzicht der Referenten auf Honorar wurde für die weitere Finanzierung verwendet. Weitere finanzielle Verbindlichkeiten durch Dritte erfolgten nicht.

Die UEMF-Leitlinie wurde zwischen Frühling 2008 und Frühjahr 2011 entwickelt.

In einem Implementationssymposium sowie –workshops im März 2011 (Vaihingen a. d. Enz) sowie auf einem Leitliniensymposium am Rande der Jahrestagung der Gesellschaft für Neuropädiatrie (GNP) in München (April 2011) wurden die Leitlinienempfehlungen der breiten Öffentlichkeit sowie Multiplikatoren im Gesundheitswesen systematisch vorgestellt und im Hinblick auf ihre Umsetzbarkeit diskutiert.

Systematische Literaturrecherchen und -übersichten incl. einer Metaanalyse zu den gestellten Schlüsselfragen wurden zunächst bis zum Herbst 2008 realisiert und dann im Januar 2010 aktualisiert (d. h. Übersicht über die gesamte relevante Originalliteratur zwischen Januar 1995 und Januar 2010). Die Ergebnisse eines später publizierten systematischen Literaturreview zu Diagnostikmethoden im Bereich der Grobmotorik flossen außerdem ein.

Folgende Gremien waren in den Entwicklungsprozess der UEMF-Leitlinie involviert (siehe auch Abbildung 1, S. 6):

- ▲ Nationale Experten
- ▲ Internationale Experten sowie internationales Beratungsgremium
- ▲ Nationale Repräsentanten von Berufsverbänden
- ▲ Patientenvertreter einer Elternorganisation

Aufgrund mangelnder Forschungsarbeiten und kaum vorhandenen anerkannten Experten im Bereich UEMF in deutschsprachigen Ländern wurde es als notwendig angesehen, ein Gremium internationaler Fachleute mit einzubeziehen. Da UEMF in unterschiedlichen Ländern unterschiedlich definiert wird, war es zudem notwendig, eine internationale Übereinkunft schaffen, um eine vorhergehende internationale Übereinkunft (Leeds Consensus) zu bestätigen und/oder abzuändern.

Die UEMF-Leitlinie steht in Übereinstimmung mit dieser jüngsten internationalen Übereinkunft (EACD-Empfehlungen, Brüssel 2010).

Die UEMF-Leitlinie beinhaltet die grundlegenden Elemente einer durch die AWMF veröffentlichten systematischen Leitlinienentwicklung. Die Übereinkunft wurde in einem nominalen Gruppenkonsensusprozess erzielt. Dieser gründete, wo immer möglich, auf einer evidenz-basierten Literaturrecherche. Die Empfehlungsgrade wurden auch auf der Basis zu erwartenden Kosten und Nutzen konsentiert, beispielsweise erhalten Interventionsmethoden, die viele Therapiesitzungen für eine erfolgreiche Behandlung benötigen, ein geringeres Empfehlungsniveau als Methoden, die mit weniger Sitzungen dasselbe Outcome erzielen.

Die Ziele der Bewertung und Interventionen wurden sorgsam hinsichtlich der Internationalen Klassifizierung der Funktionen (ICF, International Classification of Functioning) analysiert. Der methodische Prozess stimmt mit dem einer S3-Leitlinie überein ².

Das vorliegende Dokument ist die Langversion der UEMF-Leitlinie. Weitere Dokumente sind eine Kurzversion, eine Version für Eltern, Erzieherinnen und Erzieher, Lehrkräfte und eine kurze Übersicht (Algorithmus). Ferner wurde ein Implementationskonzept sowie ein Konzept zum Versorgungs- und Schnittstellenmanagement entwickelt. Da ein großer Anteil der Zielgruppe Kinder von unter 8 Jahren sind, wurde das Vorhaben, eine Kinder-Version zu schreiben, fallen gelassen.

Besonderer Hinweis:

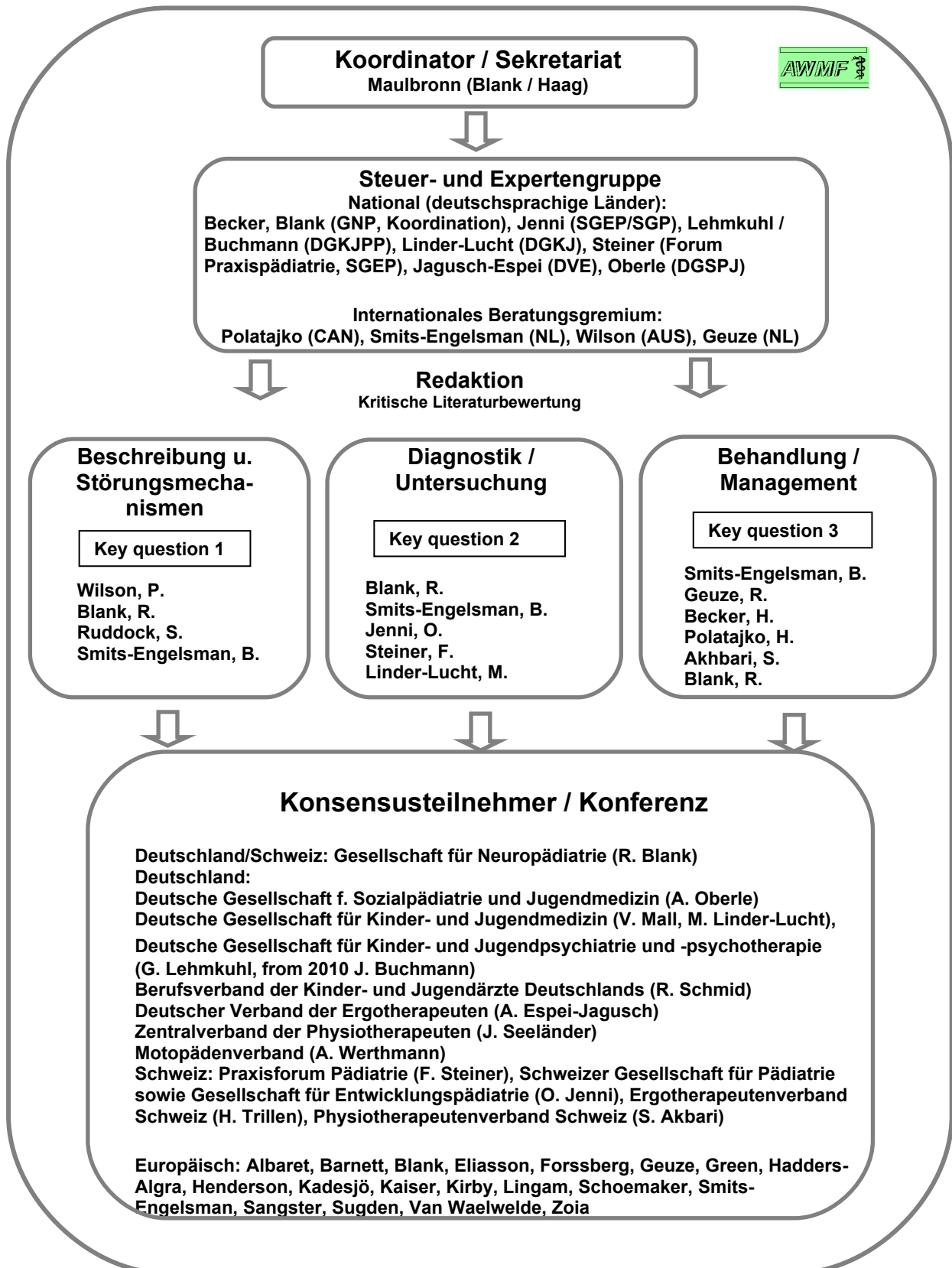
Die Medizin unterliegt einem fortwährenden Entwicklungsprozess, sodass alle Angaben, insbesondere zu diagnostischen und therapeutischen Verfahren, immer nur dem Wissensstand zurzeit der Drucklegung der Versorgungsleitlinie entsprechen können. Hinsichtlich der angegebenen Empfehlungen zur Therapie und der Auswahl sowie Dosierung von Medikamenten wurde die größtmögliche Sorgfalt beachtet. Gleichwohl werden die Benutzer aufgefordert, die Beipackzettel und Fachinformationen der Hersteller zur Kontrolle heranzuziehen und im Zweifelsfall einen Spezialisten zu konsultieren. Fragliche Unstimmigkeiten sollen bitte im allgemeinen Interesse der dem Leitliniensekretariat mitgeteilt werden.

Der Benutzer bleibt selbstverantwortlich für jede diagnostische und therapeutische Applikation, Medikation und Dosierung.

In dieser Versorgungsleitlinie sind eingetragene Warenzeichen (geschützte Warennamen) nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen eines entsprechenden Hinweises nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt. Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Bestimmung des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung der LEITLINIEN-Redaktion unzulässig und strafbar. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der LEITLINIEN-Redaktion reproduziert werden. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung, Nutzung und Verwertung in elektronischen Systemen, Intranets und dem Internet.

Organisatorischer Rahmen

Abbildung 1: Namen und Aufgaben der Leitliniengruppe und der Konsensusgruppe



Inhalt

1	Einführung.....	10
1.1	Allgemeine Ziele der UEMF-Leitlinie.....	10
1.2	Adressaten.....	11
2	Zielgruppe, Geltungsbereich, Erwartungen der Eltern.....	12
2.1	Zielgruppe.....	12
2.2	Klinische Bedeutung.....	12
2.3	Fragestellung.....	12
2.4	Erwartungen der Patientenvertreter.....	13
3	Schlüsselfragen.....	14
4	Zielbereiche und Bewertung von Ergebnissen der systematischen Literaturrecherchen.....	16
4.1	Zielbereiche.....	16
5	Literevaluation - methodische Grundlagen.....	17
5.1	Evidenz-basierte Empfehlungen.....	17
5.2	Empfehlungen gestützt auf einen nominalen Gruppenkonsensus.....	18
6	Epidemiologie.....	19
7	Definition, Beschreibung, Folgen, Prognose, zugrunde liegende Mechanismen der UEMF.....	20
7.1	Definition.....	20
7.1.1	Definition nach ICD-10: Umschriebene Entwicklungsstörung motorischer Funktionen (F82.0 oder F82.1).....	20
7.1.2	Definition nach DSM IV.....	21
7.1.3	Weitere Definitionen.....	21
7.1.4	Empfehlungen zur Definition der UEMF.....	22
7.2	Beschreibung, zugrunde liegende Mechanismen, klinische Befunde, Folgen und Prognose.....	27
7.2.1	Klinische Befunde hinsichtlich der Ebene der Körperfunktionen.....	27
7.2.2	Klinische Befunde mit Hinsicht auf die Ebene der Aktivitäten und Teilhabe.....	28
7.3	Krankheitsfolgen.....	29
7.4	Prognose.....	30
7.5	Gesellschaftliche Relevanz.....	31
7.6	Komorbiditäten.....	31
7.6.1	Funktionelle und sozioemotionale Probleme bei Kindern mit UEMF.....	31
7.6.2	Komorbide Störungen.....	31
8	Screening, Untersuchung.....	34
8.1	Untersuchungskonzepte.....	34
8.2	Fragebögen.....	35
8.2.1	Evidenz-basierte Analyse von UEMF-Screeningfragebögen.....	35
8.3	Anamnese und klinische Untersuchung.....	37
8.3.1	Anamnese.....	37
8.3.2	Klinische Untersuchung.....	38
8.4	Untersuchung mit standardisierten Tests.....	39
8.4.1	Bewertung der motorischen Funktionen gemäß Kriterium I.....	39
8.4.1.1	Movement Assessment Battery for Children (M-ABC, M-ABC-2).....	39
8.4.1.2	Bruininks-Oseretzky Test of Motor Proficiency (BOT, BOT-2).....	41
8.4.1.3	McCarron Assessment of Neuromuscular Dysfunction (MAND).....	41
8.4.1.4	Weitere Tests.....	42
8.5	Behandlungsindikation und Behandlungsplanung.....	46
9	Behandlung.....	49
9.1	Therapeutische Ansätze.....	49
9.1.1	Therapeutische Ansätze: Ergotherapie und Physiotherapie.....	49

9.1.2	Nahrungsergänzungsmittel und Medikation.....	50
9.1.3	Suchergebnisse für Interventionstermini und -bezeichnungen	50
9.1.4	Theoretischer Hintergrund.....	51
9.1.5	Interventionsprozess und -orientierung.....	51
9.1.6	Umgebungsfaktoren.....	53
9.2	Empfehlungen und Ausführungen.....	55
9.2.1	Allgemeine Empfehlungen.....	55
9.2.2	Spezifische Empfehlungen.....	57
9.2.2.1	Interventionsmethoden bezogen auf Aktivitäten und Teilhabe	57
9.2.2.2	Interventionsmethoden zu Körperfunktionen und -strukturen.....	58
9.2.2.2.1	Perceptual Motor Therapy (PMT = Perzeptive Motorische Therapie)	58
9.2.2.2.2	Sensory Integration Therapy (SIT = Sensorische Integrationstherapie)....	58
9.2.2.2.3	Kinästhetische Therapie (KT).....	59
9.2.2.2.4	Manualmedizinische Intervention.....	60
9.2.2.2.5	Training grobmotorischer Funktionen und Krafttraining.....	61
9.2.2.3	Weitere therapeutische Ansätze.....	61
9.2.2.3.1	Motor Imagery Training (MI).....	61
9.2.2.4	Eltern- und Lehrer-gestützte Ansätze.....	62
9.2.3	Nahrungsergänzungsmittel und Medikation	62
9.2.3.1	Fettsäuren.....	62
9.2.3.2	Methylphenidat.....	62
9.2.4	Rolle der Umgebungsfaktoren.....	63
9.2.5	Persönliche Faktoren	64
9.2.6	Empfehlungen zu spezifischen Behandlungsmethoden.....	65
9.2.6.1	Interventionen zur Handschrift.....	65
9.3	Kosteneffizienz.....	66
9.4	Weitere Forschungsfragen.....	67
10	Zusammenfassung: Empfehlungen, Statements, Algorithmen.....	68
10.1	Definition, Diagnosekriterien, Untersuchung, Therapieindikation und –planung (entsprechend Reihenfolge im Algorithmus).....	68
10.2	Algorithmus: Untersuchung, Therapieindikation und –planung.....	71
10.3	Therapie: Planung, Evaluation, Durchführung, unterstützende Maßnahmen (entsprechend Algorithmen).....	72
10.4	Algorithmus: Therapie: Planung, Evaluation, Durchführung, unterstützende Maßnahmen.....	74
11	Qualitätsmanagement und Qualitätsindikatoren (Deutschland).....	75
11.1	Leitlinien und Qualitätsmanagement.....	75
11.2	Vorschläge für Qualitätsindikatoren zu UEMF.....	75
12	Implementationsstrategie und Implementation: Versorgungsmanagement und Schnittstellen (deutschsprachige Länder).....	77
12.1	Implementation in Bezug auf den diagnostischen Prozess (Deutschland).....	77
12.2	Implementation in Bezug auf den diagnostischen Prozess (Schweiz).....	79
12.3	Implementation in Bezug auf Therapieplanung und –umsetzung (Deutschland).....	81
12.4	Implementation in Bezug auf Therapieplanung und –umsetzung (Schweiz).....	82
12.5	Zusammenfassung: Versorgungsmanagement und Schnittstellen.....	83
12.6	Checklisten zum Versorgungsmanagement.....	86
12.6.1	Checkliste: Anamnese	86
12.6.2	Checkliste: Untersuchung (ab 3 Jahre).....	87
12.6.3	Checkliste: Symptome.....	89
12.7	Gegenwärtig angewandte Therapieansätze (Deutschland und Schweiz).....	90
12.8	Implementationsstrategie.....	90

12.9 Barrieren für die Implementation (Deutschland).....	91
13 Anhang (in Englisch).....	93
13.1 Suchstrategie zur Beurteilung der Evidenz	93
13.2 Evaluation der Suchstrategie	94
13.3 Literatur – Einteilung und Statistik.....	95
13.4 Tabellen.....	96
13.5 Ergänzende Stellungnahme für Länder, die die DSM-Klassifikation benutzen	130
13.6 Abkürzungen	131
14 Literatur.....	133

1 Einführung

1.1 Allgemeine Ziele der UEMF-Leitlinie

Allgemeine Ziele dieser Leitlinie sind:

1. Schlüsselfragen zu Ätiologie (Krankheitsursache), Diagnose und Intervention ermitteln und darauf den Schwerpunkt bei der Beantwortung legen
2. Fragen von höchster Priorität aufwerfen
3. Wissen um die beste evidenz-basierte Vorgehensweise verbreiten
4. auf Forschungslücken hinweisen
5. individuelle Diagnose- und Interventionsstrategien, die auf klinischen Entscheidungsregeln und evidenz-basiertem Wissen gründen, definieren
6. Empfehlungen hinsichtlich verschiedener Disziplinen abgeben und ihren Stellenwert innerhalb der klinischen Praxis bestimmen
7. Ärzte verschiedener Fachgebiete sowie Therapeuten interdisziplinär einbeziehen
8. spezifische nationale Aspekte identifizieren, z. B. in Bezug auf den Gebrauch der ICD-10 vs. DSM-IV-TR
9. eine effektive Implementationsstrategie für die Leitlinie erstellen, indem die für Bewertung und Behandlung relevante medizinische und nicht-medizinische Organisationen mit einbezogen werden
10. mögliche Implementationsbarrieren ausmachen
11. eine Grundlage für klinisches Training und Einführung in Qualitätsmanagementsysteme verbreiten.

Darüber hinaus bestehen folgende spezifische Ziele der UEMF-Leitlinie:

- die Identifizierung von Kindern mit UEMF verbessern
- den Gebrauch effektiver Behandlungsmethoden verbessern und den Gebrauch ineffektiver Methoden reduzieren
- die Last der Störung vermindern und die Lebensqualität erhöhen
- die Ausübung von Alltagsaktivitäten sowie die Teilhabe zu Hause, in der Schule und in der Freizeit verbessern
- persönliche wie auch Umweltressourcen verbessern
- Zugang zu Dienstleistungen, insbesondere zu Gesundheitsdienstleistungen, verbessern
- dazu beitragen, Verantwortlichkeiten zu klären und Modelle der Kooperation zwischen verschiedenen beteiligten Berufsgruppen vorstellen, z. B. durch die Definition eines Behandlungspfades
- dazu beitragen Langzeitfolgen von UEMF zu verhindern, z. B. durch zeiteffektive Interventionen
- Gemeinschaftsbewusstsein für UEMF erhöhen

Wie jede Leitlinie so ist auch die UEMF-Leitlinie keine Vorgabe im juristischen Sinne. Sie kann nicht als Grundlage für juristische Sanktionen dienen^{3,4}.

Die UEMF-Leitlinie ist auf Grundlage der methodologischen Empfehlungen der AWMF und des Deutschen Leitlinien-Bewertungs-Instrumentes (DELBI) entwickelt worden.

1.2 Adressaten

Die klinische Leitlinie wendet sich an

- Beschäftigte im Gesundheitswesen, die mit der Behandlung von Kindern betraut sind, bei denen UEMF diagnostiziert wurde oder vermutet wird (Ärzt(inn)e(n), Therapeut(inn)en)
- Eltern und Erzieher(innen), Lehrer(innen) oder weiteres Personal aus dem Bildungssektor (adaptierte Version)

Um die Umsetzung der Leitlinie in die Praxis zu unterstützen, sind eine Kurzversion der Leitlinie, eine tabellarische Auflistung sämtlicher Empfehlungen, ein Flussdiagramm mit Links zu den Empfehlungen sowie eine Version für Eltern-Lehrer(innen)/Erzieher(innen) in Planung.

2 Zielgruppe, Geltungsbereich, Erwartungen der Eltern

2.1 Zielgruppe

Die UEMF-Leitlinie ist konzipiert für Kinder mit länger anhaltenden nicht-progredienten Auffälligkeiten umschriebener motorischer Fertigkeiten, die auf kein anderes bekanntes medizinisches bzw. psychosoziales Leiden zurückgeführt werden können. Die Leitlinie bezieht sich nicht auf Kinder, die an motorischen Auffälligkeiten leiden, verursacht durch Zerebralpareesen, neurodegenerativen Störungen, traumatischen Hirnverletzungen, inflammatorischen Hirnerkrankungen, toxischen und teratogenen Störungen, bösartigen Tumoren oder durch sonstige medizinische Leiden, die die auffällige motorische Leistungsfähigkeit erklären. Kinder mit schwerer mentaler Retardierung kommen aufgrund von evaluativen Problemen (pragmatische Gründe) nicht für die Diagnose einer UEMF infrage. Diese Kinder können jedoch trotzdem Symptome einer schlechten motorischen Koordination aufweisen. Deshalb können allgemeine Behandlungsindikationen und spezifische Interventionsmethoden auch auf die Gruppe derjenigen Kinder mit mentaler Retardierung angewendet werden, wenn auch die Forschung diese Kinder bisher von der Evaluation ausgeschlossen hat.

2.2 Klinische Bedeutung

UEMF ist eine häufige Störung mit derzeitigen Schätzungen von 5-6% als meistgenanntem Prozentsatz in der Literatur^{5,6}.

UEMF ist eine chronische Störung mit häufiger Komorbidität und beträchtlichen Konsequenzen für das tägliche Leben. Wenigstens 2%, d. h. rund ein Drittel der Kinder mit UEMF und durchschnittlicher Intelligenz erleben schwere Einbußen im Alltag. Die restlichen Kinder mit UEMF weisen einen mittleren Grad funktioneller Beeinträchtigung bei Aktivitäten des täglichen Lebens oder in der Schule auf⁷.

Trotzdem ist UEMF bei weiten Teilen des Gesundheitswesens und des pädagogischen Bereichs zu wenig bekannt^{8,9}.

Andererseits werden erhebliche Kosten durch Langzeitbehandlungen mit fragwürdiger Wirksamkeit verursacht. Dem „Heilmittel-Report 2008“ zufolge erzielte die Behandlung „sensomotorischer Störungen“ im Jahr 2006 allein für die AOK, die größte deutsche Krankenversicherung, mit 2,5 Millionen Therapiesitzungen (nahezu 80 Millionen Euro) Rang eins bei ergotherapeutischen Interventionen¹⁰. Das sind etwa 50% aller ergotherapeutischen Interventionen und über 90% aller ergotherapeutischen Sitzungen für Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren. Insgesamt sind die Heilmittelausgaben für den motorisch-perzeptiven Störungsbereich auf ca. 400 Mio. Euro zu beziffern¹. Diese dürften größtenteils auf die Behandlung von Kindern mit UEMF zurückzuführen zu sein. Ausgaben für ärztliche Leistungen sowie für Diagnostik und Therapie an Fachzentren (z. B. Sozialpädiatrische Zentren) kommen noch dazu.

2.3 Fragestellung

Es gibt bezüglich UEMF eine ganze Reihe von Fragen und ungeklärten Sachverhalten. Die wichtigsten Diskussionspunkte finden sich in folgenden Bereichen:

¹ Lt. Heilmittelreport 2008 (Bode et al.) wurden im Jahr 2006 für perzeptuo-motorische Therapie im Rahmen der Ergotherapie 384 Mio. Euro von allen gesetzlichen Krankenkassen in Deutschland erbracht.

- Definition und Terminologie (wie definieren? bestmögliche Bezeichnung für die Störung?)
- Diagnose und Bewertung (wie diagnostizieren? wie die kindliche Entwicklung und Behandlung verfolgen?)
- Epidemiologie (wie viele Fälle diagnostiziert, nicht diagnostiziert?)
- Outcome und Prognose (welche Folgen, in welchen Bereichen des täglichen Lebens und Teilhabe)
- zugrunde liegende Mechanismen (Entwicklungs- und / oder Lernstörung? auffällige Informationsverarbeitung?)
- Komorbiditäten (was ist zu behandeln? Überlagerung von Behandlungen)
- Behandlungsindikation (wann und was ist zu behandeln?)
- Interventionsmethoden (was, wie lang, wie intensiv?)

Diese Fragen waren auch der Ausgangspunkt für die Entwicklung der Versorgungsleitlinie. Die Verfasserinnen und Verfasser dieser Leitlinie erhoffen sich damit, Verbesserungen in der (nationalen und internationalen) Definition, der Diagnose und der Bewertung der UEMF sowie in der Behandlungsindikation und der spezifischen Intervention zu erreichen. Darüber hinaus soll die UEMF-Leitlinie dazu beitragen, die Aufmerksamkeit der Leistungserbringer auf dieses Gebiet zu lenken, nachdem dieses in den deutschsprachigen Ländern bislang weithin vernachlässigt wird. Z. B. finden sich in internationalen Fachzeitschriften in den letzten Jahren kaum Originalbeiträge aus Deutschland zu diesem Thema.

2.4 Erwartungen der Patientenvertreter

Um sicherzustellen, dass die Leitlinien eine Antwort auf die Erwartungen der Kinder und Eltern geben, nahm eine Elternorganisation für Kinder mit Lernstörungen am gesamten Entstehungsprozess der Leitlinie teil (Annette Mundt, SEHT e. V.). Es bestehen hier folgende Erwartungen:

- Mehr Bewusstsein für und Anerkennung des Problems durch die Gesellschaft, durch Vertreter des Gesundheitswesens, durch Erzieher(innen) und Eltern
- Verbesserter Zugang zu Dienstleistungen, insbesondere zu Gesundheitsdienstleistungen
- Erstellen einer klaren Diagnose (Transparenz der diagnostischen Kriterien, Diagnose erklären und die nötigen Untersuchungen anregen)
- Bessere Auskünfte zu therapeutischen Möglichkeiten und Therapieformen für Eltern
- Auskünfte zur Wirksamkeit von Interventionen bezüglich:
 1. Verbesserung der motorischen Funktionen
 2. Verbesserung der Leistungsfähigkeit bei Aktivitäten des täglichen Lebens
 3. Verbesserung der Teilhabe, insbesondere in der Schule
- Informationen für Eltern, wie die Leitlinie umgesetzt wird (Wissensübertragung).

3 Schlüsselfragen

Die Arbeitsgruppe zur Leitlinie entschied sich, das Augenmerk auf drei grundlegende Schlüsselfragen zu richten.

1. a) Wie wird UEMF definiert? b) Welche Funktionen sind bei Kindern mit UEMF eingeschränkt?

- a) Die Definition der UEMF war Gegenstand eines Expertenkonsensus. Für den Austausch zwischen Fachleuten, Angestellten im Gesundheitswesen und Eltern wurde es als wichtig angesehen, eine allgemein anerkannte Definition der UEMF auf Grundlage der ICD-10 zu entwickeln (DSM-IV-TR in Ländern, in denen DSM-IV-TR Rechtsgrundlage ist^{11, 12}).
- b) Die Befunde zu eingeschränkten Funktionen oder zugrunde liegende Mechanismen wurden aus einer systematischen Literaturrecherche extrahiert. Die Beeinträchtigung sollte die Ebenen der Internationalen Klassifikation für Funktionsfähigkeit (ICF) wie Körperfunktion und -struktur (motorische, sensorische, kognitive Funktion, emotionale/gefühlbezogene Funktion), Aktivitäten des täglichen Lebens (grundlegende wie auch entscheidende) sowie Teilhabe (zu Hause, in Schule und Gemeinschaft), persönliche Faktoren und Umgebungsfaktoren widerspiegeln. Die Klärung der Frage zugrunde liegender Störungsmechanismen zielt darauf ab, das Verständnis um die Störung, ihre Schwere und ihren natürlichen Verlauf zu verbessern.

2. Wie wird UEMF diagnostiziert? Wie sollen Kinder mit UEMF mit und ohne Behandlung (natürlicher Verlauf) im Verlauf kontrolliert werden (qualitative/quantitative Aspekte)?

Zu Bewertungsinstrumenten wurde eine systematische Literaturrecherche im Hinblick auf Ihre diagnostische Qualität (z. B. Testkriterien). Zu Fragen, wo dies nicht möglich war, wurde ein Expertenkonsensus im Rahmen von Konsensuskonferenzen durchgeführt.

Der Stellenwert von klinischer Anamnese sowie Exploration, Fragebögen, klinische Untersuchungen und Testverfahren bei der Diagnosestellung sollte beurteilt werden. Darüber hinaus sollten Bewertungsinstrumente zum täglichen Leben und zur Schule/Freizeit sowie hierbei die Rolle klinischer gegenüber natürlichen Bedingungen diskutiert werden.

Die Diagnostik sollte in Bezug auf den Dimensionen der Internationalen Klassifikation für Funktionsfähigkeit (ICF) betrachtet werden: die Ebene der Körperfunktion und -struktur (z.B. motorische Funktionen, sensorische, kognitive Funktionen, emotionale/gefühlbezogene Funktionen, sprachliche Funktionen), die Ebene der Aktivitäten des täglichen Lebens (z.B. Eigenversorgung, Leistungen) und der Teilhabe (zu Hause, in Schule und Gemeinschaft), wobei persönliche Faktoren wie auch Umgebungsfaktoren berücksichtigt werden sollen.

3. Wie wirksam sind die Behandlungsmethoden bei UEMF?

Die Frage nach der Wirksamkeit der Behandlung sollte durch systematische Evaluation der Literatur beantwortet werden. Wo dies nicht möglich ist, sollte die Beantwortung durch einen nominalen Gruppenprozess im Rahmen einer Konsensuskonferenz erfolgen.

Wie bei der Schlüsselfrage zum Untersuchungsprozedere sollen die Ebenen der ICF wie Körperfunktionen und -strukturen (motorische, sensorische, kognitive Funktion, emotionale/gefühlbezogene Funktion), Aktivitäten des täglichen Lebens (grundlegende wie auch entscheidende) und Teilhabe (zu Hause, in Schule und Gemeinschaft) sowie persönliche Faktoren und Umgebungsfaktoren berücksichtigt werden. Die Wirksamkeit sollte auch vor dem Hintergrund der (Kosten-Nutzen-)Effizienz diskutiert werden.

Weitere interessante Fragen

Weitere interessante Fragen konnte in dieser Leitlinie nur zu einem gewissen Grad bearbeitet werden. Beispiele sind:

- Welche Wechselwirkungen treten auf, wenn komorbide Leiden behandelt werden (z.B. pharmakologische Behandlung von Kindern mit Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung mit Stimulantien)?
- Existieren bei UEMF Barrieren beim Zugang zu Versorgungs- und Behandlungsleistungen (z.B. Elternschulung, Sprache, kultureller, geographischer, sozio-ökonomischer Status, Gesundheitspolitik)?
- Welche Sichtweise und welche Meinungen zu UEMF haben Eltern, Patient(inn)en und Lehrer(innen)?

4 Zielbereiche und Bewertung von Ergebnissen der systematischen Literaturrecherchen

4.1 Zielbereiche

Aus den Schlüsselfragen wurden die Hauptzielbereiche identifiziert, für die klinische Empfehlungen erarbeitet werden sollten, nämlich die Identifikation bzw. Diagnose von UEMF, die Behandlungsindikationen und der Behandlungserfolg.

Im Rahmen eines nominalen Gruppenprozesses (blind voting) entschied die Leitliniengruppe über die Relevanz (Priorisation) der Zielvariablen in Hinsicht auf die systematischen Literaturrecherche (1= Sehr wichtig, d. h. kritisch, um eine Entscheidung zu treffen, 9= überhaupt nicht wichtig (z.B. Surrogate, kein Beweis für einen Zusammenhang mit harten Endpunkten)).

Relevante Zielvariablen sind aufgeführt in Tabelle 1, die Prioritäten der Zielbereiche bzw. Zielvariablen bei der Bewertung von Publikationsergebnisse befinden sich in Tabelle 2 .

Tabelle 1: Zielvariablen für die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherchen

Körperstrukturen und -funktionen	Motorische Leistung, elementare motorische Fähigkeiten
Persönliche Faktoren	Lebensqualität (Wohlbefinden, Zufriedenheit), Störungsbewältigung
Aktivitäten	Aktivitäten des täglichen Lebens, Schulleistung, Aktivitätsbegrenzungen
Partizipation	Soziale Integration, soziale Belastung durch die Störung, Teilhabe im sportlichen Bereich
Umgebungsfaktoren	Socioökonomische Ressourcen (Kindergarten/Schulausrüstung, finanzielle Möglichkeiten, therapeutische Ressourcen, Verfügbarkeit von Sportvereinen etc.), Bewältigung/Kompensation (durch Familie, Lehrer, adaptive Materialien, Sportgeräte etc.)

Tabelle 2: Relevanz der Outcomes: Zielbereiche und Zielvariablen wie von der Leitliniengruppe eingestuft

	Diagnose	Behandlungsindikation	Behandlungsergebnis
Körperstrukturen und -funktionen Defizite in der motorischen Leistungsfähigkeit, in psychomotorischen Funktionen, schlechte motorische Elementarfunktionen und perzeptuomotorische Funktionen	1		
Aktivitäten Aktivitäten des täglichen Lebens (Selbstversorgung etc. (basaler ADL*), Schulleistungen, instrumenteller ADL**)	1	1	1
Partizipation Soziale Integration (z. B. Teilhabe an sportlichen Aktivitäten)***		1	1
Persönliche Faktoren Bewältigung (individuelle Ressourcen, Intelligenz etc.) Lebensqualität, Wohlbefinden, Zufriedenheit		1	
Umgebungsfaktoren Socioökonomische Ressourcen (Kindergarten/Schulausrüstung, finanzielle Möglichkeiten, therapeutische Ressourcen, Verfügbarkeit von Sportvereinen etc.) Bewältigung/Kompensation (durch Familie, Lehrer, adaptive Materialien, Sportgeräte etc.)		1	

1= sehr wichtig – kritisch, um eine Entscheidung zu treffen

* Basaler ADL (Selbstversorgung, Waschen, Essen und Trinken etc.)

** Instrumenteller ADL (Gebrauch eines Stiftes, einer Schere, von Spielzeug etc.)

*** Mögliche Einschränkung der Teilhabe als Folge von Begrenzungen im Bereich der Alltagsaktivitäten

5 Literaturevaluation - methodische Grundlagen

5.1 Evidenz-basierte Empfehlungen

Die Originalpublikationen zu den Schlüsselfragen 2 (Diagnostik) und 3 (Behandlung) wurden unter Berücksichtigung des GRADE- und des OXFORD-Systems nach Evidenzgrad kategorisiert.

Im Unterschied zu Interventionsstudien existiert kein etabliertes Bewertungssystem für die unterschiedlichen Arten von Diagnostikstudien. Deswegen mussten das GRADE-System und die Oxford-Definition abgewandelt und angepasst werden (siehe Tabelle 7, Seite 96 im Anhang).

Die Bewertung der Studien erfolgte operationalisiert in Anlehnung an folgende Bewertungssysteme:

- für diagnostische Studien: QUADAS-Skala (P. Whiting et al. *BMC Medical Research Methodology* 2003, 3:25doi:10.1186/1471-2288-3-25, <http://www.biomedcentral.com/1471-2288/3/25>). Dieses Instrument konnte nur eingeschränkt bzw. orientierend angewendet werden, da ein „Goldstandard“ oder Referenzstandard in der Diagnostik von UEMF nicht vorliegt.
- für therapeutische Studien: PEDRO-Skala (<http://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-scale/>).

Bei einigen Bewertungen der Literaturrecherche musste der Evidenzgrad (level of evidence, LOE) entsprechend spezifischer Kriterien angeglichen werden:

Im Falle starker (-1) oder sehr starker (-2) Einschränkung der Studienqualität, beträchtlicher Unstimmigkeiten (-1), unpräziser oder spärlicher Daten (-1) oder hoher Wahrscheinlichkeit für Fehlern in der Publikation (-1) wurde die Evidenzebene herabgesetzt.

Im Falle konsistenter Evidenz aus zwei oder mehreren Beobachtungsstudien ohne plausible Störfaktoren (+1), bei Evidenz für einen Dosiswirkungsgradienten (+1) oder wenn alle plausiblen Störfaktoren den Effekt reduziert hätten (+1) wurde die Evidenzgrad erhöht.

Die Stärke der Empfehlungen wird ansonsten direkt mit dem Evidenzgrad verbunden (Tabelle 3 und).

Tabelle 3: Ebenen der Empfehlung

Evidenzgrad (LOE)	Empfehlungsstärke für / gegen	Description
1	Starke Empfehlung: „soll“ „soll nicht“ „ist nicht indiziert“, „wird empfohlen“	A
2	Empfehlung: „sollte“ „sollte nicht“, „kann empfohlen werden“	B
3 or 4	Offen: „kann erwogen werden“ oder „wissen nicht“	0

Tabelle 4: Intensität der Empfehlung, gestützt auf die Evidenzgrade

Empfehlungsstärke	Beschreibung	Kriterien
A (Aneg.)	Stark empfohlen, dass die Kliniker in der Praxis (nicht) die Untersuchung / Intervention bei Patienten anwenden	Hoher Evidenzgrad und substanzieller Nutzen

B (Bneg.)	Empfohlen, dass Kliniker in der Praxis (nicht) die Untersuchung / Intervention bei Patienten anwenden	Mäßiger Evidenzgrad und substanzieller Nutzen oder Guter Evidenzgrad und mäßiger Nutzen oder Mäßiger Evidenzgrad und mäßiger Nutzen
0	Keine Empfehlung für oder gegen eine Praxisanwendung der Behandlung bzw. Untersuchung	Hoher Evidenzgrad und geringer Nutzen oder mäßiger Evidenzgrad und geringer Nutzen
	Nicht ausreichender Evidenzgrad für die Empfehlung der Behandlung bzw. Untersuchung	Schwacher Evidenzgrad (widersprüchliche Ergebnisse, schwierige Abwägung von Risiken und Nutzen, schwaches Studiendesign)

Angepasste Version nach dem Canadian Guide to Clinical Preventive Health Care und der US Preventive Services Resources

5.2 Empfehlungen gestützt auf einen nominalen Gruppenkonsensus

Eine Reihe Empfehlungen fußt auf einem formalen Konsensus im Rahmen eines nominalen Gruppenprozesses (siehe Dunham RB. Nominal Group Technique: A Users' guide. 1998 [cited: 2005 Jul 28]. Verfügbar: <http://instruction.bus.wisc.edu/obdemo/readings/ngt.html>). Dies betrifft insbesondere diejenigen Empfehlungen, die sich mit der Definition der Störung befassen. Empfehlungen, die auf der Basis eines Konsensus im Rahmen eines nominalen Gruppenprozesses beruhen (Good Clinical Practice (GCP)) sind in der Leitlinie wie folgt gekennzeichnet:

starke Übereinstimmung (d. h. starker Konsens: Einverständnis von $\geq 95\%$ der Teilnehmer, wenn lediglich 10 oder weniger Teilnehmer(innen) anwesend waren von $\geq 90\%$ der Teilnehmer) wird mit GCP ++ gekennzeichnet,

mittlere Übereinstimmung (d. h. Konsens von ≥ 75 bis 95% (70 bis 90% , wenn 10 oder weniger Teilnehmer(innen) anwesend waren) wird mit GCP+ gekennzeichnet.

6 Epidemiologie

Aktuelle Schätzungen zur Prävalenz für UEMF reichen von 5% bis 20%, wobei 5-6% die am häufigsten zitierte Prozentangabe in der Literatur ist¹³. Dabei sind nur Kinder berücksichtigt, die auffällige motorische Fertigkeiten haben, die signifikant genug sind, um sowohl das soziale Zusammenleben bzw. den schulischen Erfolg zu beeinträchtigen⁶. Kadesjö et al. (1998) fanden eine Prävalenzrate von 4,9% für schwere UEMF und von 8,6% bei Einschluss mittelschwerer UEMF in einer populationsbezogenen Studie an 7-jährigen Kindern in Schweden. Die Avon Longitudinal Study of Parents and Children study (ALSPAC-Studie) fand heraus, dass 1,8% der 7-jährigen Kinder an schwerer UEMF litten und weitere 3% eine mäßig schwere UEMF mit Alltagsrelevanz aufwiesen⁷.

Damit hängt die Prävalenz auch von der Frage ab, wie strikt bestimmte Auswahlkriterien angewandt werden.

UEMF tritt häufiger bei Jungen als bei Mädchen auf, wobei das Verhältnis von Jungen zu Mädchen zwischen 2:1 und 7:1 variiert^{6,7}.

Obwohl UEMF häufig vorkommt, ist die Störung immer noch weitgehend unbekannt oder unterbewertet bei Angehörigen von Berufen im Gesundheitswesen sowie bei Angehörigen pädagogischer Berufe^{8,9}. Die Probleme mit motorischen Fertigkeiten werden bei Kindern mit UEMF vielfach noch als „gering“ eingestuft, weshalb ihnen im Vergleich zu den Versorgungsbedürfnissen von Kindern mit schwereren Störungen wie etwa Zerebralpareesen deutlich weniger Aufmerksamkeit zugebilligt wird.

7 Definition, Beschreibung, Folgen, Prognose, zugrunde liegende Mechanismen der UEMF

7.1 Definition

UEMF tritt über kulturelle, ethnische und sozio-ökonomische Grenzen hinweg auf. Die Störung ist idiopathischer Natur. Jüngst wurden eine Reihe Hypothesen zu den Ursachen der UEMF aufgestellt (siehe Kapitel 7.2). In der klinischen Praxis wie in Expertenkreisen bestehen Unklarheiten bei der Definition und der Diagnose einer UEMF. Die wissenschaftliche Evidenz deutet darauf hin, dass die UEMF eine separate in sich einheitlich zu betrachtende neurobiologische Entwicklungsstörung darstellt, die mit einer oder mehreren weiteren neurobiologisch oder neuropsychologisch definierten Störungen vergesellschaftet sein kann und häufig ist. Häufig zu beobachten sind

Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen (ADHS), spezifische Sprachentwicklungsstörungen (specific language impairment, SLI), Lernbehinderungen (learning disabilities, LD), Autismus-Spektrum-Störungen (autism spectrum disorder, ASD) und Lese-Rechtschreibstörungen. Einige weitere Komorbiditäten kommen so häufig mit der UEMF vor, dass die UEMF zuweilen als ein Bestandteil dieser Störungen angesehen wurde. Beispielsweise sind nach der DSM IV-Klassifikation duale Diagnosen von Autismus-Spektrum-Störung und UEMF nicht zulässig; ferner gibt es Konzepte, welche z. B. Defizite in Aufmerksamkeit, motorischer Kontrolle und Wahrnehmung als syndromatologische Einheit definiert, das sog. „Deficits in Attention, Motor control and Perception“ (DAMP)^{14, 15}. Die syndromatologischen Zusammenfassungen bringen im Hinblick auf die Therapieplanung eher Nach- als Vorteile. Allerdings ist ohne Zweifel das genannte Spektrum der Komorbiditäten im Rahmen einer umfassenden Diagnostik und Behandlung zu berücksichtigen. Wie immer müssen bei multiplen Störungen patienten- und problemorientiert Prioritäten gesetzt werden.

Die Schlüsselfrage 1 bezieht sich unter anderem auf das Thema zugrundeliegender Störungsmechanismen.

Empfehlungen zur Definition werden im Folgenden auf Grundlage eines nominalen Gruppenprozesses (s. Kap. 5.2, S. 18) abgegeben.

7.1.1 Definition nach ICD-10: Umschriebene Entwicklungsstörung motorischer Funktionen (F82.0 oder F82.1)

Laut ICD-10 (revidierte Version 2007, WHO) ist UEMF, angelsächsisch DCD, definiert als „Störung, deren Hauptmerkmal eine schwerwiegende Entwicklungsbeeinträchtigung der motorischen Koordination, die nicht allein durch eine Intelligenzminderung oder eine spezifische angeborene oder erworbene neurologische Störung erklärbar ist. In den meisten Fällen zeigt eine sorgfältige klinische Untersuchung dennoch deutliche entwicklungsneurologische Unreifezeichen wie choreiforme Bewegungen freigehaltener Glieder oder Spiegelbewegungen und andere begleitende motorische Merkmale, ebenso wie Zeichen einer mangelhaften fein- oder grobmotorischen Koordination.“

Die Definition klammert Störungen des Ganges und der Mobilität ([R26.-](#)), Koordinationsprobleme ([R27.-](#)) und Koordinationsstörungen infolge einer Intelligenzminderung ([F70-F79](#)) oder infolge anderer medizinischer bzw. psychosozialer Störungen aus.

Die Definition der UEMF nach ICD-10 verlangt somit, dass die Diagnose nicht allein durch mentale Retardierung (Intelligenzminderung) oder irgendeine andere spezifische angeborene oder erworbene neurologische Störung erklärt werden kann.

7.1.2 Definition nach DSM IV

UEMF bzw. DCD wird im Kapitel „Learning disorders“ („Lernstörungen“) im Abschnitt „Motor skills disorders“ („Störungen der motorischen Fertigkeiten“ unter 315.4 Developmental coordination disorder = Umschriebene Entwicklungsstörung motorischer Funktionen) behandelt. Der (englische) Terminus wurde 1994 auf dem Internationalen Konsenstreffen in London/Ontario, Kanada bestätigt.

Laut DSM IV ist UEMF durch die folgenden 4 Kriterien definiert:

- A. Fertigkeiten in täglichen Aktivitäten, die motorische Koordination erfordern, liegen erheblich unter dem, was aufgrund des Alters und der gemessenen Intelligenz der Person zu erwarten wäre. Die Störung kann sich in Verzögerungen beim Erreichen von Meilensteinen in der Motorikentwicklung (z.B. gehen, krabbeln, sitzen), durch das Fallenlassen von Gegenständen, durch „Tollpatschigkeit“ und durch schlechte Leistungen im Sport oder auffällige Handschrift manifestieren.
- B. Die in Kriterium A beschriebene Störung beeinträchtigt schulische Leistungen oder Aktivitäten des täglichen Lebens erheblich.
- C. Die Störung ist auf keine andere Störung (z.B. Zerebralparese, Hemiplegie, oder Muskeldystrophie) zurückzuführen und erfüllt nicht die Kriterien einer tiefgreifenden Entwicklungsstörung.
- D. Wenn eine mentale Retardierung vorliegt, gehen die motorischen Schwierigkeiten weit über das für mentale Retardierungen übliche Maß hinaus.

Coding note: Wenn ein auffälliger medizinischer (z.B. neurologischer) Befund oder Sensibilitätsdefizite vorliegen, sollen die Auffälligkeiten auf Achse III des DSM ([Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fourth Edition](#), Copyright 1994) codiert werden. Bei einer Auswertung von Originalpublikationen wurde der Terminus „DCD“ in 52,7%, „clumsy children“ („tollpatschige Kinder“) in 7,2%, und „developmental dyspraxia“ („entwicklungsbedingte Dyspraxie“) in 3,5% verwendet (s. systematischer Review, Januar 1995 bis Dezember 2005¹⁶). In 23,5% der Artikel wurden weitere abweichende Termini verwendet. Im Internationalen Leeds Consensus (2006)¹ wurde ebenfalls der Terminus „DCD“ bevorzugt. Das Vorkommen von DCD-Subtypen ist wahrscheinlich, konnte jedoch bisher nicht konsistent wissenschaftlich bestätigt werden (Literaturübersicht durch e.g.¹⁷).

7.1.3 Weitere Definitionen

Die britische Dyspraxia Foundation empfiehlt den Gebrauch des Terminus „Developmental dyspraxia“ („entwicklungsbedingte Dyspraxie“)¹⁸. Dieser Terminus definiert „dyspraxia“ bzw. „Dyspraxie“ als „an impairment or immaturity of the organisation of movement“. Bei finden sich Patient(inn)en mit gleichzeitigen Auffälligkeiten in den Bereichen Sprache, Auffassungsgabe und logischem Denken. Eine Unterscheidung zwischen „developmental dyspraxia“ und „DCD“ wurde hier gefordert¹⁹. Allerdings lassen sich eine Dysfunktion im Prozess der Begriffsbildung, dem Planen und Ausführen von Bewegungen auch bei „DCD“ finden. Der Terminus „dyspraxia“ ist daher nicht als eigenständige Einheit oder Untergruppe zu „DCD“ anerkannt (s. Kapitel 7.2, S. 27ff)^{20,21}.

Eine weitere Definition kommt aus Schweden. Gillberg et al. sprachen sich für das Vorliegen eines Syndroms mit der Bezeichnung „Deficits in Attention, Motor control and Perception“ (DAMP)¹⁵. Dieses Konzept ist außerhalb Schwedens nie anerkannt worden.

Nicht-verbale Lernstörung („non-verbal learning disorder“, NLD) wird von einigen als neuropsychologische Störung angeführt²². Obwohl diese Problematik schon über 30 Jahre wissenschaftlich behandelt wurde, konnte sie als diagnostische Kategorie in der DSM IV-TR bis heute nicht eingeschlossen werden. Viele Eigenschaften, die mit der NLD assoziiert sind gleichen denen anderer, besser etablierter Störungen wie Asperger Syndrom oder umschriebener Lernstörungen.

7.1.4 Empfehlungen zur Definition der UEMF

Derzeit sind die DSM-IV-Kriterien als besser operationalisiert anzusehen als die ICD-10-Kriterien. Die Leeds consensus group (2006) bestätigte den Konsens von London/Kanada erneut und akzeptierte die DSM-IV-TR^{11,12} als derzeit brauchbarste diagnostische Klassifikationssystem für die DCD. Die Leitliniengruppe sprach sich übereinstimmend dafür aus, den Fachbegriff DCD des DSM zu benutzen und sich an deren Kriterien anzulehnen. In Tabelle 5 ist die offizielle DCD-Terminologie aufgelistet.

Tabelle 5: DCD-Terminologie nach Sprachen

Sprache	Störung	Abkürzung
Englisch	Developmental Coordination Disorder	DCD
Deutsch	Umschriebene Entwicklungsstörung motorischer Funktionen	UEMF
Französisch	Trouble de l'acquisition de la coordination	TAC

Folgende Empfehlung zur Terminologie wird gegeben:

Empfehlung 1 (GCP ++)

Für Kinder mit umschriebenen Störungen motorischer Fertigkeiten soll im Englischen der Terminus „Developmental Coordination Disorder“ (DCD) benutzt werden, insbesondere in Ländern, die sich an der DSM IV-TR-Klassifizierung orientieren. In Ländern, in denen die ICD-10 verwendet wird, soll der Terminus „Umschriebene Entwicklungsstörung motorischer Funktionen“ (UEMF) (F82, ICD 10) verwendet werden.

Kommentar: Der Terminus UEMF wird benutzt, weil dieser Begriff in der deutschen Fachliteratur bekannt ist. In Deutschland hat die Klassifikation nach ICD-10 Rechtsstatus. Demzufolge muss die Terminologie der ICD-10 in diesen Ländern benutzt werden.

Empfehlung 2 (GCP++)

Kriterien für die Diagnose einer UEMF sollen sein:

I: Motorische Fähigkeiten, die erheblich unterhalb des Niveaus liegen, das aufgrund des Alters des Kindes und angemessenen Möglichkeiten zum Erwerb der Fähigkeiten zu erwarten wäre.

Motorische Auffälligkeiten können sich manifestieren als:

1. schlechter Gleichgewichtssinn, Tollpatschigkeit, Fallenlassen von oder Zusammenstoßen mit Gegenständen

und

2. fortbestehende Schwierigkeit beim Erwerb grundlegender motorischer Fähigkeiten (z.B. fangen, werfen, treten, rennen, springen, hüpfen, schneiden, anmalen, schreiben).

Anamnestisch werden zuweilen merkliche Verzögerungen beim Erreichen von Meilensteinen in der Motorikentwicklung (z.B. gehen, krabbeln, sitzen) berichtet.

II: Die Störung in Kriterium I beeinträchtigt Aktivitäten des täglichen Lebens oder schulische Leistungen beträchtlich (z.B. Selbstversorgung, Schreiben, schulische Fertigkeiten, berufsvorbereitende und berufliche Aktivitäten sowie Freizeitaktivitäten und Spielen)

III: Eine Beeinträchtigung der motorischen Fähigkeiten, die nicht allein durch mentale Retardierung erklärbar ist. Die Störung kann nicht durch wie auch immer geartete spezifische angeborene oder erworbene neurologische Störungen oder irgendeine schwerwiegende psychosoziale Auffälligkeiten erklärt werden (z.B. schwere Aufmerksamkeitsdefizite oder schwere psychosoziale Probleme, wie z.B. Deprivation).

Kommentar: Die Leitlinie zu UEMF zielt darauf ab, Unterschiede bei der Interpretation und Klassifikation nach ICD-10 und nach DSM-IV zu minimieren, da davon ausgegangen wird, dass die Störungen sich gleichen. Kriterium III stimmt weitgehend mit den Kriterien C und D des DSM-IV überein (die DSM-IV-Klassifikation klammert jedoch Autismus-Spektrum-Störungen bei der Diagnose der DCD/UEMF aus, siehe Empfehlung 6).

Kommentar: Erläuterung des Kriteriums III

1. Motorische Auffälligkeiten und andere medizinische Diagnosen:

UEMF soll nicht diagnostiziert werden,

- wenn die motorischen Fähigkeiten aufgrund mentaler Retardierung oder einer medizinischen Störung nicht durch einen standardisierten Test motorischer Fertigkeiten bewertet werden können,
- wenn die motorischen Auffälligkeiten nach einer umfassenden Bewertung Untersuchung einschließlich Krankheitsverlauf, Störungsverlauf, Exploration, körperliche Untersuchung und Berücksichtigung von Lehrer(innen)- und Elternberichten durch eine andere Störung einschließlich einer neurologischen oder psychologischen Störung oder schweren mentalen Retardierung ursächlich erklärt werden können.

In den Anmerkungen zu F82 (ICD-10) wird erwähnt, dass manche Kinder mit UEMF eine „neurologische Entwicklungsunreife“ wie etwa deutliche choreatiforme Bewegungen freigehaltener Glieder oder Spiegelbewegungen und begleitende motorische Kennzeichen zeigen. Nach dem gegenwärtigen wissenschaftlichen Stand ist die Rolle dieser motorischen Zeichen noch immer weitgehend unklar und muss weiter evaluiert werden.

2. UEMF und mentale Retardierung

Das Problem der Diagnose UEMF bei Kindern mit mentaler Retardierung bzw. geistiger Behinderung wurde innerhalb der Leitliniengruppe wie auch innerhalb der Europäischen Konsensgruppe intensiv diskutiert. Es wurde indes anerkannt, dass die Definition eines Intelligenzquotienten, unterhalb dessen die Diagnose UEMF ausgeschlossen wird, artifiziell erscheint. Aufgrund der Komplexität der Problematik erscheint eine Festlegung auf der Basis von Grenzwerten und Diskrepanzkriterien (ober- bzw. unterhalb eines IQ-Wertes) bei der Unterscheidung zwischen Kindern mit UEMF und Kindern mit motorischen Auffälligkeiten aufgrund mentaler Retardierung gerade im Hinblick auf eine Metaanalyse zu den der UEMF

zugrundeliegenden Mechanismen nicht hilfreich (Schlüsselfrage 1 der Leitlinie, siehe Kapitel 7.2).

Es bestand Übereinstimmung, dass die motorischen Auffälligkeiten als UEMF definiert werden sollen, wenn die Kriterien I und II erfüllt sind und Anamnese und klinische Untersuchung die motorischen Auffälligkeiten und deren Auswirkungen auf tägliche Aktivitäten nicht durch den kognitiven Status zurückführen können.

3. UEMF und Komorbidität

Es ist weitgehend anerkannt, dass Kinder mit UEMF häufig komorbide Diagnosen aufweisen. Es sollte bedacht werden, dass ADHS, Autismus-Spektrum-Störung oder Verhaltensstörungen motorische Fähigkeiten und damit motorische Testergebnisse sowie Aktivitäten des täglichen Lebens beeinträchtigen können, sodass die Evaluation der motorischen Auffälligkeiten bei Kindern mit UEMF schwierig sein kann.

Empfehlung 3 (GCP++)

Die Diagnose UEMF soll im Rahmen eines Untersuchungssettings durch einen erfahrene/n Fachmann/-frau erfolgen, der/die die entsprechende Qualifikation besitzt, um die genannten Kriterien zu überprüfen.

Kommentar: In Deutschland bzw. der Schweiz ist dies der Arzt. Ggflls. kann die Untersuchung auch einen multidisziplinären Ansatz erfordern.

Empfehlung 4 (GCP++)

Zu Kriterium II: Die gesamte Untersuchung soll eine Berücksichtigung der Aktivitäten der täglichen Lebens (z.B. Selbstversorgung, schulische Fertigkeiten, berufsvorbereitende und berufsrelevante Aktivitäten, Freizeitaktivitäten und Spiel) sowie den Blickwinkel des Kindes, der Eltern, der Lehrer(innen) und maßgeblicher weiterer Personen berücksichtigen.

Kommentare zu Kriterium II:

- Per definitionem implizieren Aktivitäten des täglichen Lebens kulturelle Unterschiede. Wenn dieses Kriterium angewandt wird, ist es wichtig
 - o den Kontext zu berücksichtigen, in dem das Kind lebt sowie
 - o abzuwägen, ob das Kind angemessene Möglichkeiten zum Lernen und Anwenden der Aktivitäten des täglichen Lebens gehabt hatte (siehe Kriterium I „vorangegangene Möglichkeiten zum Fähigkeitenerwerb“).
- Eine direkte Verbindung zwischen schlechter motorischer Koordination und schulischen Fertigkeiten zu ziehen, ist zuweilen schwierig. Allerdings ist das Schreiben als komplexe Fertigkeit häufig betroffen, wodurch die schulischen Leistungen ungünstig beeinflusst werden. Dies sollte berücksichtigt werden.
- Die Bewertung dieses Kriteriums sollte auch kulturell relevante Entwicklungsnormen berücksichtigen.

Empfehlung 5 (GCP++)

Kinder mit UEMF, die Leistungsdefizite auf spezifischen Gebieten der motorischen Fähigkeiten, z.B. grobmotorische der feinmotorische Auffälligkeiten (finger-handmotorische Fertigkeiten) sollen entsprechend den ICD-Untergruppen klassifiziert werden (grobmotorische Auffälligkeiten F82.0 oder feinmotorische Auffälligkeiten F82.1).

Kommentar: Für Länder, die die ICD-10 benutzen, gilt, dass graphomotorische Störungen durch die ICD-10 als UEMF-Subtyp eingestuft sind und auf der Grundlage gestörter feinmotorischer Funktionen (F82.1) klassifiziert sind. Expressive, also nicht motorisch bedingte Schreibstörungen werden unter Umschriebenen Störungen schulischer Fertigkeiten (F81.8) in der ICD-10 klassifiziert. Isolierte Probleme beim Schreiben ohne zusätzliche graphomotorische oder weitere feinmotorische Probleme begründen die Diagnose F82.1 nicht, sofern diese durch eine Lese-Rechtschreibstörung erklärt werden können.

Empfehlung 6 (GCP++)

Eine gleichzeitige Diagnose von UEMF und weiteren Entwicklungs- oder Verhaltensstörungen (z.B. Autismus-Spektrum-Störung, Lernstörungen, ADHS) soll gestellt werden, wenn sie angemessen ist.

Kommentar: Eine gleichzeitige Diagnose verschiedener Störungen erfordert für die Intervention eventuell eine entsprechende Prioritätensetzung (siehe Statement 3 und Empfehlung 18).

Empfehlung 7 (GCP++)

Komorbiditäten sollen sorgfältig diagnostiziert werden und nach den hierfür entwickelten Leitlinien behandelt werden (z. B. ADHS, Autismus, Lese-Rechtschreibstörung, Sprachentwicklungsstörungen).

Empfehlung 8 (GCP++)

Eine UEMF wird für gewöhnlich im Laufe des Kleinkindalters offenkundig, soll jedoch typischerweise nicht vor dem Alter von 5 Jahren diagnostiziert werden. Wenn ein Kind zwischen 3 und 5 Jahren motorische Auffälligkeiten zeigt sowie wenn angemessene Lernmöglichkeiten bestanden haben und andere Ursachen ausgeschlossen wurden (z.B. Deprivation, genetische Syndrome, neurodegenerative Erkrankungen), soll die Diagnose UEMF auf Grundlage der Ergebnisse von zumindest zwei Untersuchungen in ausreichend langen Intervallen (mindestens 3 Monate) erfolgen.

Kommentar: Die Leitliniengruppe sieht aus folgenden Gründen erhebliche Probleme bei der Diagnose von UEMF bei Kindern unter 5 Jahren:

1. Junge Kinder können eine verzögerte motorische Entwicklung aufweisen und diese häufig noch aufholen („Spätentwickler“).
2. Die Kooperationsbereitschaft und Motivation junger Kinder für motorische Untersuchungen ist unterschiedlich. Daher kann ein in der Untersuchung oder bei einem Test erzieltetes Ergebnis unzuverlässig sein. Es besteht in diesem Alter häufig eine schlechte prädiktive Validität, d.h. dass die Störung auch wirklich besteht (Kriterium I)^{23, 24}. Gleichwohl kann beispielsweise der motorische Test M-ABC-2 nach einer neuen Studie von Smits-Engelsman et al. reliabel auch schon bei 3-jährigen Kindern eingesetzt werden²⁵.
3. Der Grad des Erwerbs von Fähigkeiten für Aktivitäten des täglichen Lebens ist ebenfalls bei Kindern im Kindergartenalter sehr unterschiedlich. So ist auch die Evaluation des Kriteriums II bei Kindern unter 5 Jahren unzuverlässig.
4. Schließlich liegen keine seriösen Daten über den Wert einer frühen Intervention zur erfolgreichen Prävention oder Behandlung einer UEMF vor.

Der Mangel an prädiktiven Validität bei einer früh diagnostizierten UEMF wurde wissenschaftlich nachgewiesen; eine Ausnahme besteht möglicherweise bei Kindern mit einer komorbiden Autismus-Spektrum-Störung^{23, 24, 26}.

Trotz allem kann die Untersuchung selbst reliabel sein, wenn beispielsweise als Test der M-ABC²⁷ benutzt wird; wiederholte Bewertungen innerhalb kurzer Intervalle (z. B. 3 Wochen) werden aufgrund von Übungseffekten²⁸ nicht empfohlen. Eine Follow-up-Studie unterstreicht, dass lediglich in ausgeprägt schweren Fällen die Diagnose von UEMF im Vorschulalter auch prognostisch, d. h. 2 bis 3 Jahre später, valide ist²⁹. Dies unterstützt die unten genannte Empfehlung, dass bei 3- bis 4-jährigen Kindern die 5. Perzentile und nicht wie bei älteren Kindern die 15. Perzentile bei der motorischen Testuntersuchung, z. B. mit dem M-ABC herangezogen werden sollte (siehe Empfehlung 17).

Kommentar: Die Leitliniengruppe ist skeptisch bei einer Diagnose von UEMF (Erstdiagnose) bei Personen über 16 Jahren hinaus. Die Kriterien für UEMF müssen für Erwachsene neu überdacht werden. Obwohl brauchbare Instrumente fehlen, sollte eine Diagnose im Erwachsenenalter unter bestimmten Bedingungen möglich sein. Dabei müssen die Symptome bereits in der Kindheit aufgetreten sein. Sie mögen sich aber hier jedoch unter Umständen nicht eindeutig manifestiert haben und erst später zum Tragen kommen, wenn die motorischen Anforderungen die begrenzten Fähigkeiten übersteigen.

7.2 Beschreibung, zugrunde liegende Mechanismen, klinische Befunde, Folgen und Prognose

7.2.1 Klinische Befunde hinsichtlich der Ebene der Körperfunktionen

Die systematische Literaturrecherche ermittelte 23 deskriptive Studien und 36 Studien, die Folgen der UEMF und deskriptive Aspekte behandelten. Weitere 131 Studien zu verschiedenen Störungsmechanismen sowie 28 Studien, die sonstige Aspekte der UEMF behandelten, wurden eruiert.

Einige Studien beschreiben bei Kindern mit UEMF eine verminderte grundlegende Kraft und Fitness^{30,31}.

Eine Reihe von Studien beschreiben die Defizite in feinmotorischen Fähigkeiten, im Gleichgewicht und/oder bei visuomotorischen Fähigkeiten näher³²⁻³⁵.

Weitere Studien thematisieren visuell-räumliche Auffälligkeiten: O'Brien et al. fanden Belege für ein umfassendes räumliches Verarbeitungsdefizit bei Kindern mit UEMF³⁶. Mon-Williams et al. ihrerseits fanden Schwierigkeiten bei der körperzentrierten räumlichen Bewertung (besonders bei der Stellung der Gliedmaßen), was zu einer unzuverlässigen Verknüpfung zwischen Vorstellung und Handlung führen kann³⁷.

Verschiedene Studien untersuchen propriozeptive Auffälligkeiten^{38,39}; insbesondere die Rolle der Verarbeitung kinästhetischer Informationen^{40,41} bei UEMF. Volman et al. ihrerseits betrachteten die Verbindung unterschiedlicher afferenter Komponenten (visuell, propriozeptiv etc) auffällig, was zu Problemen bei der Aufrechterhaltung einer Haltungsverstärkung bei motorischen Handlungen⁴² führen könne.

Abnormitäten bei der Generierung efferenter Informationen werden bei UEMF ebenso vermutet⁴³⁻⁴⁵ wie auch auffällige Inhibitionsmechanismen auf Warnreize^{46,47}.

Andere Verfasser, die den Aspekt der Entwicklung unterstreichen, finden bei Kindern mit UEMF „unreife“ Bewegungen. So fanden Mon-Williams et al. vornehmlich eine verlängerte Dauer von Bewegungen wie bei viel jüngeren Kindern⁴⁸, während Missiuna et al. insbesondere in Schreibaufgaben nicht nur unreife Stifthaltungen, sondern auch verlangsamte und schlecht gesteuerte distal generierte Bewegungen fanden, wie sie bei jüngeren Kindern zu beobachten sind⁴⁹.

In den letzten fünf Jahren haben verfeinerte Methoden eine bessere Beschreibung der Defizite bei UEMF ermöglicht. Mackenzie fand heraus, dass Kinder mit UEMF keine Koordinationsprobleme bei grundlegenden grobmotorischen Aufgaben hatten (z.B. die Koordination von Klatschen und Treten während des Marschierens auf der Stelle). Doch wenn dieselbe Aufgabe mit erhöhter Variabilität verbunden wurde, führte dies zu vermehrten Problemen (hauptsächlich assoziiert mit den Armbewegungen)⁵⁰. Diese Studie zeigt, dass je stärker eine Aufgabe die Einbeziehung unterschiedlicher Informationen verlangt, desto auffälliger ist sie bei Kindern mit UEMF. Deconinck jedoch stellte fest, dass Kinder mit UEMF unter visueller Kontrolle weniger Schwierigkeiten beim Halten des Gleichgewichts und bei der Geschwindigkeitskontrolle im Gehen hatten als wenn sie keine visuelle Kontrolle hatten⁵¹. Er fand weiter heraus, dass Kinder mit UEMF Gangbilder (insbes. Schrittlänge und Neigung des Rumpfes) aufwiesen, die von sich normal entwickelnden Kindern unterschieden,

was die Vermutung nahe legt, dass die Kinder mit UEMF ihren Gang an ihre schlechte Gleichgewichtsbeherrschung anpassen.

Schwierigkeiten mit visuellem Gedächtnis⁵² und Defizite in der Sprachverarbeitung⁵³ sind ebenfalls mit UEMF in Verbindung gebracht worden.

Zugrunde liegende organische Defekte werden in den weiteren Studien angesprochen: Katschmarsky berichtet über eine parietale Dysfunktion⁴⁴. Dies mag sich an die frühere Diagnose einer „minimalen zerebralen Dysfunktion“ erinnern, was etwas durch die Tatsache unterstützt wird, dass früh geborene Kinder häufiger eine UEMF⁷ entwickeln. Goetz et al.⁵⁴ ihrerseits fanden bei UEMF häufiger eine Linkshändigkeit als eine Rechtshändigkeit vorliegen, womit auf eine genetische Variabilität hingewiesen wird.

Um bei den Hauptbefunden aus den zahlreichen Studien zu zugrunde liegenden Mechanismen Prioritäten zu setzen und um sie zu erklären, führten Mitglieder der Leitliniengruppe eine sorgfältige Metaanalyse durch (Koordination: Peter Wilson und Scott Ruddock).

In der Literaturrecherche wurden 128 Studien als geeignet für eine Metaanalyse gehalten. Im Rahmen eines sorgfältigen Auswahlprozesses war es wichtig, Studien zu benutzen, die einen Vergleich zwischen Kindern mit UEMF und Kindern, die sich normal entwickelten, gestatteten. Ausgehend davon wurden Studien im Hinblick auf ihr relevantes theoretisches Paradigma klassifiziert (z.B. Informationsverarbeitung, dynamische Systeme, kognitive Neurowissenschaften, hybrider Ansatz). Dann wurden alle abhängigen Variablen entsprechend eines konzeptuellen Schemas, das am besten die zu bewertenden zugrunde liegenden Mechanismen repräsentiert, gelistet und kodiert.

Unter den Studien mit kritischen Effektstärkeschätzungen ($k \geq 10$) wurde die größte Effektstärke bei kinematischen Parametern gefunden, die mit Erreichen und Fangen verbunden sind: kinematisches Fangen ($r = .92$) und kinematisches aufgabengerichtetes Erreichen innerhalb des persönlichen Raumes ($r = .82$) und außerhalb des persönlichen Raumes ($r = .81$) waren die Messgrößen, durch die sich die UEMF und die Kontrollgruppen am stärksten unterschieden. Große Effektstärken wurden zudem für Variabilität des Gangmusters ($r = .58$), statisches Gleichgewicht unter Haltungskontrolle ($r = .56$) und Messgrößen eines Feedforward-Modellings (mit „Covert Orienting“) ($r = .57$) und Bewegungsvorstellung ($r = .50$) gefunden. Mäßige Effektstärken zeigten sich sowohl für das visuell-räumliche als auch für das verbale Arbeitsgedächtnis ($r = .43$ resp. $.45$).

Unter jenen Kategorien, die hohe Effektstärken erbrachten, jedoch $k < 10$ aufwiesen, wurden hohe Ausprägungen für motorische Planungsprozesse wie „Forward Modelling“ gefunden: Bewegungsvorstellung ($r = .98$) und „Covert Orienting“, welches gültige und ungültige Warnreize benutzte ($r = .83$ resp. $.83$). Weitere hohe Effektstärken ergaben sich für kontralaterale ($r = .95$) und ipsilaterale ($r = .94$) auf ein Objekt abzielende Zielbewegungen.

Zusammengefasst deuten diese Ergebnisse an, dass Kinder mit UEMF spezielle Probleme beim visuell-räumlichen Transfer (inverse modelling) aufweisen, und zwar für Bewegungen, die innerhalb und außerhalb der persönlichen Reichweite liegen, ferner Probleme bei der adaptiven Haltungssteuerung und beim Gebrauch prädiktiver Steuerung (forward modelling) haben, welche sich wiederum auf die Fähigkeit auswirkt, eine Bewegung je nach Anforderungen in Echtzeit anzupassen.

7.2.2 Klinische Befunde mit Hinsicht auf die Ebene der Aktivitäten und Teilhabe

Die systematische Literaturrecherche erbrachte nur 5 Studien, die die Ebene der Aktivitäten und der Teilhabe von Kindern mit UEMF thematisierten (siehe Tabelle 8 im Anhang).

Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Zwei Studien^{34, 55} thematisieren u. a. wie die Flugbahn eines Balles vorhergesagt werden kann. Diese Studien könnten durchaus auch den o. g. Studien zu Körperfunktionen zu geordnet werden. Lefebvre et al. fanden heraus, dass gesunde Kinder die Flugbahn eines Balles je nach Trainingsstand mit zunehmendem Alter besser vorhersagen konnten; die 40 untersuchten Kinder mit UEMF zwischen 5 und 7 Jahren konnten die Flugbahn eines Balles erheblich schlechter vorhersagen. Deconinck et al. fanden in einer kleinen Fall-Kontroll-Studie an 9 Jungen heraus, dass sich die Jungen mit UEMF genau so gut auf die zeitliche Struktur und die Geschwindigkeit der Flugbahn eines Balles einstellten wie gesunde Jungen, jedoch die Hand weniger öffneten und sie langsamer um den Ball schlossen als die Jungen in der Kontrollgruppe. Die Verfasser schlussfolgerten, dass die Jungen mit UEMF mehr Probleme beim Planen der Ausführung als bei den visuell-perzeptiven bzw. den handlungsplanenden Prozessen hatten. Zu berücksichtigen ist die sehr kleine Studiengruppe.
- Zwei weitere Studien^{56, 57} thematisierten die Frage der Reaktion der Umwelt (Eltern) sowie die Selbsteinschätzung der Kinder mit UEMF und gehören somit auch in den Bereich der Umgebungsfaktoren und persönlichen Faktoren. Cairney et al. fanden in einer großen, bevölkerungsbezogenen Studie heraus, dass Kinder mit UEMF bei einer einfachen aeroben Aufgabe (rennen) schlechtere Leistungen erzielten als gesunde Gleichaltrige. Wenigstens ein Drittel des Effekts wurde darauf zurückgeführt, dass die Kinder mit UEMF von ihrer eigenen Unzulänglichkeit überzeugt waren. Diese Studie zeigt, dass emotionale Faktoren eine maßgebliche Rolle bei der Teilhabe von Kindern mit UEMF am täglichen Leben spielen. In einer kleineren Studie an 10 Jungen fanden Lloyd et al. Unterschiede bei kognitiven Bewältigungsstrategien für die motorische Planung in unterschiedlichen motorischen Aufgaben (Hockeyschuss und Solitaire-Brettspiel) bei Kindern mit UEMF im Vergleich zu gesunden Gleichaltrigen. Unterschiede im emotionalen Herangehen an die Aufgabe wurden lediglich bei dem sportspezifischen Problem (Hockeyschuss) beobachtet. Dieser interessante Befund unterstreicht die Notwendigkeit, Kinder mit UEMF in ihren täglichen Aktivitäten eher zu unterstützen als nur die zugrundeliegende Störung zu therapieren. Da die Studiengruppe sehr klein war, sollte diese Frage mit einer repräsentativeren Stichprobe weiter wissenschaftlich eruiert werden.
- Schließlich untersuchten Pless et al. 2001 Maßnahmen, die engagierte Eltern ergriffen um ihre Kinder zu unterstützen (bevor die Diagnose gestellt wurde). Sie fanden heraus, dass Eltern von Kindern mit UEMF ihre Kinder bei motorischen Aufgaben häufiger fördern und ermutigen, jedoch auch besorgter über die Sinnhaftigkeit ihres Tuns sind⁵⁸.

7.3 Krankheitsfolgen

Die systematische Recherche erbrachte 30 Studien, die Daten über Folgen der UEMF in den verschiedenen Bereichen nach ICF liefern. Dabei präsentieren 18 Studien Ergebnisse auf der Ebene der körperlichen und mentalen Funktionen, 20 Studien beschreiben Folgen für Aktivitäten und Teilhabe, 16 Studien beinhalten Ergebnisse zu persönlichen Faktoren und 15 Studien zu Umgebungsfaktoren (nach ICF). Da die Ergebnisse dieser Literaturrecherche nicht direkt maßgebend für spezifische Empfehlungen zu den Schlüsselfragen sind, werden lediglich die Ergebnisse im Bereich der Aktivitäten und Partizipation aufgeführt (siehe auch Tabelle 9 im Anhang).

Es besteht kein Zweifel daran, dass UEMF zu Beeinträchtigungen der Aktivitäten des täglichen Lebens führen^{59,60}. Diese Kinder bedürfen bei Aktivitäten einer besseren äußeren Strukturierung und einer stärkeren Unterstützung als gleichaltrige gesunde Kinder⁶¹. Die motorischen Koordinationsprobleme der betroffenen Kinder beeinflussen die Einstellung zu ihren körperlichen Aktivitäten während des gesamten Lebens, wobei sicherlich eine Reihe von Faktoren (soziale, kulturelle, physikalische Umgebungsfaktoren oder individuelle Charakteristiken) berücksichtigt werden müssen⁶²; doch gibt es Hinweise dafür, dass Kinder mit UEMF generell körperlich weniger aktiv sind, insbesondere weniger an Mannschaftssportarten teilnehmen^{63,64}. Dies kann bei Teenagern mit UEMF zu gering ausgeprägtem Selbstvertrauen und zu geringerer Lebenszufriedenheit führen^{65,66,67}. Piek et al. fanden eine erhebliche Korrelation zwischen motorischer Fähigkeit und Angststörungen im Kindergartenalter⁶⁸. In einem Langzeit-Follow-up persistierten Verhaltensprobleme eher, aber auch Probleme bei der sozialen Interaktion⁶⁹. Dies tangierte die gesamte Familie und insbesondere die Eltern über lange Zeit^{60,69} und führte wiederum zu Sorgen der Eltern über die Teilhabe ihrer Kinder in der Gesellschaft⁷⁰. Einige Studien heben die negativen Auswirkungen der UEMF auf die körperliche Fitness hervor^{71,72}, was vor allem auf die geringere körperliche Aktivität als bei gesunden Gleichaltrigen zurückzuführen ist.

7.4 Prognose

Es existieren verschiedene Studien, die sich mit dem natürlichen Verlauf der UEMF befassen (siehe Tabelle 10 im Anhang). Es liegen viele Hinweise vor, dass UEMF bis weit ins Erwachsenenalter hinein bei geschätzten 50-70% der Kinder fortbesteht⁷³⁻⁷⁷, was ein weiterer Beweis für die Eigenständigkeit dieser Störung ist, auch wenn sie mit weiteren Lern- oder Verhaltensstörungen vergesellschaftet sein kann.

Im Kindergartenalter scheinen Motorikprobleme mit Sprach- und Kommunikationsproblemen einher zu gehen^{78,79}. Diese können bis ins Schulalter hinein fortbestehen. Bereits 1999 fanden Kadesjö et al. bei 7-jährigen Kindern mit der Diagnose UEMF eine Persistenz der UEMF im Alter von 8 Jahren und in der Folge im Alter von 10 Jahren ein eingeschränktes Leseverständnis. Kinder mit UEMF scheinen im späteren Schulalter schlechtere Ergebnisse bei schulischen Leistungen zeigen⁸⁰ als gesunde Gleichaltrige, insbesondere im Bereich der Arithmetik⁸¹. Dieser Aspekt kann mit den bekannten Schwierigkeiten einiger Kinder mit UEMF auf der visuell-räumlichen Ebene zusammenhängen.

Cairney et al. fanden in einer großen Studiengruppe einen Zusammenhang zwischen UEMF und der späteren Entwicklung einer Adipositas bei Jungen, während bei Mädchen dieser Zusammenhang nicht beobachtet wurde. Eine Erklärung mag darin liegen, dass die Teilnahme an Mannschaftssportlichen Aktivitäten und die Mitgliedschaft in Sportmannschaften bei Kindern mit UEMF vermindert ist^{80,82-84}. Dies mag auch ein Grund dafür sein, weshalb die langfristige Teilnahme an sozialen Aktivitäten im Allgemeinen verringert ist.

In Bezug auf Bewältigungsmechanismen fanden Causgrove et al. (2000) bei Kindern mit UEMF eine höhere gefühlte Kompetenz nach Teilnahme an Kursen für Bewegungserziehung, die sehr motivierend gestaltet wurden, womit die Last der Störung vermindert werden konnte. In einem über 20-jährigen Follow-up zeigte sich, dass Personen mit ADHS plus UEMF eine weitaus schlechtere psychosoziale Prognose hatten als Individuen mit ADHS ohne UEMF (s. Kapitel 7.6)⁹³.

7.5 Gesellschaftliche Relevanz

Es besteht kein Zweifel daran, dass die Diagnose UEMF und die damit verbundenen Interventionen aufwendig sind – sowohl für die Kinder als auch für die Gesellschaft als Ganzes. Die zahlreichen Daten zu Folgen und Prognose von UEMF unterstreichen, dass UEMF eine Belastung für die Gesellschaft darstellt. Der ausgeprägte Einfluss der UEMF auf Aktivitäten des täglichen Lebens und auf schulische Leistungen sowie in der Folge auch auf die soziale Teilhabe wie auch die weite Verbreitung der Störung zeigen, dass die Last beträchtlich ist.

Die Metaanalyse der zugrundeliegenden Mechanismen zeigt, dass UEMF eine neurobiologische Störung mit komplexen neuropsychologischen Defiziten im Bereich der Bewegungsvorstellung, -planung und -ausführung ist (siehe Kapitel 7.2, Seite 27).

7.6 Komorbiditäten

Es besteht hohe Evidenz, dass UEMF mit einer Reihe an emotionalen, sozialen und Lernstörungen auftritt⁸⁵.

Bei einer ganzen Anzahl von Kindern kann nicht immer geklärt werden, inwiefern Verhaltensprobleme komorbide Störungen oder bereits die Folgen langjähriger negativer Erfahrungen mit „Tollpatschigkeit“ im täglichen Leben sind. Kaplan et al.⁸⁶ hinterfragen den Terminus „Komorbidität“ wegen der Überlappung mit anderen Lernstörungen sowie ADHS und Autismus. Sie verwenden den Terminus „atypische Gehirnentwicklung“ („atypical brain development“).

Die Leitliniengruppe entschied sich jedoch dafür, den Terminus Komorbidität beizubehalten, da es für die Bewertung zweckmäßiger erscheint, sich nach den verschiedenen Störungen umzusehen und Prioritäten zu setzen, um die notwendigen Interventionen auszuwählen.

7.6.1 Funktionelle und sozioemotionale Probleme bei Kindern mit UEMF

Bezüglich der sozioemotionalen Probleme als Folgen verweisen wir auf die Kapitel 7.3. Das gleichzeitige Auftreten einer UEMF und sozialen und emotionalen Probleme sowie Problemen mit der Aufmerksamkeit ist wohlbekannt^{81, 87, 88}.

7.6.2 Komorbide Störungen

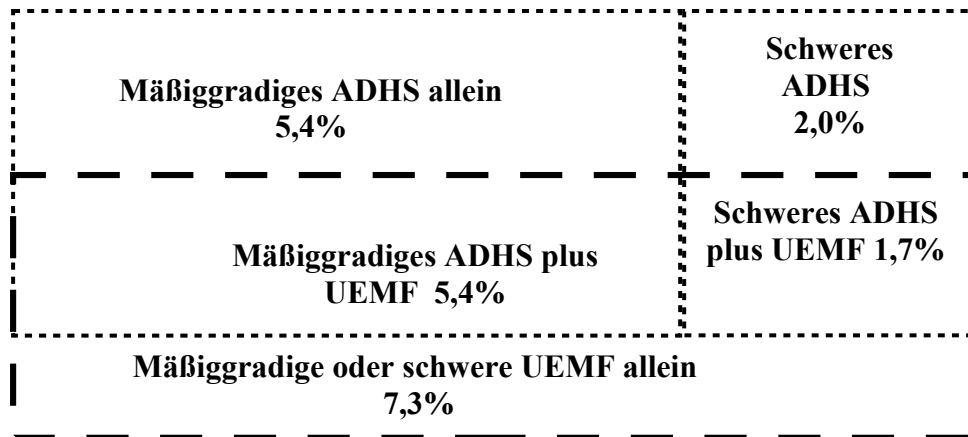
Das ADHS ist die häufigste komorbide Störung der UEMF. Verschiedene Studien – zumeist an klinischen Stichproben – deuten auf eine Rate von >50% Komorbidität hin⁸⁹.

Dennoch legen Daten aus populationsbasierten Studien nahe, dass etwa die Hälfte der Kinder mit UEMF und die Hälfte der Kinder mit ADHS Probleme in beiden Bereichen haben⁶. In einem weiteren Papier beschreiben Kadesjö et al. (1999), dass eine UEMF, die bei 7-jährigen schwedischen Kindern diagnostiziert wurde, das Leseverständnis im Alter von 10 Jahren prognostizierte⁹⁰. UEMF selbst blieb zumindest während eines 1-Jahres-Follow-ups stabil. In einer weiteren populationsbasierten Studie fanden Kadesjö et al. (2001), dass 87% der Kinder mit ADHS Komorbiditäten hatten⁹¹. ADHS mit UEMF scheinen in klinischen Populationen und in Selbsthilfegruppen häufiger aufzutreten als in Schulpopulationen (im Gegensatz zu Störungen des Sozialverhaltens etc.)⁹².

Die schon im Kapitel 7.4 genannte umfangreiche repräsentative Longitudinalstudie unterstreicht die entscheidende klinische Rolle der UEMF im Kontext des ADHS: Rasmussen et al.⁹³ fanden in einer 22 Jahre lang verfolgten Feldstichprobe, dass Individuen mit ADHS plus UEMF ein weitaus schlechteres Outcome hatten als Individuen mit ADHS ohne UEMF. Antisoziale Persönlichkeitsstörungen, Alkoholmissbrauch, strafbare Handlungen, Lesestörungen und geringes Bildungsniveau waren in der ADHS/UEMF-Gruppe übermäßig

stark repräsentiert (58% vs. 13% in der ADHS-Gruppe ohne UEMF) (siehe Abbildung 2, S. 32).

Abbildung 2: Overlapping of ADHD and UEMF
(nach Kadesjö et al. 1998 ⁶)



Eine Komorbidität von UEMF und spezifischer Sprachentwicklungsstörung ist in bis zu 70% aller Kinder mit Sprachproblemen beschrieben worden ^{79, 94-96}.

Darüber hinaus existieren häufige Komorbiditäten zwischen UEMF und Lesestörungen sowie Schreibstörungen ^{81, 86, 97-99}.

Eine komorbide Lernstörung ist als ein Indikator für den Schweregrad sowie für eine perzeptiv-motorische Auffälligkeit eruiert worden ¹⁰⁰.

Montgomery et al. weisen darauf hin, dass die Flüssigkeit und die Geschwindigkeit beim Schreiben wesentliche unterstützende Fähigkeiten sind, die zur akkuraten Rechtschreibung und zur Kompositionsfähigkeit bei Prüfungsergebnissen beitragen ^{81, 86, 98, 99}.

Kastner and Petermann ¹⁰¹ untersuchten kognitive Defizite bei Kindern mit UEMF. Sie zeigten unterdurchschnittliche Werte im HAWIK/WISC-IV (Sprachverständnis, Wahrnehmung, Arbeitsgedächtnis, Verarbeitungsgeschwindigkeit). Der Gesamt-IQ lag ca. eine Standardabweichung unter dem der Kontrollgruppe. Andere Studien berichten geringere Unterschiede des Gesamt-IQs ³⁸. Alloway et al. ¹⁰² fand spezifische Defizite im visuell-räumlichen Gedächtnis bei Kindern mit UEMF. In der gleichen Studie zeigten sich bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen Defizite im verbalen Kurzzeitgedächtnis und im Arbeitsgedächtnis.

Von der Autismus-Spektrum-Störung (ASD) ist ebenfalls bekannt, dass sie mit UEMF assoziiert ist ^{96, 103, 104}. In einer populationsbezogenen Studie wurde eine Komorbidität von ASD bei 10 von 122 Kindern mit schwerer UEMF und bei 9 von 222 Kindern mit mittlerer UEMF gefunden ⁷.

Aufgrund der Komorbidität von UEMF, ADHS, Lernstörungen und Autismus wurde eine gemeinsame Ätiologie diskutiert.

Eine Überrepräsentanz der UEMF bei Frühgeborenen und bei Kindern mit geringem Geburtsgewicht (etwa 2:1) ist bekannt ^{7, 105}, ist aber nur für einen kleinen Teil der Kinder mit UEMF relevant.

In einer jüngst veröffentlichten genetischen Studie an einer großen Gruppe von Zwillingen wurde eine durchgehende Komorbidität nur in schweren Fällen bestätigt. In dieser Zwillingsstudie konnte gezeigt werden, dass die motorischen Symptome einer UEMF bei den meisten Kindern getrennt von Verhaltensmerkmalen wie Verhaltensstörungen und ADHS auftraten. Lediglich in schweren Fällen lag häufig eine Komorbidität vor (latente Klassen 5 bis 7, Tabelle 6). Eine Gruppe Kinder litt an schweren Lesestörungen und Problemen mit der Feinmotorik wie auch dem Schreiben mit der Hand, eine weitere Gruppe hatte Probleme bei der Bewegungskontrolle und der grobmotorischen Planung.

**Tabelle 6: Komorbiditäten der UEMF mit Lern- und Verhaltensstörungen:
Clusteranalyse einer groß angelegten Zwillingsstudie**

Klassen*	Klinisches Bild	Häufigkeit*	Prozent*
1	Unauffällig	1957	62
2	Mäßig un aufmerksam-impulsiv, mit oppositionellem Verhalten	440	14
3	Schwere Leseprobleme, mäßiggradige feinmotorische Probleme, motorische Schreibstörungen	267	9
4	Bewegungskontrolle mit mäßiger Störung der grobmotorischen Planung	201	6
5	Un aufmerksam-impulsiv mit Leseproblemen, oppositionellem Verhalten, feinmotorische und allgemeine motorische Steuerung	140	4
6	Un aufmerksam-impulsiv mit oppositionellem Verhalten	114	4
7	Mäßige bis schwere Störung mit Kombination von ADHS, Lesestörung, oppositionelles Verhalten, UEMF, Störung des Sozialverhaltens	29	1
Total		3148	100

*Häufigkeiten und Prozentsätze für 7-Klassenlösung bezüglich verschiedenen Symptommustern nach Analyse von 1304 Familien mit Zwillingen (3148 Individuen) aus der Australischen Zwillingsstudie ADHS-Projekt (ATAP) (Frequencies and percentages for a 7 latent class solution concerning different patterns in symptomatology analysing 1304 families of twins (3148 individuals) from the Australian Twin ADHD Project (ATAP) ¹⁰⁶

Trotz vielfacher Komorbiditäten bei Kindern mit UEMF liegen insgesamt Hinweise vor, dass die UEMF als eigenständige Störung existiert, zumindest ebenso wie ADHS, Autismus-Spektrum-Störung sowie andere Entwicklungs- und Lernstörungen. UEMF scheint kritisch für die Prognose, etwa bei ADHS und weiteren sozioemotionalen Problemen zu sein und sie scheint den Erfolg bei einigen schulischen Fähigkeiten zu prognostizieren.

Statement 1 (++)

Die Leitliniengruppe betont, dass aufgrund der hohen Wahrscheinlichkeit einer Komorbidität Störungen wie ADHS, ASD und Lernstörungen (insbesondere spezifische Sprachentwicklungsstörungen und, in späteren Lebensjahren, Leseverständnisprobleme) durch sorgfältige Anamnese, klinische Untersuchung und spezifische Testuntersuchungen – möglichst auf Grundlage bestehender Praxisleitlinien – eruiert werden müssen.

Sofern ein Hinweis auf eine Interferenz der Komorbidität (z. B. durch Aufmerksamkeitsprobleme) bei der objektiven Motorik-Testung besteht, empfiehlt die Leitliniengruppe, die Testung zu wiederholen, z. B. unter Medikation oder nach anderen therapeutischen Interventionen zur Aufmerksamkeit.

8 Screening, Untersuchung

Die Erfordernis eines objektiven, zuverlässigen und normbezogenen Tests zu Kriterium I, wie von der Leitliniengruppe empfohlen, war die Grundlage für die systematische Literaturrecherche. Insgesamt wurden 34 Studien und 4 (nicht systematische) Reviews und Überblicke zu diesem Thema gefunden.

Jüngst, nach der Rechercheperiode, wurde ein systematischer Review über Messmethoden grobmotorischer Funktionen veröffentlicht¹⁰⁷. Dieser Review floss in die Evaluation mit ein. Darüber hinaus könnte ein normbezogener Test oder Fragebogen zur Unterstützung des Kriteriums II sinnvoll sein.

Ein frühes Erkennen von Kindern mit Koordinationsstörungen wurde empfohlen^{108, 109}. Instrumente, die Koordinationsstörungen vor dem 6. Lebensjahr erkennen lassen, sind verfügbar und können angewendet werden. Doch die Screeninginstrumente für diese Zielsetzung sind nicht fein genug um eine rundum stichhaltige und zuverlässige Bewertung zu ermöglichen. Dabei wird die Diagnose UEMF vor dem Alter von 5 Jahren nicht durchgehend empfohlen. Dies wurde bereits weiter oben in Kapitel 7.1.4 diskutiert.

8.1 Untersuchungskonzepte

Nach Wilsons evaluativem Review¹¹⁰ zufolge können folgende Bewertungsansätze unterschieden werden:

- *“Normative functional skill approach“*: Annahmen über motorische Auffälligkeiten sind hier weitgehend prozessneutral gesehen. Die hier angewandten Ansätze zur Untersuchung sind deskriptiv, produktorientiert (Fokus auf funktionale Fertigkeiten) und norm-bezogen. Beispielsweise fußt der M-ABC auf diesem Ansatz.
- *“General abilities approach“*: Hier gilt die leitende Annahme, dass die verminderte sensomotorische Integration sowohl perzeptiv-motorischer Probleme als auch Lernschwierigkeiten mitbedingt. Diese Beeinträchtigungen spiegeln eine neurologische Schädigung wider. In Übereinstimmung mit diesem Ansatz können grundlegende allgemeine Fähigkeiten (wie sensomotorische Integration) gemessen werden, z.B. durch den Sensory Integration and Praxis Test; auf dieser Basis sollte der Fokus auf der Behandlung liegen, um die motorischen Funktionen zu verbessern.
- *„Neurodevelopmental theory“ (biomedizinisches Modell)*: frühe neurologische Marker (z.B. Tolpatschigkeit) prognostizieren den Krankheitsstatus, z. B. eine „Minimale Cerebrale Dysfunktion“. Dies kann nach diesem Ansatz durch eine neurologische Entwicklungsuntersuchung eingeschätzt werden. Eine vielschichtige Mischung aus neurologischen und Lernaufgaben, z.B. Soft Signs (= nichtlokalisatorische neurologische Zeichen) oder „minor neurological dysfunction“ (MND = minimale neurologische Dysfunktion) werden getestet. Normative Daten zu „Soft signs“ liegen vor¹¹¹⁻¹¹³. Eine neue Version der Untersuchung des Kindes mit minimaler neurologischer Dysfunktion ist verfügbar¹¹⁴. Das Handbuch enthält Kriterien, Ausschlusskriterien und die Beschreibung psychometrischer Eigenschaften. Es bestehen Anzeichen dafür, dass Kinder mit UEMF häufig MND aufweisen, v. a. die „komplexe Form der MND“¹¹⁵⁻¹¹⁷. Dieses Ergebnis könnte vielleicht weitere Aufmerksamkeit verdienen. Fortschritte bei Bildgebung und insbesondere funktioneller Bildgebung werden Einsichten in „Hard und Soft Signs“ bei neurologischen Auffälligkeiten erbringen. Andererseits ist die Rolle von MBD und MND für die Entwicklung einer Theorie UEMF in Frage gestellt worden¹¹⁰.

- „*Dynamical systems approach*“¹¹⁸: Dieser Ansatz legt nahe, dass das Kind mit UEMF verringerte Möglichkeiten hatte, Bewegungssynergien durch Interaktion mit Lernaufgaben und Umwelt zu entwickeln. Bewertungen, die innerhalb dieses Rahmens benutzt wurden, beinhalten biomechanische, kinematische und Beobachtungsanalysen.
- „*Cognitive neuroscience approach*“: Es wird hier vermutet, dass eine „atypische Gehirnentwicklung“ eine kognitive Anfälligkeit erzeugt. Verminderte Lernerfahrungen verschärfen das Risiko für die Entwicklung einer UEMF. Derartig begründete Untersuchungsansätze tendieren dazu, sich zerebrale Regulationssystemen zu wenden, die bekanntermaßen für die Entwicklung von motorischen Fertigkeiten von Bedeutung sind (z. B. Interne Bewegungsplanung, -vorstellung, zeitliche Steuerung in Verbindung mit parieto-zerebellären Regulationskreisen; vgl. auch Kapitel 7.2, Seiten 27ff).

8.2 Fragebögen

Testbatterien zur motorischen Koordinationsfähigkeit sind im Allgemeinen aufgrund der benötigten Zeit und der anfallenden Kosten als Screeningverfahren nicht brauchbar. Deshalb haben sich Experten für motorikbasierte Fragebögen ausgesprochen, die vom Kind^{108, 119}, den Lehrer(inne)n¹²⁰⁻¹²² und/oder Eltern¹⁰⁹ auszufüllen sind. Es liegen einige Eltern- und Lehrer(innen)-Fragebögen vor, die kürzlich in der Fachliteratur evaluiert wurden:

- Der DCD-Q und dessen revidierte Version (DCD-Q-R)^{123, 124}
- Die M-ABC-Checkliste und deren revidierte Version (M-ABC-2 Checklist)^{125, 126}

Der Eltern-Fragebogen (DCD-Q) und der Lehrer(innen)-Fragebogen (M-ABC Checklist) richten ihr Augenmerk auf Ratings zur Fähigkeiten- und Aktivitätsebene (Eigenversorgung, Ballfertigkeit etc.).

Weitere eher „unspezifische“ Skalen und Fragebögen legen das Augenmerk auf Aktivitäten. Diese Instrumente bestätigen nicht die Diagnose UEMF, können jedoch nützlich sein. Hier einige Beispiele:

- „Early years Movement Skills Checklist“¹²⁷
- „Children Activity Scales for Parents and Children Activity Scales for Teachers“¹²⁸

Darüber hinaus existieren Selbsteinschätzungen für Kinder, von denen die meisten auch Aspekte wie Selbstvertrauen bei Bewegung und Selbstwertgefühl thematisieren:

- Die All about Me Scale^{129, 130}
- Das Perceived Efficacy and Goal Setting System^{49, 129}
- Die „Children's Self-Perceptions of Adequacy in and Predilection for Physical Activity“ (CSAPPA)^{108, 119}

Diese Instrumente können eine Vorstellung davon vermitteln, wie das Kind seine Störung selbst wahrnimmt, doch Selbsteinschätzungen sind keine sicheren spezifischen und sensitiven Untersuchungsinstrumente zur Sicherung der Diagnose UEMF, wenn auch einige neue ermutigende Studien vorliegen (siehe z.B. in Bezug auf die CSAPPA^{108, 119}). Es besteht ein starker Bedarf für Studien, welche evaluieren, ob diese Instrumente für die Bewertung maßgeblicher Aspekte der UEMF valide sind.

8.2.1 Evidenz-basierte Analyse von UEMF-Screeningfragebögen

Die Ergebnisse des systematischen Reviews zu UEMF-Screeningfragebögen werden gezeigt in Tabelle 11, Seiten 102ff.

Die Leitliniengruppe stimmt darin überein, dass ein Fragebogen als Werkzeug für einen ersten diagnostischen Schritt brauchbar sein kann; die zur Verfügung stehenden Instrumente sind jedoch nicht brauchbar für ein populationsbasiertes Screening (aufgrund geringer

Sensitivität). Er könnte von Lehrer(innen) oder Eltern nach entsprechender Instruktion ausgefüllt werden.

Der DCD-Q-R (Eltern- Fragebogen) ist bislang der am besten evaluierte Fragebogen (4 Studien, Level 1b bis 3b in Anlehnung an die Oxford-Klassifikation für diagnostische Studien). Der DCD-Q-R wird gegenwärtig ins Deutsche übersetzt und Studien zu psychometrischen Eigenschaften sind in Bearbeitung¹²³. Studien zur der Empfehlung 9 werden zusammengefasst in Tabelle 11 auf Seite 102.

Elterninformationen scheinen valider zu sein als Lehrer(innen)informationen. Sensitivität und Spezifität sind sehr variabel und hängen von der Stichprobe (klinisch oder populationsbasiert) ab sowie davon ab, wer den Fragebogen ausfüllt.

Die M-ABC-Checkliste ist weniger gut untersucht. Zumindest für deutschsprachige Länder liegt keine gültige Übersetzung vor. Darüber hinaus wurden keine Studien zu psychometrischen Eigenschaften durchgeführt. Die Sensitivität scheint geringer zu sein als die des DCDQ-R (5 Studien zwischen 1997 und 2005, Level 1b bis 3b), wobei dies auch von den gewählten Cutoff-Werten abhängt.

Der CSAPPA-Kinderfragebogen wurde hauptsächlich von einer Forschergruppe untersucht (4 Beiträge, LOE 2). Wenn auch im Allgemeinen empfohlen wird, die Sichtweise des Kindes zu berücksichtigen, kann der CSAPPA-Fragebogen noch nicht empfohlen werden, weil das Instrument nicht ins Deutsche übersetzt wurde und auch nicht in anderen europäischen Populationen validiert wurde.

Schließlich ist weitere Forschung erforderlich, um Fragebögen und Selbsteinschätzungen für populationsbezogenes Screening und für die Untersuchung der UEMF empfehlen zu können. Gegenwärtig können Fragebögen nützlich sein, insbesondere in speziellen, multidisziplinär ausgerichteten Fachzentren, um ein vollständiges Bild über die alltäglichen Aktivitäten und Selbstwahrnehmung des Betroffenen zu erhalten.

Die folgenden Empfehlungen werden gegeben:

Empfehlung 9 (GCP++)

Zu Kriterium II (Alltagsrelevanz der Störung): Es wird empfohlen, einen validierten Fragebogen zu benutzen, um auf Auffälligkeiten des Kindes im Sinne einer UEMF von Eltern und Lehrer(inne)n zu erfassen sowie um Kriterium II zu untermauern und zu operationalisieren.

Kommentar: Gegenwärtig ist der Fragebogen lediglich für klinische Stichproben sinnvoll (siehe Empfehlungen 11 und 12). Für deutschsprachige oder andere Länder liegen gegenwärtig keine validierten Checklisten oder Fragebögen zu UEMF vor. Die Umsetzung dieser Empfehlung hängt daher von weiteren wissenschaftlichen Untersuchungen ab.

Empfehlung 10

Zu Kriterium II: Fragebogenverfahren wie der *DCDQ-R-Fragebogen* oder die *M-ABC-2-Checklist* können zum Gebrauch in jenen Ländern empfohlen werden, wo diese kulturell angepasst und standardisiert sind (LOE 2, Level B).

Wissenschaftliche Fragestellung 1

Eine fundierte Methode zur Operationalisierung des Kriteriums II wird dringend benötigt.

Empfehlung 11

Die bisher bekannten Fragebogenverfahren (z.B. DCDQ-R, M-ABC-Checklist) sind für populationsbasiertes Screening auf UEMF (Level A neg.) nicht zu empfehlen.

Kommentar: Die Leitliniengruppe empfiehlt kein populationsbasiertes Screening auf UEMF; derzeitige Studien zur UEMF-Fragebögen deuten darauf hin, dass deren Sensitivität sehr gering ist, wenn sie auf die Allgemeinbevölkerung (z.B. an Regelschulen) flächendeckend angewendet wird¹⁰⁹.

8.3 Anamnese und klinische Untersuchung

8.3.1 Anamnese

Die Anamnese soll die folgenden Aspekte beinhalten:

1) Eltern-Bericht bzw. Bezugspersonen (GCP++):

- ✓ Familienanamnese insbes. neurologische Störungen, UEMF in der Familie, medizinische Störungen, häufige Komorbiditäten des UEMF, Umgebungsfaktoren (z.B. psychosoziale Faktoren), psychische Störungen bei Verwandten und soziale Bedingungen, inadäquate Erziehung)
- ✓ Patientenanamnese: insbes. Erkundung von Ressourcen und mögliche Ätiologie (Schwangerschaft, Geburt, Meilensteine, soziale Kontakte, Kindergarten, Schule (Noten, Schulform), medizinische, insbesondere neurologische Störungen (angeborene, erworbene Schädigungen des ZNS, neurometabolische, neuromuskuläre Störungen), sensorische Störungen (Sehen, hören), Unfälle)
- ✓ Krankheitsanamnese (Kind) insbes. UEMF und Komorbiditäten (v.a. ADHS, ASD, Lernstörungen) sowie Erkundung von Ressourcen, Aktivitäten des täglichen Lebens und Teilhabe, Anamnese der Auffälligkeiten im motorischen sowie im Alltagsbereich, individuelle/persönliche Faktoren, Leidensdruck, Störungsfolgen
- ✓ Exploration: derzeitige Defizite der motorischen Funktionen, Ressourcen, Aktivitäten des täglichen Lebens und Teilhabe (Erkundung der Kriterien I und II)^{49, 131}

2) Lehrer(innen)-Bericht (GCP++)

- ✓ Motorische Funktionen, Aktivitäten/Teilhabe, Umgebungsfaktoren/Unterstützungssysteme, individuelle/persönliche Faktoren (ICF)
- ✓ Schulisches Verhalten, das z. B. auf einer Komorbidität für Aufmerksamkeitsstörungen, Autismus-Spektrum bzw. Lernstörungen beruht
- ✓ Schulische Leistungen

3) Ansichten des Kindes sollen berücksichtigt werden (GCP++); auf das Kind abgestimmte Fragebögen (siehe oben) können nützlich sein, können jedoch nicht generell anempfohlen werden (GCP++).

Empfehlung 12 (GCP++)

Zu Kriterium I, II, III: Eine sorgfältige Erhebung der Anamnese ist unerlässlich, um die Diagnosekriterien zu prüfen.

8.3.2 Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung ist notwendig, um das Vorliegen anderer medizinischer Störungen, die die motorischen Auffälligkeiten erklären könnten, auszuschließen. Das Ziel des neurologischen Status besteht darin, andere Bewegungsstörungen auszuschließen und Kriterium III zu untermauern. Eine umfassende klinische Untersuchung sollte durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass die Störung von keiner körperlichen und/oder psychosozialen Störung verursacht wird (z.B. Zerebralparese, Hemiplegie, oder Muskeldystrophie, Deprivation oder Kindesmissbrauch).

Die klinische Untersuchung dient hauptsächlich zum Ausschluss neurologischer Störungen, z. B. kortikospinale, zerebelläre, extrapyramidale Zeichen oder Kraftverlust bei neuromuskulären, neurometabolischen Störungen oder neurologischen Residualstörungen nach prä-, peri- oder postnatal erworbenen Schädigungen des zentralen oder peripheren Nervensystems

Zur Frage „Minimale neurologische Dysfunktion“:

Es liegen wenige Studien zu „minimalen neurologischen Dysfunktionen“ oder „neurologischen Soft Signs“ (z.B. assoziierten Bewegungen, Spiegelbewegungen) vor. Normative Daten zu Soft Signs finden sich bei Largo et al., 2001¹¹¹⁻¹¹³. Motorische Fähigkeiten und Geschwindigkeit korrelieren nur schwach mit sog. Soft Signs (etwa 0,2 laut Gasser et al.¹¹³); keine signifikante Wechselbeziehung zwischen Soft Signs und M-ABC-Ergebnissen und damit standardisierten Motorik-basierten Aktivitäten finden sich ferner bei Volman et al.⁴². So besteht gegenwärtig keine Möglichkeit, eine UEMF aufgrund der Untersuchung von Soft Signs zu diagnostizieren. Neurologische Soft Signs sind nicht indikativ oder ausreichend für die Diagnose einer UEMF. Andererseits gibt es zwei skandinavische Studien^{132 133} und ältere Studien von Gillberg et al.¹³⁴⁻¹³⁶, die die Reliabilität und einige Aspekte der Validität bei der Bewertung neurologischer Soft Signs bei Kindern mit ADHS und motorischen Auffälligkeiten stützen. Somit mag es etwas Rückhalt für den klinischen Gebrauch der Soft Signs in besonderen Fällen geben, z.B. bei Kindern mit schweren Aufmerksamkeitsproblemen, die andernfalls nicht zuverlässig getestet werden können. Neuere Studien deuten darauf hin, dass neurologische Kennzeichen im Hinblick auf die Schwere einer „minimalen neurologischen Auffälligkeit“ (minor neurological dysfunction)¹¹⁵⁻¹¹⁷ zum Verständnis der Störung beitragen können, um z. B. Stärken und Schwächen des Kindes bei motorischen Fertigkeiten besser zu erklären. Hinsichtlich der Interpretation dieser Studien muss allerdings klargestellt werden, dass die Untersuchung von „minimalen neurologischen Auffälligkeiten“ nicht auf die Diagnose UEMF abzielt.

Eine Evaluierung des Verhaltens und der Kognition wird für alle Kinder mit UEMF empfohlen, da Aufmerksamkeitsstörungen, Lernstörungen und Autismus-Spektrum-Störungen häufig auftretende Komorbiditäten darstellen. Sofern Anzeichen für Verhaltens- oder emotionale Probleme bestehen, ist eine weitergehende Untersuchung in Übereinstimmung mit den entsprechenden Leitlinien notwendig. Die kognitiven Funktionen müssen nicht durch objektive Testverfahren (z.B. IQ-Test) untersucht werden, wenn das Kind unauffällige schulische Leistungen zeigt. Eine Intelligenzuntersuchung wird jedoch empfohlen, wenn diesbezüglich irgendwelche Zweifel bestehen.

Empfehlung 13 (GCP++)

Zu Kriterium I, II, III: Eine angemessene klinische Untersuchung hinsichtlich medizinischer, neurologischer und Verhaltensproblemen ist notwendig, um nachzuweisen, dass die motorischen Auffälligkeiten von keiner Störung im allgemein-medizinischen, neurologischen oder psychischen Bereich verursacht sind.

Statement 2 (++)

Die klinische Untersuchung soll folgendes einschließen:

- **den neuromotorischen Status (Ausschluss anderer Bewegungsstörungen oder neurologischer Auffälligkeiten)**
- **den medizinischen Status (z.B. Adipositas, Hypothyreose, genetische Syndrome, etc.)**
- **den sensorischen Status (z.B. Sehvermögen, Gleichgewichtsfunktion)**
- **den emotionalen sowie den Verhaltensstatus (z.B. Aufmerksamkeit, autistisches Verhalten, Selbstwertgefühl)**
- **die kognitive Funktion, im Falle anamnestisch Lernschwierigkeiten von der Schule her bekannt sind.**

8.4 Untersuchung mit standardisierten Tests

In Übereinstimmung mit den Empfehlungen zur Definition einer UEMF in Kapitel 7.1.4, sollte ein angemessener, valider, reliabler und standardisierter (norm-bezogener) Motoriktest benutzt werden.

Es existieren zahlreiche Tests zu motorischen Funktionen, doch nur wenige Tests wurden für die Untersuchung der Diagnose UEMF entwickelt und evaluiert.

8.4.1 Bewertung der motorischen Funktionen gemäß Kriterium I

In Ergänzung zur klinischen Untersuchung, die sich mehr auf die körperlichen Strukturen und Funktionen (gemäß ICF) fokussieren, messen die im folgenden genannten Testverfahren eher auf der Ebene der Aktivitäten.

Im Rahmen einer systematischen Literaturrecherche von 1995 bis 2010 (Januar), wurden 19 Studien gefunden, die den M-ABC untersuchen. 5 Studien untersuchten den Bruininks-Oseretky Test of Motor Proficiency (BOT), 3 Studien (einschließlich einer aus dem Jahr 2010) fanden sich zum Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) und 3 zum Züricher Neuromotorik-Test (ZNA). Die beiden letzten Tests wurden nicht für die spezifische Diagnose UEMF validiert. Die McCarron Assessment of Neuromuscular Dysfunction (MAND) wurde ebenfalls in verschiedenen Studien zur UEMF benutzt und hat eine relativ gute konvergente Validität gezeigt (z.B. ¹³⁷).

Ein neuer systematischer Review über Bewertungsinstrumente zu grobmotorischen Funktionen ¹⁰⁷ kommt zu ähnlichen Schlussfolgerungen wie denen der Leitliniengruppe aufgrund ihrer eigenen systematischen Recherche. In dieser Publikation wurden sieben Testverfahren zur grobmotorischen Funktion eingeschlossen und hinsichtlich ihrer psychometrischen Eigenschaften begutachtet. Der M-ABC erzielte die besten Werte und wurde als Verfahren der 1. Wahl den Untersuchern empfohlen, die die grobmotorische Leistungsfähigkeit von Kindern mit UEMF evaluieren wollen.

8.4.1.1 Movement Assessment Battery for Children (M-ABC, M-ABC-2)

Die **Movement Assessment Battery for Children (M-ABC)** ^{125, 126} ist die mit Abstand am häufigsten benutzte und am besten untersuchte Testbatterie (siehe Tabelle 12 und Tabelle 13 im Anhang).

Die M-ABC ist ein norm-bezogener Test für Kinder von 3,0 bis 16 11/12 Jahren, aufgeteilt in 4 Altersgruppen, und enthält unterschiedliche Kombinationen von Testitems in jeder Altersgruppe. Die überarbeitete Version (M-ABC-2) kombiniert Altersgruppe 2 und 3 (7-10

Jahre). In einigen Ländern (inklusive Deutschland) sind Normwerte lediglich für einen begrenzten Altersbereich (4;0 until 10;11 Jahre) erhältlich. Zahlreiche Studien zur M-ABC beabsichtigten primär nicht, Testkriterien zu untersuchen, sondern Faktoren zu eruieren, die die Testkriterien beeinflussen. Daher wurden nur Studien mit repräsentativen Stichproben und einwandfreiem methodischem Hintergrund in die Evaluierung mit aufgenommen. Zusätzlich werden die im Rahmen der deutschen wie auch der niederländischen Testinstruktion verwendeten Stichproben berücksichtigt.

Psychometrische Eigenschaften der M-ABC

Die Studien zur M-ABC zeigen eine gute bis ausgezeichnete Interrater-Reliabilität, eine gute bis ausgezeichnete Test-Retest-Reliabilität und eine befriedigende bis gute Validität (Konstruktvalidität und Übereinstimmungsvalidität bei BOT). Im Vergleich mit dem BOT scheint die Spezifität gut zu sein und die Sensitivität befriedigend bis gut - in Abhängigkeit von den gewählten Ausschlusskriterien (gute Sensitivität unter Benutzung der 15. Perzentile der Ausschlusskriterien).

Einschränkungen der M-ABC

Es fehlt noch an Studien zur diskriminanten Validität des M-ABC. Es ist festzustellen, dass Aufmerksamkeitsprobleme die Leistung im M-ABC signifikant beeinflussen können. Darüber hinaus scheint es einen gewissen Trainingseffekt beim M-ABC zu geben, wenn er binnen 4 Wochen wiederholt wird, wenngleich dieser Effekt bei Kindern mit schwerer UEMF geringer zu sein scheint.

Ein weiteres Problem mag in der Skalierung der Referenzwerte (z.B. mit „Floor-Effekten“ in der Altersgruppe 1 (3 bis 6 Jahre)) liegen. Die „Unterbrechung“ der Skalierung zwischen zwei Gruppen könnte bei longitudinalen Vergleichen ein Problem darstellen, wenn die Kinder beispielsweise vom Kindergartenalter ins Schulalter kommen d. h. wenn ihre Leistungen im Alter von 6 und 7 Jahren miteinander verglichen werden. Die britischen Autoren haben versichert, dass ein Vergleich jedoch unproblematisch sei (Henderson sowie Barnett, persönliche Mitteilung, Mitwirkende im EACD-Consensus). Diese Altersgruppen sind bzgl. der Beurteilung der UEMF oftmals kritisch, was die Diagnosestellung und Behandlung betrifft. Darüber hinaus sind die Altersnormen recht großzügig bemessen (deutsche Version: Halb-Jahres-Intervall lediglich bei 3- und 4-jährigen Kindern, ein-Jahres-Intervalle bei allen anderen Kindern). Es wurden keine Effekte des Geschlechts gefunden. Dieser Befund steht im Gegensatz zu den Befunden des Bruininks-Tests (BOT, 2. Version, siehe Kapitel 8.4.1.2).

Kommentare zur 2. Version der M-ABC

Gemäß Consensus internationaler Experten (EACD Konsensuskonferenz in Brüssel 2010) in Zusammenarbeit mit der Leitliniengruppe können die meisten Validitätsmaße der M-ABC auch für die Version M-ABC-2 übernommen werden, da das Konstrukt gleich geblieben ist. Außerdem gehen die Experten davon aus, dass es sehr unwahrscheinlich wäre, dass die Testkriterien sich zwischen den europäischen Ländern unterscheiden, da die Motorik an sich nicht besonders kulturell beeinflusst zu sein scheint. Trotzdem fanden Chow et al. beim Vergleich chinesischer Kinder mit US-amerikanischen Kindern einige transkulturelle Unterschiede¹³⁸. Auch die niederländischen Standards legen gewisse Unterschiede nahe¹³⁹.

Unter Berücksichtigung der Stärken und Schwächen des M-ABC wird der Evidenzgrad hinsichtlich seiner Qualität und Tauglichkeit für die Diagnosestellung UEMF als mäßig bis gut eingeschätzt (LOE 2). Unter Benutzung strikter Kriterien für Testqualität kann der Evidenzgrad aus der Literatur hinsichtlich sämtlicher Testkriterien und Messeigenschaften derzeit noch nicht bei Level 1 liegen.

8.4.1.2 Bruininks-Oseretzký Test of Motor Proficiency (BOT, BOT-2)

Der BOT ist ein norm-bezogener Test zur motorischen Fertigkeit, der hauptsächlich in den USA und Kanada Anwendung findet. Die Faktorenanalyse des BOT liefert einen allgemeinen „Faktor“ zur motorischen Fähigkeit. Der BOPTM ist unterteilt in 8 Unterbereiche, einschließlich der Fähigkeit zu rennen und allgemeiner Gewandtheit, wie gut das Kind die Balance halten kann sowie die Koordination bilateraler Bewegungen. Er wird außerdem benutzt um die motorische Leistungsfähigkeit, die Koordination, die Geschwindigkeit und die Geschicklichkeit der oberen Extremitäten, die Reaktionsgeschwindigkeit und die visuomotorische Kontrolle zu beurteilen. Die neue 2. Version des BOT (BOT-2) liefert Normen von 4 bis 21 Jahre. Die Altersnormen haben 4-Monats-Intervalle bei Vorschulkindern, Halb-Jahres-Intervalle bei Schulkindern und Ein-Jahres-Intervalle bei Heranwachsenden über 14 Jahre. Das Instrument hat gesonderte Normen für beide Geschlechter.

Psychometrische Eigenschaften des BOT und des BOT-2

Der BOT/BOT-2 zeigt eine gute bis ausgezeichnete Reliabilität, eine recht gute Validität (Konstrukt- und Übereinstimmungsvalidität bei M-ABC-2), eine gute Spezifität, aber eine geringere Sensitivität als die M-ABC. Die vorrangigen Stärken des BOT-2 beinhalten, dass (1) der Fragebogen Fotos enthält, die helfen, sprachliche Anforderungen zu verringern und er bietet Hinweise für Untersuchende, die eine standardisierte und effiziente Testleitung und -bewertung unterstützen; (2) die Kriteriumsvalidität ist gut; es werden typische motorische Aktivitäten aus der Kindheit untersucht (z.B. Ballfertigkeiten, Bewegung, Aktivitäten mit Stift und Papier, Karten sortieren); (3) die Konstruktvalidierung des Tests ist ebenfalls gut; (4) mäßige bis gute Interrater- und Test-Retest-Reliabilität sowohl für den Gesamtwert (Total Motor Composite) als auch die Kurzform; und (5) der Umstand, dass die Normen verhältnismäßig neu sind und die demographischen Gegebenheiten der USA widerspiegeln¹⁴⁰.

Schwächen des BOT/BOT-2

Schwächen sind (1) schwache Test-Retest-Reliabilitäten für einige Untertests und Gesamtwerte für einige Altersgruppen, was Zuverlässigkeit bei deren Verwendung einschränkt; (2) die zeitintensive Auswertung, wobei aufgrund eines vielschrittigen Auswerteprozesses und Spezifika der Darstellung der Ergebnisse und der Normtabellen leicht Fehler auftreten; und (3) Schwierigkeiten mit Einzelitems für unauffällige 4-jährige Kinder, sowie für 5-jährige Kinder mit Auffälligkeiten¹⁴⁰.

Zusammengefasst wird der Evidenzgrad der Qualität und Tauglichkeit des BOT als mäßig im Hinblick auf die Diagnosestellung UEMF beurteilt (LOE 2, Level B); im Allgemeinen ist die Evidenz schwächer als die des M-ABC, insbesondere hinsichtlich der Sensitivität des Tests. Die ursprüngliche US-amerikanische Standardisierungspopulation ist jedoch groß und die Referenzwerte mit einem 4-Monats-Intervall bei jungen Kindern scheinen solide zu sein. Allerdings liegt bisher nur eine englische Version mit US-amerikanischen Normen (keine deutsche Version) vor.

8.4.1.3 McCarron Assessment of Neuromuscular Dysfunction (MAND)

Die MAND wurde hauptsächlich in Australien benutzt (2 Studien) und wird nicht weiter diskutiert (LOE 3).

8.4.1.4 Weitere Tests

Eine Anzahl weiterer Tests zur Messung motorischer Funktionen finden sich zwar in der Fachliteratur. Diese Verfahren wurden jedoch nicht hinsichtlich der Diagnose UEMF evaluiert (Level 0 für Diagnosestellung UEMF). In den meisten Studien liegen nur 1 bis 3 veröffentlichte Beiträge zu Testkriterien vor (LOE (2) bis 3). Sie könnten für die Untersuchung motorischer Fähigkeiten nützlich sein.

Beispiele sind:

- Die **Züricher Neuromotor Testbatterie (ZNA)** untersucht motorische Fertigkeiten (z.B. Finger-Klopf-Bewegungen), motorische Fähigkeiten (statisches Gleichgewicht halten, Umgang mit einem Steckbrett, Seilspringen) und assoziierte Bewegungen (Bewegungsqualität, Soft Signs). Die Normierung erfolgte bei 5- bis 18-jährigen Schweizer Kindern und Jugendlichen. Verschiedene Studien zur Beurteilung der Test-Retest-, der Interrater und der Intrarater-Reliabilität¹⁴¹, der Konstruktvalidität¹⁴² und der Validität der ZNA für ehemalige Frühgeborenen^{143, 144} wurden veröffentlicht. Studien legten auch altersabhängige normative Werte (Perzentilen) vor^{111, 112, 145} und untersuchten den Einfluss des Alters, des Geschlechts und der Linkshändigkeit auf motorische Aufgaben^{113, 145}. Allerdings hat bisher noch keine Studie die konkurrente Validität der ZNA mit dem M-ABC sowie ihre Nützlichkeit für die Diagnose UEMF untersucht. Die ZNA ist einer der meistbenutzten Motoriktests in der Schweiz.
- Der **Körperkoordinationstest für Kinder (KTK)** wurde vor kurzem überarbeitet. Die Testkriterien werden jedoch lediglich bis zu einem gewissen Grad untersucht¹⁴⁶. Das wichtigste Erfordernis für Testprozeduren ist die Notwendigkeit aktueller Normen¹⁴⁷. Trotz der Überarbeitung des Handbuchs im Jahr 2007 wurden keine neuen Normen geschaffen. Die derzeitigen Normen stammen noch aus den Jahren 1973 und 1974. Die Verfasserinnen und Verfasser glauben, dass eine neue Standardisierung nicht notwendig sei, da Kinder noch immer noch eine vergleichbare motorische Leistungsfähigkeit aufweisen sollten^{148, 149}. Eine Reihe Studien hat jedoch gezeigt, dass es über die letzten 40 Jahre einen alarmierenden Abwärtstrend bei motorischen Fähigkeiten gekommen ist. In allen jüngsten Studien ist gezeigt worden, dass der Durchschnitts-MQ des KTK durchweg niedriger gewesen ist (MQ89¹⁵⁰ und MQ89¹⁵¹ vs. MQ100 der ursprünglichen Version). Darüber hinaus ist die Standardisierungsmethodik von 1973/1974 unklar. Bös¹⁵² meldete Zweifel, ob der KTK wirklich nur koordinative Leistungen misst. Einige Untertests prüfen eher Leistungsparameter wie Kraft und Ausdauer.
- Der **MOT 4-6** ist ein Test zu fein- und grobmotorischen Funktionen. Er wurde in den 1980er Jahren für Kinder zwischen 4 und 6 Jahren entwickelt. Eine neue Studie aus dem Jahr 2003 zeigte, dass die Normen aus den 1980er Jahren noch immer gültig sein können. Im Gegensatz zu den mit dem KTK untersuchten Schulkindern hatten die normativen Daten für junge Kinder und Vorschulkinder zwischen 1987 und 2000 keine nennenswerte Änderung erfahren¹⁵³.
- Die **PDMS (Peabody Developmental Motor Scales)** beinhalten eine quantitative und qualitative Bewertung der grob- und feinmotorischen Entwicklung bei jungen Kindern (von 0 bis 5 Jahre). Die Skalen fassen auf einer Stichprobe von 2000 Kindern. Die Skalen mögen nützlich für den deskriptiven und evaluativen Gebrauch bei der Motorik von Kindern unter 4 Jahren.
- Die **Bayley Scales of Infant Development III** sind ein umfangreicher Entwicklungstest, der motorische, sprachliche und kognitive Funktionen bei Kleinkindern und Kindern im Krabbelalter im Alter von 0 bis 3 evaluiert. Die motorische Unterskala kann für deskriptive und evaluative Ziele bei der Begutachtung früher motorischer Auffälligkeiten im Rahmen einer allgemeinen Entwicklungsbeurteilung nützlich sein.

- Der **Frostig/FEW2 (DTVP2)** kann für die Erkennung visuell-motorischer/visuell-perzeptiver Probleme nützlich sein.

- Der **Purdue Pegboard Test** (Französische und amerikanische Normen, keine deutschen Normen) ist ein Test zur Untersuchung der Fingerfertigkeit und der feinmotorischen Leistungsfähigkeit.

Als **Handschrifttests** sind z.B. der **DASH**^{154, 155} (britische Normen) und der **SOS/BHK** (niederländische Normen) zu erwähnen.

- Der **DASH** ist ein Test zur Untersuchung der Flüssigkeit der Handschrift für ältere Kinder. Ein solcher Test kann für die Diagnose einer motorischen Schreibstörung nützlich sein (derzeit nicht verfügbar in Deutschland).

- Der **SOS** (Systematische Opsporing van Schrijfproblemen = Systematisches Aufspüren von Schreibproblemen) bzw. **BHK** (Beknopte Beoordelingsmethode voor Kinder Handschriften) (**BHK**)¹⁵⁶⁻¹⁵⁹ (*niederländische Normen, französische Normen*)¹⁵⁶ sind Werkzeuge, die für Kinder im Grundschulalter entwickelt wurden, um eine schlechte Handschriftqualität auf Grundlage eines in Schreibschrift geschriebenen Schriftstückes herauszufinden. Die geforderte Schreibaufgabe besteht aus der Abschrift eines Standardtextes in fünf Minuten oder von zumindest fünf Zeilen, falls das Kind sehr langsam schreibt. Der Text wird auf unliniertem Papier niedergeschrieben. Der Test benutzt 13 Kriterien zur Evaluierung der Qualität des Handgeschriebenen. Der Test bewertet auch die Geschwindigkeit des Schreibens. Als Interraterreliabilität wurden $r=0,71$ und $0,89$ mit einem Mittelwert von $r=0,82$ angegeben. Darüber hinaus wurde die Wechselbeziehung zwischen BHK und einer Dysgraphie-Skala mit $0,78$ angegeben¹⁵⁹. Das Auswertungsverfahren für den Test bedarf einer umfangreichen Einarbeitung und dauert etwa 15 Minuten, wenn der/die Testende gut eingearbeitet ist. Deshalb eignet sich der Test nicht als Screeninginstrument.

Für den SOS („Systematische Opsporing van Schrijfmotorische problemen“) wurden die wichtigsten diskriminierenden Testitems aus dem BHK ausgewählt, umformuliert und konkretisiert¹⁶⁰. Der SOS besteht aus sechs gut definierten Kriterien, die eingesetzt werden, um die Qualität der Handschrift in einem Screening zu evaluieren. Das Kind muss ebenfalls in 5 Minuten einen Text abschreiben. Die Schreibgeschwindigkeit wird durch Ermitteln der Buchstabenmenge gemessen.¹⁶¹ Die Kriterienvalidität der BHK ist gut ($r = 0,80-0,88$, $p = 0,01$)^{160, 162}.

- **Weitere Instrumente für die Diagnose einer motorischen Schreibstörung** sind: der Minnesota Handwriting Test, der Test on Diagnosis and Remediation of Handwriting Problems, die Children's Handwriting Evaluation Scale, das Evaluation Tool of Children's sowie der Test of Legible Handwriting (alle nicht verfügbar in Deutschland).

Hinsichtlich der UEMF konnten keine peer-reviewed Originalpapers zur Psychometrie und Standardisierung für folgende Tests gefunden werden:

1. Münchner Funktionelle Entwicklungsdiagnostik
2. Ruf-Bächtiger-Test
3. Sensory Integration and Praxis Test (SIPT)

Auf Grundlage der systematischen Literaturrecherche können die folgenden Empfehlungen getroffen werden:

Empfehlung 14 (GCP++)

Zu Kriterium I: Ein für die UEMF angemessener, valider, reliabler und standardisierter Motoriktest (normreferenziert) soll verwendet werden.

Kommentar zu Kriterium I: Eine Absicherung der Diagnose UEMF mit einem standardisierten norm-referenzierten Test ist notwendig um festzustellen, dass die motorische Fähigkeiten wesentlich „unter dem erwarteten Niveau“ liegt. Im Idealfall sollte der Test mit jeweiligen kulturell relevanten Normwerten versehen sein (dies z. B. ist bei der deutschen Fassung des M-ABC-2, aber noch nicht beim BOT-2 der Fall). Ohne ein valides Testverfahren kann das Kriterium nicht zuverlässig beurteilt werden. Die Diagnose UEMF sollte allerdings NICHT einzig und allein auf Grundlage eines standardisierten Motoriktests gestellt werden. Vielmehr erfordert die Diagnose eine sorgfältige Erhebung der Anamnese, eine gründliche klinische Untersuchung und die Bestätigung durch Benutzung eines valides Testverfahren bzw. Fragebögen (siehe Kapitel 8.2, Seiten 35ff and Kapitel 8.4, Seite 39ff).

Empfehlung 15

Zu Kriterium I: In Ermangelung eines Goldstandards zur Bestätigung des Kriteriums I sollte die Movement Assessment Battery for Children (M-ABC-2) eingesetzt werden (LOE 2, level B).

Wo verfügbar, kann der Bruininks-Oseretzky Test, 2. Version (BOT-2) ebenfalls empfohlen werden (LOE 2, level B). Allerdings ist derzeit keine deutsche Übersetzung und Standardisierung des BOT-2 verfügbar.

Nachdem keine anderen allgemein akzeptierten Ausschlusskriterien für die Identifizierung einer UEMF vorhanden sind, sollte bei Verwendung des M-ABC oder anderer äquivalenter objektiver Messverfahren etwa die 15. Perzentile des Gesamtscores als Cut-off benutzt werden.

Kommentare:

Betreffs der Verwendung der M-ABC-2 bei deutschen und schweizer Kindern sollte auch an die Anwendung der niederländischen Normen bedacht werden, bis weitere wissenschaftliche Untersuchungen zur M-ABC-2 in Deutschland durchgeführt sind.

In einer umfassenden Übersicht wurde eine Unterscheidung zwischen klinisch-diagnostischen Kriterien und Forschungskriterien postuliert¹⁶³. Die Leitliniengruppe unterstreicht allerdings, dass die Ziele für KlinikerInnen und WissenschaftlerInnen möglicherweise nicht dieselben sind. Für Kliniker(innen) ist es wichtig, Kinder, die einer adäquaten Förderung bedürfen, nicht zu übersehen. Die eingeschränkte Sensitivität der derzeitigen Motoriktests und die spezifischen Defizite, die maßgeblich für tägliche Aktivitäten in bestimmten Bereichen sind (z.B. Gleichgewicht oder Fingerfertigkeit), könnte bedeuten, dass eine große Anzahl Kinder mit mittelgradiger UEMF übersehen würden, wenn das Kriterium der 5. Perzentile benutzt würde. Eine Anzahl Studien untersuchte die Sensitivität und Spezifität der M-ABC im Vergleich mit anderen Messungen, die ebenfalls die 15. Perzentile benutzen. Diese Studien fanden eine relativ gute Übereinstimmung zwischen Messungen, wenn die 15. Perzentile benutzt wurde¹⁶⁴⁻¹⁶⁸. Diese Sichtweise wird außerdem durch eine große populationsbasierte Studie unterstützt^{7, 90}.

Daher ist es sinnvoll, als Cutoff die 15. Perzentile für das Kriterium I zusätzlich zu den Kriterien II und III zu verwenden.

Der MOT4-6 kann für 4- bis 6-jährige Kinder und die Zurich Neuromotor Assessment Battery (ZNA) für Kinder aller Altersgruppen in deutschsprachigen Ländern in Erwägung gezogen werden. Studien im Hinblick auf eine Validierung in Bezug auf die Diagnose UEMF sind aber bisher nicht vorhanden.

Empfehlung 16 (GCP++)

Unter Berücksichtigung der mangelnden Validierung der Subgruppen seitens verfügbaren Instrumente, soll die Klassifizierung nach Subgruppen der UEMF (z.B. grobmotorische oder feinmotorische Störung (nach ICD-Nr. F82.0 und F82.1)) auf Grundlage der klinischen Beurteilung erfolgen.

Die Verwendung der grobmotorischen bzw. feinmotorischen Subskalen der standardisierten Testverfahren kann zusätzlich zur klinischen Beobachtung und Störungsanamnese für grob- oder feinmotorischen und/oder grapho-motorischen Aufgaben empfohlen werden.

Bei Benutzung der Einzelskalen kann die 5. Perzentile als Cutoff-Kriterium für die feinmotorische Skala (z.B. M-ABC-2, BOT-2) zur Diagnose F82.1 empfohlen werden, wenn ansonsten die Kriterien II und III erfüllt sind.

Wenn alle Kriterien I, II und III erfüllt sind und wenn sich die Skala feinmotorischer Fertigkeiten im normalen Rahmen befindet, sollte die Diagnose F82.0 (grobmotorische Störung) gestellt werden.

Kommentare: Es ist zu bemerken, dass die klinische Relevanz von Unterskalen (M-ABC-2, BOT-2 und weitere Tests) bislang nicht systematisch wissenschaftlich bewiesen wurde. Demzufolge kann die Diagnose einer grapho-motorischen Störung nicht allein auf Grundlage der M-ABC-2 und weiterer Motoriktests gestellt werden. Wo verfügbar, könnten Tests mit länderspezifischen Standardisierungen empfohlen werden (z.B. für die Handschrift (z.B. DASH, BHK/SOS)).

Wenn ein Kind besondere Schwierigkeiten in einer Domäne aufweist (d.h. Leistungen unter der 5. Perzentile), in anderen Domänen jedoch Leistungen über der 15. Perzentile aufweist, sollte erwogen werden, dass es an einer entsprechenden Unterform der UEMF (z.B. Feinmotorik, Grobmotorik) leidet. Bei Unsicherheit können Tests wiederholt werden oder ein weiterer Motoriktest (z. B. BOT-2 nach M-ABC-2) verwendet werden, um die Diagnose zu untermauern.

Empfehlung 17 (GCP++)

Zu Kriterium I: Für Kinder im Alter von 3 bis 5 Jahren wird, wenn Diagnosebedarf besteht (z.B. zur Einleitung einer Behandlung), ein Cut-off-Kriterium ≤ 5 . Perzentile für den Gesamtscore des M-ABC oder äquivalenter objektiver Messverfahren empfohlen (siehe dazu auch Empfehlung 8).

Wissenschaftliche Fragestellung 2

Aufgrund der Schwächen des M-ABC-2, des BOT-2 und weiterer Tests, sollten folgende Aspekte künftig wissenschaftlich untersucht werden:

- Diskontinuität insbesondere zwischen Altersgruppen bei der M-ABC-2 (z.B. zwischen Altersgruppe 1 und Altersgruppe 2) und etwaige Probleme mit longitudinalen Messungen (z.B. im Alter von 6 resp. 7 Jahren).

- Notwendigkeit für Reliabilitätsuntersuchungen innerhalb jeder Altersgruppe (z.B. M-ABC-2, BOT-2).
- Mögliche Bodeneffekte des M-ABC-2 (insbesondere in der Altersgruppe 1) sollten weiter untersucht werden
- Die Rolle von motorischen Kapazitätsmaßen (z. B. maximale Griffkraft, maximale Finger-Klopf-Frequenz) bei UEMF muss weiter untersucht werden (z.B. beinhalten der BOT-2 und die ZNA Einzelitems zur motorischen Kapazität, während sich der M-ABC-2 hauptsächlich auf die motorische Koordination und Einzelitems auf die Fingerfertigkeit beschränkt).
- Weitere Daten zur diskriminativen Validität (z.B. Sensitivität und Spezifität) werden benötigt.
- Die Untertests sollten normiert werden und im Hinblick auf ihre Validität untersucht werden (z. B. die Subskalen der M-ABC-2 oder des BOT-2) entsprechend der UEMF-Untergruppen mit überwiegender fein- und grobmotorischen Störungen.
- Für deutschsprachige Länder besteht die Notwendigkeit eines normreferenzierten, reliablen Handschreibtests.

8.5 Behandlungsindikation und Behandlungsplanung

Kinder mit UEMF, die die Diagnosekriterien I, II und III erfüllen bedürfen normalerweise einer Behandlung. In einigen Fällen allerdings impliziert die Diagnose allerdings keine Behandlung. Deshalb entschied sich die Leitliniengruppe dazu, zusätzliche Empfehlungen zur Behandlungsindikation abzugeben.

Wenn die Kriterien für die Diagnose UEMF nicht erfüllt sind, jedoch Probleme im Alltag bestehen, sollten entsprechende pädagogische Fördermaßnahmen zur Unterstützung der Teilhabe unter Berücksichtigung unterschiedlicher Lebenskontexte stattfinden. Besonders zweckmäßig kann dies für Kinder von unter 5 Jahren sein, die signifikante motorische Einschränkungen aufweisen, ohne dabei die Diagnosekriterien für eine UEMF zu erfüllen.

Empfehlung 18 (GCP++)

Bei der Therapieentscheidung sollen persönliche Faktoren (z. B. Leidensdruck), Umgebungsfaktoren, der Schweregrad der Störung sowie Teilhabe berücksichtigt werden.

Die Informationsquellen hierfür sind:

die Anamnese (inkl. vorausgegangenen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen), die klinische Untersuchung, die Beschreibung der Eltern und, **wenn möglich**, die Selbsteinschätzung des Kindes, Berichte von LehrerInnen oder KindergärtnerInnen, Hinweise aus Fragebogenverfahren sowie die Ergebnisse des Motoriktests.

Empfehlung 19 (GCP++)

Wenn eine Behandlung angezeigt ist, sollen Informationen über persönliche Faktoren, Umgebungsfaktoren und die Schweregrad im Hinblick auf die Teilhabe für die Behandlungsplanung benutzt werden.

Statement 3 (++)

² Analog zum Deckeneffekt bedeutet der Bodeneffekt, dass z. B. in 6 von 10 Aufgaben in Altersgruppe 1 die Wertpunkte mit einem Standardwert über 5 Punkten beginnen. Niedrigere Werte sind wegen der Konstruktion der Testitems nicht möglich. Daher scheint die Messung am unteren Ende bei Kindern in Alterskategorie 1 eher begrenzt. Nur die Geschicklichkeitsaufgaben haben eine zufriedenstellende Skalierung (bezieht sich auf die deutsche Normierung).

Bei der Behandlungsplanung sollten der Evidenzgrad im Hinblick auf die Wirksamkeit einer Behandlung einschließlich Behandlungsregime und/oder –dosierung beachtet werden. Da Kinder **komorbide Störungen, wie z. B. ADHS, aufweisen können, müssen eventuell Behandlungsprioritäten festgelegt werden. Individuelle Faktoren, z. B. die Behandlungsmotivation oder psychosoziale Faktoren (z. B. zerrüttete Familienverhältnisse, Eltern mit psychiatrischen Störungen) können die Wirksamkeit der Behandlung stark einschränken** oder die Behandlung insgesamt unmöglich machen. Bei einigen Kindern mit UEMF könnten hingegen eine Förderung von kompensatorischen Maßnahmen und die Unterstützung durch die Umgebung ausreichen.

Die Schwere der motorischen Beeinträchtigung wirkt sich nicht allein auf das Erscheinungsbild der UEMF aus, sondern auch die Teilhabe, was für die Behandlung sehr bedeutend ist.

Bei Schulkindern können spezifische feinmotorische Probleme maßgeblicher für schulische Erfolge sein als grobmotorische Probleme. Grobmotorische Probleme wiederum scheinen aber wichtig für die Teilhabe und den Aufbau sozialer Kontakte zu Gleichaltrigen zu sein.

Empfehlung 20 (GCP++)

Für die Behandlungsplanung soll eine individuelle Zielsetzung benutzt werden. Zielen, die auf der Ebene der Aktivitäten und der Teilhabe gesetzt werden, sollte Vorrang eingeräumt werden. Ferner sollte der Sichtweise des Kindes Rechnung getragen werden.

Kommentar: Eine individuelle Zielsetzung unter Verwendung spezifischer Aufgaben in Anlehnung an Kriterium II wird dringend benötigt. Diese Empfehlung muss auch in Zusammenhang mit Empfehlung 24 (s. Kapitel 9.2.1, Seite 55) gesehen werden. Wenn auch Ziele auf der Ebene der körperlichen Funktionen ebenfalls definiert werden können, so sollte das Hauptziel auf der Ebene der Aktivitäten und der Teilhabe für die Behandlung gesetzt werden. Angemessene Instrumente für die Zielsetzung auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe sind der Canadian Occupational Performance Measure (COPM)¹⁶⁹ oder das Goal Attainment Scaling (GAS)¹⁷⁰.

Wissenschaftliche Fragestellung 3

Die Rolle der „Zielsetzung“ hinsichtlich Behandlungsregime und/oder -dosierung und hinsichtlich des Outcomes bei UEMF muss weiter wissenschaftlich untersucht werden.

Empfehlung 21 (GCP++)

Um Behandlungseffekte zu evaluieren, sollen Untersuchungsinstrumente verwendet werden, die die Alltagsaktivitäten sowie die Teilhabe erfassen.

Quellen für die Evaluation der Behandlung sind die klinische Untersuchung, die Elternbeschreibung, die Schul- oder Kindergartenberichte, die Ergebnisse aus Fragebögen, die Ergebnisse eines validen motorischen Tests und die Einschätzung des Kindes selbst.

Empfehlung 22 (GCP++)

Wenn eine Testuntersuchung während des Therapiezeitraums durchgeführt wird, soll danach die Zielsetzung individuell adaptiert werden und die Behandlung entsprechend angepasst werden.

Kommentar: Die M-ABC kann für die Therapieevaluierung nützlich sein. Allerdings sollte mögliche Auswirkungen wiederholter Testdurchführungen bedacht werden (z. B.

Intervalle von weniger als 3 Monaten). Die M-ABC kann jedoch für die Evaluierung von Interventionen über lange Zeiträume benutzt werden (z. B. 3 Monate oder länger) ²⁸.

Wissenschaftliche Fragestellung 4

Übungseffekte nach mehrfachem Testen mit standardisierten Motoriktests über lange und kurze Zeiträume sollten weiter wissenschaftlich untersucht werden.

9 Behandlung

9.1 Therapeutische Ansätze

In der Fachliteratur werden folgende Interventionen für Kinder mit UEMF generell beschrieben:

- Therapeutische Ansätze in der Ergo- und Physiotherapie
- Nahrungsergänzungsmittel und weitere Behandlungsmethoden (s. Abschnitt 9.1.2)
- Pädagogische Ansätze (LehrerInnen, Eltern, Bewegungserziehung)

Drei Hauptberufszweige kümmern sich um die Behandlung von Kindern mit UEMF: Ergotherapie und Physiotherapie sowie die Heilpädagogik bzw. Motopädagogik.

In einigen Fällen wurden medizinische bzw. ernährungstherapeutische Ansätze untersucht. Die Leitlinie beschränkt sich auf therapeutische Ansätze in der Ergo- und Physiotherapie sowie Nahrungsergänzungsmittel bzw. Medikation diskutiert. Pädagogische Ansätze werden in dieser Leitlinie nicht diskutiert.

9.1.1 Therapeutische Ansätze: Ergotherapie und Physiotherapie

Ergotherapie (ET) bietet Kindern und Erwachsenen Methoden zur Verbesserung der Leistung im Bereich der Alltagsaktivitäten und Verbesserungen der Teilhabe in Situationen, die den Betroffenen bedeutsam und wichtig sind. Ergotherapeuten analysieren die individuelle Kompetenz und Ausführung; sie entwickeln Interventions- und Therapiemethoden für Probleme rund um die Ausführung und die Teilhabe zusammen mit den Betroffenen, im vorliegenden Falle mit Kindern und deren Familien. Sie benutzen verschiedene Ansätze je nach Kind und Familie sowie deren Ziele und Lebenssituation. Zur Anwendung kommen z. B. prozessorientierte Ansätze (s. Abschnitt 9.1.5) wie die Sensorische Integrationstherapie (SI), strategische aufgabenorientierte Ansätze (s. Abschnitt 9.1.5) wie Cognitive-Orientation to Occupational Performance (CO-OP), Adaptationen an die Umwelt und in einigen Ländern auch Formen der Gruppentherapie. Sie wenden hierbei auch standardisierte Untersuchungsmethoden an, um vielfältige Fähigkeiten und Fertigkeiten im Bereich der Körperfunktionen sowie die Bedürfnisse der Kinder zu evaluieren (siehe Tabelle 13). In der Ergotherapie wird auch ein Schwerpunkt auf die Analyse und Anpassung der materiellen Umwelt sowie auf die Beratung und Anleitung der sozialen Umgebung des Kindes gelegt. In Ergänzung zur verbesserten funktionalen Fähigkeit und Teilhabe sind die Lebensqualität und die Lebenszufriedenheit wichtige Ziele der Ergotherapie¹⁷¹.

Physiotherapie (PT) befähigt Kinder und Erwachsene dazu, ihre mobilitäts- und bewegungsbedingten Funktionen zu optimieren. Das Ziel der physiotherapeutischen Behandlung besteht darin, eine so weit wie möglich unabhängige und ohne Hilfe stattfindende Teilhabe an bedeutenden Lebensbereichen zu erreichen. Die Behandlungsprioritäten fußen auf den Angaben des Kindes, der Eltern und der Schule wie auch auf dem professionellen Hintergrundwissen der Therapeuten zu motorischem Lernen, motorischer Steuerung und Einschränkungen aufgrund der Störung und des Alters. Der HOAC II (hypothesis-oriented algorithm for clinicians II) wird für gewöhnlich benutzt, um Kliniker bei der Dokumentation der Patientenversorgung und bei der Umsetzung von wissenschaftlicher Evidenz in die Praxis zu unterstützen¹⁷². Das Verfahren hilft dabei, Interventionen für Probleme zu begründen, die einer Behandlung bedürfen, sowie Auffälligkeiten zu berücksichtigen, die sie in Zukunft auftreten können und einer Prävention bedürfen. Physiotherapeuten sind auf die Analyse der motorischen Entwicklung, der Bewegungen und der spezifischen Aktivitäten ebenso wie auf die Eruiierung maßgeblicher Probleme bei entsprechenden Störungen spezialisiert. Zusammen mit den Angehörigen bzw. des sozialen Umfelds des Patienten, werden Ziele gesetzt, um die

bestehenden Probleme zu bewältigen. Physiotherapeuten benutzen unterschiedliche Ansätze je nach Kind und Familie sowie deren Ziele und Lebenssituation. Beispiele sind prozessorientierte Ansätze wie das adaptierte Bobath-Konzept, die Sensorische Integration (SI), strategische aufgabenorientierte Ansätze wie die Cognitive Orientation to Occupational Performance (CO-OP) oder spezifische aufgabenorientierte Interventionen wie Neuromotor Task Training (NTT) und auch Maßnahmen zur Adaptation des Patienten an die Umwelt. Physiotherapeuten benutzen bei ihrer Befunderhebung spezifische motorische Testverfahren wie den M-ABC-2 oder den BOT sowie Eltern-/Lehrer-Fragebögen zur Evaluierung der motorischen Entwicklung und Leistungsfähigkeit der Kinder und ihrer Bedürfnisse. Beratung und Unterweisung des sozialen Umfeldes sind in der Physiotherapie wichtig.

9.1.2 Nahrungsergänzungsmittel und Medikation

Nahrungsergänzungsmittel und medikamentöse Behandlungen werden häufig bei Kindern mit Komorbiditäten, vor allem ADHS, verwendet. Sie gründen sich auf physiologische oder neurobiologische Befunde, so z.B. dass Fettsäuren für die Entwicklung des Nervensystems benötigt werden oder dass Methylphenidat bestimmte neurometabolische Störungen verbessert.

9.1.3 Suchergebnisse für Interventionstermini und -bezeichnungen

Mit Blick auf die unterschiedlichen Interventionsstudien zur Effizienz wurden in der Fachliteratur mannigfaltige Bezeichnungen gefunden. Aufgrund von Wortbeschränkungen in den meisten Fachzeitschriften ist überdies die Beschreibung der unternommenen Intervention häufig sehr eingeschränkt. Bei unserer Literaturrecherche fanden wir die folgenden Ansätze und Termini für die Intervention:

- Perzeptiv-Motorische Therapie (PMT)
- Sensorische Integrationstherapie (SIT)
- Cognitive-Orientation to Occupational Performance (CO-OP)
- Neuromotor Task Training (NTT)
- Contemporary Treatment Approach (CTA) bzw. traditional approach („traditioneller Ansatz“)
- Individual tutoring (individuelle Anleitung)
- Motor Imagery (Training von Bewegungsvorstellungen)
- Weight bearing exercises (Übungen mit Gewichten)
- Schreibübungen
- Elternunterstützte motorische Fähigkeiten
- Movement-quality (effort) training
- Individuelle und Gruppenprogramme
- Psychomotorische Therapie
- Le Bon Départ-Ansatz (LBD)
- Guided parent or teacher intervention (d. h. „Angeleitete Intervention der Eltern oder Lehrer(innen)“)
- Kinästhetisches Training
- Training spezifischer Fähigkeiten

Zu dieser Liste ist zu bemerken:

- Einige Ansätze sind sich recht ähnlich, z.B. Contemporary treatment approach (CTA), der „traditionelle Ansatz“ und die Perzeptiv-Motorische Therapie (PMT)

- Einige bestehen lediglich aus Übungen, z.B. Übungen mit Gewichten, Schreibübungen, oder Lehrmethoden wie das Konzept der individuellen Anleitung („Individual tutoring“)
- Weitere Verfahren werden lediglich in älteren Studien erwähnt, wie das kinästhetische Training
- Viele der Maßnahmen sind lediglich in dem Land bekannt, in dem sie entwickelt wurden bzw. werden nur in einer einzigen Studie untersucht
- Wenn auch einige der Ansätze von einer speziellen Berufsgruppe entwickelt wurden (z.B. SIT und CO-OP in der Ergotherapie, NTT in der Physiotherapie), ist die Verwendung bestimmter Methoden nicht auf eine Berufsgruppe beschränkt. Die Umsetzung hängt eher von den Besonderheiten des jeweiligen Gesundheitssystems ab und kann in den verschiedenen Ländern beträchtlich variieren.

Im Folgenden, insbesondere bei den Empfehlungen bleiben Ansätze oder Übungen ohne Evidenz, d. h. ohne Originalstudien, unberücksichtigt. Vor dem theoretischen Hintergrund und dem Interventionsansatz können die Therapieansätze in zwei Hauptgruppen klassifiziert werden:

- Top-down- und aufgabenorientierte Ansätze
- Bottom-up- und prozessorientierte (auch defizitorientiert genannte) Ansätze.

9.1.4 Theoretischer Hintergrund

Wie in Kapitel 7.2 beschrieben, gibt es verschiedene Theorien zu Störungsmechanismen bei UEMF. Verschiedene Behandlungsansätze sind aus diesen Theorien entstanden und sind auch in ihrem jeweiligen historischen Kontext zu beurteilen.

Frühere Theorien favorisieren eher eine strikte Hierarchie der motorischen Steuerung, wobei höhere Zentren des Nervensystems Bewegungen planen, welche dann durch niedrigere Zentren ausgeführt werden. Diese Ansichten fußen häufig auf einer neurobiologischen Sichtweise.

Jüngere Untersuchungen beziehen sich auf das ein Modell dynamischer Systeme („Dynamic Systems Model“) ¹¹⁸ oder auf die sog. „Neural Group Selection Theory“ ¹⁷³⁻¹⁷⁵.

Die Theorie der dynamischen Systeme betrachtet die motorische Entwicklung und die motorische Steuerung als Ergebnis komplexerer Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Strukturen des Nervensystems, wobei eine Rückmeldung durch das Nervensystem interpretiert wird und angemessene Bewegungsstrategien aus einer Wechselwirkung zwischen Aufgabe, Mensch und Umwelt erwächst; dies beinhaltet extrinsische wie auch intrinsische Hemmungsmechanismen ¹⁷⁴⁻¹⁷⁶.

Die Neural Group Selection Theory („Neurale Gruppen-Auswahl-Theorie“) umfasst nicht nur die Theorie der dynamischen Systeme, sondern auch Aspekte der Entwicklungsbiologie. Sie fordert entsprechend steuernde „Neuronengruppen“ auf allen Ebenen des Nervensystems vor, insbesondere wenn afferente Informationen, die durch Bewegungen und Erfahrungen erzeugt werden, bedeutsam sind ^{173, 176}.

Kognitive Ansätze sowie Verhaltens- und Lerntheorien finden ebenfalls in verschiedenen Interventionsmethoden ihre Berücksichtigung.

9.1.5 Interventionsprozess und -orientierung

Im Zusammenhang mit einer Intervention bedeutet „prozessorientierter Ansatz“, dass sich das Behandlungskonzept überwiegend mit Körperfunktionen befasst, die benötigt werden, um Aktivitäten auszuführen. Im Falle einer UEMF lautet die Hypothese, dass die Verbesserung von bestimmten Körperfunktionen wie Wahrnehmung, sensorische Integration, Muskelkraft, visuo-motorische Wahrnehmung etc. automatisch zu besserer Fertigkeitenausführung führt.

Bottom-up- oder prozessorientierte Ansätze sind z.B. die Sensorische Integrationstherapie (SIT), das Kinästhetische Training, das Perceptual Motor Training (PMT = Perzeptive Motoriktraining) oder Kombinationen daraus.

- **Sensory Integration Therapy (SIT = Sensorische Integrationstherapie):** sie wurde von der Ergotherapeutin Jean Ayres in den 1970er Jahren in den USA entwickelt ¹⁷⁷. Die Therapie liefert eine Theorie zur Integration sensorischer Stimulation mit dem Ziel der Förderung der motorischen Entwicklung und des höheren kortikalen Lernens ¹⁷⁶. SIT ist bis heute immer noch eine häufig angewandte Methode ^{174, 175}. Die Intervention soll Kindern mit Hilfe von propriozeptiven, taktil-kinästhetischen und vestibulären Reizen helfen, ein angenommenes zugrunde liegendes sensorisches Defizit zu beheben. SIT ist noch immer eine weitverbreitete Methode ^{181, 182}.
- **Kinästhetisches Training (KT):** diese Methode wird von Laszlo und Bairstow beschrieben ^{178, 179}. Kritische Bewertungen liefert Sims ^{180, 181}. Die Kinästhesie ist ein wichtiger Faktor für die motorische Kontrolle und das Erlernen von Bewegungen. Es wird davon ausgegangen, dass ein Kind mit motorischen Schwierigkeiten Defizite in der kinästhetischen Wahrnehmung aufweist und diese Problematik entsprechend behoben werden soll ^{174, 175}.
- **Perzeptives Motoriktraining (PMT)** basiert auf der Vorstellung, dass perzeptive Qualitäten und motorische Fähigkeiten streng miteinander verknüpft sind ¹⁸². Das Konzept soll entsprechendes Lernen durch positives Feedback und Verstärkung ermöglichen ¹⁷⁶.

Im Gegensatz zu Bottom-up-Ansätzen wie prozessorientierten Ansätzen, können aufgabenorientierte Ansätze als Top-down-Ansätze angesehen werden.

„Top-down“ bedeutet in diesem Kontext, dass bestimmte Aktivitäten des Kindes analysiert werden, um entsprechende Bedingungsfaktoren im Verhalten und im Kontext herauszufinden, die das Ergebnis beeinflussen. Dann werden Bewältigungsstrategien zu einer besseren Interaktion zwischen Kind, Aufgabe und Umwelt entwickelt. Körperfunktionen oder zugrunde liegende Prozesse werden ebenfalls beachtet, allerdings nur, wenn sie mit der erwünschten Aktivität oder Teilhabe in direktem Zusammenhang stehen. Deshalb wird der Terminus „aufgabenorientiert“ statt „top-down“ benutzt.

Aufgabenorientierte Ansätze sind von den Theorien zu „dynamischen Systemen“ und der „neuronal group selection theory“ beeinflusst. Ferner schließen funktionelle, aufgabenspezifische und kognitive Ansätze mit ein. Aufgabenspezifische Ansätze konzentrieren sich direkt auf funktionale Fertigkeiten bzw. Alltagsaktivitäten ¹⁰⁰. Eine spezifische Aufgabe wird auf einzelne Schritte heruntergebrochen; diese können unabhängig voneinander ausgeführt und miteinander verbunden werden, um schließlich die Aufgabe vollständig auszuführen ¹⁷⁵. Für das aktive Angehen von Problemen wird häufig ein kognitiver Ansatz benutzt ¹⁷⁴. Es kommen also Techniken aus der Lerntheorie wie etwa das Chaining („Verkettung“) oder Strategien aus kognitiven Verfahren zum Einsatz ^{183, 184}.

Aufgabenorientierte Verfahren sind die Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP = Kognitive -Orientierung bei der täglichen Handlungsausführung), das Motor Imagery training (MI) und das Neuromotor Task Training (NTT).

- Das Verfahren **Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP)** wurde von Helene Polatajko und Angela Mandich Ende der 1990er Jahre in Kanada

entwickelt. Es fokussiert sich auf die Ausführung von Aktivitäten, die das Kind beherrschen möchte oder muss. Das CO-OP verbessert Wissen über die Aufgabe und die hier notwendige Anwendung kognitiver Strategien; das Verfahren beinhaltet Lern- und Lehrprinzipien, Selbstinstruktion sowie Umwelthanpassung. Es fusst auf der Struktur Goal-Plan-Do-Check¹⁷⁶. CO-OP gründet auf der Annahme, dass ein Kind, wenn es eine Aufgabe mit kommentierendem Sprechen über einzelne Lösungsschritte bewältigt, lernt, ein entsprechendes Verhalten bei Aufgaben aufzubauen. Dabei verinnerlicht es, ein Ziel zu definieren, einen Plan zu entwickeln und den Erfolg dieses Plans zu bewerten¹⁸⁵. Durch die Anleitung der Eltern bzw. das soziale Umfeld und durch Hausaufgaben wird die Fähigkeit zur Problemlösung und zum Fertigkeitenerwerb ins tägliche Leben übertragen.

- Das Verfahren **Neuromotor Task Training (NTT)** wurde in den Niederlanden entwickelt¹⁶⁴. NTT ist ein aufgabenorientiertes Trainingsprogramm für Kinder mit UEMF, das ursprünglich für den Gebrauch durch Physiotherapeuten entwickelt wurde. Bei NTT werden dem Kind Fähigkeiten zu einer Aufgabenanalyse vermittelt, wobei eine Aufgabe in ihre einzelnen Komponenten zerlegt wird und es dem Kind durch ermöglicht, sich auf das Hauptproblem der Aufgabe zu konzentrieren. Die Aufgabenanalyse umfasst die Planung (was muss das Kind über die Aufgabe wissen), die Ausführung (was muss das Kind „tun“ können, um die Aufgabe zu erledigen) und die Evaluation (welche Art von Rückmeldungen sind verfügbar), um in der Lage zu sein, die Aufgabe so anzupassen, damit das Kind sie lernen kann. In Abhängigkeit vom Lernniveau, das ein Kind für eine bestimmte Fertigkeit erreicht hat, werden Fertigkeiten progressiv durch Steigerung des Schwierigkeitsgrades, durch Verändern räumlicher und zeitlicher Anforderungen und durch Aufgabenkombination erlernt. Bei dieser Methodik werden Aufgaben- oder Umwelthanforderungen verändert, um eine Aufgabe zu erschweren (oder zu erleichtern). Dadurch eignet sich der Ansatz auch für jüngere Kinder oder für Kinder, die verbal weniger kompetent sind. Zusätzlich werden Kenntnisse aus anderen Studien zu motorischen Lernstrategien über die effizienteste Methode für Anleitung, Durchführung und das Geben von Feedback in den Behandlungssitzungen angewandt, wobei das Fähigkeitsniveau des Kindes berücksichtigt wird. Wenn ein Kind noch wissen muss, wie eine Aufgabe bewältigt werden kann, können, sofern nötig, auch kognitive Strategien verwendet oder ein gutes Beispiel gegeben werden. Sobald das Kind einmal eine Vorstellung davon hat, wie es eine spezifische Aufgabe angehen kann, wird ein variables Training angewandt (durch den Austausch von Materialien des Umfeldes und Änderung der Regeln). In dieser Phase ist viel Übungszeit („Zeit für die Aufgabe“) vorgesehen (zum Teil via Hausaufgaben).
- Das Verfahren **Motor Imagery training (MI)** wurde von Wilson et al¹¹⁰ in Australien entwickelt. Es verwendet „internes Modelling“ der Bewegungen, d. h. Bewegungsvorstellungen, wodurch dem Kind ermöglicht wird, die Folgen aus Handlungen ohne die direkte Umsetzung vorherzusehen. Über die Zeit und mit zunehmender Praxis nutzen Kinder die Erkenntnisse aus der Verbindung zwischen Vorstellung und realer Umsetzung, um angemessene Vorhersagen über die Folgen selbsterzeugter Bewegungen treffen zu können. Dabei werden über entsprechende Rückkopplung die Fehler beim Planen der Aufgaben reduziert.

9.1.6 Umgebungsfaktoren

Der Bedeutung der Kontextfaktoren, wie in der ICF beschrieben, wird in allen erwähnten Ansätzen Rechnung getragen. Aufgaben und Umfeld anzupassen, Eltern und andere wichtige

Bezugspersonen wie Lehrer anzuleiten, sind wichtige Anteile der meisten Interventionen (siehe Seiten 55ff).

Wie in Kapitel 7.6 beschrieben, werden Komorbiditäten wie eine autistische Störung, ein ADHS (Hyper- oder Hypoaktivität), Lernstörungen oder Wahrnehmungsstörungen häufig bei Kindern mit UEMF festgestellt. Wahrnehmungsstörungen können z.B. visuelle oder visuo-motorische Integrationsprobleme sein. Die Interventionen sollen sich nicht nur mit den motorischen Problemen, sondern auch mit den übrigen Schwierigkeiten befassen. Therapeuten müssen darüber entscheiden, welche Therapieverfahren angemessen sind. Prioritäten für Behandlungsziele und -ansätze müssen im medizinisch-therapeutischen Team sowie mit dem Kind und dessen Familie besprochen werden (siehe Kapitel 8.5).

9.2 Empfehlungen und Ausführungen

9.2.1 Allgemeine Empfehlungen

Die Hauptzielebene der Intervention bei Kindern mit UEMF liegt in der Durchführung von Aktivitäten und deren Anwendung im Alltag, wobei insbesondere in Situationen, die für das Kind und seine Familie bedeutsam sind, zu üben ist. Entsprechend diesem Hauptziel sollten Therapeuten entsprechend einer kindzentrierten Zielsetzung die Intervention planen, umsetzen und schließlich evaluieren.

Den Empfehlungen der Leitlinie wurden eine eigene systematische Literaturübersicht der wichtigsten Interventionen im Zeitraum von 1995 bis 2010 zugrunde gelegt (s. Tabelle 14 im Anhang).

Die vorliegende systematische Literaturevaluation untermauert den Leeds Consensus (2006)¹ zur Intervention im Hinblick auf die Behandlung von Kindern mit UEMF.

Danach sollten Interventionsansätze

1. Aktivitäten enthalten, die **funktionell** sind und auf jenen beruhen, die maßgeblich für das tägliche Leben sind und bedeutsam für das Kind, seine Eltern, Lehrer und weitere Bezugspersonen sind. Diese sollten auf einer präzisen Untersuchung basieren und das Ziel verfolgen, motorische Funktionen des Kindes sowie weitere Eigenschaften wie Selbstwertgefühl und Zutrauen zu verbessern.
2. **Wünsche des Kindes** als Schlüsselement des Interventionsprozesses mit einbeziehen. Dies wird üblicherweise die Identifizierung funktioneller Aufgaben, die Prioritätensetzung, die Vorgabensetzung für den Erfolg und die Beteiligung am Monitoring der eigenen Fortschritte umfassen.
3. **Menschen des sozialen Umfelds** involvieren, die **einen Beitrag leisten können** – Eltern, Lehrer, Angestellte im Gesundheitswesen, Trainer und weitere Familienmitglieder – um eine Generalisierung und Anwendung im Kontext des täglichen Lebens zu fördern.
4. den **Lebenskontext der Familie** unter Berücksichtigung familiärer Umstände wie Routine, Geschwister, Finanzen etc. in Einklang bringen.
5. **evidenzbasiert** sein und **auf Theorien gründen**, die zielführend für das Verständnis von Kindern mit UEMF sind. Diese Theorien sollten die Natur des Lernprozesses des heranwachsenden Kindes, die Struktur der Aufgabe und die Umweltbedingungen, die den Fertigkeitserwerb unterstützen, berücksichtigen.

Bereiche der Aktivitäten, die durch eine Intervention verbessert werden sollen, schließen Selbstversorgung, Produktivität und Freizeit mit ein. Besondere Aufmerksamkeit sollte dem Ausgleich der Anstrengungen, die ein Kind für Selbstversorgung, Schule und entwicklungs-fördernde Freizeitaktivitäten auf sich nehmen muss, gewidmet werden. Spiel und Sport sollten als wichtige Aktivitäten betrachtet werden.

Aufgrund der vorliegenden systematischen Recherche sowie auf der Basis einer anderen aktuellen systematischen Übersicht zu Interventionen bei UEMF¹⁸⁶ ist allgemein zu folgern, dass eine Intervention bei UEMF besser ist als keine Intervention. Dabei muss wie bei allen Publikationen zur Therapiewirksamkeit ein gewisser Bias für das Vermelden positiver Ergebnisse bedacht werden.

Es liegt jedoch eine hohe Evidenz vor, dass eine physiotherapeutische und/oder eine ergotherapeutische Intervention für Kinder mit UEMF besser ist als keine Intervention^{100, 180,}

¹⁸⁷⁻¹⁹³

Empfehlung 23**Kinder mit der Diagnose UEMF sollen eine Intervention erhalten (LOE 1, Level A).**

Dies bedeutet, dass, wenn die unten genannten spezifisch empfohlenen Ansätze nicht verfügbar (z. B. keine entsprechend hierfür zertifizierten Therapeuten) oder anwendbar sind (z.B. aufgrund des kognitiven Status, Kooperation, Alter des Kindes) andere Ansätze angewandt werden können, anstatt das Kind vollkommen unbehandelt zu lassen.

Mit Blick auf neuere Studien und auf Studien mit höherer Qualität sind möglicherweise aufgaben- und alltagsorientierte Ansätze mit konkreten Zielen zur Verbesserung bestimmter motorischer Aufgaben (fremdbestimmt oder vom Kind selbst ausgewählt) erfolgreicher als prozessorientierte Ansätze. Aufgabenorientierte Ansätze arbeiten, wie oben erwähnt, daran, grundlegende Aktivitäten des täglichen Lebens zu vermitteln. Dadurch wird die Teilhabe des Kindes zuhause, in der Schule, bei Freizeit und Sport gefördert ^{176, 189, 192, 194-199}.

So scheinen hier insgesamt die Effektstärken gegenüber Kontrollgruppen größer zu sein als bei prozessorientierte Ansätzen.

Allerdings ist aufgrund begrenzter Qualität der Originalstudien wie auch der Übersichtsarbeiten keine abschließende Beurteilung möglich.

So geben Pless and Carlsson ²⁰⁰ in ihrer schon älteren und darüber hinaus methodisch mit Mängeln behafteten Metaanalyse zu Interventionsansätzen die deutlich erhöhte Effektstärken für die aufgabenorientierten Ansätze an. Dabei scheinen Einzel- wie auch Gruppenprogramme wirksame Settings zu sein. Aufgabenorientierte Ansätze sollten in der Behandlung von Kindern mit UEMF auch benutzt werden, um deren motorische Leistungsfähigkeit zu verbessern ²⁰⁰.

Positive Ergebnisse von aufgabenorientierten Ansätzen bei der Behandlung von Kindern mit UEMF werden in weiteren neueren Arbeiten berichtet ^{174, 176, 188, 189, 193, 195}.

Allerdings verlangt beispielsweise ein kognitiver Ansatz gewisse Voraussetzungen von den Kindern: Die Kinder müssen in der Lage sein, sich selbst Ziele zu setzen, über genügend kognitive Fähigkeiten verfügen, um von diesem Ansatz zu profitieren und im Fall des CO-OP ausreichende sprachliche Fähigkeiten haben, da dieser Ansatz stark auf verbaler Interaktion zwischen Patient und Therapeut fußt. Darüber hinaus benötigen die Kinder eine gewisse Kooperationsbereitschaft, um auf diese Interventionen anzusprechen.

Aufgrunddessen müssen Therapeuten ihre Vorgehensweisen entsprechend anpassen ²⁰¹. Dies mag erfordern, dass bei einigen Gruppen von Kindern zusätzlich andere Verfahren verwendet werden müssen.

So können Methoden, die die allgemeinen motorischen Fähigkeiten fördern („General Abilities Approach“), empfohlen werden, um allgemein motorische Aufgaben oder vom Kind selbst gewählte Aktivitäten nach entsprechender Zielsetzung zu verbessern, wenn aufgabenorientierte Ansätze nicht verfügbar oder durchführbar sind (z. B. aufgrund des Alters oder geringer Intelligenz).

Verschiedene Methoden können parallel angezeigt sein, da häufig eine Überlappung aus UEMF, Aufmerksamkeitsdefiziten und Lernstörungen zu beobachten ist. Es wurden jedoch keine spezifischen Studien gefunden, die die Auswirkungen der unterschiedlichen Behandlungen bei Kindern mit unterschiedlichen Komorbiditäten evaluierten.

Unter Berücksichtigung der umfangreichen Basisliteratur, wonach die Wirksamkeit effektorspezifischen motorischen Lernens wissenschaftlich eindeutig belegt ist und dieses Basiswissen zum motorischen Lernen durch aufgabenorientierte Methoden in die klinische Praxis umgesetzt wird, erscheint es gerechtfertigt, direktes aufgabenbezogenes Training wie Schreiben mit der Hand, Alltagsfertigkeiten oder ihre spezifischen Komponenten zu empfehlen²⁰².

So schlußfolgern Shumway-Cook et al. in ihrem Grundlagenbuch zur motorischen Steuerung, dass viele Studien die Hypothese unterstützen, dass das Üben einer neu oder wieder zu lernenden Aufgabe am stärksten wirksam ist (S. 538). Um die Funktionalität in den meisten Fällen zu verbessern, ist es wichtig, die Aufgabe selbst wie z. B. Schreiben mit der Hand oder Alltagsfertigkeiten und ihrer spezifischen Komponenten zu üben (S. 553). Ein solches aufgabenspezifisches Training müsse altersangemessen sein, um entsprechend erfolgreich zu sein (S. 539). Ein aufgabenorientierter Ansatz involviert allen Ebenen, wo Defizite sich zeigen (S. 543).

Empfehlung 24

Die Verwendung aufgabenorientierter Ansätze wird allgemein zur Verbesserung motorischer Aufgaben oder Aktivitäten, die nach entsprechender Zielsetzung mit dem Kind und den Eltern ausgewählt wurden, empfohlen (LOE 1, Level A).

9.2.2 Spezifische Empfehlungen³

Derzeit gibt es für die therapeutische Effektivität bestimmter Methoden keine sichere Evidenz, d. h. keine einzelne Therapiemethode erreicht aufgrund der aktuell vorliegenden Studien den Evidenzgrad 1 (LOE 1).

Im Folgenden sind einige Therapiemethoden abgestuft nach vorliegender Studienlage und Konsentierungsgrad bewertet. Die Liste der genannten Konzepte erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

9.2.2.1 Interventionsmethoden bezogen auf Aktivitäten und Teilhabe

Das Neuromotor Task Training (NTT) und die Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP) kommen als aufgabenorientierte Interventionsmethode für Kinder mit UEMF in betracht. NTT kann eine effiziente Behandlung zur Verbesserung grob- und feinmotorischer Fähigkeiten für Kinder mit UEMF sein. Bei den entsprechend trainierten Aufgaben waren signifikante Verbesserungen erkennbar^{193, 195}. Zwei weitere Studien verwendeten ein spezifisches NTT-Verfahren, welches für Kinder mit Handschreibproblemen adaptiert worden war^{203, 204}.

Kinder mit UEMF mit oder ohne Komorbiditäten, die eine CO-OP Intervention erhalten, konnten effizientere Strategien entwickeln als Kinder, die einen traditionellen Therapieansatz („Current Treatment Approach“) erhielten, der auf der Kombination neurologischer Entwicklungsansätze, multi-sensorischer, biomechanischer und funktionaler Ansätze mit hauptsächlich sensorisch-integrativen sowie fein- und grobmotorischen Aktivitäten beruhte^{185, 187}. Kinder mit besseren verbalen Fähigkeiten machten hierbei größere Fortschritte bei motorischen Fähigkeiten, was daran liegen dürfte, dass sie das CO-OP besser verstanden und angewendet haben¹⁸⁷.

³Über Empfehlungen, die CO-OP und NTT betreffen, haben die Entwickler der Ansätze im Expertengremium nicht mit abgestimmt (von der Abstimmung ausgeschlossen).

Weitere Studien, eine Metaanalyse und der Internationale Leeds Consensus aus dem Jahr 2006 unterstützen ebenfalls den Gebrauch von Methoden wie CO-OP und NTT^{1, 174, 176, 188, 189, 200, 205}. Es ist zu vermuten, dass aufgabenorientierte Interventionsmethoden wie CO-OP und NTT für solche Kinder mit UEMF nützlich sein können, die die Voraussetzungen dafür mitbringen. Allerdings bedarf es noch weiterer Nachweise, z.B. durch randomisierte kontrollierte Studien, um die Effizienz der aufgabenorientierten Ansätze für die Verbesserung der Funktion von Kindern mit UEMF im täglichen Leben zu prüfen.

Empfehlung 25

Aufgabenorientierte Ansätze wie die Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP) und das Neuromotor Task Training (NTT) können als Intervention bei Kindern mit UEMF empfohlen werden (LOE 2, Level B).

9.2.2.2 Interventionsmethoden zu Körperfunktionen und -strukturen

Kinder mit UEMF weisen eine große Zahl an Symptomen auf, die mit eingeschränkten körperlichen Funktionen verbunden sind (siehe Kapitel 7.2.1). Frühere Behandlungsansätze richteten stark das Augenmerk auf die Verbesserung dieser körperlichen Funktionen. Die entsprechenden Methoden basieren auf hierarchischen Theorien vom Nervensystem sowie der Hypothese, dass bessere Körperfunktionen automatisch zu einer Verbesserung der Aktivitäten führen. Studien mit entsprechend eingeschränkter methodischer Qualität zeigten, dass solche Ansätze zuweilen wirksam sein können, jedoch wohl weniger effektiv sind als die aufgabenorientierten Ansätze, die auf Theorien zum motorischen Lernen fußen²⁰⁰

9.2.2.2.1 Perceptual Motor Therapy (PMT = Perzeptive Motorische Therapie)

Karvale und Mattson legten eine Metaanalyse zu über 180 Studien vor (die vor dem Jahr 1983 erfolgten) und benutzten eine Abwandlung des Perzeptiv-motorischen Trainings bzw. Therapieprogramms (PMT)²⁰⁶. Die Ergebnisse der damaligen Metaanalyse deuten darauf hin, dass Programme zum perzeptiven motorischen Training insgesamt nicht effizient für die Verbesserung der perzeptiv-motorischen, schulischen oder kognitiven Leistungsfähigkeit lernbehinderter Kinder sind. Die durchschnittliche Effektstärke von nur 0.082 zeigt, dass Kinder, die ein perzeptiv-motorisches Training erhalten, kaum besser waren als Kinder, die kein solches Training erhielten. Im Allgemeinen fanden sich keine Verbesserungen bei schulischen Fertigkeiten und lediglich sehr mäßige Wirkungen auf perzeptiv-motorische Fähigkeiten. Die Verfasser schlussfolgern im Rahmen der Metaanalyse, dass genügend empirische Fakten vorliegen, um die Effizienz des perzeptiv-motorischen Trainings zu beurteilen. Die hierdurch ermittelte Evidenz untermauert nicht die Verwendung eines solchen Trainings.

Die aktuelle systematische Übersicht von Hillier¹⁸⁶ fasst jedoch zusammen, dass von neun neueren Studien, die sich mit der Perzeptiv-motorischen Therapie (PMT) befassten, acht einen positiven Effekt aufwiesen^{95, 192, 207-212}. Da keine Effektgrößen berechnet wurden, kann nicht gesagt werden, wie relevant der positive Effekt ist.

9.2.2.2.2 Sensory Integration Therapy (SIT = Sensorische Integrationstherapie)

Vor über 18 Jahren wurde die Fachliteratur zum Thema Effektivität der SIT bereits zum ersten Mal bewertet²¹³. Bei einer Analyse von 7 randomisierten kontrollierten Studien gelang es nicht, die Wirksamkeit der SIT-Intervention zu untermauern. Die Verfasser schlussfolgern, dass SIT allenfalls gleich effektiv wie andere Vergleichsbehandlungen oder so effektiv wie keine Behandlung (Kontrollgruppe) war. Eine weitere Metaanalyse kam von Vargas et al.²¹⁴. Die Verfasser konzentrierten sich auf Ansätze der sensorische Integrationstherapie, welche

einen grundlegenden sensorischen Integrationsprozess mit Hilfe von spezifischen Maßnahmen, die vestibuläre, propriozeptive, taktile und somato-sensorische Reize darbieten, fördern soll. Dieser Prozess soll mit Hilfe adaptiver Rückmeldungen auf somatischer Ebene in Gang gesetzt werden. Die Autoren berücksichtigten viele kleine Studien zwischen 1972 und 1994. Die Effektgrößen lagen in älteren Studien (1972-1982) bei 0,60 gegenüber unbehandelten Kindern und in jüngeren Studien (1983-1993) bei 0,03. Die jüngeren Studien zeigten, dass sich Kinder, die SIT erhielten, sich nicht stärker motorisch verbesserten als Kinder, die überhaupt keine Behandlung erhielten. Wenn die SIT mit anderen (nicht näher spezifizierten) Behandlungen verglichen wurde, lag die Effektgröße für die früheren Studien bei 0,63, während jüngere Studien mit besseren Designs eine Effektgröße von -0,04 zeigten. Anders ausgedrückt zeigte die SIT im Vergleich auch mit unspezifischen Behandlungen keine Unterschiede in der Effektivität ²¹⁴.

Pless und Carlsson ¹⁹⁹ führten eine Metaanalyse zu Interventionsstudien durch, die zwischen 1970 und 1996 veröffentlicht wurden. Sie verglichen die Effektgröße der SIT und des kinästhetischen Trainings (zusammen als SI bezeichnet) mit Behandlungen, die ein Fertigkeitstraining durch aufgabenspezifische oder kognitive Ansätze benutzen. Trotz eingeschränkter methodischer Verwertbarkeit dieser Metaanalyse muss man feststellen, dass große Differenzen bei den Effektgrößen bestanden: 1,46 für das spezifische Fertigkeitstraining und 0,21 für die SI. Deshalb empfahlen die Verfasser einen spezifischen Fertigkeitstrainingsansatz für Kinder mit UEMF und raten dazu, dass Therapeuten die Ansicht fallenlassen, dass sich durch ein auf dem SIT-Ansatz beruhenden Training schulische und motorische Fertigkeiten direkt verbessern lassen.

Ein systematischer Review von Hillier ¹⁸⁶ vermeldete 6 von 7 Studien, die SIT benutzten, mit „signifikanten“ Effekten. Allerdings wurden keine Effektgrößen berechnet und deshalb ist es fragwürdig, ob diese Effekte relevant sind. Darüber hinaus ignorierte Hillier den Umstand, dass die Studieneffekte im Laufe der Zeit mit besser kontrollierten Studiendesigns „nachlassen“, wie schon durch die Metaanalysen von Vargas et al. sowie von Pless und Carlsson gezeigt wurde. So kamen sie zu einem positiven Fazit für SIT.

Im einzelnen wurden folgende Studien nach 1995 zu SIT veröffentlicht: Allen und Donald ²¹⁵ verwendeten ein Ein-Gruppen-pre-post-Design mit lediglich 5 Studienteilnehmern, Davidson und Williams ²¹⁶ benutzten retrospektive Daten, Leemrijse (2000) untersuchten 6 Kinder unter Verwendung eines Cross-over-Designs ²¹⁷, Cohn (2000) benutzte ein deskriptives Studiendesign ²¹⁸, welches transkribierte Telefoninterviews evaluierte. Alle diese Studien führten zu nicht eindeutigen Wirksamkeitsnachweisen. Davidson und Williams schlussfolgern, dass ein kombinierter Ansatz von SIT und perzeptiver motorischer Intervention mit 10 Sitzungen nahezu wirkungslos bei Kindern mit UEMF sei. Eine neuere Studie widmet sich einer 8-monatigen Ergotherapie an Vorschulkindern (n=44) im Alter von 4 bis 6 Jahren mit einer motorischen Leistung von 1,5 Standardabweichungen oder mehr unter dem Mittelwert in den Peabody Developmental Motor Scales-Fine Motor ²¹⁹. Sie erhielten wöchentlich direkte Ergotherapie. Das Ziel dieser Studie bestand darin, zu bewerten, wie Ausführungskomponenten und -variablen bei der ergotherapeutischen Intervention feinmotorische und funktionale Outcomes bei Vorschulkindern mit feinmotorischen Entwicklungsverzögerungen beeinflussen. Das Ergebnis dieser Studie war, dass das Spielen und die Interaktion mit Gleichaltrigen während der Behandlungssitzungen die einzigen bedeutungsvollen Prädiktoren für Veränderungen waren. Die SIT-Therapie selbst bedingte keinerlei Fortentwicklung. Die Verfasser schlussfolgern, dass die Therapie eher dann wirksam ist, wenn es den Therapeuten gelingt, die 4- bis 6-jährigen Kinder zur Interaktion und zum Spiel mit Gleichaltrigen zu animieren.

9.2.2.2.3 Kinästhetische Therapie (KT)

Zwei ältere Studien kamen zu widersprüchlichen Ergebnissen. In ihrer gut kontrollierten Studie fanden Polatajko et al. nach KT lediglich Verbesserungen der kinästhetischen Differenzierung, nicht jedoch der kinästhetischen Wahrnehmung oder des Gedächtnisses und auch keine Veränderungen in visuomotorischen Funktionen²²⁰.

Eine Studie von Sims et al. vermeldet hingegen positive Ergebnisse bei einer Reihe kinästhetischer Funktionen¹⁸⁰.

Bei genauerer Betrachtung der Studien, stellt die randomisierte kontrollierte Studie von Sudsawad et al. einen spezifischen Effekt der KT in Frage²²¹.

In einem aktuellen systematischen Review werden 4 Studien mit positiven Auswirkungen zusammengefasst¹⁸⁶. Ohne konkrete Berechnung von Effektgrößen und ohne Betrachtung der Effektspezifität wurde die Wirksamkeit als mäßig angegeben.

Statement 4 (++)

Statement zu körperfunktionsorientierten Ansätzen

Interventionen, die darauf ausgerichtet sind, die körperlichen Funktionen und Strukturen zu verbessern, können effizient sein, doch scheint es, dass sie bei Kindern mit UEMF weniger effizient sind für die Verbesserung der Ausführung von Aktivitäten als aufgabenorientierte Ansätze²⁰⁰.

Statement 5 (++)

Statement zu körperfunktionsorientierten Ansätzen

- ✓ **Perzeptiv-motorische Therapie (PMT) kann eventuell eine effiziente Interventionsmethode für Kinder mit UEMF¹⁸⁶ (LOE 2-3) sein.**
- ✓ **Der Nachweis für die Wirksamkeit der Sensorischer Integrationsbehandlung (SIT) bei Kindern mit UEMF ist unklar^{200,213} (LOE 3).**
- ✓ **Die Wirksamkeit der Kinästhetischen Therapie (KT) bei Kindern mit UEMF ist unklar (LOE 3); für die spezifische Effizienz des KT liegt kein Nachweis vor^{186,220}**

9.2.2.2.4 Manualmedizinische Intervention

Manualmedizinische Interventionen werden z. B. in der Physiotherapie einiger Länder genutzt, um muskuloskelettale Strukturen und Funktionen zu beeinflussen. Die Auswirkungen auf motorische Funktionen und Fertigkeiten bei Kindern mit UEMF ist unklar.

Schildt (1987)²²² untersuchten die Häufigkeit und die Qualität der Auffälligkeiten im Bereich der Fortbewegung bei 72 Kindern, die motorische Probleme aufwiesen und 6 bzw. 11 Jahre alt waren. Bei 6-Jährigen wurden Auffälligkeiten im Bereich der Kopfgelenke (O/C1) gefunden; in der Gruppe der 11-Jährigen waren segmentale Auffälligkeiten der thorakalen Wirbelsäule häufiger. Daraus wurde die Notwendigkeit abgeleitet, segmentale Auffälligkeiten in diesem Alter zu behandeln.

Eine jüngere Studie verglich die Frequenz und den Ort der manualmedizinischen sowie der osteopathischen Auffälligkeiten bei 13 ADHS-Kindern mit der Komorbidität „motorische Auffälligkeit“ (UEMF) mit einer nach Alter und Geschlecht parallelisierten Kontrollgruppe. Die Behandlung der Auffälligkeiten verbesserte die ADHS-Symptome nicht und hatte auch keinen Einfluss auf die ADHS-Symptome, zeigte jedoch gewisse Auswirkungen auf die motorischen Probleme. Eine kausale Verknüpfung zwischen segmentalen Auffälligkeiten und ADHS-Symptomen wurde bestritten. Die zusätzliche Behandlung adjuvanter manualmedizinischer oder osteopathischer Auffälligkeiten bei ADHS-Kindern mit motorischen Problemen wurde empfohlen²²³.

Im Jahr 2008 untersuchte eine Studie 32 Schulkinder mit Problemen bei Augenbewegungen und manualmedizinischen Auffälligkeiten der Kopfgelenke und des Iliosakralgelenks. Gleichzeitige motorische Entwicklungsverzögerung resp. motorische Probleme wurden

bewertet. Die Kinder wurden manualmedizinisch in Verbindung mit einem sensomotorischen Trainingsprogramm (PäPki) behandelt. Diese Behandlungskombination verbesserte allgemein die motorische Aktivität und speziell die okulomotorischen Probleme ²²⁴.

Es existieren zahlreiche Meinungen von Fachleuten in Bezug auf positive Effekte manualmedizinischer Interventionen bei motorischen Störungen in der Kindheit, allerdings liegt kein Beweis dafür vor, ob und wenn ja, wie effizient manualmedizinische Interventionen mit der UEMF verbunden sind.

Zwischen manualmedizinischen bzw. osteopathischen Auffälligkeiten sowie ADHS bestehen keine kausalen Beziehungen. Ihre durchaus zu empfehlende Behandlung zeigte geringfügige Auswirkungen auf komorbide motorische Probleme bei ADHS-Kindern ²²³.

Zusammengefasst treten manualmedizinische Auffälligkeiten häufig bei 6- und 11-jährigen Kindern mit motorischen Problemen auf und können behandelt werden ²²².

Manualmedizinische Interventionen sind auf segmentale Auffälligkeiten gerichtet, die sich in motorischen Störungen äußern, und nicht auf die Behandlung von UEMF.

Manualmedizinische und osteopathische Auffälligkeiten sind wahrscheinlich eine Folge und kein Ursache für UEMF. Eine manualmedizinische Intervention vermag die motorische Leistungsfähigkeit betroffener Kinder möglicherweise verbessern ²²⁵. So lange allerdings keine spezifischen Studien zu Kindern vorliegen, bei denen eine UEMF sorgfältig diagnostiziert wurde, bleibt die Rolle der manualmedizinischen Intervention bei UEMF unklar. Es bedarf weiterer Forschung, um zu klären, unter welchen Bedingungen und für welche Kinder eine manualmedizinische Intervention geeignet ist.

Empfehlung 26

Es ist offen, ob die manualmedizinische Intervention für die Kardinalsymptome der UEMF wirksam ist (LOE 3, Level 0).

Die manualmedizinische Intervention kann jedoch als zusätzliche Behandlung bei Kindern mit motorischen Problemen und muskuloskelettalen Auffälligkeiten angesehen werden.

9.2.2.2.5 Training grobmotorischer Funktionen und Krafttraining

Die Therapie bei UEMF schließt häufig ein Training der grobmotorischen Funktionen sowie Krafttraining mit ein.

Statement 6 (++)

Es ist möglich, dass das Trainieren grobmotorischer Funktionen und Kraftübungen einer Gruppe von Kindern helfen können, eine motorische Kompetenz zu erwerben (LOE 3).

Training mit Gewichten

Das Training mit Gewichten ²²⁶ war Gegenstand einer randomisierten kontrollierten Studie und zeigte Kurzzeiteffekte.

Es ist weiter wissenschaftlich zu klären, unter welchen Bedingungen und für welche Kinder Kraftübungen und Training mit Gewichten geeignet sind.

9.2.2.3 Weitere therapeutische Ansätze

9.2.2.3.1 Motor Imagery Training (MI)

Das Motor Imagery Training ist ein neuer kognitiver Ansatz, der von Wilson et al. 2005 entwickelt wurde¹¹⁰. Er verwendet das Üben von Bewegungsvorstellungen („internal modelling“). Dabei soll dem Kind ermöglicht werden, Folgen von Handlungen vor auszuplanen. Mit der Zeit und mit zunehmender Übung verwenden Kinder diese Kenntnisse zur Planung und Einschätzung von Auswirkungen eigener Bewegungen; dies verringert Fehler bei der vorausschauenden Programmierung von Bewegungen (feedforward planning). Die Strategie scheint bei manchen Kindern wirksam zu sein. MI wurde lediglich ein Mal in einer randomisiert kontrollierten Studie untersucht und zeigte positive Auswirkungen, sofern es mit aktivem Training verbunden war¹⁹². Doch beweist diese Studie kaum dessen Wirksamkeit.

Einige Kinder mit UEMF haben Probleme, MI anzuwenden¹⁹² (siehe Kapitel 7.2); sie haben Defizite bei der Antizipierung perceptiver Informationen³⁸ und/oder Schwierigkeiten mit dem visuellen Gedächtnis⁵², was möglicherweise ihre Fähigkeit, die für das MI notwendigen visuellen Übungsstrategien zu benutzen, einschränkt. MI kann eine hilfreiche Strategie für einige, aber nicht für alle UEMF-Kinder sein. Es ist weiter wissenschaftlich zu klären, unter welchen Bedingungen und für welche Kinder MI geeignet ist.

Statement 7 (++)

Es ist noch nicht klar, ob MI bei Kindern mit UEMF wirksam ist (LOE 3).

Wissenschaftliche Fragestellung 5:

Das Motor Imagery Training (MI) ist eine sehr neue Interventionsmethode. Sie muss weiter untersucht werden, bevor sie bewertet werden kann.

9.2.2.4 Eltern- und Lehrer-gestützte Ansätze

Parent-assisted motor skills (in etwa übersetzt: Eltern-gestützte Umsetzung motorischer Fähigkeiten)²²⁷ bzw. gelenkte Eltern- oder Lehrer-Intervention¹⁸⁹ sowie der Ansatz gemäß Le Bon Départ²¹⁷ wurden nur jeweils in einer kontrollierten Studie oder in Studiendesigns mit niedrigerem Evidenzgrad untersucht. Zusammengefasst liegt hier kein klarer Hinweis für deren Effektivität vor.

9.2.3 Nahrungsergänzungsmittel und Medikation

9.2.3.1 Fettsäuren

Es besteht keine Evidenz, dass Nahrungsergänzungsmittel aus Fettsäuren und Vitamin E Auswirkungen auf die motorischen Funktionen haben. Fettsäuren sollen einen positiven Einfluss auf Lesen, Rechtschreibung und Verhalten bei Kindern mit UEMF haben²²⁸.

Empfehlung 27

Fettsäuren + Vitamin E können nicht zur Verbesserung motorischer Funktionen empfohlen werden (LOE 2, B neg.).

9.2.3.2 Methylphenidat

Bei Kindern mit ADHS besteht eine positive Wirkung von Methylphenidat in Bezug auf das Verhalten, auf die Lebensqualität als auch auf motorische Symptome (Handschrift). Bei 50% der Kinder mit ADHS, die Methylphenidat im Rahmen einer multimodalen Behandlung mit erzieherischer und psychosozialer Unterstützung erhalten, ist jedoch noch eine zusätzliche motorische Therapie indiziert²²⁹. Es bestehen Hinweise dafür, dass die Verwendung von

Methylphenidat für Kinder mit ADHS und gleichzeitig UEMF mit spezifischen Problemen bei feinmotorischen Fähigkeiten und im Handschreiben vorteilhaft ist. Dabei scheint sich unter Medikation die Genauigkeit (Schreibqualität) zu verbessern, während sich der Schreibfluss verschlechtern kann²³⁰. Allerdings gilt generell, dass sich bei motorischen Lernprozessen die Präzision vor der Geschwindigkeit und der Flüssigkeit verbessert.

Methylphenidat sollte nicht als einzige Therapie für Kinder mit UEMF und ADHS angesehen werden. Diese Kinder benötigen zusätzliche Behandlung und Unterstützung, um spezifische Probleme bei der Handschrift und beim Malen zu bewältigen.

Weitere Studien sollten die Wirkung von Methylphenidat in einer größeren Stichprobe von Kindern mit UEMF und ADHS untersuchen, möglichst im Vergleich zu Kindern ohne entsprechende Komorbidität. Ferner wäre eine randomisiert-kontrollierte Studie mit Follow-up über einen längeren Zeitraum wünschenswert.

Empfehlung 28

Methylphenidat sollte Kindern mit UEMF und gleichzeitig vorhandenem ADHS verabreicht werden, auch um feinmotorische Symptome (Handschrift) zu verbessern. Methylphenidat kann empfohlen werden, wenn es eine angemessene klinische Indikation bei Kindern mit ADHS und UEMF gibt und wenn die Medikation mit zusätzlicher Behandlung und Unterstützung verbunden ist, um funktionelle Probleme wie Schreiben und Zeichnen zu verbessern (LOE 2, Level B).

9.2.4 Rolle der Umgebungsfaktoren

Regelmäßiges Üben ist wesentlich für das motorische Lernen und den Fertigkeitserwerb. Üben in verschiedenen Umweltbedingungen ist notwendig für die Übertragung ins tägliche Leben. Unterstützung durch Eltern, Lehrer und weiteren wichtigen Bezugspersonen des Kindes ist wichtig für den Erfolg der Behandlung.

Eltern und Lehrer sollten die Probleme und Schwierigkeiten des Kindes beim motorischen Lernen und dem Fertigkeitserwerb verstehen. Sie sollten wissen, wie sie den Lernprozess und das Üben des Kindes unterstützen, den Lernprozess wie auch das Umfeld anpassen und bei der Strukturierung der Aktivitäten des täglichen Lebens hilfreich sein können. Pless und Carlsson²⁰⁰ schlussfolgern aus ihrer Metaanalyse, dass ein Training der Fertigkeiten mindestens 3-5 Mal pro Woche erfolgen sollte. Derzeit ist noch unklar, welche Frequenz und welche Interventionsdauer für einen langfristigen Erfolg nötig sind.

Empfehlung 29 (GCP++)

Eine professionelle Anleitung und Training der Eltern wird empfohlen. Dabei soll eine positiv unterstützende Haltung der Eltern und Erzieher(innen)/Lehrer(innen) gefördert werden, die spezifischen Probleme des Kindes mit UEMF sollen akzeptiert werden, um schließlich dem Kind mit UEMF zu helfen, die Möglichkeit zu bekommen, seine motorischen Fähigkeiten und Teilhabe an alltäglichen Aktivitäten (zu Hause, in der Schule, bei Freizeit- und Sportveranstaltungen) zu verbessern.

Statement 8 (++)

Kinder mit UEMF benötigen zahlreiche Möglichkeiten, motorische Fertigkeiten und ihre Teilhabe an täglichen Aktivitäten (zu Hause, in der Schule, bei Freizeit- und Sportveranstaltungen) zu erlernen und zu praktizieren. Deshalb ist, zusätzlich zur professionellen Behand-

lung, die Unterstützung durch Eltern und Lehrer(innen) und nahestehende Menschen wichtig für die regelmäßige tägliche Durchführung von Übungen zu Hause.

Die Gestaltung des Umfeldes hat Auswirkungen auf die Fähigkeit des Menschen, Aufgaben auszuführen. Kinder mit UEMF können z. B. eine Anpassung der gegenständlichen Umgebung zumindest vorübergehend benötigen, um funktionelle Aufgaben wie essen, ankleiden und schreiben zu unterstützen. Es liegen keine aktuellen Studien zur Effizienz und zur Wirkung solcher Adaptationen bei UEMF-Kindern vor.

9.2.5 Persönliche Faktoren

Unterschiedliche Behandlungsansätze können als unterschiedliche Strategien zur Unterstützung eines Lernprozesses angesehen werden²³¹. Jeder Behandlungsansatz konzentriert sich auf einen besonderen Aspekt des Lernprozesses und erfordert besondere Kompetenzen des Kindes, z.B. verbale und kognitive Fähigkeiten im Rahmen des CO-OP oder visuelles Vorstellungsvermögen bei MI. Diese Vorbedingungen sind abhängig vom Alter, den Erfahrungen, dem Entwicklungsstand und der Persönlichkeit des Kindes. Lernen ist ein sehr individueller Prozess. Jedes Kind mit UEMF weist individuelle Schwierigkeiten und Fähigkeiten auf und bevorzugt eigene Lernstrategien und -lösungen¹⁸⁵. Therapeuten sollten wissen, wie sie die richtigen Strategien finden und den Lernprozess adaptieren können. Wenn Kinder noch jung sind oder verbal oder intellektuell weniger kompetent, könnte das NTT ein guter Weg für den Anfang sein. Aktuelle Adaptationen der CO-OP für jüngere Kinder oder für Kinder mit Komorbiditäten wie ADHS sind in Vorbereitung.

Wie bereits erwähnt, ist die Unterstützung durch die Familie, durch Lehrer und weitere wichtige Bezugspersonen wichtig für den Erfolg der Behandlung. Ob diese Unterstützung erfolgen kann, hängt von der Struktur und der Situation der jeweiligen Familie ab. Es mag Familien geben, die nicht in der Lage sind, die notwendige Unterstützung zu leisten. Dies ist bei der Therapieindikationsstellung und -planung entsprechend zu berücksichtigen (s. Empfehlung 18 und 19).

Im Alter von 5 Jahren beginnen Kinder damit, ihre Fähigkeiten mit denen Gleichaltriger zu vergleichen. Dies geschieht insbesondere beim Sport und bei Gruppenspielen. Die Erfahrung, in diesen Aktivitäten zu versagen, hat Auswirkungen auf das Selbstwertgefühl und das Selbstvertrauen der Kinder. Häufig sind mangelnde Motivation und die Vermeidung derjenigen Aktivitäten, bei denen das Problem zutage tritt, die Folge. Die Nutzung des Gruppensettings in der Therapie ist daher zurückhaltend zu bewerten.

Green und Chambers üben in diesem Sinn Kritik an den Interpretationen von Williams et al.²³² und argumentieren, dass in dieser Studie sich die Gruppentherapie auf die Kinder im Vergleich zur Situation vor dem Beginn der Therapie sogar verschlechternd ausgewirkt haben könnte²³³.

Somit sollten Gruppentherapien in Abhängigkeit vom Alter, der Schwere der Störung, den Mitgliedern der Gruppe und dem Ziel der Intervention sorgfältig geprüft werden.

Empfehlung 30 (GCP++)

Es soll sorgfältig geprüft werden, ob eine Gruppentherapie für das jeweilige Kind geeignet ist.

Statement 9 (++)

- ✓ Es wird nicht empfohlen, dass jüngere Kinder mit UEMF (5-6 Jahre) an nicht-spezifischen Gruppenprogrammen für motorische Fähigkeiten teilnehmen (LOE 2) ¹³⁰
- ✓ Gruppentherapie wird für bestimmte Kinder mit UEMF empfohlen, z. B. mit eher isolierten graphomotorischen Problemen bzw. mäßigen Schweregraden einer UEMF ^{58, 186, 194, 198, 200}
- ✓ Bei Kindern mit mäßiggradiger UEMF und bei Kindern mit komorbiden Verhaltensstörungen kann sich Gruppentherapie positiv auf das Selbstwertgefühl wirken.
- ✓ Eine Individualtherapie kann auf Kinder mit schwerer UEMF (< 5. Perzentile eines norm-bezogenen, validen Tests / Kriterium I) positivere Auswirkungen als Gruppentherapie haben ^{186, 234}.

9.2.6 Empfehlungen zu spezifischen Behandlungsmethoden

9.2.6.1 Interventionen zur Handschrift

Schreiben ist eine komplexe Aktivität, die eine zeitliche und räumliche Bewegungskoordination auf Grundlage sensorisch-motorischer Fähigkeiten sowie visueller und auditiver Wahrnehmung beinhaltet. Es ist kein Selbstzweck, sondern erfordert eine Automatisierung der Bewegungen, damit man in die Lage versetzt wird, sich auf höhere Prozesse wie Inhalt, Grammatik und Syntax zu konzentrieren. Bei motorischen Lernprozessen verbessert sich die Präzision vor der Geschwindigkeit und der Flüssigkeit ²³⁵. Es besteht eine signifikante Verbindung zwischen Rechtschreibung und motorischer Schreibfähigkeit einerseits und der Länge und Qualität handgeschriebener Texte; darüber hinaus besteht ein noch stärkerer Zusammenhang zwischen Rechtschreibung und Tippleistung einerseits und der Länge und Qualität auf Computer geschriebener Texte. Die Gruppe, die das Eintippen übte, zeigte nach dem Test signifikant höhere Werte beim Tippen und bei der Qualität der abgetippten Texte als die Kontrollgruppe.

Kinder mit UEMF haben häufig Schwierigkeiten bei der Bewältigung solch komplexer und simultan durchgeführter Aufgaben. Wenige Studien evaluierten ein Handschreibtraining bei Kindern mit UEMF. Einige weitere Studien untersuchten Kinder, deren größtes motorisches Problem eine Dysgraphie war.

In einer randomisierten kontrollierten Studie ²²¹ wurden die Auswirkungen eines kinästhetischen Trainings auf Handschreibleistungen 6- und 7-jähriger Kinder (n=45) mit kinästhetischen Defiziten und motorischen Schreibschwierigkeiten untersucht. Die Kinder wurden in 3 Gruppen eingeteilt: 1. eine kinästhetische Trainingsgruppe, die Aufgaben zum Training von Flüssigkeit und Muster erhielten, 2. eine Schreibtraining-Gruppe, die Buchstaben, Wörter und Sätze abschreiben musste, 3. die Kontrollgruppe, die kein Training bekam. Die ersten beiden Gruppen erhielten 6 Sitzungen à 30 Minuten. Es kam zu hochsignifikanten Verbesserungen (p=.001), allerdings waren die Verbesserungen zwischen den Gruppen nicht signifikant unterschiedlich. Es wurden keine signifikanten Unterschiede vor bzw. nach Therapie in einem Auswertinstrument zur Bewertung der kindlichen Handschrift (ETCH) bezüglich der Dimension Lesbarkeit von Wörtern gefunden. Über die Zeit zeichnete sich keine signifikante Veränderung ab und es gab keine signifikanten Veränderungen bzgl. der Beobachtungsphase vor dem Test zur Phase nach dem Test zwischen den beiden Gruppen (p=.52). Demzufolge wurde in dieser Studie keine unterschiedliche Wirksamkeit der kinästhetischen Intervention im Vergleich zu einem einfachen Abschreibetraining hinsichtlich der Grafomotorik aufgezeigt.

Es besteht also nach dieser Studie keine Evidenz für die Wirksamkeit eines multisensorischen Trainings bei Kindern mit grafomotorischen Störungen^{221, 236}.

Kognitive Ansätze für Kinder mit Dysgraphie mögen scheinen effektiver als sensorisches Training zu sein²³⁷.

Drei verschiedene Studien, die einen aufgabenorientierten Ansatz benutzen, um die Handschrift zu verbessern, zeigten eine signifikante Verbesserung nach entsprechenden individuellen Therapiesitzungen sowie auch nach individueller Hilfestellung im Klassenraum.

Es besteht eine mäßige Evidenz für eine Grafomotoriktherapie auf Grundlage des NTT¹⁹⁵. Es ist wahrscheinlich, dass Anleitungen zur Handschrift, die eine Kombination aus visuellen Hinweisen (Pfeilen) und Gedächtnistraining (wie die Buchstaben zu gestalten sind) benutzen, am effizientesten sind²³⁸.

Eine Adaption des Schreibmaterials führt bei 3- bis 6-jährigen Kindern nicht zu einer leserlicheren oder schnelleren Schrift²³⁸⁻²⁴⁰.

Eine aufgabenspezifische Intervention mit Selbstanleitung kann die Handschrift verbessern. Andererseits gibt es keine Hinweise, dass die Verwendung einer nicht-aufgabenspezifischen Trainingsmethode (z. B. Training mit PC-Tastatur) die grafomotorischen Funktionen bei Kindern mit UEMF verbessern kann^{203, 204}.

Empfehlung 31

Bei Kindern mit motorischen Schreibstörungen kann für die Verbesserung der Qualität der Handschrift eine aufgabenorientierte Selbstinstruktionssmethode empfohlen werden (LOE 2, Level B).

Für Kinder mit motorischen Schreibstörungen scheinen elementare Schreibübungen für den Schreibprozess erfolgversprechend zu sein²⁰⁴. Es ist möglich, dass das Training feinmotorischer Aufgaben und die Füllerbenutzung vor Beginn des Schreibtrainings, den Lernenprozess, Buchstaben leserlich zu schreiben, vereinfacht²⁴¹.

Empfehlung 32

Für Kinder mit motorischen Schreibstörungen können elementare Schreibübungen empfohlen werden (LOE 3, Level B).

Da dies ein wirtschaftlicher und präventiver Ansatz ist, wurde die Empfehlung gemäß LOE 3 von Level 0 höhergestuft auf Level B.

9.3 Kosteneffizienz

Es wurden keine Studien gefunden, die die Behandlungsansätze in Bezug auf die Kosteneffizienz miteinander verglichen. Studien zu den Langzeitauswirkungen der Behandlungsansätze in Bezug auf die Kosteneffizienz vergleichen, sind dringend erforderlich. Studien zur Kosteneffizienz der Medikation fanden sich weder für Kinder mit UEMF noch für Kinder mit ADHS.

Die Leitliniengruppe geht davon aus, dass die empfohlenen Interventionsstrategien derzeit den besten Kosten-Nutzen-Effekt aufweisen.

9.4 Weitere Forschungsfragen

Die Übersicht zur Fachliteratur der letzten 15 Jahre deckte einige Probleme der gegenwärtigen Interventionsforschung auf:

- Es existieren nicht genügend Studien mit hohem Qualitätsniveau, d. h. es fehlen kontrollierte Studien oder randomisierte kontrollierte Studien mit großen Stichproben.
- Bislang liegen kaum Studien vor, die zwei oder mehr Behandlungsansätze vergleichen.
- Für den zuverlässigen Nachweis der Effizienz einer Behandlung ist es darüber hinaus notwendig, unabhängige Auswerter zu haben, die gut eingearbeitet sind und verblindet wurden.
- Auch wenn ein Behandlungsansatz beschrieben wurde, ist nicht immer klar, wie er in die Praxis tatsächlich umgesetzt wird.
- Um eine neue Kompetenz des Kindes bei Aktivität und Teilhabe zu erlangen, benutzen Therapeuten häufig unterschiedliche Methoden; sie vermischen aufgabenorientierte Methoden, um bestimmte Funktionen zu erlangen, mit prozessorientierten Methoden.

Diese Probleme führen zu hohen Studienkosten. Die Evaluation der nicht-pharmakologischen Therapie sollte in der Priorität der öffentlichen Forschungsförderung und den Krankenversicherungen, die die Behandlungen bezahlen, höher eingestuft werden. Die Krankenversicherungen müssen ein großes Interesse daran haben, die Behandlungseffizienz bei Kindern mit UEMF zu verbessern.

Wissenschaftliche Fragestellung 6

Zentrale Themen, mit denen sich zukünftige Studien auseinandersetzen müssten, sind:

- Langzeiteffekte der verschiedenen Behandlungsansätze und Kosten-Nutzen-Aspekte
- Effizienz der Anleitungen von Eltern und Lehrer
- Effektivität und Voraussetzungen für die Durchführung eines Motor Imagery Trainings
- Einfluss des Umfeldes auf motorische Leistungen und Fertigkeiten
- Methoden für Kinder und Familien mit geringen verbalen Kompetenzen
- Methoden für Familien mit Schwierigkeiten bei der adäquaten Unterstützung ihrer Kinder
- Präventionsprogramme für motorische Entwicklungsverzögerungen aufgrund von Erfahrungs- und Übungsdefiziten ^{242, 243}.

10 Zusammenfassung: Empfehlungen, Statements, Algorithmen

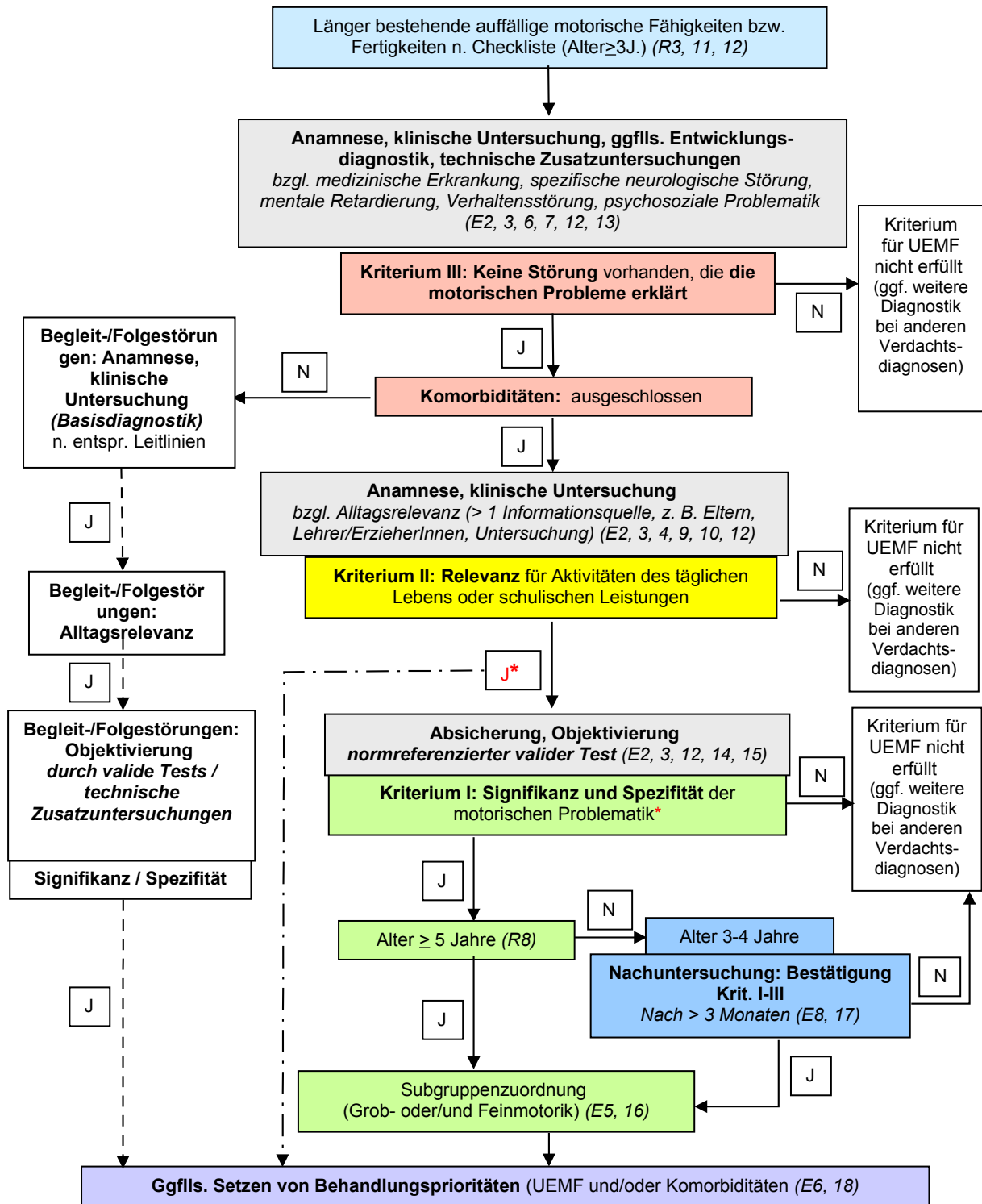
10.1 Definition, Diagnosekriterien, Untersuchung, Therapieindikation und –planung (entsprechend Reihenfolge im Algorithmus)

E 1	Definition n. ICD-10: Für Kinder mit umschriebenen Störungen motorischer Fertigkeiten (englisch: „Developmental Coordination Disorder“ (DCD)) soll in den deutschsprachigen Ländern der Begriff „ <i>Umschriebene Entwicklungsstörung motorischer Funktionen</i> “ (UEMF) (F82, ICD 10) verwendet werden.	GCP++
E 5	Subgruppen n. ICD-10: Kinder mit UEMF, die Leistungsdefizite im grobmotorischen oder feinmotorischen (finger-handmotorischen) Bereich sollen entsprechend den ICD-Untergruppen klassifiziert werden (<i>grobmotorische Auffälligkeiten F82.0 oder feinmotorische Auffälligkeiten F82.1</i>).	GCP++
E 3	Untersuchungssetting: Die Diagnose UEMF soll im Rahmen eines <i>qualifizierten Untersuchungssettings</i> durch einen erfahrene/n Fachmann/-frau erfolgen, der/die die entsprechende Qualifikation besitzt, um die genannten Kriterien zu überprüfen.	GCP++
E 6	Klassifikation – Komorbidität: Eine gleichzeitige Diagnose von UEMF und <i>weiteren Entwicklungs- oder Verhaltensstörungen</i> (z.B. Autismus-Spektrum-Störung, Lernstörungen, ADHS) soll gestellt werden, wenn sie angemessen ist.	GCP++
E 8	Alter: Eine UEMF wird für gewöhnlich im Laufe des Kleinkindalters offenkundig, soll jedoch typischerweise <i>nicht vor dem Alter von 5 Jahren diagnostiziert</i> werden. Wenn ein <i>Kind zwischen 3 und 5 Jahren</i> motorische Auffälligkeiten bei angemessenen Lernmöglichkeiten zeigt und andere Ursachen ausgeschlossen wurden (z.B. Deprivation, genetische Syndrome, neurodegenerative Erkrankungen), soll die Diagnose UEMF auf Grundlage der Ergebnisse von <i>zumindest zwei Untersuchungen</i> in ausreichend langen Intervallen (mindestens 3 Monate) erfolgen.	GCP++
E 11	Screening: Die bisher bekannten Fragebogenverfahren (z.B. DCDQ-R, M-ABC-Checklist) sind für <i>populationsbasiertes Screening</i> auf UEMF nicht zu empfehlen.	LOE 4 Level Aneg.
E 2	Kriterien für die Diagnose einer UEMF sollen sein (Checklisten im Anhang Kap. 12.6, S. 86ff): I: Motorische Fähigkeiten, die erheblich unterhalb des Niveaus liegen, das aufgrund des Alters des Kindes und angemessenen Möglichkeiten zum Erwerb der Fähigkeiten zu erwarten wäre II: Die Störung in Kriterium I beeinträchtigt Aktivitäten des täglichen Lebens oder schulische Leistungen beträchtlich III: Die Beeinträchtigung der motorischen Fähigkeiten ist nicht allein durch mentale Retardierung erklärbar ist. Die Störung kann nicht durch wie auch immer geartete spezifische angeborene oder erworbene neurologische Störungen oder irgendeine schwerwiegende psychosoziale Auffälligkeiten erklärt werden	GCP++
E 12	Zu Kriterium I, II, III: Eine <i>sorgfältige Erhebung der Anamnese</i> ist unerlässlich, um die Diagnosekriterien zu prüfen. 1) <i>Eltern bzw. Bezugspersonen:</i> ✓ <i>Familienanamnese</i> insbes. neurologische Störungen, UEMF, medizinische Störungen, häufige Komorbiditäten des UEMF, Umgebungsfaktoren (z.B. psychische Störungen bei Verwandten und soziale Bedingungen, inadäquate Erziehung) ✓ <i>Patientenanamnese:</i> insbes. Erkundung von Ressourcen und mögliche Ätiologie (Schwangerschaft, Geburt, Meilensteine, soziale Kontakte, Kindergarten, Schule (Noten, Schulform), medizinische, insbesondere neurologische Störungen (angeborene, erworbene Schädigungen des ZNS, neurometabolische, neuromuskuläre Störungen), sensorische Störungen (Sehen, hören), Unfälle, Impfungen, individuelle/persönliche Faktoren, Leidensdruck, Störungsfolgen ✓ <i>Krankheitsanamnese</i> (Kind) insbes. UEMF und Komorbiditäten (v.a. ADHS, ASD, Lernstörungen) sowie Erkundung von Ressourcen, Aktivitäten des täglichen Lebens und Teilhabe, Anamnese der Auffälligkeiten im motorischen sowie im Alltagsbereich ✓ <i>Exploration:</i> derzeitige Defizite der motorischen Funktionen, Ressourcen,	GCP++

	<p>Aktivitäten des täglichen Lebens und Teilhabe (Erkundung der Kriterien I und II)</p> <p>2) Kindergarten- bzw. Schulbericht:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Motorische Funktionen, Aktivitäten/Teilhabe, Umgebungsfaktoren/Unterstützungssysteme, individuelle/persönliche Faktoren (ICF) ✓ Schulisches Verhalten, das z. B. auf einer Komorbidität für Aufmerksamkeitsstörungen, Autismus-Spektrum bzw. Lernstörungen beruht ✓ Schulische Leistungen <p><i>Ansichten des Kindes</i> sollen berücksichtigt werden; auf das Kind abgestimmte Fragebögen (siehe oben) können nützlich sein, können jedoch nicht generell empfohlen werden</p>	
E 13	Zu Kriterium I, II, III: Eine angemessene klinische Untersuchung hinsichtlich medizinischer, neurologischer und Verhaltensproblemen ist notwendig, um nachzuweisen, dass die motorischen Auffälligkeiten von keiner Störung im allgemeinmedizinischen, neurologischen oder psychischen Bereich verursacht sind.	GCP++
S 2	Die klinische Untersuchung soll folgendes einschließen: <ul style="list-style-type: none"> - neuromotorischer Status (Ausschluss anderer Bewegungsstörungen oder neurologischer Auffälligkeiten) - medizinischer Status (z.B. Adipositas, Hypothyreose, genetische Syndrome, etc.) - sensorischer Status (z.B. Sehvermögen, Gleichgewichtsfunktion) - emotionaler sowie den Verhaltensstatus (z.B. Aufmerksamkeit, autistisches Verhalten, Selbstwertgefühl) - kognitive Funktionen, im Falle anamnestisch Lernschwierigkeiten von der Schule her bekannt sind. 	++
E 7	Zu Kriterium III: Komorbiditäten sollen sorgfältig diagnostiziert werden und nach den hierfür entwickelten Leitlinien behandelt werden	GCP++
S 1	Zu Kriterium III: Häufige Komorbiditäten wie ADHS, ASD und Lernstörungen (v.a. Sprachentwicklungsstörungen und Leseverständnisprobleme) müssen durch sorgfältige Anamnese, klinische Untersuchung und spezifische Testuntersuchungen – möglichst auf Grundlage bestehender Praxisleitlinien – eruiert werden. Sofern die Komorbidität die Testsituation beeinflusst, soll auch eine Testwiederholung stattfinden.	++
E 4	Zu Kriterium II: Die gesamte Untersuchung soll die Aktivitäten des täglichen Lebens sowie den Blickwinkel des Kindes, der Eltern, der Lehrer(innen) und maßgeblicher weiterer Personen berücksichtigen.	GCP++
E 9	Zu Kriterium II: Es wird empfohlen, einen validierten Fragebogen zu benutzen, um auf Auffälligkeiten des Kindes im Sinne einer UEMF von Eltern und Lehrer(inne)n zu erfassen sowie um Kriterium II zu untermauern und zu operationalisieren.	GCP++
E 10	Zu Kriterium II: Fragebogenverfahren wie der DCDQ-R-Fragebogen oder die M-ABC-2-Checklist können zum Gebrauch in jenen Ländern empfohlen werden, wo diese kulturell angepasst und standardisiert sind (LOE 2, Level B).	LOE 2 Level B
E 14	Zu Kriterium I: Ein für die UEMF angemessener, valider, reliabler und standardisierter Motoriktest (normreferenziert) soll verwendet werden.	GCP++
E 15	Zu Kriterium I: In Ermangelung eines Goldstandards zur Bestätigung des Kriteriums I sollte die Movement Assessment Battery for Children (M-ABC-2) eingesetzt werden. Wo verfügbar, kann der Bruininks-Oseretzky Test, 2. Version (BOT-2) ebenfalls empfohlen werden (LOE 2, level B). Nachdem keine anderen allgemein akzeptierten Ausschlusskriterien für die Identifizierung einer UEMF vorhanden sind, sollte bei Verwendung des M-ABC oder anderer äquivalenter objektiver Messverfahren etwa die 15. Perzentile des Gesamtscores als Cut-off benutzt werden.	LOE 2 level B
E 17	Zu Kriterium I: Für Kinder im Alter von 3 bis 5 Jahren wird, wenn Diagnosebedarf besteht (z.B. zur Einleitung einer Behandlung), ein Cut-off-Kriterium $\leq 5.$ Perzentile für den Gesamtscore des M-ABC oder äquivalenter objektiver Messverfahren empfohlen (siehe dazu auch E 8).	GCP++
E 16	Subgruppenvalidierung: Unter Berücksichtigung der mangelnden Validierung der Subgruppen seitens verfügbarer Instrumente, soll die Klassifizierung nach Subgruppen der UEMF (z.B. grobmotorische oder feinmotorische Störung (nach ICD-Nr. F82.0 und F82.1)) auf Grundlage der klinischen Beurteilung erfolgen.	GCP++

	<p>Die Verwendung der grobmotorischen bzw. feinmotorischen Subskalen der standardisierten Testverfahren kann zusätzlich zur klinischen Beobachtung und Störungsanamnese für grob- oder feinmotorischen und/oder grapho-motorischen Aufgaben empfohlen werden.</p> <p>Bei Benutzung der Einzelskalen wird die 5. Perzentile als Cutoff-Kriterium für die feinmotorische Skala (z.B. M-ABC-2, BOT-2) zur Diagnose F82.1 empfohlen, wenn ansonsten die Kriterien II und III erfüllt sind.</p> <p>Wenn alle Kriterien I, II und III erfüllt sind und wenn sich die Skala feinmotorischer Fertigkeiten im normalen Rahmen befindet, sollte die Diagnose F82.0 (grobmotorische Störung) gestellt werden.</p>	
E 18	<p>Therapieindikation: Bei der <i>Therapieentscheidung</i> sollen persönliche Faktoren (z. B. Leidensdruck), Umgebungsfaktoren, der Schweregrad der Störung sowie Teilhabe berücksichtigt werden.</p> <p>Die Informationsquellen hierfür sind:</p> <p>die Anamnese (inkl. vorausgegangene diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen), die klinische Untersuchung, die Beschreibung der Eltern und die Selbsteinschätzung des Kindes (wenn möglich), Berichte von LehrerInnen oder KindergärtnerInnen, Hinweise aus Fragebogenverfahren sowie die Ergebnisse des Motoriktests.</p>	GCP++

10.2 Algorithmus: Untersuchung, Therapieindikation und –planung



* Lt. deutschen Heilmittelrichtlinien ist nach eindeutig erfülltem Kriterium III und II (sowie klinisch eindeutig erfülltem Kriterium I bereits eine Therapieverordnung möglich

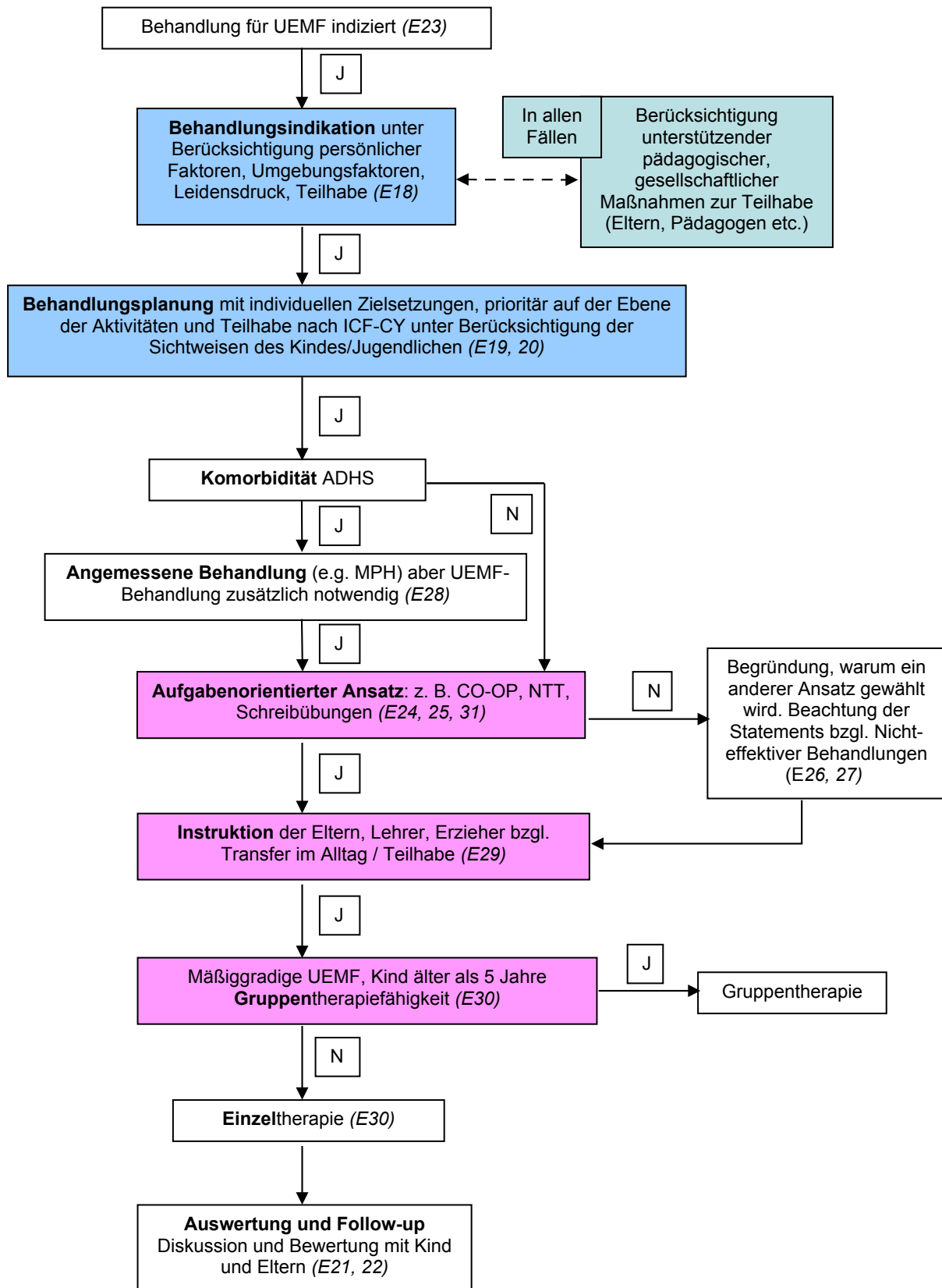
E: Schlüsselempfehlungen mit Nummernangabe

10.3 Therapie: Planung, Evaluation, Durchführung, unterstützende Maßnahmen (entsprechend Algorithmen)

E 23	Behandlungsgrundsatz: Kinder mit der Diagnose UEMF sollen eine <i>Intervention</i> erhalten	LOE 1 Level A
E 18	Therapieindikation: Bei der <i>Therapieentscheidung</i> sollen persönliche Faktoren (z. B. Leidensdruck), Umgebungsfaktoren, der Schweregrad der Störung sowie Teilhabe berücksichtigt werden. Die Informationsquellen hierfür sind: die Anamnese (inkl. vorausgegangene diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen), die klinische Untersuchung, die Beschreibung der Eltern und die Selbsteinschätzung des Kindes (wenn möglich), Berichte von LehrerInnen oder KindergärtnerInnen, Hinweise aus Fragebogenverfahren sowie die Ergebnisse des Motoriktests.	GCP++
E 19	Behandlungsplanung: Wenn eine Behandlung angezeigt ist, sollen Informationen über persönliche Faktoren, Umgebungsfaktoren und die Schweregrad im Hinblick auf die Teilhabe für die Behandlungsplanung benutzt werden (<i>Informationsweitergabe</i>).	GCP++
S 3	Behandlungsplanung: Bei der Behandlungsplanung sollen der Evidenzgrad im Hinblick auf die Wirksamkeit einer Behandlung einschließlich Behandlungsregime und/oder –dosierung beachtet werden. Da Kinder komorbide Störungen, wie z. B. ADHS, aufweisen können, müssen unter Umständen <i>Behandlungsprioritäten</i> festgelegt werden. <i>Individuelle Faktoren</i> , z. B. die Behandlungsmotivation oder psychosoziale Faktoren (z. B. zerrüttete Familienverhältnisse, Eltern mit psychiatrischen Störungen) können die Wirksamkeit der Behandlung stark einschränken oder die Behandlung insgesamt unmöglich machen. Bei einigen Kindern mit UEMF könnten hingegen eine Förderung von kompensatorischen Maßnahmen und die Unterstützung durch die Umgebung ausreichen.	++
E 20	Behandlungsplanung: Für die Behandlungsplanung soll eine <i>individuelle Zielsetzung</i> benutzt werden. Zielen, die auf der Ebene der Aktivitäten und der Teilhabe gesetzt werden, soll Vorrang eingeräumt werden. Ferner soll der Sichtweise des Kindes Rechnung getragen werden.	GCP++
E 21	Monitoring: Um Behandlungseffekte zu evaluieren, sollen Untersuchungsinstrumente verwendet werden, die die Alltagsaktivitäten sowie die Teilhabe erfassen. Für die Therapieevaluierung kommen die klinische Untersuchung, die Elternbeschreibung, die Schul- oder Kindergartenberichte, die Ergebnisse aus Fragebögen, Ergebnisse eines validen motorischen Tests und die Einschätzung des Kindes selbst infrage.	GCP++
E 22	Monitoring: Wenn eine Testuntersuchung während des Therapiezeitraums durchgeführt wird, soll danach die Zielsetzung individuell adaptiert werden und die Behandlung entsprechend angepasst werden.	GCP++
E 28	Komorbidität / Behandlung: Methylphenidat sollte bei Kindern mit UEMF und gleichzeitig vorhandenem ADHS empfohlen werden, auch um feinmotorische Symptome (Handschrift) zu verbessern. Methylphenidat kann empfohlen werden, wenn es eine angemessene klinische Indikation bei Kindern mit ADHS und UEMF gibt und wenn die Medikation mit zusätzlicher Behandlung und Unterstützung verbunden ist, um funktionelle Probleme wie Schreiben und Zeichnen zu verbessern.	LOE 2 Level B
E 24	Behandlung allgemein: Die Verwendung aufgabenorientierter Ansätze wird allgemein zur Verbesserung motorischer Aufgaben oder Aktivitäten, die nach entsprechender Zielsetzung mit dem Kind und den Eltern ausgewählt wurden, empfohlen	LOE 1 Level A
E 25	Behandlung spezifisch: Aufgabenorientierte Ansätze wie die Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP) und das Neuromotor Task Training (NTT) können als Interventionen bei Kindern mit UEMF empfohlen werden	LOE 2 Level B
S 4	Behandlung spezifisch: Zu körperfunktionsorientierten Ansätzen Interventionen, die darauf ausgerichtet sind, die körperlichen Funktionen und Strukturen zu verbessern, können effizient sein, doch scheint es, dass sie bei Kindern mit UEMF weniger effizient sind für die Verbesserung der Ausführung von Aktivitäten als aufgabenorientierte Ansätze.	++

S 5	Behandlung spezifisch: Zu körperfunktionsorientierten Ansätzen <ul style="list-style-type: none"> ✓ Die <i>Perzeptiv-motorische Therapie</i> (PMT = Perceptual Motor Therapy) kann eine effiziente Interventionsmethode für Kinder mit UEMF (LOE 2-3) sein. ✓ Der Nachweis für die Wirksamkeit der <i>Sensorischer Integrationsbehandlung</i> (SIT) bei Kindern mit UEMF ist unklar (LOE 3). ✓ Die Wirksamkeit der <i>Kinästhetischen Therapie</i> (KT) bei Kindern mit UEMF ist unklar (LOE 3); für die spezifische Effizienz des KT liegt kein Nachweis vor (LOE 3) 	++
E 31	Behandlung spezifisch: Bei Kindern mit motorischen <i>Schreibstörungen</i> kann für die Verbesserung der Qualität der Handschrift eine <i>aufgabenorientierte Selbstinstruktionssmethode</i> empfohlen werden	LOE 2 Level B
E 26	Behandlung spezifisch: Es ist offen, ob die <i>manualmedizinische Intervention</i> für die Kardinalsymptome der UEMF wirksam ist	LOE 3 Level 0
S 6	Behandlung spezifisch: Es ist möglich, dass das <i>Trainieren grobmotorischer Funktionen sowie Kraftübungen</i> einer Gruppe von Kindern helfen können, eine motorische Kompetenz zu erwerben (LOE 3).	++
S 7	Behandlung spezifisch: Es ist noch nicht klar, ob <i>Motor Imagery Training</i> bei Kindern mit UEMF wirksam ist (LOE 3).	++
E 27	Behandlung spezifisch: <i>Fettsäuren + Vitamin E</i> können nicht zur Verbesserung motorischer Funktionen empfohlen werden.	LOE 2 Level B neg
E 29	Behandlung - Umfeld: Eine <i>professionelle Anleitung und Training der Eltern</i> wird empfohlen. Dabei soll eine positiv unterstützende Haltung der Eltern und Erzieher(innen)/Lehrer(innen) gefördert werden, die spezifischen Probleme des Kindes mit UEMF sollen akzeptiert werden, um schließlich dem Kind mit UEMF zu helfen, die Möglichkeit zu bekommen, seine motorischen Fähigkeiten und Teilhabe an alltäglichen Aktivitäten (zu Hause, in der Schule, bei Freizeit- und Sportveranstaltungen) zu verbessern.	GCP++
S 8	Behandlung – Umfeld: Kinder mit UEMF benötigen zahlreiche Möglichkeiten, motorische Fertigkeiten und ihre Teilhabe an täglichen Aktivitäten (zu Hause, in der Schule, bei Freizeit- und Sportveranstaltungen) zu erlernen und zu <i>praktizieren</i> . Deshalb ist, zusätzlich zur professionellen Behandlung, die Unterstützung durch Eltern und Lehrer(innen) und nahestehende Menschen wichtig für die <i>regelmäßige tägliche Durchführung von Übungen</i> zu Hause.	++
E 30	Behandlung – Setting: Es ist sorgfältig zu prüfen, ob eine <i>Gruppentherapie</i> für das jeweilige Kind geeignet ist.	GCP ++
S 9	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Gruppentherapie</i> wird <i>nur für bestimmte Kinder mit UEMF</i> angeregt, z. B. mit eher isolierten graphomotorischen Problemen bzw. mäßigen Schweregrade einer UEMF ✓ Bei Kindern mit Borderline-UEMF und bei Kindern mit komorbiden Verhaltensstörungen kann sich Gruppentherapie positiv auf das Selbstwertgefühl wirken. ✓ Es wird nicht empfohlen, dass jüngere Kinder mit UEMF (5-6Jahre) an nicht-spezifischen Gruppenprogrammen für motorische Fähigkeiten teilnehmen (LOE 2) ✓ Eine <i>Individualtherapie</i> kann auf <i>Kinder mit schwerer UEMF</i> positivere Auswirkungen als Gruppentherapie haben (< 5. Perzentile eines norm-bezogenen, validen Tests). 	++
E 32	Prävention: Für Kinder mit motorischen Schreibstörungen können <i>elementare Schreibübungen</i> empfohlen werden	LOE 3 Level B

10.4 Algorithmus: Therapie: Planung, Evaluation, Durchführung, unterstützende Maßnahmen



11 Qualitätsmanagement und Qualitätsindikatoren (Deutschland)

Deutsche Ärztinnen und Ärzte sind sowohl durch das Berufsrecht als auch durch das Sozialrecht zur Qualitätssicherung und zur fachlichen Fortbildung verpflichtet. Ähnliches gilt für die Therapeuten als Leistungserbringer durch die Rahmenvereinbarungen mit den Krankenkassen (Deutschland).

Dabei sind die in der Berufsordnung für die deutschen Ärztinnen und Ärzte festgeschriebenen Grundsätze korrekter ärztlicher Berufsausübung zu berücksichtigen.

11.1 Leitlinien und Qualitätsmanagement

Werden Leitlinien bzw. daraus abgeleitete Qualitätsindikatoren, in funktionierende Qualitätsmanagementsysteme integriert, kann dies die Umsetzung von Leitlinieninhalten in die Handlungsroutine von Leistungserbringern im Gesundheitswesen sichern und so zu einer gewünschten Qualitätsverbesserung führen.

11.2 Vorschläge für Qualitätsindikatoren zu UEMF

Die UEMF-Leitlinien benennen aus Empfehlungen entwickelte Vorschläge für Qualitätsindikatoren zu diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen bzw. Schnittstellen betreffenden Maßnahmen.

Ziel dieser Vorschläge ist es, durch Kennzahlen überprüfen zu können, ob die krankheitsspezifische Versorgung leitliniengerecht erfolgt bzw. ob mit der Einführung der Leitlinie Veränderungen in der Versorgung eintreten und an welchen Punkten sich im Versorgungsprozess Verbesserungspotentiale zeigen.

Bei den folgenden Indikatoren handelt es sich um noch nicht überprüfte (keine Daten zugrundegelegt) und validierte Parameter. Sie sollen als Vorschläge bewertet werden und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Im Hinblick auf die praktische Anwendung sind weitere Spezifikationen wie der Erfassungszeitraum oder die Angabe der erforderlichen Erhebungsdaten unter Nennung spezifischer Datenfelder erforderlich.

Die Indikatoren wurden ohne Benennung eines konkreten Anwendungsbereichs bestimmt. Vor einer breiten Einführung in die Praxis ist eine umfassende Bewertung der Indikatoren nach Durchführung eines Pilottests zur Validierung erforderlich.

Mögliche Indikatoren	Abgeleitet von	Spezifikationen in dieser Leitlinie
Diagnostik		
Objektivierung/Absicherung der Diagnose Zähler: Anzahl der Patienten mit motorischem Testergebnis Nenner: alle Patienten mit erstmals gestellter Diagnose UEMF	Empfehlungen 2, 12, 14, 15	Diagnosekriterium I (Algorithmus: 3. Schritt)
Alltagsrelevanz Zähler: Anzahl der Patienten mit auffälliger Fertigkeitenanamnese (wenn verfügbar: Fragebogenergebnis) Nenner: alle Patienten mit Diagnose UEMF	Empfehlungen 2, 4, 9, 10, 12	Diagnosekriterium II (Algorithmus: 2. Schritt)
Therapieindikationsstellung Zähler: Anzahl der Patienten mit UEMF mit	Empfehlung 18, 23	Therapieindikation unter

verordneter Therapie Nenner: alle Patienten mit Diagnose UEMF		Berücksichtigung der ICF (Kap. 8.5, S.46ff)
Behandlung		
Therapieplanung Zähler: Anzahl der Patienten mit UEMF mit verordneter Therapie und Tätigkeitsanalyse (z. B. nach COPM, COSA) Nenner: alle therapeutisch versorgten Patienten mit Diagnose UEMF	Empfehlung 19, 20	Therapieplanung unter Berücksichtigung spezifischer, für den Alltag des Patienten bedeutsamer Ziele (Kap. 8.5, S.46ff)
Therapeutische Qualitätssicherung Zähler: Anzahl der Patienten mit UEMF mit verordneter Therapie und Verlaufsevaluation (z. B. mit M-ABC-2, GAS) Nenner: alle therapeutisch versorgten Patienten mit Diagnose UEMF	Empfehlung 20, 21, 22	Objektive bzw. skalierte Parameter zur Verlaufsdokumentation (Kap. 8.5, S.46ff)
Therapeutische Methodenwahl Zähler: Anzahl der Patienten mit UEMF mit verordneter Therapie und durchgeführtem aufgabenorientiertem Ansatz Nenner: alle therapeutisch versorgten Patienten mit Diagnose UEMF	Empfehlung 24, 25, 31	Aufgabenorientierte Ansätze mit Priorität (Kap. 9.2.1, S. 55ff u. Kap. 9.2.2, S. 57ff)
Therapeutische Effektivität Zähler: Anzahl der Patienten mit UEMF mit verordneter Therapie und positiver Verlaufsevaluation (z. B. mit M-ABC-2, GAS) Nenner: alle therapeutisch versorgten Patienten mit Diagnose UEMF	Empfehlung 21, 22	Überprüfung spezifischer, für den Alltag des Patienten bedeutsamer Ziele (Kap. 8.5, S.46ff)
Therapeutische Effizienz Zähler: Anzahl der Patienten mit UEMF mit verordneter Therapie und positiver Verlaufsevaluation (z. B. mit M-ABC-2, GAS) Nenner: Anzahl der therapeutischen Sitzungen (aufgabenorientierte Ansätze vs. konventionelle Ansätze)	Empfehlung 20, 21, 22, 24, 25, 31	Kosten-Nutzen-Effekt (evtl. in Abhängigkeit von Schweregrad der UEMF und Alter)

12 Implementationsstrategie und Implementation: Versorgungsmanagement und Schnittstellen (deutschsprachige Länder)

12.1 Implementation in Bezug auf den diagnostischen Prozess (Deutschland)

Im diagnostischen Prozess ist unter Beachtung der vorliegenden Leitlinie, aber auch der Leitlinien im Bereich der Komorbiditäten und den Erfordernissen der Heilmittelrichtlinie Rechnung tragend ein zweistufiges Vorgehen zu empfehlen.

Stufe1: Versorgung durch den Hausarzt / Kinder- und Jugendarzt

Gegenwärtig werden alle Kinder in Deutschland im Rahmen von Vorsorgeuntersuchungen (U1 bis U9) durch Ärzte, vor allem Kinder- und Jugendärzte gesehen. Diese Untersuchungen sind gesetzlich verpflichtend.

In diesen Screenings werden systematisch neben einer Vielzahl anderer körperlicher sowie psychosozialer Merkmale auch motorische Meilensteine und Probleme im Alltag systematisch exploriert und klinisch untersucht.

Entsprechend der Heilmittelverordnung (Kap. 17, Physiotherapie und Kap. 20.5 (Ergotherapie) hat in Deutschland der verordnende Arzt „bei der Eingangsdiagnostik störungsbildabhängig diagnostische Maßnahmen durchzuführen, zu veranlassen oder zeitnah erhobene Fremdbefunde heranzuziehen, um einen exakten Befund zu Schädigungen / Funktionsstörungen sowie Fähigkeitsstörungen zu erhalten“. Entscheidend für die Heilmittelverordnung ist nach den HMR der „exakte Befund zur Funktions- oder Fähigkeitseinschränkung“. Das heißt, dass der niedergelassene Arzt, im Falle eines eindeutigen Ergebnisses bereits nach Kriterium III und II (Vorliegen einer alltagsrelevanten Entwicklungsstörung) die Indikation zur Therapie stellen kann.

Dies soll im Kontext zur Leitlinie wie folgt realisiert werden:

Zu Kriterium III (Ursachenabklärung, Abklärung der Komorbidität) und Kriterium II (Alltagsrelevanz):

Der Haus-/Kinder- und Jugendarzt stellt eine klinische Auffälligkeit als Ergebnis seiner hausärztlichen Kenntnis der Familie und eines definierten Defizits aufgrund der Screeninguntersuchung fest. Der behandelnde Haus-/Kinder- und Jugendarzt verordnet, wenn er sich sicher ist, nach eigenem Ermessen die Indikation für das Heilmittel im Rahmen der Regelversorgung und ist aufgrund der Bestimmung der Heilmittelrichtlinie angehalten vor einer Neuverordnung die weitere Indikation durch persönliche Inaugenscheinnahme und Untersuchung des Patienten zu stellen.

Zu Kriterium I (Feststellung eines signifikanten Abweichens der motorischen Fertigkeiten):

Bei einem unklaren klinisch-diagnostischen Ergebnis nach dem bisher geschilderten Untersuchungsablauf kann zusätzlich ein Testverfahren eingesetzt werden, das im Bereich der Erfahrungen und Möglichkeiten des behandelnden Haus-/Kinder- und Jugendarztes liegt.

Dieses Vorgehen betrifft die Verordnung im Rahmen der Regelversorgung. Entsprechend der Vorgaben werden in der Regel die Verordnungen und Kontrolluntersuchungen pro 10 Therapieeinheiten vorgenommen. Entsprechend den Heilmittelrichtlinien ist eine störungsbildabhängige Zwischendiagnostik spätestens nach 20 Behandlungen erforderlich (analog zu Empfehlung 21). Dabei wären die o. g. Kriterien erneut zu überprüfen. Bei mangelndem Therapiefortschritt, bei Auftreten von Komorbiditäten, bei mangelnder Umsetzung im psychosozialen Umfeld oder sonstigen Komplikationen sind weiterführende

Maßnahmen, wie z. B. die Überweisung zu einem Fachzentrum (Stufe 2) in betracht zu ziehen.

Die Implementation der in der Leitlinie vorgeschlagenen Maßnahmen (Kriterium III und II) ist somit auf dieser Versorgungsstufe in Deutschland unter Berücksichtigung der jeweiligen Praxisressourcen und der entsprechend möglichen diagnostischen Breite und Tiefe schon im wesentlichen Realität. Aufgrund der gültigen Heilmittelrichtlinie kann bereits bei eindeutigem klinischen Befund sowie Vorliegen alltagsrelevanter Fähigkeitseinschränkungen auf dieser Basis die Heilmittelverordnung erfolgen.

Stufe 2: Versorgung durch Spezialeinrichtungen

Wenn die diagnostischen Ressourcen bei den Haus- bzw. Kinder- und Jugendärzten (Stufe 1) nicht ausreichen, werden die Kinder an Fachzentren wie z. B. Sozialpädiatrische Zentren, kinder- und jugendpsychiatrische Institutsambulanzen, neuropädiatrische Fachabteilungen oder andere spezialisierte Ärzte überwiesen. Eine solche Überweisung erfolgt häufig:

bei Verdacht auf spezifische medizinische oder neurologische Erkrankungen,

bei hoher Komplexität (Komorbidität),

bei schwierigen sozialen Bedingungen,

bei Notwendigkeit koordinierter komplexer Behandlungsplanung,

bei schwierigen Untersuchungsbedingungen oder Therapieresistenz

In dieser Versorgungsstufe hat eine umfassende mehrdimensionale Diagnostik zu erfolgen (MBS-Diagnostik der Sozialpädiatrie, MAS-Diagnostik der Kinder- und Jugendpsychiatrie). Diese Diagnostik hat im Gegensatz zu den diagnostischen Resultaten bei der Regelverordnung ein umfassendes Behandlungsgutachten mit Definition aller Ebenen zur Folge. Dieses Behandlungsgutachten wird die Grundlage des weiteren therapeutischen Vorgehens.

Die Implementation der in der Leitlinie vorgeschlagenen Maßnahmen ist auf dieser Versorgungsstufe in Deutschland ohne weiteres möglich.

Heilmittelverordnung bei niedergelassenen Therapeuten (nach Diagnostik mindestens wie in Stufe 1 festgelegt)

Bei Kindern mit UEMF kommen bei der Verordnung von Therapieeinheiten bei niedergelassenen Therapeuten insbesondere folgende Indikationsbereiche bzw. –schlüssel in Deutschland zur Anwendung:

Ergotherapie:

Indikationsschlüssel EN1:

Diagnosegruppe ZNS-Erkrankungen oder Entwicklungsstörungen (Kinder bis 18Jahre):
Sensomotorisch-perzeptive Behandlung (vorrangiges Heilmittel) oder
Motorisch-funktionelle Behandlung (vorrangiges Heilmittel)
Erst- und Folgeverordnung je 10 Sitzungen
bis zu einer Gesamtverordnungsmenge des Regelfalls bis zu 60 Einheiten
Frequenzempfehlung: mind. 1x/Woche

Physiotherapie:

Indikationsschlüssel ZN1:

Diagnosegruppe ZNS-Erkrankungen (Kinder bis 18 Jahre):
KG-ZNS-Kinder (vorrangiges Heilmittel)
Erst- und Folgeverordnung je 10 Sitzungen
bis zu einer Gesamtverordnungsmenge des Regelfalls bis zu 50 Einheiten
Frequenzempfehlung: mind. 1x/Woche

12.2 Implementation in Bezug auf den diagnostischen Prozess (Schweiz)

Im diagnostischen Prozess ist der Beachtung der vorliegenden Leitlinie, aber auch der Leitlinien im Bereich der Komorbiditäten, Rechnung zu tragen.

Stufel: Versorgung durch den Hausarzt / Kinder- und Jugendarzt

Alle Kinder in der Schweiz werden im Rahmen von Vorsorgeuntersuchungen durch Ärzte, vor allem Kinder- und Jugendärzte gesehen. Diese Untersuchungen sind bis zum Alter von 4 Jahren gesetzlich verpflichtend, anschliessend fakultativ.

In diesen Vorsorgeuntersuchungen werden systematisch neben einer Vielzahl anderer körperlicher sowie psychosozialer Merkmale auch motorische Meilensteine und Probleme im Alltag systematisch exploriert und klinisch untersucht.

Bei einem begründeten Verdacht ist bisher eine nähere Untersuchung bezüglich Anamnese und klinische Befunde entsprechend dem Scoreblatt F 82 insbesondere für die Verordnung der Ergotherapie notwendig. Das Scoreblatt entspricht den Kriterien III und II der vorliegenden Leitlinie. Es stand bisher dem Arzt (Haus- oder Kinder- und Jugendarzt) frei, die Erhebung von einzelnen Befunden an Dritte zu delegieren (z. B. mittels standardisiertem Test). Aufgrund der semiquantitativen Skalierung (im erwähnten Scoreblatt) konnte der Schweregrad sowie der bestehende Leidensdruck zur Indikation einer Ergotherapie abgeschätzt werden.

Im Kontext der Leitlinie wird die UEMF als Entwicklungsstörung mit Krankheitswert anerkannt, wenn die Kriterien der Leitlinie erfüllt sind.

Zu Kriterium III (Ursachenabklärung, Abklärung der Komorbidität) und Kriterium II (Alltagsrelevanz): Der Haus-/Kinder- und Jugendarzt stellt eine klinische Auffälligkeit fest und klärt Ursachen, Komorbidität und Alltagsrelevanz ab. Zusätzlich wird zur Bewertung von Kriterium I (Anwendung eines Testverfahrens zur Validierung der motorischen Problematik) ein standardisiertes Testverfahren eingesetzt. Alternativ kann der Haus-/Kinder- und Jugendarzt die Durchführung eines normierten Testverfahrens an eine(n) TherapeutIn (ErgotherapeutIn bzw. PhysiotherapeutIn) mit entsprechender Ausbildung oder an ein entsprechendes Fachzentrum delegieren.

Dieses Vorgehen betrifft die Verordnung im Rahmen der Regelversorgung. Entsprechend dem bisherigen Vorgehen wurden in der Regel als Erstverordnung 3x9 Therapieeinheiten verordnet. Entsprechend der aktuellen Empfehlungen ist eine störungsbildabhängige Zwischendiagnostik spätestens nach 27 Behandlungen erforderlich. Dies entspricht dem

Vorgehen in Deutschland (wo spätestens nach 20 Behandlungen eine Zwischendiagnostik erforderlich ist). Dabei wären die o. g. Kriterien erneut zu überprüfen. Bei mangelndem Therapiefortschritt, bei Auftreten von Komorbiditäten, bei mangelnder Umsetzung im psychosozialen Umfeld oder sonstigen Komplikationen sind weiterführende Maßnahmen, wie z. B. die Überweisung zu einem Fachzentrum (Stufe 2) in Betracht zu ziehen.

Die Implementation der in der Leitlinie vorgeschlagenen Maßnahmen (Kriterium III, II und I) ist somit in der Schweiz unter Berücksichtigung der jeweiligen Praxisressourcen und der entsprechend möglichen diagnostischen Breite und Tiefe schon im wesentlichen Realität.

Stufe 2: Versorgung durch Spezialeinrichtungen

Wenn die diagnostischen Ressourcen bei den Haus- bzw. Kinder- und Jugendärzten (Stufe 1) nicht ausreichen, werden die Kinder an entsprechende Fachstellen wie z. B. entwicklungspädiatrische oder neuropädiatrische Fachärzte oder Fachabteilungen, kinder- und jugendpsychiatrische Institutsambulanzen oder andere spezialisierte Ärzte überwiesen. Eine solche Überweisung erfolgt häufig:

bei Verdacht auf spezifische medizinische oder neurologische Erkrankungen,



bei hoher Komplexität (Komorbidität),



bei schwierigen sozialen Bedingungen,



bei Notwendigkeit koordinierter komplexer Behandlungsplanung,



bei schwierigen Untersuchungsbedingungen oder Therapieresistenz



In dieser Versorgungsstufe erfolgt eine umfassende mehrdimensionale Diagnostik. Diese hat im Gegensatz zu den diagnostischen Resultaten bei der Regelverordnung ein umfassendes Behandlungsgutachten mit Definition aller Ebenen zur Folge. Dieses Behandlungsgutachten ist Grundlage des weiteren therapeutischen Vorgehens.

Die Implementation der in der Leitlinie vorgeschlagenen Maßnahmen ist auf dieser Versorgungsstufe in der Schweiz ohne weiteres möglich. Eine erklärende Aussprache mit den Kostenträgern (Krankenkasse) ist im September 2011 geplant.

Therapieverordnung:

Bei Kindern mit UEMF kommen in der Schweiz bei der Verordnung von Therapieeinheiten bei niedergelassenen Therapeuten folgende Indikationsschlüssel zur Anwendung:

Ergotherapie:

Diagnosegruppe Entwicklungsstörungen (Kinder bis 18Jahre):
Sensomotorisch-perzeptive Behandlung oder
Motorisch-funktionelle Behandlung

Erstverordnung 3x9 Sitzungen

Folgeverordnung von 2x9 Sitzungen bis zu einer Gesamtverordnungsmenge des Regelfalls bis zu 63 Einheiten

Frequenzempfehlung: 1x/Woche

Physiotherapie:

Diagnosegruppe Entwicklungsstörung (Kinder bis 18 Jahre):

Erst- und Folgeverordnung je 9 Sitzungen

bis zu einer Gesamtverordnungsmenge des Regelfalls bis zu 45 Einheiten

Frequenzempfehlung: 1x/Woche

12.3 Implementation in Bezug auf Therapieplanung und –umsetzung (Deutschland)

Für die Implementation der Leitlinie in Deutschland sind folgende von der Heilmittelverordnung gegebenen Rahmenbedingungen ergänzend zu beachten.

In Übereinstimmung mit der Leitlinie ist auch bei den sog. Gemeinsamen Rahmenempfehlungen zu den Heilmitteln gemäß § 125 Abs. 1 SGB V (§17) die Kooperation zwischen verordnendem Arzt und Therapeut von hoher Bedeutung. Diesbezüglich wird näher ausgeführt:

- (1) Eine zweckmäßige und wirtschaftliche Versorgung mit Heilmitteln ist nur zu gewährleisten, wenn der verordnende Vertragsarzt und der die Verordnung ausführende Therapeut eng zusammenwirken.
- (2) Dies setzt voraus, dass zwischen dem Arzt, der bei der Auswahl der Heilmittel definierte Therapieziele zur Grundlage seiner Verordnung gemacht hat, und dem Therapeuten, der für die Durchführung der verordneten Maßnahme verantwortlich ist, eine Kooperation sichergestellt ist. Dies gilt für den Beginn, die Durchführung und den Abschluss der Heilmittelbehandlung.
- (3) Der Heilmittelerbringer darf den Vertragsarzt nicht aus eigenwirtschaftlichen Überlegungen in seiner Ordnungsweise beeinflussen.

Ferner ist lt. Rahmenempfehlung zu beachten:

- Ergibt sich aus der Befunderhebung durch den Heilmittelerbringer, dass die Erreichung des vom verordnenden Vertragsarzt benannten Therapieziels durch ein anderes Heilmittel besser erreicht werden kann, hat der Heilmittelerbringer darüber unverzüglich den Vertragsarzt, der die Verordnung ausgestellt hat, zu informieren, um eine Änderung oder Ergänzung des Therapieplans abzustimmen und ggf. eine neue Verordnung zu erhalten.

Dies ist vor allem dann von Bedeutung, wenn der Therapeut aufgrund der Tätigkeitsanalyse zu Beginn der therapeutischen Arbeit zu anderen Therapiezielen als denen des verordnenden Arztes gelangt (vgl. Empfehlung 20 und 22).

Folgender Aspekt ist im Kontext zu Empfehlung 30 sowie Statement 9 zu beachten.

- Hat der verordnende Vertragsarzt Gruppentherapie verordnet und kann die Maßnahme aus Gründen, die der Arzt nicht zu verantworten hat, nur als Einzeltherapie durchgeführt werden, hat der Therapeut den Arzt zu informieren und die Änderung auf dem Ordnungsblatt zu begründen.

Für die Durchführung der Heilmittelbehandlung gilt nach Rahmenvereinbarung desweiteren folgendes:

- Eine Abweichung von der vom Vertragsarzt angegebenen Frequenz bzw. eine Ergänzung der Frequenz durch den Heilmittelerbringer ist nur zulässig, wenn zuvor zwischen Heilmittelerbringer und Vertragsarzt ein abweichendes Vorgehen bzw. die zu ergänzende

Frequenz verabredet wurde. Die einvernehmliche Änderung bzw. Ergänzung ist vom Therapeuten auf dem Verordnungsvordruck zu dokumentieren.

- Ergibt sich bei der Durchführung der Behandlung, dass mit dem verordneten Heilmittel voraussichtlich das Therapieziel nicht erreicht werden kann oder dass der Patient in vorab nicht einschätzbarer Weise auf die Behandlung reagiert, hat der Heilmittelerbringer darüber unverzüglich den Vertragsarzt, der die Verordnung ausgestellt hat, zu informieren und die Behandlung zu unterbrechen. Die einvernehmliche Änderung des Therapieziels ist vom Heilmittelerbringer auf dem Verordnungsblatt zu dokumentieren. Soll die Behandlung mit einer anderen Maßnahme fortgesetzt werden, ist eine neue Verordnung erforderlich.
- Wird im Verlauf der Heilmittelbehandlung das angestrebte Therapieziel vor dem Ende der verordneten Therapiedauer erreicht, ist die Behandlung zu beenden.

12.4 Implementation in Bezug auf Therapieplanung und –umsetzung (Schweiz)

Für die Implementation der Leitlinie in der Schweiz sind folgende Rahmenbedingungen aufgrund des KVGs ergänzend zu beachten.

In Übereinstimmung mit der Leitlinie ist die Kooperation zwischen verordnendem Arzt und Therapeut von hoher Bedeutung. Diesbezüglich heißt es:

- (1) Eine zweckmäßige und wirtschaftliche Therapie ist nur zu gewährleisten, wenn der verordnende Vertragsarzt und der die Verordnung ausführende Therapeut eng zusammenwirken.
- (2) Eine enge Kooperation zwischen dem verordnenden Arzt und dem Therapeuten, der für die Durchführung der verordneten Maßnahme verantwortlich ist, muss bezüglich Beginn, Durchführung und Abschluss der Therapie sichergestellt sein.
- (3) Der Therapeut darf den Vertragsarzt nicht aus eigenwirtschaftlichen Überlegungen in seiner Verordnungsweise beeinflussen.

Für die Durchführung der Therapie gilt folgendes:

- Ergibt sich bei der Durchführung der Behandlung, dass mit der verordneten Therapie voraussichtlich das Therapieziel nicht erreicht werden kann oder dass der Patient in vorab nicht einschätzbarer Weise auf die Behandlung reagiert, hat der Therapeut darüber unverzüglich den Vertragsarzt, der die Verordnung ausgestellt hat, zu informieren und die Behandlung zu unterbrechen. In einer gemeinsamen Besprechung aller Beteiligten (Arzt, Therapeut und Eltern des jeweiligen Patienten) soll die Situation geklärt und allfällige neue Therapieziele festgehalten werden. Soll die Behandlung mit einer anderen Maßnahme fortgesetzt werden, ist eine neue Verordnung erforderlich.
- Wird im Verlauf der Therapie das angestrebte Therapieziel vor dem Ende der verordneten Therapiedauer erreicht, ist die Behandlung zu beenden.

12.5 Zusammenfassung: Versorgungsmanagement und Schnittstellen

Die Betreuung des Kindes mit UEMF erfordert nicht zuletzt aufgrund der häufigen Komorbiditäten, Folgestörungen wie auch auszuschließenden vielfältigen möglichen Ursachen häufig die Zusammenarbeit verschiedener medizinischer sowie therapeutischer Fachdisziplinen, zuweilen auch sektorenüberschreitend.

Versorgungsebenen (Deutschland)	Durchführende/r
Screening, Diagnostik, Therapieindikation	
<p>Stufe 1: Screening/Vorsorgeuntersuchungen, Basisdiagnostik Einschulungsuntersuchungen im Alter von ca. 5 Jahren und Vorsorgeuntersuchungen U7a (34-36 Monate), U8 (43-48 Monate) und v. a. U9 (60-64 Monate) bieten mehrfach die Möglichkeit motorische Entwicklungsstörungen und Komorbiditäten zu identifizieren. In Ermangelung eines validen Screeninginstruments ist eine Erfassung alltagsrelevanten motorischer Fertigkeiten (z. B. nach Checkliste Symptome) sinnvoll. Nach Identifikation durch Screening- bzw. Vorsorgeuntersuchungen oder bei störungsspezifischer Vorstellung des Kindes in der Praxis erfolgt je nach Kenntnis- und Erfahrungsstand eine ausführliche Abklärung (entsprechend Kriterium III, II und evtl. I) Diese umfasst: Mögliche Ursachen, Komorbiditäten sowie Folgestörungen (s. Checkliste Anamnese und Untersuchung, sowie ggf. Einbeziehung entsprechender Leitlinien) Exploration von Alltagsfertigkeiten Bei Bedarf und nach Praxisressourcen: diagnosesichernde bzw. objektivierende Testdiagnostik (z. B. M-ABC-2)</p>	Niedergelassene Ärzte (Kinder- und Jugendarzt, Hausarzt)
<p>Stufe 2: Schwerpunkt- und Komplexdiagnostik Erweiterte und spezifische Abklärung bei v. a. spezifische medizinische oder neurologische Erkrankung, bei v. a. spezifische psychische Störung (Komorbidität) bei hoher Komplexität (Komorbidität), bei schwierigen sozialen Bedingungen, bei Notwendigkeit einer koordinierten komplexen Behandlungsplanung, bei schwierigen Untersuchungsbedingungen, bei Therapieresistenz</p>	Sozialpädiatrische Zentren oder Neuropädiatrische Fachärzte oder Abteilungen oder Kinder- und jugendpsychiatrische Fachärzte oder Institutsambulanzen
Therapieplanung und Therapiedurchführung	
<p>Erstverordnung sowie Folgeverordnungen (Regelleistungsvolumen) Umsetzung der ärztlichen Verordnung, ggf. Austausch mit überweisendem Arzt Erarbeitung einer zielgerichteten therapeutischen Intervention: Therapeutische Befunderhebung und Problemanalyse (incl. Tätigkeitsanalyse z. B. nach COPM, Anwendung von Messinstrumenten z. B. M-ABC-2, Zielplanung z. B. nach GAS) Beratung und Austausch mit Kind, Eltern, weiteren Bezugspersonen, Kindergarten/Schule Methodenwahl Intervention gemäß Zielsetzung Umsetzung im Alltag und in der Umgebung (Teilhabe) Dokumentation Rückmeldung an überweisenden Arzt (Therapiebericht)</p>	Niedergelassener Therapeut
Stufe 2: Spezielle Therapie oder Komplextherapie (über das	Sozialpädiatrisches

Regelleistungsvolumen hinausgehend oder bei komplexen oder spezifischen Fragestellungen) Einbeziehung weiterer Arzt- und Therapeutengruppen Ggf. Modifikation oder Erweiterung der Zielsetzung Ggf. Anwendung von weiteren Messinstrumenten Vertiefung der Therapie oder Ergänzung weiterer Therapieverfahren gemäß Zielsetzung Dokumentation Rückmeldung an überweisenden Arzt (Bericht)	Zentrum (Ggf. Neuropädiatrische Abteilungen oder Kinder- und jugendpsychiatrische Institutsambulanzen)
--	--

Versorgungsebenen (Schweiz)	Durchführende/r
Screening, Diagnostik, Therapieindikation	
<p>Stufe 1: Screening/Vorsorgeuntersuchungen, Basisdiagnostik Vorsorgeuntersuchungen bis 4. Lebensjahr gesetzlich verpflichtend, danach fakultativ. In Ermangelung eines validen Screeninginstruments ist eine Erfassung alltagsrelevanter motorischer Fertigkeiten (z. B. nach Checkliste Symptome) sinnvoll. Anwendung des Scoreblattes F82; dabei erfolgt eine ausführliche Abklärung (entsprechend Kriterium III, II (Arzt) und I (Arzt oder Therapeut)). Die Abklärung umfasst: Mögliche Ursachen, Komorbiditäten sowie Folgestörungen (s. Checkliste Anamnese und Untersuchung, sowie ggf. Einbeziehung entsprechender Leitlinien), Exploration von Alltagsfertigkeiten Diagnosesichernde bzw. objektivierende Testdiagnostik (z. B. M-ABC-2) (durch Arzt oder Delegation an Therapeuten)</p>	<p>Niedergelassene Ärzte (Kinder- und Jugendarzt, Hausarzt)</p>
<p>Stufe 2: Schwerpunkt- und Komplexdiagnostik Erweiterte und spezifische Abklärung bei V. a. spezifische medizinische oder neurologische Erkrankung, bei V. a. spezifische psychische Störung (Komorbidität) bei hoher Komplexität (Komorbidität), bei schwierigen sozialen Bedingungen, bei Notwendigkeit einer koordinierten komplexen Behandlungsplanung, bei schwierigen Untersuchungsbedingungen, bei Therapieresistenz</p>	<p>Entwicklungs pädiatrische Fachärzte oder Abteilungen, Neuropädiatrische Fachärzte oder Abteilungen oder Kinder- und jugendpsychiatrische Institutsambulanzen</p>
Therapieplanung und Therapiedurchführung	
<p>Erstverordnung sowie Folgeverordnungen (Regelleistungsvolumen) Umsetzung der ärztlichen Verordnung, enge Zusammenarbeit mit überweisendem Arzt nach KVG Erarbeitung einer zielgerichteten therapeutischen Intervention: Therapeutische Befunderhebung und Problemanalyse (incl. Tätigkeitsanalyse z. B. nach COPM, Anwendung von Messinstrumenten z. B. M-ABC-2, Zielplanung z. B. nach GAS) Beratung und Austausch mit Kind, Eltern, weiteren Bezugspersonen, Kindergarten/Schule Methodenwahl Intervention gemäß Zielsetzung Umsetzung im Alltag und in der Umgebung (Teilhabe) Dokumentation Rückmeldung an überweisenden Arzt (Therapiebericht)</p>	<p>Niedergelassener Therapeut</p>
<p>Spezielle Therapie oder Komplextherapie (über das Regelleistungsvolumen hinausgehend oder bei komplexen oder spezifischen Fragestellungen) Einbeziehung weiterer Arzt- und Therapeutengruppen Ggf. Modifikation oder Erweiterung der Zielsetzung Ggf. Anwendung von weiteren Messinstrumenten Vertiefung der Therapie oder Ergänzung weiterer Therapieverfahren gemäß Zielsetzung Dokumentation Rückmeldung an überweisenden Arzt (Bericht)</p>	<p>Entwicklungs pädiatrische Abteilungen (Ggf. Neuropädiatrische Abteilungen oder Kinder- und jugendpsychiatrische Institutsambulanzen)</p>

12.6 Checklisten zum Versorgungsmanagement

12.6.1 Checkliste: Anamnese

Ziel: Erkundung der Kriterien I, II und III, Abgrenzung wesentlicher Differentialdiagnosen, Einschätzung Komorbidität, mehrdimensionale Erfassung (ICF-basiert)

Basisdiagnostik (niedergelassene Ärzte): nach Praxisressourcen festzulegen

Spezial- bzw. Komplexdiagnostik (Fachzentren, -abteilungen): V. a. spezifische medizinische oder neurologische Erkrankung, hohe Komplexität (Komorbidität), schwierige soziale Bedingungen, koordinierte komplexe Behandlungsplanung, schwierige Untersuchungsbedingungen, Therapieresistenz

a1) Problemerkfassung (über Angehörige):

Einschränkungen im Bereich Aktivitäten des täglichen Lebens und Teilhabe (Zuhause, Sport, Kindergarten/Schule, Freizeit)

Einschränkungen im Bereich der motorischen Funktionen

Exploration möglicher Probleme im medizinischen, bes. neurologischen sowie im psychischen und sozialen Bereich (z. B. Adipositas, Schilddrüsen-Symptomatik, neurologische Symptome, depressive Zeichen, Zeichen eines ADHS, einer Autismus-Spektrumstörung, einer Lernstörung, v. a. Lesen, Rechtschreibung, Rechnen, einer Deprivation)

Beginn der Problematik

Verlauf der Problematik

Situatives vs. generalisiertes Auftreten

Leidensdruck

a2) Problemerkfassung (über Kind/Jugendlichen soweit möglich)

siehe a1), insbes. Leidensdruck, Aktivitäten und Teilhabe

a3) Situationsübergreifende fremdanamnestische Daten (Kindergarten, Schule)

siehe a1) insbes. Aktivitäten und Teilhabe, Zeichen einer medizinischen oder psychosozialen Problematik, Umgebungsfaktoren, Unterstützungssysteme, individuelle/persönliche Faktoren

b1) Familienanamnese:

Hinweise für Störungen (wie unter a1) genannt, insbesondere psychische oder neurologische Störungen), familiäre Ungeschicklichkeit

Ggf. Wohnsituation, familiäre Belastungen

c) Anamnese des Patienten:

Schwangerschaft

Geburt

1./2. Lebensjahr (z. B. Nahrungsaufbau, Schlafregulation, Spielverhalten, Kontaktverhalten)

Meilensteine (z. B. freies Sitzen, freies Gehen, Pinzettengriff, erste Worte, Sauberkeit, Fahrradfahren, Schwimmen)

Kindergarten: Fertigkeiten (z. B. Ausschneiden, malen, bauen), Verhalten, soziale Integration

Schule: Schultyp, Leistungen (z. B. beste / schwächste Fächer), Verhalten, soziale Integration

Sehen (Augenarzt), Hören (HNO-Arzt)

Internistische bzw. neurologische Erkrankungen

Unfälle, Operationen, Impfungen

Alltagsfertigkeiten (z. B. An- und Ausziehen, Waschen, Essen, Trinken (Besteck-/Geschirrgebrauch), Kommunikation (Bedürfnisse äußern, Aufforderungen verstehen)

Interaktion, Umgang mit Gefahren, Aktivität, Unruhe, Ablenkbarkeit

Ressourcen/Begabungen

Bisherige Therapien (z. B. Dauer, Intensität, Verlauf, Erfolg)

Bisherige Eingliederungen (z. B. Kindergarten/Schule, Wechsel)

12.6.2 Checkliste: Untersuchung (ab 3 Jahre)

Ziel: Erkundung der Kriterien I, II und III, Abgrenzung wesentlicher Differentialdiagnosen, Einschätzung Komorbidität, mehrdimensionale Diagnostik

Basisdiagnostik (niedergelassene Ärzte): nach Praxisressourcen festzulegen, problemorientiert

Spezial- bzw. Komplexdiagnostik (Fachzentren, -abteilungen): hohe Komplexität (Komorbidität), vermutete spezifische medizinische oder neurologische Erkrankung, schwierige soziale Bedingungen, koordinierte komplexe Behandlungsplanung, schwierige Untersuchungsbedingungen, Therapieresistenz

Allgemeiner Status:

internistische Untersuchung (z. B. Adipositas, Zeichen der Gewalteinwirkung, Stoffwechselstörung)

Neurologischer Befund:

Spontanmotorik, Visus, MER, BHR, grobe Kraft, Halte- und Zeigeversuche, Einbeinstand, Seiltänzerengang, Diadochokinese, Fingeroppositionstest (Ausschluss: corticospinale, extrapyramidale, zerebelläre Zeichen, Zeichen einer neuromuskulären Störung), vegetative Zeichen, Sensibilität, Tonus, Gelenkbeweglichkeit

Klinische Beobachtung und Exploration:

Sprache (z. B. Artikulation, expressive Sprache, Sprachverständnis)

Verhalten während der Untersuchung (z. B. Orientierung; Bewusstsein; Wahrnehmung; Aufmerksamkeit und Konzentration; Denken und Gedächtnis; Affekt; Ich-Erleben)

Fertigkeiten (Aktivitäten) (z. B. An-/ Ausziehen, Mal- oder Schreibversuch (z. B. Mann-Zeichen-Test)

Gezieltes Werfen, Fangen, Hüpfen, Objektmanipulation (z.B. Greifen im Pinzettengriff und Hineinstecken, Bauen)

Orientierende Verfahren zur allgemeinen Entwicklung:

Orientierende Entwicklungsdiagnostik (analog Vorsorgeuntersuchungen, bei Kindern < 8 Jahre)

Medizinische Zusatzuntersuchungen zur Klärung der Ätiologie (bei spezieller Fragestellung, fakultativ bzw. problemorientiert, ggf. Delegationsverfahren):

EKG

EEG

Chemisches Labor

Bildgebende Verfahren (z. B. MRT)

Augenärztliches Konsil (z. A. Visusstörungen)

Neuropädiatrisches Konsil

Orthopädisches Konsil

Motorisches Testverfahren (objektive Untermauerung, Therapiemonitoring bei UEMF):

M-ABC-2 (alternativ BOT-2)

Test- und Fragebogendiagnostik (problemorientiert, bei spezieller Fragestellung bzw. zur Klärung von Begleit- oder Folgestörungen, ggf. Delegationsverfahren):

Intelligenzdiagnostik und Teilleistungsdiagnostik: Sprache, Auditive Wahrnehmung, Lese-Rechtschreibung, Rechnen, Graphomotorik/visuelle Wahrnehmung

Motorische Leistungsfähigkeit (z. B. Züricher Neuromotorik, MOT4-6, FEW2/DTVP2)

Verhalten allgemein (orientierende Fragebogenverfahren)

Verhalten (zum Ausschluss häufiger Komorbiditäten): Fragebogen-/Interviewverfahren zu ADHS, Autismus, Störung des Sozialverhaltens, Emotionalstörungen

Persönlichkeitsdiagnostik (Fragebogen-/Interviewverfahren, z. B. zu depressiven Störungen)

Lebensqualität (Fragebogenverfahren)

Alltagsaktivitäten (Fragebogen- oder Interviewverfahren)

Behandlungsplanung (ggf. auf der Basis einer mehrdimensionalen Diagnoseerstellung)

COPM

GAS (Global Assessment Scaling) mit Zieldefinitionen nach SMART

Umfassende Ressourcenanalyse auf der Basis der ICF-CY

12.6.3 Checkliste: Symptome

Umschriebene Entwicklungsstörung motorischer Funktionen (UEMF)

Das Kind hat deutliche Probleme (*Verdacht bei Auffälligkeiten in mind. 2 Bereichen aus A-F*):

- | | | |
|----------|-----------------------|--|
| A | <input type="radio"/> | Ball kontrolliert und gezielt werfen |
| | <input type="radio"/> | Ball in Tennisballgröße aus einer Entfernung von ca. 2m fangen |
| | <input type="radio"/> | Einen Tennisball mit der Hand auf dem Boden prellen |
| B | <input type="radio"/> | Über Hindernisse in der Umgebung oder beim Spielen springen |
| | <input type="radio"/> | Durchschnittlich schnell mit angemessenem Laufstil rennen |
| | <input type="radio"/> | Interessiert und gerne an sportlichen Aktivitäten teilnehmen |
| C | <input type="radio"/> | In altersangemessenem Tempo nachmalen oder schreiben |
| | <input type="radio"/> | Alterentsprechend genau bzw. leserlich ausmalen bzw. schreiben |
| | <input type="radio"/> | In angemessener Stifthaltung bzw. ökonomischem Kraftaufwand malen/schreiben |
| D | <input type="radio"/> | Bilder oder Formen genau und ohne wesentliche Anstrengung ausschneiden |
| | <input type="radio"/> | Eine komplexere motorische Aktivität (z. B. Bauen, Basteln) umsetzen |
| | <input type="radio"/> | Schnell und altersangemessen aufräumen, Schuhe anziehen, Anziehen etc. |
| E | <input type="radio"/> | Neue motorische Fertigkeiten (z. B. Schwimmen, neue Bewegungsspiele) lernen, d.h. nicht mehr Zeit zum Erlernen als Gleichaltrige benötigen |
| F | <input type="radio"/> | Sich nicht wie ein Elefant im Porzellanladen verhalten |
| | <input type="radio"/> | Sich nicht tollpatschig verhalten, z. B. vom Stuhl kippen |

Die häufigsten Begleitstörungen

(teilweise auch ursächlich für oder als Folge von UEMF zu betrachten, Diagnostik s. *entsprechende Leitlinien*)

- ADHS
- Autismus-Spektrum-Störungen
- Lesestörung
- Rechtschreibstörung
- Rechenstörung
- Artikulationsstörung
- Expressive Sprachstörung
- Sprachverständnisstörung
- Visus- bzw. Akkomodationsstörung
- Adipositas
- Emotionale Störungen (Selbstwertproblematik, soziale Unsicherheit, Trennungsprobleme)
- Depressive Störungen
- Angststörungen
- Somatoforme Störungen (z. B. psychogene Schreibstörung, Gangstörung)
- Weitere:

12.7 Gegenwärtig angewandte Therapieansätze (Deutschland und Schweiz)

In Deutschland und der Schweiz richtete man in den letzten 20 Jahren das Hauptaugenmerk auf die Ausbildung in prozess-orientierten Therapieansätzen, die auf neurologischen Entwicklungstheorien beruhen.

Aufgabenorientierte Ansätze brauchen ein anderes Grundwissen und stellen eine unterschiedliche therapeutische Herangehensweise dar. Z. B. basiert der Ansatz CO-OP auf Wissen im Bereich der Humanmedizin und Gesundheitswissenschaften, der Verhaltenspsychologie und der Kognitionspsychologie und der Bewegungswissenschaften sowie Ergotherapie. Dies bedeutet eine neue Perspektive und ein neues Paradigma für die Therapie.

In Deutschland und der Schweiz werden aufgabenorientierte Ansätze (spezifisches Fertigkeitentraining) immer wichtiger für Therapeuten, die jedoch häufig immer noch sehr in den körperorientierten Ansätzen verhaftet sind. .

Zunehmend bauen Therapeuten aufgabenorientierte Elemente in ihrer prozessorientierten Ansätze. Dies kann für einige Kinder nützlich sein. Allerdings gibt es keine Studien, die ein solches eklektische Verfahren untersuchen.

Ein Paradigmenwechsel sowie der Aufbau neuer Therapiemethoden benötigt Zeit. So sind die Konzepte an mitteleuropäische Verhältnisse sowie nationale Gesundheitsversorgungsstrukturen anzupassen. Fortbildungen mit hoher Qualität und entsprechender Zertifizierung sowie Qualitätssicherungskonzepte bei den neu ausgebildeten Therapeuten sind aufzubauen und umzusetzen.

Erste Ansätze sind bereits für den CO-OP-Ansatz durch H. Polatajko und Mitarbeiter ²⁰¹ mit einer deutschsprachigen Publikation sowie Seminaren erfolgt.

Im Rahmen eines Implementationssymposium der Leitliniengruppe wurden neben dem CO-OP –Ansatz auch erstmals in Deutschland Therapeuten im NTT-Ansatz trainiert (März 2011). Der Aufbau eines kompletten Curriculums zur Diagnostik, Therapieplanung und Therapie bei Kindern mit UEMF ist im Aufbau und soll dann auf gemeinnützig organisierter Basis (Förderverein: Motorische Entwicklungsstörungen e.V.) deutschlandweit, evtl. auch in den angrenzenden deutschsprachigen Ländern an entsprechend etablierten Ausbildungsinstituten angeboten und zertifiziert werden.

Allerdings werden solchen nicht-pharmakologischen Therapieansätze ohne eine öffentliche Förderung langfristig wenig sich weiterentwickeln können, da im Gegensatz zu forschenden Pharmaindustrie auf keine privatwirtschaftliche Unterstützung zurückgegriffen werden kann. Hier sollten die Kostenträger der Heilmittel, die jährlich mehrere Hundert Millionen Euro in die Therapiefinanzierung stecken, Interesse haben, dass gut fundierte Therapieansätze auch mit Therapiestudien hoher Qualität evaluiert und weiterentwickelt werden.

12.8 Implementationsstrategie

Die Implementationsstrategie involviert verschiedene Adressaten und professionelle Gruppen:

Registrierung und elektronischer Abruf bei der AWMF

–

Publikation eines Buches in Deutsch und Englisch

-

Verlinkung der elektronischen Versionen mit den Webseiten der beteiligten

-

Fachgesellschaften

Publikation von Kurzversionen in medizinischen und therapeutischen Fachzeitschriften

-

(z. B. Kinderärztliche Praxis)

Vorträge auf den Kongressen der beteiligten Fachgesellschaften

-

Publikation in einer auf diesem Gebiet hochangesehenen internationalen Zeitschrift (z.

-

B. Developmental Medicine and Child Neurology)

Verlinkung der europäischen Fassung mit der Website der European Academy of

-

Childhood Disability (EACD)

Eine Version für Eltern, Pädagogen und Erzieher ist verfügbar

-

Ein interdisziplinärer Förderverein „Motorische Entwicklungsstörungen (UEMF) e. V.“

-

wurde gegründet, um die Umsetzung der Leitlinien auf verschiedenen Ebenen zu unterstützen, insbesondere die Fortbildung in den empfohlenen neuen Methoden konzeptionell auf deutsche Verhältnisse anzupassen, zu koordinieren und zu lizenzieren (Auskunft über Leitliniensekretariat).

Eine erste öffentliche Darstellung und Diskussion fand im Rahmen eines Implementationssymposium sowie in Workshops (Vaihingen a. d. Enz, März 2011) statt. Hierbei wurden insbesondere Multiplikatoren in diesem Bereich eingeladen.

12.9 Barrieren für die Implementation (Deutschland)

Im diagnostischen Bereich sind in Deutschland keine Fragebogenverfahren zur raschen und validen Eruierung der Symptomatik bzw. der Alltagsrelevanz von UEMF verfügbar.

Spezifische motorische Testverfahren wie der M-ABC-2²⁴⁴ sind auf der Basis der jetzigen Finanzierung, des Ausbildungsgrades und des Zeitaufwands bei den niedergelassenen Ärzten, d. h. in der ersten Versorgungsstufe zumeist nicht umsetzbar oder realisierbar.

In Deutschland soll der Therapiefortschritt massgeblich extern, d.h. durch die verordnenden Ärzte, erfolgen. Auch hier ist eine systematische Anwendung objektiver Testverfahren derzeit in Deutschland ohne zusätzliche finanzielle Entlohnung nicht möglich.

Aber auch für Fachzentren fehlen spezifische valide motorische Testverfahren, auch für Teilprobleme der UEMF, z. B. zur objektiven Erfassung von motorischen Schreibstörungen. Aufgrund bestimmter methodischen Unzulänglichkeiten des M-ABC-2 wäre ein weiterer aussagefähiger motorischer Test (z. B. BOT2) im deutschsprachigen Raum sinnvoll.

Therapieplanungsinstrumente wie der COPM werden erst seit 1998 angeboten (website: www.copm-team.de), bisher jedoch nur schleppend angenommen und kaum in der Realität angewandt (Anwendung bei maximal 20% der Patienten).

Dies alles ist darauf zurückzuführen, dass in Deutschland die Forschung zur UEMF in den letzten 20 Jahren massiv vernachlässigt wurde, was auch damit zusammenhängt, dass im Gegensatz zu angelsächsischen und skandinavischen Ländern die Therapeutenberufe erst in letzter Zeit akademisiert worden sind.

Im Bereich der Therapie bestehen die oben genannten massiven Ausbildungsdefizite in aufgabenorientierten Verfahren, während im Bereich der prozessorientierten Verfahren ausreichend Therapiekapazitäten zur Verfügung stehen. Möglicherweise müssen die aufgabenorientierten Verfahren noch an hiesige Verhältnisse angepasst und evaluiert werden.

Beim CO-OP-Ansatz mag die Implementation bei Familien aus der Unterschicht und Kindern, die die Sprache nicht richtig beherrschen, problematisch sein. Allerdings erscheinen die aufgabenorientierten Verfahren sehr kosteneffektiv, so dass starke Anstrengungen unternommen werden sollten, diese Verfahren in den deutschsprachigen Ländern einzuführen.

Aufgrund der begrenzten finanziellen Ressourcen in den Therapeutenberufen sind Ausbildungen in diesem Umfang finanziell schwer verkraftbar und werden schon deshalb nur schleppend in den nächsten Jahren flächendeckend in Deutschland erfolgen können.

13 Anhang (in Englisch)

13.1 Suchstrategie zur Beurteilung der Evidenz

- Search on the international network of clinical practice guidelines (G-I-N) to identify clinical practice guidelines on UEMF.
- Evidence from the literature based on meta- analyses, systematic reviews or original research papers.
- English and German terms describing UEMF.
- The following terms were used to identify relevant literature on UEMF:
English: Motor skills disorder, developmental coordination disorder (UEMF), clumsiness, clumsy, clumsy child syndrome, clumsy child, incoordination, dyscoordination, minimal brain dysfunction, minor neurological dysfunction/disorder, motor delay, perceptual-motor deficit/difficulties/dysfunction/impairment, developmental dyspraxia, dyspraxia, dysgraphia, developmental right hemisphere syndrome, movement disorders, motor impairment, motor skills disorder, motor coordination difficulties/problems, motor learning difficulties/problems, mild motor problems, non-verbal learning disability/disorder/dysfunction, sensorimotor difficulties, sensory integrative dysfunction, physical awkwardness, physically awkward, psychomotor disorders, deficits in attention, motor control, and perception (DAMP) and apraxias.

For the term using „coordination“, the alternative wording „co-ordination“ was also used. Terms including a dash „-“ (e.g. motor-impairment) were also searched for without the dash (e.g. motor impairment).

German: motorische Koordinationsstörung, umschriebene Entwicklungsstörung motorischer Funktionen, Ungeschicklichkeit

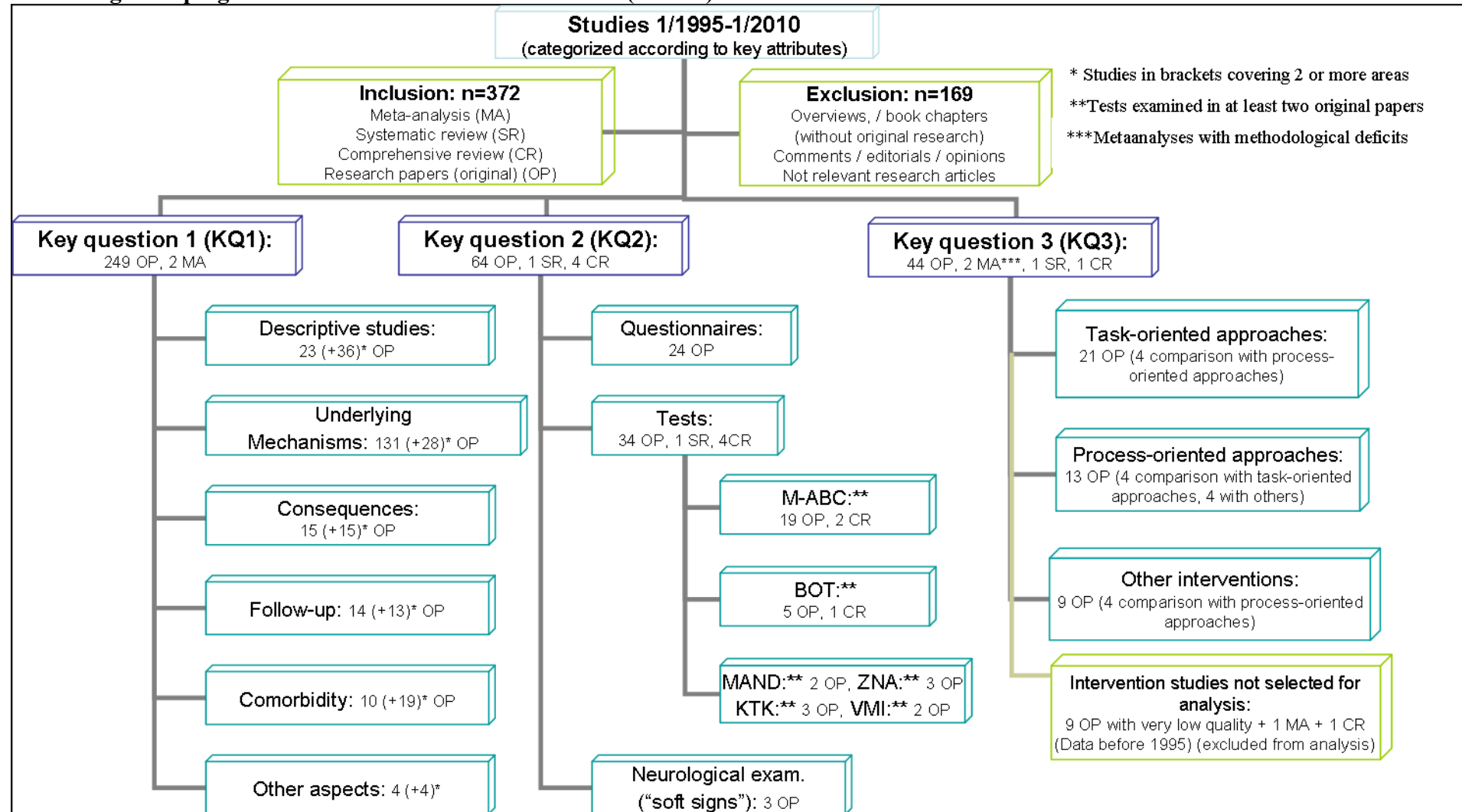
- The following databases were used to identify relevant literature on UEMF:
Medline, Cochrane-Library, PubMed, CINAHL, PsycInfo, PsycLit, OTDBase, OTseeker, PEDRO, ERIC, HealthStar.
- The following limits were applied:
humans, children, age <18, adolescents, all references from January 1995 to January 2010.
Research papers, reviews.
NOT cerebral palsy, stroke, traumatic brain injury, leucodystrophia and muscular disorders.

13.2 Evaluation der Suchstrategie

1. No registered clinical practice guidelines have been found using the international archive G-I-N. No other clinical practice guideline using systematic reviews on evidence has been found by manual search.
2. The literature search was carried out for the time interval 1.1.1995 to 31.1.2010. 522 articles, reviews, book chapters, editorials and comments were found by the search strategy. An additional 19 papers were found by hand search for the names of specific tests and questionnaires (total 541). A complete overview on the results of the systematic search is shown in Abbildung 3, S. 95.
 - a. On key question 1, only one older meta-analysis on underlying mechanisms²⁴⁵ and one meta-analysis on consequences of physical abilities on self-esteem²⁴⁶ were found.
 - b. On key question 2, four comprehensive reviews on motor tests for DCD (UEMF) were found^{110, 247, 140, 248}. One very recent systematic review (published after 1/2010) on tests of gross motor function (including DCD (UEMF)) was added¹⁰⁷.
 - c. On key question 3 (treatment), two older meta-analyses were found^{214, 200} and one recent systematic review¹⁸⁶.

13.3 Literatur – Einteilung und Statistik

Abbildung 3 Scoping scheme on literature search for DCD (UEMF)



13.4 Tabellen

Tabelle 7: Evaluation scheme of the original literature*

Level of EVIDENCE	GRADE	Oxford level	Oxford definition (diagnostic studies)	Oxford definition (intervention studies)
1 (high)	Evidence from a meta-analysis or systematic review of randomized controlled or other well-controlled studies with homogenous findings; homogeneity of the results; Very good quality of the results (e. g. validity and reliability measures >0.8)	I a	Systematic review or meta-analysis of well-controlled studies with homogenous findings	Evidence from a meta-analysis or systematic review of randomized controlled trials (with homogeneity)
	Evidence from at least one randomized controlled trial (intervention study) or well-controlled trial with well-described sample selection (diagnostic study); confirmatory data analysis, good standards (e.g. QUADAS rating >10) Very good quality of the results (e. g. validity and reliability measures >0.8)	I b	Validating cohort study with good reference standard; clinical decision rule tested within on clinical centre. E. g. randomised / representative or consecutive sample; confirmatory statistics; prospective cohort study with good follow-up (>80%)	Evidence from at least one randomized controlled trial
2 (moderate)	Evidence from at least one well-designed, controlled study without randomization sufficient standards (e. g. QUADAS rating >7); homogeneity of the results; Good quality of the results (e. g. validity and reliability measures >0.6)	II a	Systematic review of level I or II studies	Evidence from systematic review of cohort studies (with homogeneity) or Evidence from at least one controlled study without randomization
	Evidence from at least one well-designed other type of quasi-experimental study (non-randomised, non-controlled) Good quality of the results (e. g. validity and reliability measures >0.6)	II b	At least one exploratory cohort study with good reference standards; clinical decision rule after derivation or validated on split-sample or databases or retrospective cohort study with consecutive sample	Individual cohort study (incl. low quality randomised studies e. g. <80% follow-up) Evidence from at least one other type of quasi-experimental study
3 (low)	Evidence from well-designed non-experimental descriptive or observational studies (e. g. correlational studies, case-control-studies) QUADAS rating >4; Moderate homogeneity of the results; Moderate quality of the results (e. g. validity and reliability measures >0.4)	III	Non-consecutive cohort study or studies without consistently applied reference standards or descriptive study	Evidence from case-control studies or Evidence from observational studies

4 (very low)	Evidence from expert committee reports or experts	IV / V	Evidence from expert committee reports or experts
-----------------	---	--------	---

* Levels of evidence (modified according to Oxford Centre for evidence-based Medicine (March 2009) and to SIGN 1999, hierarchy of evidence proposed by the United Kingdom National Institute for Health and Clinical Excellence) using the GRADE system.

Die Gradeinteilung / Bewertungen wurden von der S3-Leitlinie zur kindlichen Adipositas übernommen und angepasst (2009, verfügbar auf <http://www.adipositas-gesellschaft.de/daten/Leitlinie-AGA-S3-2009.pdf>), sowie von der GRADE Working group (publiziert im British Medical Journal 2004;328:1490, Doi:10.1136/bmj.328.7454.1490, Grading quality of evidence and strength of recommendations, Andrew D Oxman, Informed Choice Research Department, Norwegian Health Services Research Centre, PO Box 7004, St Olavs Plass, 0130 Oslo, Norwegen)

Tabelle 8: Beschreibende Studien im Bereich der Aktivitäten und der Teilhabe

Author	Year	Descriptive findings
Lefebvre et al. ³⁴	1998	Predicting ball flight is more difficult for children with DCD than their healthy peers
Pless et al. ⁵⁸	2001	Parents of children with DCD were more supportive during physical activities and reported more worry and uncertainty in the handling of motor problems in their children
Cairney et al. ⁵⁶	2006	One third of the effect of DCD on a simple aerobic enduring task (running) attributed to “perceived inadequacy” (children perform less well, because they do not believe themselves to be as adequate as other children at physical activities).
Deconinck et al. ⁵⁵	2006	Problems in one-handed catching in boys with DCD not due to impaired visuo-perceptual or planning processes but due to problems in hand function.
Lloyd et al. ⁵⁷	2006	Boys with DCD have differences in emotional reaction and planning on a sport-specific problem-solving task (=hockey shot), but <u>only</u> planning differences on an educational problem-solving task (=peg solitaire task).

Tabelle 9: Störungsfolgen im Hinblick auf Aktivitäten und Teilhabe

Author	Year	Consequences
Hay et al. ⁶⁵	1998	At the mean age of 12.5 y students with poor self-efficacy were found to have characteristics typical for DCD, but were not identified by teachers as having learning or behavioural disorder.
Smyth et al. ⁶³	2000	Children with DCD show less involvement in social physical play (team sports) and seem therefore more isolated and solitary during break in school.
Smyth et al. ²⁴⁹	2001	Decreased participation in team sports like football may relate to the ability to maintain posture while carrying out other movements particularly with poor balance skills
Segal et al. ⁷⁰	2002	Parents believed that their children's impairments restrict their participation in society
Poulsen et al. ⁶²	2004	Children with DCD are less physically active and show significantly different patterns of social and physical play than their well-coordinated peers. The impact of motor coordination problems on physical activity engagements throughout life is influenced by a multitude of factors (social, cultural, physical environment, individual characteristics)
Cairney, J., et al. ⁶⁴	2005a	Regardless of gender, children with DCD had lower self-efficacy towards physical activity and participated in fewer organized and recreational play activities than did children without the disorder. While there were no gender by DCD interactions with self-efficacy and play, girls with DCD had the lowest mean scores of all children (9-14y).
Cairney, J., et al. ⁶⁶	2005b	Children with DCD were less likely to be physically active; decreased generalized self-efficacy can account for a considerable proportion of this relationship
Cairney et al. ⁵⁶	2006	no evidence to support the hypothesis that children with DCD become more inactive compared to their peers as they age
Cairney et al. ²⁵⁰	2007a	In a questionnaire on self-perception, the effect of DCD on general pleasure/satisfaction was accounted for by "perceived adequacy" in a large proportion.
Cairney et al. ⁷²	2007b	Lower cardiorespiratory fitness in children with DCD than children without DCD. 70% of boys with DCD scored at or below the 20th percentile in respiratory peak flow velocity.
Poulsen et al. ²⁵¹	2007	Lower self-appraisals of perceived freedom in leisure and lower overall life satisfaction. Importance in relation to decreased team sport participation (boys 10-13y)
Schott et al. ⁷¹	2007	Poorer performance in fitness tests with high demands on coordination
Piek et al. ⁶⁸	2008	Significant correlation between motor ability and anxiety/depression with a moderate effect size (preschool-age children)
Poulsen et al. ⁶⁷	2008	Boys with DCD had lower general self-concept, global life satisfaction, task goal orientations, and perceived freedom of leisure (PFL); spent less time in social-physical activities than boys without DCD; and were lonelier than their well-coordinated counterparts. In those boys with DCD who participated in social-physical activities there was an increased PFL, which positively influenced relationships between motor ability and team sport participation and global life satisfaction.
Poulsen et al. ²⁵²	2008	Lower mean scores for energy expenditure (through sports activity) and self-concept appraisals of physical ability and physical appearance, but also peer relations, parent relations, and general self-concepts in children with DCD than without DCD.
Stephenson et al. ⁶⁹	2008	Parental reports (long-term follow-up): high persistence of problems; difficulties spanned motor and academic performance, emotional/ behavioural responses and social interaction. Twenty-eight children (80%) of respondents were reported as having difficulties in three or more areas. Bullying was a commonly identified problem. Mothers feeling stressed and distressed, reported a lack of support and expressed feelings of isolation. They said that their time investment in their child with DCD had pronounced effects on themselves and other family members. They highlighted time spent fighting the system, primarily for educational support (a third of the sample had also ADHD).
Summers et	2008	Children with DCD needed greater level of structure and assistance

al. ⁶⁰		- required consistent prompting to complete tasks within allocated time - are reported to be happier on holidays and weekends Parents' expectations of independent performance were lower. Main factors that modified participation in daily routines were the child's age and their motor difficulties
Summers et al. ⁶¹	2008	Difficulties with postural control and fine-motor skills were reported to contribute to poorer performance of activities of daily living (children 5-9 y)
Wang et al. ⁵⁹	2009	Pervasive impact of DCD on children's functional performance in daily activities at home and at school (children 6-7 y)

Tabelle 10: Prognose der UEMF mit Bezug auf Aktivitäten und Teilhabe

Author	Year	Outcome
Visser ⁷⁷	1998	In normally developing children high velocities in physical growth are negatively related to motor competence, while high levels of activity showed a positive relationship with competence. In a comparison of motor competence in children with DCD and healthy controls, children with DCD catch up with controls to some extent during the growth spurt and one third even reach full competence. Children with DCD were not affected by the growth spurt (longitudinal study during puberty)
Kadesjö ⁹⁰	1999	A diagnosis of DCD at age 7 years predicts DCD at age 8 years and restricted reading comprehension at age 10 years.
Causgrove ²⁵³	2000	Physical education classes emphasizing a mastery motivational climate may result in higher perceived competence in children with movement difficulties
Christiansen ²⁵⁴	2000	Everyday activities of boys with DAMP were significantly affected, and they chose to participate in different sports from the control boys, i.e. none participated in team sports.
Rasmussen ⁹³	2000	In the ADHD/DCD group 58% had a poor psychosocial outcome compared with 13% in the comparison group with ADHD only. Remaining symptoms of ADHD, antisocial personality disorder, alcohol abuse, criminal offending, reading disorders and low educational level were overrepresented in the ADHD/DCD group compared to ADHD without DCD
Holsti ¹⁰⁵	2002	Early low birth weight (ELBW) children more often have DCD. ELBW with DCD have more arithmetic problems
Cantell ⁸⁰	2003	In the educational domain, the adolescents with DCD (age 17) had the lowest WAIS scores and shortest school careers of the three groups. In the social domain, the DCD group had the lowest perceptions of athletic and scholastic competence while the intermediate and control groups did not differ
Cousins ²⁵⁵	2003	Adults with DCD performed more poorly than controls across all motor tasks. Slowness and variability of movement was a pervasive feature of their performance and many individuals had considerable problems with sequencing and with dual task performance. A discriminant function analysis conducted using six performance measures correctly classified participants as car drivers or non-drivers
Cairney ²⁵⁶	2005	For boys, DCD may be a risk factor for overweight/obesity in childhood and early adolescence. For girls, there is no difference in the prevalence of overweight/obesity between children with and without the disorder
Gaines ⁷⁸	2007	Young children who are in early intervention programmes for speech/ language delays may have significant co-ordination difficulties; becomes more evident at kindergarten age (more demands in self-care and academic tasks)
Poulsen ²⁵¹	2007	Participating in team sports acted as one potential mechanism mediating the inverse relationship between physical coordination ability and loneliness in boys
Kirby ⁹⁷	2008	The study group of students in higher education consisted of 21 reporting to have DCD only, 38 with DCD plus another diagnosis (a combination of any of the following: dyslexia, attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), autism spectrum disorder (ASD), learning difficulties); 23 subjects reporting dyslexia only, and 11 students who have not been formally diagnosed. The DCD group reported higher levels of motor related difficulties such as handwriting and also executive functioning difficulties. The DCD only group lives at home with parents more often. A higher percentage of students with dyslexia than with DCD receive DSA (Disabled Students' Allowance). All students have similar types of support not dependent on their diagnosis.
Cairney ²⁵⁷	2010	Children with DCD reported less participation in organized and free-play activities than

their typically developing peers, and these differences persisted over time. Among males, the gap in participation in free-play activities between those with DCD and typically developing children diminished substantially over time; among females, it increased slightly (population-based longitudinal study, 9;0 to 11;11y)

Tabelle 11: Fragebogenverfahren zur Untersuchung von UEMF

Author (Year)	Study population	Grade/ Oxford Criteria	Interrater reliability	Retest reliability	Internal consistency	Construct Validity	Concurrent Validity (index vs. reference)	Sensitivity	Specificity
DCDQ Civetta, L. and Hillier, S.(2008) ²⁵⁸	Population-based sample 7-8 y from ten mainstream primary schools, metropolitan district participated; no child with neurological or physical impairment 460 children, aged age, school, sex matched control group; 260 parents responded, including 185 acceptances that contained a completed DCDQ; from the respondents, 38 children were identified having DCD or suspect DCD and 40 were selected controls, with 57 of these 78 children participating (73%)	1 / 1b	not examined	not examined	Cronbachs alpha: DCDQ 0.88, item-total correlations -0,28-0,72; M-ABC: 0,75, item total correlations 0,21-0,62	DCDQ: three factors 63,0% (item 11 excluded), M-ABC: three factors 68,2%	DCDQ vs. M-ABC: spearman corr. -.396 for total scores	DCDQ / M-ABC (orig. cut-off): 72% PPV: 46%; cut-off \leq 5: 69%; PPV 71%	DCDQ / M-ABC: 62% Cut-off \leq 5: 71%,
Schoemaker, MM. (2006) ¹⁰⁹	1. Population-based sample Children, 4-12 y selected from 14 mainstream schools in the Netherlands 609 children (311 males, 297 females; mean age 7y 8m), 2. Clinical sample 55 children with DCD referred to a rehabilitation clinic control sample of 55 children matched for sex and age (48 males, seven females in each sample, mean age 8y 3m) comparison child was randomly selected from the population-based sample, matched by age (within 6mo) and sex. Mean age for the clinic-referred and control samples was 8 y 3 months (range 4y 2mo–12y 5mo).	1 / 1b	not examined	not examined	Cronbachs alpha: Children>7y 0.90, children<8y 0.88	7y: 4 factors plus 1 single factor variance: 70%; item 11 (team sport no loading); age/gender no effect; <8y: (2 factors plus 3 single factors, variance: 63%; item 11 (team sport no loading); age no effect, sex with effect (female better)	1. low correlation between M-ABC and DCDQ <0.3, 2. high correlation r=-0,65	1. 28,9% PPV: 44%, kappa=0,21 2. 81,6% PPV 85%; kappa=0,65	1. 88,6% 2. 84%

continued

Author (Year)	Study population	Grade/ Oxford Criteria	Interrater reliability	Retest reliability	Internal consistency	Construct Validity	Concurrent Validity (index vs. reference)	Sensitivity	Specificity
Green D. et al. (2005) ²⁵⁹	Consecutive, clinical sample 98 children; 75 boys and 23 girls, with an average age of 107.4 months (SD 24.9 months). DCDQ (parents): n = 75 M-ABC-C (teachers): n = 75 At the time of the OT assessment, 53 had additional diagnosis (ADHD, PDD, specific learning difficulties)	2 / 2b	not examined	not examined	not examined	not examined	DCDQ vs. OT assessment $r=0.298$ (if grouped by DCDQ $r=0.360$), M-ABC C vs. OT assessment $r=0.267$ (if grouped by M-ABC C 0.162)	OT assessment as reference standard, DCDQ sensitivity 93%, M-ABC C sensitivity 44%	OT assessment as reference standard, DCDQ specificity 19% M-ABC C specificity 74%
Crawford, S. G. et al. (2001) ²⁶⁰	Clinical sample total sample 379 children; children with DCD (n= 101, 61 boys, 40 girls) selected matched with 101 non-DCD children (81 boys, 20 girls); control variables: age, ADHD, reading disability	2 / 2b	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	BOT (reference standard): M-ABC (index test) 62%. DCDQ: 38%	BOT (reference standard) M-ABC (index test) 71%; DCDQ 90%
Wilson, B. N. et al. (2000) ²⁶¹	Clinical convenience sample 50 children and adolescents between the ages of 7 y, 1 month and 14 y, 5 months; 26 had known learning or attentional problems or both; 24 had no such problems	2 / 2b	not examined	not examined	not examined	ANOVA between DCD, DCD borderline, no DCD: $F=15,1$, $p<0.0001$; no difference for age/gender	Pearson correlation DCDQ factors with BOT components: 0.57-0.66 M-ABC components -0.47	not reported	not reported

continued

Author (Year)	Study population	Grade/ Oxford Criteria	Interrater reliability	Retest reliability	Internal consistency	Construct Validity	Concurrent Validity (index vs. reference)	Sensitivity	Specificity
DCDQ-R									
Tseng, M-H. et al. (2010) ²⁶²	Population-based sample from Grades 1 to 3 (age 6-9y) in 5 of the 141 public elementary schools in the greater Taipei area of Taiwan 1082 questionnaires were included for examining internal consistency and construct validity of the DCDQ-C. Children ages 6.04 to 9.03 y (mean=7.52, SD = 0.82).	1 / 1b	not examined	Subsample of 35 parents: Pearson's coefficient 0.94	Cronbachs alpha 0.84 all item correlation were high except 2 items (if Item 11 and 14 excluded; Cronbachs alpha= 0.89)	3 factor solution (for 15 items) explaining 60.1% of variance after deleting item 11 and 14	not examined	DCDQR (P10) vs. combined reference standard (M-ABC and BOT) 73%	DCDQR (P10) vs. combined reference standard (M-ABC and BOT) 54%
Wilson, B. N. et al. (2009) ¹²³	Questionnaires were distributed to 1,899 students in 11 public schools within the four quadrants of the city of Calgary, Alberta, Canada, to obtain a cross-section of the socioeconomic strata in the city. Questionnaires were initially sent between April 2004 and June 2004, with a stamped, self-addressed envelope to facilitate a higher return rate. Following distribution, both a reminder letter and then a reminder card were sent to the parents through the children's teachers. Return rate was only 15 percent, so a second distribution was done in January 2005, also with two reminders. In total, 297 questionnaires were returned (16% return rate) and 287 had complete data (at least 20 of the 24 items completed).	2 / 2b	not examined	not examined	Phase 2: Cronbachs alpha DCDQR (24 items) 0.90. DCDQR (15 items) Internal consistency: 0.89 Item-total correlations .42 to .67 Total score no age/gender differences Phase 4: Cronbachs alpha 0.94	DCDQ valid for use with both genders; age-specific cutoff scores necessary	DCDQ vs. M-ABC total score -0.55, vs. VMI: -0.42 (ADHD not confounding)	Phase 3: best cutoff ≤ 53 : sensitivity 81% Phase 4: after adjusting scores for age: 84,6%	Phase 3: best cutoff ≤ 53 : specificity 65% Phase 4: after adjusting scores for age: 70,8%

continued

Author (Year)	Study population	Grade/ Oxford Criteria	Interrater reliability	Retest reliability	Internal consistency	Construct Validity	Concurrent Validity (index vs. reference)	Sensitivity	Specificity
Prado, M. S. S. et al. (2009) ¹²⁴	Population-based sample, not representative, 15 children with motor coordination problems identified 30 control children matched for age. 5 parents randomly selected from each group completed the questionnaire twice, to examine test-retest reliability. Additional clinical sample: 15 children with motor coordination problems, identified by experienced pediatric occupational therapists. Inclusion criteria included: (a) children receiving physical or occupational therapy for motor coordination problems, (b) ages 5 to 12 y, (c) attending regular schools, and (d) presenting no signs of a medical condition, specific neurological disease or mental disability.	3 / 3b	not examined	ICC 0.97. (5 parents from each group randomly selected to complete the questionnaire twice, 14 days apart)	Cronbachs alpha = 0.92	not examined	not examined	Canadian version to Brazilian version A: 66,6% to 73,3%	Canadian version to Brazilian version A: 83% to 86,6%
Loh, P. R. et al. (2009) ²⁶³	Clinical convenience sample of children with DCD/ADHD Control group: typically developing children in the area of Perth/Australia without obvious neurological history and physical handicap 38 girls and 91 boys aged 9-12 y	2 / 2b	not examined	not examined	not examined	not examined	Spearman correlation between factor scores: up to 0.32, most 0.2- 0.3	DCDQR vs. MAND 55%; PPV 52%	DCDQR vs. MAND 74%; NPV 76%
Cairney, J. et al. (2008) ²⁶⁴	Population-based sample from Southwestern Ontario, Canada All children in each of three schools (first 3 schools answering first after contacting 129 schools) enrolled in grades 4 through 8. 523 children and their parents	2 / 2b	not examined	not examined	Cronbachs alpha 0.94 internal reliability of subscales .81 to .91.	Correlations among subscales .58 to .75; 3-factor model	DCDQR vs. CSAPPA r=.38, subscales r=.41 to .47; Agreement: kappa .18	not examined	not examined

continued

Author (Year)	Study population	Grade/ Oxford Criteria	Interrater reliability	Retest reliability	Internal consistency	Construct Validity	Concurrent Validity (index vs. reference)	Sensitivity	Specificity
M-ABC-Checklist (M-ABC-C)									
Schoemaker, MM (2003) ²⁶⁵	Population-based sample from the Netherlands 120 children, 6 to 11 y , randomly selected from mainstream schools and clinical sample of 64 children, 6 to 9 y , referred for assessment of their motor functioning.	2 / 2b	not examined	not examined	.96 (total score) (0,83 – 0,90 for section 1 to 4)	F=3,32, p<0.001 (MANOVA), p<0.001 to p<0.002 for differences between sections 1 to 4 7 factors (ball skills with highest loadings) 49% of variance	M-ABC-C vs. test (s. Percentage agreement)	M-ABC-C P5 (P15) vs. M-ABC P5 for P5 65% (P15: 85%) M-ABC-C P5 (P15) vs. M-ABC P15: for P5 62% (P15: 79%)	M-ABC-C P5 (P15) vs. M-ABC P5 for P5 66% (P15 55%) M-ABC-C P5 (P15) vs. M-ABC P15: for P5 66% (P15: 65%)
Junaid, K. et al (2000) ¹²⁰	Population-based sample from School District 43 British Columbia, Canada 164 school children from 10 elementary schools in school district final sample: 103 children with mean age of 8 y no children with severe neurological and physical handicaps, severe behaviour problems, or severe language disorder	2 / 2b	not examined	not examined	not examined	not examined	not specified	M-ABC-C (P15) vs. M-ABC prevalence of DCD 14.3 %, M-ABC-C (P5) 11.1 % PPV 50% at both cutoffs	M-ABC-C (P15) vs. M-ABC specificity 97.8%, M-ABC-C (P5) 98.9% NPV 87,9% (P15) vs 92,1% (P5)
Piek, J. and Edwards, K. (1997) ²⁶⁶	Population-based sample from the Perth metropolitan area, Australia 171 children initially assessed; 32 children found to have coordination problems compared with 32 control children, matched on age, sex and Verbal IQ	2 / 2b	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	physical education teacher identify more children with DCD than class teachers (classified by M-ABC test); sensitivity of M-ABC-C is 25% vs. 49%	not specified

continued

Author (Year)	Study population	Grade/ Oxford Criteria	Interrater reliability	Retest reliability	Internal consistency	Construct Validity	Concurrent Validity (index vs. reference)	Sensitivity	Specificity
Wright, H.C. and Sugden, D.A. (1996) ¹²²	Population-based sample, random selection from Singapore primary school districts M-ABC-C n=427 (218 girls, 209 boys) returned properly and complete; reliability testing in n=120, n=103 returned; n=64 identified as having functional problems, assessed with M-ABC test	1 / 1b	not examined	Pearson correlations from test-retest children (N=103) on the M-ABC-C acc. to age bands: 7y: boys r=0.92; girls r=0.93; 8y boys r= 0.94; girls r=0.50;	not examined	not examined	not examined	M-ABC-C (P15) plus M-ABC test indicates prevalence of 4% M-ABC-C alone (P15): 10,1% (at risk), 6,1% (definite) (64 / 427 children) M-ABC test vs. M-ABC-C: 17/64	not specified
MPC									
Gwynne, B. (2004) ²⁶⁷	Population-based study, random selection of 7 infant schools in Sydney area, Australia 141 children (5y) Motor Performance Checklist compared against BOT	1 / 1b	0,93 (0,79-0,99)	100% (t=0;15; p<0.05); interval: 2 weeks	0,77 (Pearson correlations)	not examined	0,72 (MPC-Bruininks Oseretzky Test Long Form (1978) 0,58 MPC - gross motor subtests; 0,60 MPC - fine motor subtests	83% (MPC at cut-off ≥4); PPV: 72% positive likelihood ratio: 55,3, post-test probability 73%	98% (MPC at cut-off ≥4); NPV: 99%
Gwynne, K et al. (1996) ²⁶⁸	Population-based study, random selection out of 51 schools in the area 123 children (5y) in their first year of school Motor Performance Checklist compared against BOT	2 / 2b	not examined	not examined	not examined	not examined	0.64 (Motor performance checklist with BOT)	75% (MPC vs. BOT), 88% (teacher-parent referrals vs. BOT)	95% (MPC vs. BOT), 41% (teacher-parent referrals vs. BOT)

Andere Fragebogenverfahren

Author (Year)	Study population	Grade/ Oxford Criteria	Interrater reliability	Retest reliability	Internal consistency	Construct Validity	Concurrent Validity (index vs. reference)	Sensitivity	Specificity
Teacher estimation of activity form (TEAF)									
Faught, B.E. et al. (2008) ²⁶⁹	Population-based sample, random selection of 15 of 75 schools from the District School Board of Niagara from Ontario, Canada 502 students in Grade 4 aged 9–11 y evaluated for probable DCD (pDCD) in school using the short form Bruininks–Oseretsky test of motor proficiency (BOT–SF), Children’s self perceptions of adequacy in and predilection toward physical activity (CSAPPA) scale, participation questionnaire	1 / 1b	not examined	not examined	not examined	Cronbach’s alpha for the TEAF .98. TEAF: unifactorial.	TEAF vs. CSAPPA (r=0.45, p=.001), vs. Participation Questionnaire (r=0.25, p=.001) and vs. VO 2 max (r=0.56, p=.001). TEAF vs. BMI (r=-0.25, p=.001) Gender without effect	TEAF score <32 is preferred (sensitivity=.85, CI=.68-.94); cut-point <29, sensitivity .74 (CI=.55-.87)	Test of Gross Motor Development second edition (TGMD-2) score <32: specificity= .46, CI=.42-.51). TEAF score <29: specificity to .62 (CI=.58-.66)
CSAPPA									
Cairney, J.et al. (2007) ¹⁰⁸	Population-based sample, cross-sectional study, grades 4-8 from 5 elementary schools in Ontario, Canada. 590 children BOT-SF and Children’s self perceptions of adequacy in and predilection toward physical activity (CSAPPA)	2 / 2b	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	Adequacy Subscale: Cut-off=24: 86%; PPV 0,12	Adequacy Subscale: Cut-off=24: 47%; NPV:0,98
Hay, J. et al. (2004) ¹¹⁹	Convenience sample from a single public elementary school 208 children (121 boys, 87 girls) BOT test, CSAPPA scale, Participa- tion Questionnaire, Léger 20-meter Shuttle Run, and body fat using bioelectric impedance	2 / 2b	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	CSAPPA vs. BOT-SF: 0.90 (CI = .18) for boys (cutoff<47), 0.88 (CI = .05) for girls (cutoff 53)	CSAPPA vs. BOT-SF: 0.89 (CI = .22) for boys (cutoff<47), 0.75 (CI = .09) for girls (cutoff 53)

Tabelle 12: Studien zur Movement Assessment Battery for Children (M-ABC)**a) Beschreibung der Studien**

	Primary Author	Year	Grade / Oxford	Population	Number of participants	Age	Procedure/ Protocol/ Interval
1	Chow SM., Henderson SE. ²⁷	2003	1 / 1b-2b	subsample of representative sample of Chinese preschool children	n=138 out of 255; n=79 (41 girls, 38 boys) for interrater reliability, n=75 (37 girls, 38 boys) for retest reliability	4 - 6y	to examine the reliability (interrater and retest, 2 to 3 weeks apart) of the M-ABC, age band 1 in a sample of Chinese children
2	VanWaelvelde, H. - DeWeerd, W. - DeCock, P. - Smits-Engelsman, B.C.M. ¹⁶⁶	2004	2 / 2b	Screening by ball catching test: 1214 children from mainstream schools, 298 children from school of special education, 205 children in non residential rehabilitation centers; 5 th perc. defined as poor ball-catchers, 90 children (without organic and mental problems)	90 poor ball-catchers (50 boys, 40 girls), 43 controls (29 boys, 14 girls)	7 - 9 y	to assess the concurrent validity of M-ABC total score and some item scores of the second and third age band of the M-ABC. Further, ball-catching test and 2 tasks measuring dynamic balance (from KTK);
3	Croce RV., Horvat M., McCarthy E. ²⁷⁰	2001	2 / 2b	convenience sample from 2 elementary schools	n=106; 39 girls, 67 boys	5 - 12 y (4 age bands: 5-6y n=20, 7-8y n=20, 9-10 n=46, 11-12, n=20)	examining the test-retest-reliability and the concurrent validity of the M-ABC (age band 4-6y) with the BOT-SF/LF
4	Van Waelvelde H., Peersman W., Lenoir M., Smits Engelsman BC. ²⁸	2007	2 / 2b	School sample selected by 13 teachers from mainstream schools (to select 3 children with worst motor skills without known handicap in their classes) in Belgium	39 children selected, 37 children with informed consent; 33 children participated in all 3 measurement points (24 boys, 9 girls)	4;0 - 5;11y	to examine the test-retest-reliability by assessing the children 3 times (3 weeks apart) with the M-ABC
5	Smits-Engelman, BCM. ¹⁶⁴	1998	2 / 2b	randomised population-based sample vs. out-patient sample; Normal children vs. children referred for assessment of their motor functioning (Dutch children)	134 (normal children), 74 (out-patients)	1. 5 - 13 y, 55% boys, 45% girls, 2. 5-12y, 62% boys, 38% girls	M-ABC test vs. KTK test; each to half of the groups
6	Rösblad, B. ²⁷¹	1998	2 / 2b	population based sample; matched pairs transcultural comparison; normal children (Swedish vs. US standardization sample)	2x60	6 y (73 - 83mths; mean 66 mths)	M-ABC (age band 1): 8 tasks (3 hand use, 2 catching/throwing, 3 balance)
7	Leemrijse C., Meijer OG., Vermeer A., Lambregts B., Ader HJ. ²⁷²	1999	2 / 2b	Clinical convenience sample of children recruited from 2 schools for special education and one school for children who are chronically ill	23; 3 girls, 20 boys	6-8y;	to examine the change measured by the M-ABC (3 measurements two to three weeks apart)

continued

	Primary Author	Year	Grade / Oxford	Population	Number of participants	Age	Procedure/ Protocol/ Interval
8	High, J., Gough, A., Pennington, D., Wright, C. ²⁷³	2000	3b	mainstream schoolboys, medical professionals described them as clumsy or as having coordination difficulties, but with no overt additional physical handicap	14 boys	5 - 11 y	Southern California Sensory Integraton Tests (SCSIT) and Perceptuo-Motor Battery (PMB) consisting of M-ABC and TAK (tactile perceptual tests)
9	Chow SM., Henderson SE., Barnett AL. ¹³⁸	2001	1 / 1b-2b	Representative sample of Chinese preschool children compared to subsample of a US representative sample of children	n=255 Chinese children ("roughly half girls, half boys) compared to 493 out of 1234;	4-6y	to examine the cross-cultural differences between a Chinese and US samples on M-ABC
10	Sugden, DA., Chambers, ME ¹⁹⁶	2007	3b	1. convenience sample from local schools (teachers identifying children with mov. difficulties) 2. all identified children were assessed with Movement ABC, children who scored in the lowest 15% were included	originally n = 31 (m 22, f 9), at the end of project n = 26 (18 m, 8 f)	originally 8.04y (7.01-9.06 y), at the end of project 11.5y (10.09-13y)	To examine the change and stability of profiles of children with DCD over a time period of 4 y, which included two periods of intervention by teachers and parents. Profiles involved core motor defining feature of DCD + characteristics of self-esteem and educational progress; overall project was divided into two parts: 1st part intervention through teachers and parents (two seven week periods), it examined effect of intervention; second part monitored 26 children over 2 y with SATs, B/Steem, Movement ABC Test and teacher/parent interviews
11	Junaid KA., Fellowes S. ²⁷⁴	2006	1 / 1b-2b	random selection of children from a school district in British Columbia, Canada	n=103; 43 girls, 60 boys	7 - 8 y	examining the gender effect on M-ABC scorings
12	Van Waelvelde H., Peersman W., Lenoir M., Engelsman BC. ²⁷⁵	2007	2 / 2b	clinical convenience sample from a Center of Developmental Disabilities and a Center for Ambulant Rehabilitation in Flanders	n=31 (4 girls, 27, boys	4:0 - 5;11y; m=4;11y, SD 6mths	examining the concurrent validity of the M-ABC (age band 4-6y) with the Peabody Developmental Motor Scales (PDMS)
13	Livesey D., Coleman R., Piek J. ²⁷⁶	2007	1 / 1b-2b	representative sample of children without known impairments in Australian cities(preschools in Sydney /Perth, random cross-section of Socio-Economic Index for Areas) compared to US standardisation sample;	128 children at 3y (71 boys & 57 girls); 149 children at 4y (82 boys & 67 girls); 237 children at 5y (127 boys & 110 girls)	3;0-5:11y	to explore the difference of performance M-ABC of Australian children and US children at age 4 to 5y (validity of norms)
14	Smits-Engelsman BC, Fiers MJ, Henderson SE, Henderson L. ²⁷⁷	2008	2 / 2b	Convenience sample of 9 children with movement difficulties in Netherlands	9 children (3 girls, 6 boys); 131 therapists (120 women, 11 men)	4-12y (one child per year)	in order to determin the interrater reliability children were assessed by videotaped sessions of the M-ABC by therapists

continued

15	Van Waelvelde H., Peersman W., Lenoir M., Smits-Engelsman BC. ²⁷⁸	2008	1 / 1b-2b	quasi-representative sample of children without known impairments in Flanders (44 regular schools from different areas) compared to US standardisation sample; both sample comparable concerning gender, geographic region, ethnic origin	267 children (141 boys, 126 girls) (4y), 239 children (5y) (119 boys, 120 girls)	4;0-5;11y	to explore the difference of performance on M-ABC of Flemish children and US children at age 4 to 5y (validity of norms)
16	Chen, YW. ¹⁶⁷	2009	1 / 1b-2b	Population based sample with systematic recruitment of children receiving CBCL-C and DCD-Q as screening instruments (total sample examined of children returning the CBCL-C and agreed for motor testing)	N=270, DCDQ < 10% sample: n=144, DCDQ > 25% sample: n=126	mean 7,7y (SD 0.81), range 6;3 to 10;11 y	to examine consistency and agreement between motor test (M-ABC, BOT), to examine behavioural characteristics of children being diagnosed as DCD in both motor tests
17	Cairney, J.; Hay, J. et al. ¹⁶⁸	2009	3b	Population-based study identifying children with probable DCD (by BOT-SF). Random selection of subgroup (below 6 th perc) (children in Grade 4 within the Public school system in a large region of southern Ontario); very small control group (n=3)	The BOT-SF was administered to N=2058 children. 128 children <6 th percentile found, 24 children were randomly selected for further assessments; 6 controls	DCD: 12 boys, 12 girls; M = 11,2y (SD 0,6); controls: 5 boys, 1 female M= 11,1 (SD 0,7)	Data collection occurred during the school years from 2005 to 2007. 75 schools that agreed to participate. The BOT-SF was administered by trained research assistants to 2058 children. 24 of 128 children scoring below the sixth percentile were randomly selected for further assessment by OT's using the M-ABC and the Kaufman Brief Intelligence Test: 24 probable cases and six controls
18	Engel-Yeger B., Rosenblum S., Josman N. ²⁷⁹	2010	2 / 2b	Convenience sample of typically developing children in Israel (all children above 15th perc of the M-ABC, no mental or physical handicap)	249 children, (209 boys, 40 girls)	4;1-12;8y (M=8,27, SD 2,34)	to examine the construct validity of the M-ABC in a sample of typically developing children
19	Tan, S.K, Parker, HE., Larkin, D. ¹⁶⁵	2001	3b	convenience sample: referred group for motor impairment vs. recruited group from a city 1. referral for therapy, M-ABC<15%; matched pairs 26 children from referral group vs. 2. recruited group (Australian children)	2x26 (referral groups vs. matched controls; drop out analysis reported)	1. 11 girls (mean 83,4, SD 22mths), 15 boys (mean 78,7, SD 17) 2. 11 girls (mean 84,5, SD 21), 15 boys (mean 79,5, SD 17)	To examine the concurrent validity of the M-ABC test (reference standard) vs. BOT-SF and MAND

b) Ergebnisse der Studien (M-ABC): Testkriterien und descriptive Ergebnisse

	Primary Author	Year	Interrater-Reliability	Test-Retest-Reliability	Reliability: Internal consistency	Construct and Criterion validity	Concurrent Validity (index vs. Reference test)	Sensitivity / positive predictive value (PPV)	Specificity / negative predictive value (NPV)
1	Chow SM., Henderson SE.	2003	0.96 (subtests: 0.74 to 1.00)	0.77 (subtests: 0.64 to 0.86; age groups 0.70 to 0.77)	not examined		not examined	75 / 75 children were correctly classified by 2 examiners (<5 th perc, 6 children)	not examined
2	VanWaelvelde, H. - DeWeerd, W. - DeCock, P. - Smits-Engelsman, B.C.M.	2004	Ball catching test 0.99	ball catching test 0.91	not examined	not examined	M-ABC total vs. Ball catching: 7-8y -0.72, 9y -0.68 (M-ABC ball skills score -0.72 / -0.53); vs. KTK jump: 7-8y -0.76, 9y -0.69 (M-ABC balance score -0.70 / -0.65); vs. KTK beam: 7-8y -0.72, 9y -0.58 (M-ABC balance score -0.68 / -0.69)	not examined	not examined
3	Croce RV., Horvat M., McCarthy E	2001	Not examined	0.95 (0.92-0.98 in different age bands)	not examined	not examined	total scores: M-ABC vs. BOT-LF 0.76 (0.70-0.90); vs. BOT-SF 0.71 (0.60-0.90)	not examined	not examined
4	Van Waelvelde H., Peersman W., Lenoir M., Smits Engelsman BC.	2007	Not examined	ICC: total score 0.88 (CI: 0.79-0.93), dexterity subscore 0.75, ballskills subscore 0.45, balance subscore 0.82. Item level: 0.14 (rolling a ball into a goal) to 0.81 (jump over chord) kappa=0.72 (CI 0.52-0.92)	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined
5	Smits-Engelman, BCM	1998	Not examined	not examined		not examined	1. M-ABC total / KTK total: 0,62; subscores correlations < 0,5	1. M-ABC score distribution in controls /	2. Distribution of test results in clinical sample:

							2.M-ABC total / KTK total: 0,65; subscores correlations <0.6	standardisation replicated < 15 th percentile, 16%, < 50 th perc. 50% of children (similar to American norms); KTK: motor performance <15 th percentile: 29%, <50 th perc. 68% of children	M-ABC score distribution / standardisation replicated < 15 th percentile, 59%, < 50 th perc. 84% of children; KTK: motor performance <15 th percentile: 68%, <50 th perc. 85% of children
6	Rösblad, B	1998	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	1 out of 8 between group comparisons significant (p<0.002) (rolling ball into goal better in Swedisch sample); within group comparison (rural vs. urban) not significant	not examined
7	Leemrijse C., Meijer OG., Vermeer A., Lambregts B., Ader HJ.	1999	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined
8	High, J., Gough, A., Pennington, D., Wright, C.	2000	not examined	not examined	not examined	The individual tests within the PMB were considered for content validity and matched with the functional domains assessed by the SCSIT	SCSIT vs. M-ABC subtests: imitation of postures: r=0.06, standing balance Eyes open (n=13): r=0.10; bilateral motor coordination (n=12): r=-0.26; SCSIT vs. PMB (M-ABC + TAK): r=0.57 / 0.67	not examined	not examined
9	Chow SM., Henderson SE., Barnett AL.	2001	not examined	not examined	not examined	1. no effect of area or parental education within Chinese sample, 2. Chinese children better in manual dexterity tasks	not examined	not examined	not examined

						and in balance tasks, US children better in tasks involving the projection and reception of a moving object. Country x gender effect: Chinese girls better the US girls, boy no differences in balance tasks; Country by age effect: younger Chinese children were better than US children in drawing trail			
10	Sugden, DA., Chambers, ME	2006	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined
11	Junaid KA., Fellowes S.	2006	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined
12	van Waelvelde H., Peersman W., Lenoir M., Engelsman BC.	2007	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	22 / 31 children were similarly classified in M-ABC and PDMS (68% agreement); kappa .29 (CI: 0.15-0.43)	not examined
13	Livesey D., Coleman R., Piek J.	2007	not examined	not examined	not examined	strong age effects in all items (F=12 to 119), gender effects in 5 of 9 items; differences between Australian sample and US standardisation sample (urban area) were only in two items	not examined	not examined	not examined

continued

14	Smits-Engelsman BC, Fiers MJ, Henderson SE, Henderson L.	2008	Kappa=0.95 to 1.00 (for the 9 videos) mean differences of scores: 1,1 (SD 0,7) to 2,9 (SD 2,3)	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined
15	Van Waelvelde H., Peersman W., Lenoir M., Smits-Engelsman BC.	2008	not examined	not examined	not examined	Children with 5y better than 4y olds (all tasks, $F=20,4$ (total score), $F=38.9$ (balance subtest)), no gender effects. Age effects: $F=6,96$ (Total score), $F=10,28$ (Manual dexterity), $F=5,44$ (Ball skills), $F=10.07$ (Balance); On Manual dexterity: 4-6age band scored better than 9-10age band that scored worse than 11-12 age band; on Balance: 4-6age band and 7-8 age band scored better than 11-12age band (static balance item); on ball skills boys performed much better than girls ($F=21.39$), girls were better in balance ($F=4.15$); Total score ($F=8,24$, (only 5y)), Balance subscore ($F=7,31$ (only 5y) and Manual dexterity subscore better in Flemish children ($F=8,37$ (4y), $F=7,39$ (5y) than in US sample	not examined	not examined	not examined

continued

16	Chen, YW	2009	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	BOTMF / M-ABC identifying 27 / 61, M-ABC / BOTMF identifying 27 / 41 possible DCD M-ABC 15 th vs. BOT cutoff 40: 61 recognised by M-ABC, 41 recognised by BOT, 27 recognised by both (total sample n=270)	BOTMF / M-ABC identifying no DCD: 195 / 209, M-ABC / BOTMF identifying 195 / 229 possible DCD
17	Cairney, J.; Hay, J. et al.	2009	not examined	not examined	not examined	not examined	not examined	BOT-SF: M-ABC (15 th perc.) 21 / 24 children identified, M-ABC (5 th perc.) 15 / 24 identified; PPV: BOT-SF vs. M-ABC (15 th perc.) 0.88; vs. M-ABC (5 th perc.) 0.63	all unaffected controls recognized (100%) (BOTMF > 6 th perc) were > 15 th perc of the M-ABC
18	Engel-Yeger B., Rosenblum S., Josman N.	2010	not examined	not examined	not examined	Age effects: F=6,96 (Total score), F=10,28 (Manual dexterity), F=5,44 (Ball skills), F=10.07 (Balance); On Manual dexterity: 4-6age band scored better than 9-10age band that scored worse than 11-12 age band; on Balance: 4-6age band and 7-8 age band scored better than 11-12age band (static balance item) on ball skills boys performed much better than girls (F=21.39), girls were better in balance (F=4.15);	not examined	not examined	not examined

						Socioeconomic level correlated with manual dexterity ($r=0.39$) on ball skills Israeli groups scored signif. Lower than American references.			
19	Tan SK., Parker HE., Larkin D.	2001	not examined	not examined	not examined	not examined	M-ABC – BOTMF 0.84; M-ABC-MAND: 0.88; BOTMF-MAND: 0.86	BOTMF: 31% Pos. Predictive value: 100% MAND: 81% PPV: 91% MAND-BOTMF: overall agreement: 71%, only 35% of the MI (M-ABC 15 th) were recognised in MAND and BOTMF	BOTMF: 100% Neg. predictive value: 59% MAND: 92% NPV: 83%

Tabelle 13: Ergebnisse zu Testkriterien aus entsprechenden Testmanualen zum M-ABC

	Authors	Year	Population	Participants	Age	Procedure/ Protocol/ Interval
20	Henderson, S.E., Sugden, D.A., Barnett, A. M-ABC-2 (British Test manual)	2007	Population based study (British sample for standardisation)	N=1172, 606 girls, 566 boys	3;0-16;11	Revision of age bands and some items. Collection of UK norms. Examination of validity and inter-rater and test-retest reliability
21	Petermann, F. M-ABC-2 (German Test manual)	2008	Population based study (German sample for standardisation)	N=634; 308 girls, 326 boys	4;0-10;11	To examine the reliability of the M-ABC-2 and elicit standardisation values for German test version
22	Smits-Engelsman, B. M-ABC-2 (Dutch/Flemish Test manual)	2010	Population based study (Dutch sample for standardisation)	N=3230 1636 girls 1594 boys	3;0- 16,11	To examine the validity (construct, concurrent), test- retest reliability and measurement error of the M- ABC-2 and elicit standardisation values for Dutch test version
23	Soppelsa, R., Albaret, J.-M. (M-ABC (not M-ABC-2), French Test manual)	2004	Population based study (French sample for standardisation)	N = 668; 326 girls, 342 boys	4;0-12;11	To examine the reliability of the M-ABC and elicit standardisation values for French test version

Ergebnisse aus den Testmanualen / M-ABC

	Authors	Year b	Interrater-Reliability	Test-Retest-Reliability	Reliability: Internal consistency	Construct and Criterionvalidity	Concurrent Validity (index vs. reference)	Sensitivity	Specificity
20	Henderson, S.E., Sugden, D.A., Barnett, A. ¹²⁶	2007	.92 to 1.00 for seven tests of the M-ABC-2	r=.73 to .84 for component scores and .80 for total scores.	not examined	Intercorrelations between subscales 0.25 to 0.36; correlations with total score: 0.65-0.76	not examined	not examined	not examined
21	Petermann, F. ²⁴⁴	2008 (German Test Manual)	.92 to 1.00 for seven tests of the M-ABC-2 (same as reported in British test manual)	r=.62 to .92 for 6 tests of the M-ABC-2, one test .06 (because of ceiling effect); Subscales: .73 to .84	not examined	Intercorrelations between subscales 0.25 to 0.36; correlations with total score: 0.65-0.76 as reported in British test manual	not examined	not examined	not examined
22	Smits-Engelsman, B. ¹³⁹	2010	Total score 0.98	For 3 y total score .94 For components score ICC's varied between .67 and .85 Total score for group ADHD and ASS 0.98	Cronbach's alpha ranges from .70 through .87.	Changes with age Differences normal children vs. groups expected to have lower motor performance. Correlations component scores with total score: 0.65-0.76 in norm sample 3 factor structure confirmed in mixed sample of 202 normal children and 139 children with developmental problems	Comparison with different motor tests: correlations BSID .62 KTK .62 BOT .58	Compared to PDMS sensitivity .67 Compared to BOT-2 .57 (in standardisation sample and cut off based on samples of different countries)	Compared to PDMS specificity .96 Compared to BOT-2 .96 (in standardisation sample and cut off based on samples of different countries)
23	Soppelsa, R., Albaret, J.-M. ²⁸⁰	2004	Manual dexterity: r=.976, Ball skills: r=.995, Balance: r=.981, Total score: r=.987; no differences between raters: 74% difference max. of 1 point: 89%	Manual dexterity: p=.009 (significant improvement) Ball skills: no pre-post differences Balance: no pre-post differences Total score : p<.05 Increase in retest for manual dexterity (r=.65), particularly for item 2. No differences for other subscales.	not examined	not examined	M-ABC vs. Charlop-Atwell scale of motor coordination r = -.32 (N=50; 4-6 y); M-ABC vs. Lincoln-Oseretsky Motor Development Scale = -.40 (N=19; 7-12y)	not examined	not examined

Evidenztabelle zu therapeutischen Interventionen

Tabelle 14: Evidenztabelle zu therapeutischen Interventionen

Author Year	Study Number of patients (n=..)/ studies	Characteristics	Intervention and control	Results	Level of Evidence (GRADE), PEDro scores (../10)
Meta-analysis / systematic reviews					
Pless M, Carlsson M. 2000 ²⁰⁰	Meta-Analysis 13 studies	DCD or motor problems consistent with DCD, experimental designs with at least 1 control group or a single subject design, reported effects of motor skill interventions, reported means and standard deviations for experimental and control group available in study	Category: task-oriented approaches, process-oriented approaches. Task-oriented are: Specific skills approach (task specific instructions, knowledge based approach, effort-centred approach or cognitive-affective approach) Process-oriented are: General abilities approach (NDT/PMT) – SIT approach (SIT/KT)	Task-oriented approach and specially specific skills approach in a group or at home, 5 y and older with best efficacy	1
Hillier S. 2007 ¹⁸⁶	31 studies (LOE I-III) incl: children with DCD (n=1105) according to DSM-IV	All studies included being found; all type of intervention, no pharmacology/surgical. Search date 1970-2004.	CATEGORY: task-oriented approaches, process-oriented approaches Specific skills approach like CO-OP, NTT. Psychomotor training Traditional, Process Oriented SIT or SI, KT KT/SIT Spatial training Guided teacher/ parent, Home Exercise, Individual tutoring. Frequency not researched/ reported.	Intervention for children with DCD is strongly supported, but it may be that generic attributes account for the effectiveness more than specific content. Most commonly investigated approaches: PMT (9x) and SIT (7x), followed by KT (4x). Strong evidence: intervention better than no intervention. 9/8 positive effect for PMT, 6/7 positive for SIT, PT and mastery concepts = strong evidence that these approaches are effective for children with DCD. KT 4/4 positive effects (only 1 RCT) = moderate evidence that approach is effective.	1

continued

Original papers by first author					
Author Year	Study Number of patients (n=..)/ studies	Characteristics	Intervention and control	Results	Level of Evidence (GRADE), PEDro scores (../10)
Allen S. 1995 ²¹⁵	A pilot study. N=5	Mean age 7 y but children vary between 5 - 11 y . Scored pre- and post test with the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT). No other diagnosis or neurological problems, IQ>85, no previous occupational therapy (OT), no behavioural problems.	Category: process-oriented approach 1 hour 1 p/wk, occupational based therapy, activities were oriented towards tactile, vestibular or proprioceptive input, based on Ayres model of sensory integration. Positive aspects were reinforced to encourage the development of self-esteem. No control group.	Child one deteriorated in both fine and gross motor skills, child 5 deteriorated in upper limb function. All other children improved in all areas, most notably in gross motor function.	3 (3/10)
Alloway TP. 2008 ²⁸¹	A pre post pilot study. All children had learning disabilities. N=20 N=10 with motor difficulties and N=10 suspected (with less severe) signs of motor difficulties. There was an equal mix of these children over the intervention and control group.	Children with (suspected) DCD (55% boys, mean age 7.3y) and with deficits in learning and motor skills Half the intervention groups was suspected and half DCD. (based on MABC-Checklist)	Category: process-oriented- (body function) and some aspects task-oriented approach Daily program of one hour sessions in school for 13 weeks consisting of 10 minutes Brain Gym followed by fine motor movement, balance exercises and gross motor coordination activities. Activities were progressed when the whole group successfully achieved the task.	Improvement for intervention and control group across memory composite and learning measures. Interaction between memory scores and testing times was significant. For the intervention group motor skills improved and visuospatial working memory improved significantly from pre to post-test.	2 (5/10)
Case-Smith J. 1996 ²⁸²	A clinical trial. N=26	Children 17M/9F from 4y to 6y with mean age 4y8mo with developmental delays and medical conditions such as spastic di-paresis cerebral palsy.	Category: some aspects of task-oriented approach Occupational therapy was given weekly during 30-45 minutes for one school year in the classroom and according to an individualized education plan and comprised activities on increasing in-hand manipulation, use of tools and eye-hand coordination, consulting with the teacher and other team members and sensorimotor and fine motor activities in small groups.	Intervention resulted in a significant progress in all measures of motor skills, except grasping strength. Improvements in motor accuracy were statistically and clinically significant.	3 (4/10)

continued

Cohn ES. 2000 ²¹⁸	Collective case study approach of interviews of 16 parents	Children with some type of sensory integration dysfunction	Category: process-oriented approach occupational therapy with a SIT approach for at least 32 one-hour sessions	Reconstruction of the self-worth, children used newfound abilities to enhance participation in activities, organized and non-organized as well as personal care activities. Parent's understood their children's behaviour better which resulted in being able to support and advocate their children.	3 (1/10)
Cosper S. 2009 ²⁸³	Clinical trial N=12	10 children with combined DCD/ADHD and two children with combined ADHD/PDD, age 6.5 tot 13.5 y, 10M/2F	Category: other approach* interactive metronome training individually over a fifteen-week period, once a week for one hour.	42-75% of the children improved on the Gordon diagnostic System for attention and 50-83% of the children improved on the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency-Short Form for motor-control and coordination.	3 (0/10)
Davidson, Williams 2008 ²¹⁶	Pre-post no control group N=37	DCD < 15 th MABC, 12 months follow up Age not known, Gender not known	C; process-oriented approach All children same treatment : combined SIT and PMT for 10 weeks followed by home program	Significant improvements were detected only on total movement ABC but actual change was relatively small. Authors conclude that this type of 10-week occupational therapy intervention does not have any significant clinical benefit for children with a diagnosis of DCD at 12- month follow.	3 (2/10)
Flapper BCT, Houwer S, Schoemaker MM. 2006 ²³⁰	Controlled Trial N=12 intervention N=12 controls	ADHD+DCD, mean age 9y8m, 11M/1F. M-ABC <15 th percentile, MPH sensitive. Matched controls	Category: other approach* MPH daily during 4 w C: no intervention	MPH improves manual dexterity and quality of handwriting	2 (6/10)
Flapper BCT, Schoemaker MM. 2008 ²⁸⁴	Controlled Trial N=23	ADHD+DCD, age range (7.0-10.8y), 21M/2F. Mean IQ 94, M-ABC < 5 th percentile. Matched controls	Category: other approach* MPH daily during 4 w C: no intervention	MPH improves ADHD ratings, M-ABC scores, HRQOL. Additional physiotherapy needed in 50% of children	2 (5/10)
Green D. 2008 ¹⁸⁷	Stratified RCT Cross-over N=43	DCD, age range (5.0-10.8y), 37M/6F. Mainstream education. M-ABC 5-15 th percentile	Category: task-oriented approach CO-OP 20x 1h p/w C: no intervention	Significant improvements in motor skills for treated groups. Subtype of DCD indicates no difference on intervention results due to CO-OP. Progress in motor skills following CO-OP is unrelated to initial severity or subtype	2 (8/10)

continued

Jongmans MJ. 2003 (1) ²⁰³	Quasi-experimental. N=14 Children attending Dutch mainstream schools.	Intervention group N=7 6M/1F mean age 7,92 y. Score on the BHK dysgraphic. Control group N=7 6M/1F mean age 8,63 y. Normal score on the BHK.	Category: task-oriented approach 18 individual lessons by remedial teacher 2 x p/w, 30 min. during 3months. Pictograms based on NTT indicating attention to posture/paper place/pen grip/proportion letters/slope/form/space/tempo. End each session: write/draw illustrated short story.	The task oriented self instruction method has shown a positive effect on the quality of handwriting of children with poor handwriting quality. The average gain in scores for speed did not differ significantly between experimental and control groups.	2 (5/10)
Jongmans MJ. 2003 (2) ²⁰³	Quasi-experimental. N=60 Children attended 2 Dutch special education schools.	Dysgraphic N=24, Intervention: N=18 14M/4F, mean age=8,94y. No intervention N=6 6M mean age=9,67y. Normal writer N=36, Intervention N=18 9M/9F mean age=10,94y. No intervention N=18 8M/10F mean age =9,94y.	Category: task-oriented approach 6 months 2 p/wk 30 min. Group intervention by teachers instructed to teach motor learning principles based on NTT; children taught to teach themselves. Strict letter form instruction, self-feedback or peer review.	Training of children with poor handwriting shows improvement of the quality of their handwriting. Children in special education schools scoring normal on the BHK with no intervention deteriorated in their performance after 6 months at the post-test. The self-instruction method used in both studies seems to have benefited the quality of handwriting and for children in special education schools to prevent them from dropping their standard after 6 months.	2 (5/10)
Hall A. 2005 ²⁸⁵	RCT n=117	DCD not receiving treatment	half placebo half fatty acids, 3 month follow up	Omega 3 fatty acids and omega 6 fatty did not improve motor function but did improve reading , spelling and symptoms of ADHD at 3 months	2 (9/10)
Klein S. 2008 ²⁸⁶	A pilot study. N=6	5M/1F, mean age 9y. Range = 7y+9mo - 10y+4mo. Population: DCD based on DSM-IV. Children were included also using the fine motor subscale of BOT and VMI-IV	Category: task-oriented approach 1. development of dexterity + isolated finger movement abilities 2. typing program for children 6 y and older 3. generalization of keyboarding skills + introduction to computer use and word processing skills. 5 days every week, one hour treatment for 2 weeks group training, with pre- and post measurements of letters per minute printing + typing. No control group.	Keyboarding speed was slower than printing/handwriting speed for all children except for 1. Printing/handwriting increased for 4 children and decreased in 2. The speed of using the keyboard improved in 5 children. In day #10 letters per minute on the keyboard were on all children higher than at post-test	3 (5/10)

continued

Leemrijse C. 2000 ²¹⁷	A cross-over study. N=6 Children underwent both interventions, 3 children first underwent LBD followed by SIT, 3 children first underwent SI, followed by LBD.	DCD 5M/1F, age ranged from 6.0 to 8.1y	Category: some aspects of task-oriented approach vs. process-oriented approach LBD is individualised therapy addressed to specific problems of the child and uses different musical instruments and materials. LBD is divided into a preparation phase, a main learning phase and a period of variations and was given for 12-18 sessions SIT is a non-cognitive movement-based therapy developed by Ayres and was given for 12 -18 sessions	No significant effect of treatment order was found. More improvement on the M-ABC and the visual analogue scales (VAS) were found after both treatment periods. There were more advantages of LBD over SIT	2 (7/10)
McWilliams S. 2005 ²³²	Clinical trial N=12	DCD according to DSM-IV <15th percentile with three children >15th percentile 11M/1F, age range between 6y3mo and 11y1mo Population: DCD	Category: task-oriented approach group therapy consisting of motor based activities including hockey skills, volleyball, balloon and obstacle courses. Sessions were given once weekly over a period of six to eight weeks for one to one an a half hour.	Methodological problems limit significance of results. Group therapy had a positive effect in the majority of cases on the children's self-esteem, at least in the short term.	2 (5/10)
Miller LT. 2001 ²⁸⁷	Pilot trial N=10 intervention CO-OP N=10 intervention CTA	DCD, 10 children receiving CO-OP = 7M/3F, mean age 8.90y, 10 children receiving CTA 7M/3F, mean age 9.20y	Category: task-oriented approach vs. process-oriented approach CO-OP and CTA were given individually according to an intervention protocol during ten sessions of 50 minutes. During CO-OP children learned the goal-plan-do-check strategy. Main treatment goals: writing, printing, bicycling, keyboarding and organization. During CTA neuromuscular, multi-sensory and biomechanical approaches were used. Treatment goals were set by the therapist.	The improvement with CO-OP is greater than CTA for performance and satisfaction felt by child, on motor behaviour observed by physical therapist and on occupational competence reported by parents. Improvement of the child's confidence in motor tasks and maintaining motor goals lasts, according to parents, for at least 7.5-13 months.	2 (4/10)
Niemeijer AS. 2003 ²⁰⁵	A study to develop a motor teaching principle taxonomy (MTPT) in order to investigate what teaching principles therapists trained in NTT, use in daily practice. N=23	18M/5F, mean age 7y6mo (SD1.1) referred to physiotherapy because of motor coordination problems. Inclusion criteria were: M-ABC score below 15th percentile, if individual physiotherapy was needed, all criteria for DCD were met attending regular elementary school and no history of physiotherapy.	Category: task-oriented approach 13 therapists were videotaped during one NTT intervention after the child had already underwent at least 6 therapy sessions. The MTPT contains three categories: giving instruction, sharing knowledge and providing or asking feedback which is subdivided into 20 actions.	During NTT sessions therapists differ in their tutoring styles and used "giving instruction" most frequently which indicates that children practise a lot during treatment sessions. Therapists explained the difficulty of the task more often to children with lower scores on the Movement Assessment Battery for Children (M-ABC) and communicated more often what went wrong in movement pattern and executions to children with low scores on TGMD-2. Choice for applying these principles depends on the children's performance levels.	3 (3/10)

continued

Niemeijer AS. 2006 ²⁸⁸	Pilot study. N=19	Children had an IQ within normal range and met the four criteria of DCD in the DSM-IV, were recently referred for physical therapy and had no history of physical therapy. They had a score on the M-ABC at or below the 15 th percentile.	Category: task-oriented approach NTT once weekly 30 minutes for nine weeks.	A significant improvement between mean pre- and post test scores on the M-ABC and TGMD-2 scores were found. Four principles of the MTPT were associated with improved performance on the TGMD-2 namely: “giving clues”, “explaining why”, “providing rhythm” and “asking about understanding”. Two principles were associated with improvement on the M-ABC namely “adjusting body position” and “explaining why”.	3 (4/10)
Niemeijer AS. 2007 ¹⁹³	Controlled trial. N=26 intervention N=13 no intervention.	DCD, 26 children who received intervention 20M/6F, mean age 7y2mo 13 children who received no intervention 10M/3F, mean age 7y2mo	Category: task-oriented approach During nine treatment sessions of NTT 30 minutes functional exercises were trained following the major categories of the M-ABC (balance, ball skills, manual dexterity) and the TGMD-2 (locomotor like running and horizontal jumping and object control like striking, bouncing and throwing)	The treatment group improved significantly on the M-ABC, the M-ABC score of the control group stayed stable. The treatment group improved on the TGMD-2 scores, while these scores deteriorated in the control group. Clinically significant improvements occurred more frequently in subtests that measured comparable motor performance as in tasks that were trained. The TGMD-2 results showed that severity could be predictive for treatment success. Older children improved more on the TGMD-2.	2 (6/10)
Parush S. 1997 ²⁸⁹	A randomized study. N= 53	Children with perceptual-motor dysfunction in Israel. Gross motor group n=27 (20M/7F, mean age 5y7mo), fine motor group n=26 (20M/6F, mean age 5y7mo)	Category: other approach comparison of a gross motor, large space treatment setting with a fine motor, restricted space treatment setting. Gross perceptual motor treatment: group treatment in a spacious outdoor area which was equipped with toys and devices like balls, swings and a trampoline. Children used activities like climbing, crawling and balance activities. Fine perceptual motor treatment took place in a quiet room where children sat at the same table and performed activities addressed to visual motor integration and fine motor needs such as puzzles, pegboards, drawing and scissors tasks. Both treatments were given for 7 months, 1 ½ hour sessions once a week.	Subjects in both treatment groups improved as a result of intervention, as demonstrated by gains in post-tests scores on measures of balance, postural and constructional praxis, visual perception, visual motor integration, body image, following spatial directions and finger dexterity. The postural praxis post-test revealed lower scores among the fine motor group.	2 (7/10)

continued

Peens A. 2008 ¹⁹⁰	A randomized clinical trial. N=58	7 to 9 y old children with DCD, 36M/22F divided into 4 groups: Motor based intervention (MIV) group n=20, psychological program (SC) group n=10, psycho-motor intervention (P-MI) group n=11, and control group n= 17	Category: other approaches MIV: twice weekly sessions of 30 minutes for 8 weeks. Each session started with fundamental locomotor activities combined with activities for improvement of vestibular stimulation and kinesthesia. The rest of the content was divided into ball skills, balance skills, fine motor coordination and eye-control activities. All activities were done in a group, except for the eye control activities. The program was progressively adapted once a week. The SC was centred around the discovering of the self as well as a session for the parents with parenting skills. It was given once weekly 45 minutes for 8 weeks. During P-MI the children followed two motor programmes of 30 minutes and one psychological program of 45 minutes for 8 weeks.	MIV contributed to the biggest change in motor proficiency with significant improvements in the M-ABC-total and all sub-tests after intervention and retention period, the self-concept did not improve significantly and the anxiety stayed the same after intervention. The motor proficiency and the self-concept of the P-MIV improved significantly after intervention, the anxiety decreased non-significant. The self-concept of the SC improved significantly after intervention whereas the motor proficiency stayed more or less the same and the anxiety decreased non-significant after intervention. The self-concept of the control group stayed the same after eight weeks non-intervention with a significant improvement in their motor proficiency and non-significant increase in their anxiety.	2 (7/10)
Peters JM. 1999 ¹⁹⁸	A preliminary pilot study. N=14	DCD, 11M/3F, n=9 of 7y, n=7 of 8y.	Category: other approaches Progressive group intervention was given by a class teacher using a detailed plan for each session. Children used balls, jumped, did balance exercises to reduce stress, affect sensory and motor development and encourage visualising and forward planning, performed strong exercises for abdominal, trunk and shoulder girdle musculature. Practice in various positions. Intervention for 10 sessions of 1 hour weekly.	Results show that 12 out of 14 participants improved in motor competence. There was a significant increase in FVC, participants were audibly less out of breath after the 10 weeks intervention. There was no change in the Perceived Competence Test.	3 (3/10)
Pless M. 2000 ¹⁹⁹	A randomized controlled trial. N=17 Intervention group N=20 Control group	5 and 6 y children with DCD Intervention group 13M/4F, mean age 5y11mo. Control group 13M/7F mean age 6y	Category: task-oriented approach Group motor-skill intervention once weekly for 10 weeks which included functional skills, balance, ball and gross motor skills. The child was asked to practice the motor task at home between the meetings.	After intervention significantly more children with borderline motor difficulties in the experimental group than children with definite motor difficulties had improved and no longer had motor difficulties.	2 (7/10)
Pless M. 2001 ¹³⁰	A randomized controlled trial. N=37 Study group N=60 Reference group	5-6y children with DCD. Study group 26M/11F girls, mean age 5y11mo. Reference group 31M/29F, mean age 5y8mo	Category: other approach Group motor skill intervention for 10 school-days, every day for 20-25 minutes. Children ran, jumped on one foot, practised long jump, balanced on a beam, turned somersaults, skipped with a rope and caught and bounced balls.	Motor skill intervention: no effect on the both self-perceived competence, but resulted in a significantly greater change in total score in the PMC scale on individual level in children in the intervention group.	2 (6/10)

continued

Pless M. 2002 ²⁹⁰	A non-experimental descriptive study to re-examine children at 7-8 y old to determine their motor status and compare this with the age of 5-6 y. N=37	7 and 8y children 26M/11F Control group=none. Population: DCD on M-ABC \leq 15 th percentile	Category: other approach / natural outcome There was no intervention, just a 1 ½ year interval before retesting.	Children with definite motor difficulties at the age of 5-6 y continue to have these problems at 7-8 y. Parents' descriptions of the motor status of their child at 7-8 y are in agreement with the motor status as measured with a motor test.	3 (3/10)
Polatajko HJ. 1995 ²²⁰	A randomized clinical trial. N=76 Children were divided into three groups in blocks of 6 according to their age (7-8y, 9-10y and 11-12y): N=26 KT group, n=24 traditional therapy group, n= 24 control group.	DCD 54M/22F, mean age 9.06y	Category: process-oriented approach vs. other approach KT as described by Laszlo and Bairstow using kinaesthetic acuity, perception and memory apparatus in one-to-one sessions with an occupational therapist. Treatment was given 2-3 times a week 20 minutes for 5-12 sessions over 11 weeks. Traditional therapy: a combination of sensory integrative, fine motor, gross motor and perceptual-motor activities in one-to-one sessions with an occupational therapist. Treatment was given 2-3 times a week 45 minutes for 24 sessions over 9 weeks. Control group: no intervention for 11 weeks.	The group receiving kinaesthetic training as described by Laszlo and Bairstow improved significantly in kinaesthetic acuity. No significant differences were found in kinaesthetic perception and memory or the VMI either between groups or across time.	2 (7/10)
Richardson AJ. 2005 ²²⁸	A randomized controlled trail. N=117, treatment in parallel groups for 3 months followed by 1-way cross over for 3 months.	DCD N=117, 78M/39F 5-12y Intervention (I) was 3 months fatty acids. Control group=placebo of olive oil. Control group received also active treatment after 3 months during 3 months.	Category: other approach 3 months fatty acids. Control group=placebo of olive oil. Control group also received active treatment after 3 months during 3 months.	No effect of treatment on motor skills were found after 3 months active treatment, but significant improvements in reading, spelling and behaviour for active treatment versus placebo were found. After 1-way crossover similar changes were seen in the placebo-crossover group, whereas children continuing active treatment maintained or improved their progress.	1 (10/10)
Schoemaker MM. 2003 ¹⁹⁵	A controlled trial. N=15	DCD. N=10 Intervention group 7M/3F, age 7.1-9.2y N=5 control group 2M/3F, age 7.1-9.2y)	Category: task-oriented approach 18 times once a week for 30 minutes NTT training those skills a child found difficult during the assessment. Skills practiced were handwriting-quality, manual dexterity, ball skills and balance.	After 9 sessions no significant improvements for gross and fine motor skills on the M-ABC. After 18 sessions significant improvements for manual dexterity, ball skills and handwriting quality but not for balance and handwriting speed were found.	2 (5/10)

continued

Sims K. 1996 ¹⁸⁰	A randomized clinical trial. N=20	clumsy children 14M/6F, mean age 8y10m. Group A n=10 mean age 8y11m. Group B n=10 mean age 8y9m	Category: process-oriented approach Intervention was given individually. KT consisted of activities to train the kinaesthetic acuity and perception and memory components designed by Laszlo and Bairstow. Intervention was given to group A over ten schooldays, every day for 20-25 minutes. After ten intervention sessions group B began their kinaesthetic training	Laszlo's training provides immediately after intervention an improvement in balance and larger improvements on kinaesthetic acuity, while improvements on handwriting and shape-copying became clear after three months follow-up.	2 (6/10)
Smits-Engelsman BCM. 2001 ²⁰⁴	A controlled trial. N=24	N=12 Intervention group 8M/4F, mean age 8.4y with poor handwriting N=12 control group 6M/6F, mean age 8.6y with good handwriting	Category: task-oriented approach Child-specific therapy was based on individual assessment results. NTT Therapy was given 18 times over a period of 3 months build on three elements: 1. pre-writing exercises, 2. fine motor training, 3. gross motor function training	Intervention improved handwriting quality after 3 and 12 months Handwriting speed improved significant after 12 months. A significant difference in trajectory length was found. For movement time, velocity and number of velocity peaks no significant main effects were found. No differences were found for pen pressure.	2 (4/10)
Sudsawad P. 2002 ²²¹	A randomized controlled trial. N=45	Children aged 6-7y with handwriting problems Children were divided into three groups: 1. kinaesthetic training (KT) group 2. handwriting training 3. no treatment	Category: task-oriented approach (handwriting) vs. process-oriented approach All children received 6 daily sessions of 30 minutes.	Children who received kinesthetic training did not improve significantly more on kinaesthetic acuity, perception and memory and handwriting legibility than children who received handwriting practice or no treatment.	1 (9/10)
Sugden DA. 2003 ¹⁸⁹	A randomised controlled cross-over study. N=31	DCD 22M/9F, mean age 8.04y Children were divided in two groups.	Category: task-oriented approach one group working with teachers where the activities were incorporated within the normal school routine for 7 weeks C: one group working with the parents where the activities were incorporated within the normal routine at home for 7 weeks After 7 weeks the groups switched over for 7 weeks. Parents and teachers were given guidelines	Results show that without intervention no improvement took place. As a result of treatment the children made significant gains in their motor performance with $p < .0001$.	2 (6/10)
Tsai CL. 2009 ¹⁸⁸	A quasi-randomized controlled trial N=14 DCD-table tennis training group N=14 DCD-non-training group N=29 typically developing children	Children of 9-10y with DCD	Category: task-oriented approach Task specific group training given for 10 weeks, 3 times a week during 50 minutes consisting of a warming-up, playing table tennis game with partner and cooling-down. The DCD non-training group and the control group performed their regular classroom activities and did not participate in any training.	Intervention improved motor performance, reaction time and inhibitory control.	2 (6/10)

continued

Waternberg N, Waiserberg N, Zuk L, Lermann-Sagil T. 2007 ¹⁹¹	A randomized controlled trial N=28	DCD+ADHD, age range (6-12y)	Category: task-oriented approach Cognitive task-oriented approach, 30 min p/d C: no intervention	Intervention improves M-ABC scores	2 (7/10)
Ward A, Roger S. 2004 ²⁹¹	Single case studies N=2	6y, total scores <15th percentile on M-ABC, motor coordination difficulties conflicting with activities of daily living, average IQ	Category: task-oriented approach CO-OP, 5 weeks. 2x p/w, 1h individual treatment	Two children 5-7y benefited from CO-OP, extra care must be taken regarding task attention and goal motivation	3 (4/10)
Wilson PH. 2002 ¹⁹²	A randomized controlled trial. N= 18 Imagery Training Group, N=18 Perceptual-Motor Training Group, N=18 control group	Children with motor coordination difficulties. Age ranged from 7y to 12y.	Category: task-oriented approach vs. some aspects of process-oriented approach Imagery Training is individual training consisting of visual imagery exercises involving predictive timing, relaxation protocol and mental preparation, visual modelling of fundamental motor skills, mental rehearsal of skills from an external perspective and overt practice. Perceptual-Motor Training corresponded with conventional physical therapy. It consisted of individual training with a combination of gross-motor, fine-motor and perceptual-motor activities. Intervention was given for 60 minutes, once a week for 5 weeks.	The imagery and perceptual-motor training groups showed significant improvements in their coordination level from pre- to post-test, with a moderate magnitude of change.	1 (8/10)

13.5 Ergänzende Stellungnahme für Länder, die die DSM-Klassifikation benutzen

2a	<p>Empfehlung 2a The diagnosis of DCD should be given if the following criteria are met:</p> <p>A. Motor performance is substantially below expected levels, given the child's chronological age. The <u>poor motor performance</u> may manifest as:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poor balance, clumsiness, dropping or bumping into things, or - marked delays in achieving developmental motor milestones (e.g. walking, crawling, sitting) and - persistent difficulties in the acquisition of basic motor skills (e.g. catching, throwing, kicking, running, jumping, hopping, cutting, colouring, printing, handwriting) <p>B. The disturbance in Criterion A significantly interferes with activities of daily living or academic achievement (e.g. self-care and self-maintenance; academic/school productivity, pre-vocational and vocational activities, and leisure and play)</p> <p>C. <i>If the disturbance is not due to a general medical or specific neurological disorder (e.g., cerebral palsy, hemiplegia, or muscular dystrophy) (acc. to DSM IV)</i></p> <p>D. <i>If mental retardation is present the motor difficulties are in excess of those usually associated with it (acc. to DSM IV).</i></p> <p><i>The disturbance cannot be explained by severe behavioural problems, z. B. severe attentional problems or autistic spectrum disorders or severe psychosocial problems (z. B. deprivation)</i></p> <p><i>Comment: Clarification for Criteria C and D:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - DCD should not be diagnosed if a motor test cannot be administered and if after a comprehensive assessment (including a clinical history, examination, and consideration of teacher and parent report) the motor dysfunction can be explained by another medical condition, psychosocial disorder or severe mental retardation. - <i>Though not diagnostic, some children with DCD show marked “neurodevelopmental immaturities” such as choreiform movements of unsupported limbs or mirror movements and other associated motor features, as well as signs of impaired fine and gross motor coordination.</i> - <i>Applying a specific IQ below which the diagnosis of UEMF is precluded seems artificial. Given the complexities of arbitrating between cut-offs and determining discrepancy scores, it is recognised that categorical decision (above or below IQ level) may be extremely difficult. Moreover, enforcing these diagnostic decisions may not be useful on the basis of what is currently known about neurocognitive development.</i> - <i>It is widely recognised that children with UEMF often have coexisting diagnoses. It should be considered that ADHS, autism spectrum disorders or conduct disorders may interfere with motor performance and testing, as well as with activities of daily living, thus making the motor assessment of children with UEMF difficult (see Empfehlung 6) .</i> - <i>In contrast to the DSM IV TR Criterion C, the guidelines group does not exclude a combined diagnosis of autism spectrum disorder and DCD as there are no data supporting a specific subtype of motor disturbance in autism spectrum disorders or a specific coexistence being different from other children with DCD (see also Empfehlung 6a).</i> 	GCP++
6a	<p>Empfehlung 6a</p> <p>A dual diagnosis of DCD and other developmental or behavioural disorders (e.g. autism spectrum disorders, learning disorders, ADHD) should be given if appropriate and priorities for intervention should be determined in keeping with the dysfunctions present.</p> <p>Key comment (only for countries using DSM classification)</p> <p>In contrast to the DSM IV TR Criterion C the guidelines group does not exclude a combined diagnosis of autism spectrum disorders and DCD as there are no data supporting a specific subtype of motor disturbance in children with autism spectrum disorder or a specific coexistence being different from other children with DCD (see also Empfehlung 2a).</p>	LOE 0 (for exclusion of autism) A

13.6 Abkürzungen

Abkürzungen	Begriff
ADHD	Aufmerksamkeits-Hyperaktivitätssyndrom
ADL	Aktivitäten des Alltags
ASD	Autismusspektrumstörung
AWMF	Association of the Scientific Medical Societies in Germany
BHK	Beknpte Beoordelingsmethode voor Kinder Handschriften
BOT (-2) / SF	Bruinincks-Oseretzky Test for Motor Proficiency (-2nd revision) / short form
BSID	Bayley Scales of Infant Development
CD	Störung des Sozialverhaltens
CO-OP	Cognitive-Orientation to Occupational Performance
COPM	Canadian Occupational Performance Measure
CPG	Klinische Praxisleitlinie
CR	Umfassende Übersichtsarbeit
CSAPPA	Childrens Self-Perceptions of Adequacy in and Predilection for Physical Activity
CTA	Contemporary treatment approach
DAMP	Deficits in Attention, Motor control and Perception
DASH	Detailed Assessment of Speed of Handwriting
DCD	Developmental Coordination Disorder
DCD-Q (-R)	DCD-Questionnaire (-revised version)
DELBI	Deutsches Instrument zur Leitlinienevaluation
DSM	Diagnostic Statistic Manual
EACD	European Academy of Childhood Disability
ELBW	Early low birght weighth
ETCH	Evaluations Tool of Children`s Handwriting
F	Weiblich
FVC	Funktionelle Vitalkapazität
GCP++ or +	Good Clinical Practice (Empfehlung basiert auf Konsensus: ++ Zustimmung von >95% der Teilnehmer oder + Zustimmung von 75 bis 95% der Teilnehmer im nominalen Gruppenprozess)
GRADE	Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation
h	Stunde
HAWIK/ WISC-IV	Hamburg-Wechsler-Intelligenz-Test für Kinder (Wechsler Intelligence Scale for children (IVth revision))
HRQOL	Health Related Quality of Life
ICD	International Classification of Diseases
ICF	International Classification of Functioning
KT	Kinaesthetic Training
KTK	Körperkoordinationstest for Children
LBD	Le Bon Départ
LOE	Level of evidence
m	Monat
M	Männlich
MA	Metaanalyse
M-ABC (-2)	Movement Assessment Battery for Children (-2 nd revision)
M-ABC-C	Movement Assessment Battery for Children - Checklist

MAND	McCarron Assessment of Neuromuscular Dysfunction
MI	Motor imagery training
min	Minuten
MIV	Motor-based Intervention
MPC	Motor Performance Checklist
MPH	Methylphenidat
MTPT	Motor Teaching Principle Taxonomy
NDT	Neurdevelopmental Treatment (Behandlung nach dem Bobath-Konzept)
NPV	Negativer Prediktiver Wert
NTT	Neuromotor task training
OP	Originalveröffentlichungen
OT	Ergotherapie
p/d	Pro Tag
p/w	Pro Woche
PDD	Pervasive Developmental Disorder
PDMS	Peabody Developmental Motor Scales
PMB	Perceptuo-Motor Battery
P-MI	Psycho-motor intervention
PMT	Perceptual Motor Training / Therapy
PPV	Positiver Prediktive Wert
PT	Physiotherapie
RCT	Randomisiert kontrollierte Studie
RD	Lesefähigkeit
SCSIT	Southern California Sensory Integraton Tests
UEMF	Umschriebene Entwicklungsstörung motorischer Funktionen
SI	Sensorische Integration
SIT	Sensorische Integrationstherapie
SOS	Systematische Opsporing van Schrijfproblemen
SR	Systematische Übersicht
TAC	Trouble de l'acquisition de la coordination
TAK	Tactile perceptual tests
TEAF	Teacher estimation of activity form
TGMD-2	Test of Gross Motor Development second edition
VAS	Visual Analogue Scales
VMI	Visuomotor Test
w	Wochen
y	Jahre
ZNA	Züricher Neuromotorische Untersuchungsbatterie

14 Literatur

1. Sugden DA, Chambers M, Utley A. Leeds Consensus Statement 2006. Accessible at: www.dcd-uk.org/consensushtml 2006.
2. Bundesärztekammer, Bundesvereinigung K, Fachgesellschaften AdWM. Nationales Programm für Versorgungs-Leitlinien. Methoden-Report <http://www.versorgungsleitlinien.de/methodik/reports>: 2010.
3. Europarat, Ärzte VdSÄu, Qualitätssicherung ÄZ, Krankenhausorganisation LBIf. Entwicklung einer Methodik für die Ausarbeitung von Leitlinien für optimale medizinische Praxis. Empfehlung Rec (2001)13 des Europarates am 10. Oktober 2001 und Erläuterndes Memorandum. Deutschsprachige Ausgabe. Zeitschrift für Ärztliche Fortbildung und Qualitätssicherung 2002;96(Suppl III):3-60.
4. Bundesärztekammer, Bundesvereinigung K. Beurteilungskriterien für Leitlinien in der medizinischen Versorgung - Beschlüsse der Vorstände der Bundesärztekammer und Kassenärztlicher Bundesvereinigung, Juni 1997. Deutsches Ärzteblatt 1997;94(33):A2154-5.
5. Gaines R, Missiuna C, Egan M, McLean J. Educational outreach and collaborative care enhances physician's perceived knowledge about Developmental Coordination Disorder. BMC Health Service Research 2008;8:21.
6. Kadesjö B, Gillberg C. Attention deficits and clumsiness in Swedish 7-year-old children. Developmental Medicine and Child Neurology. 1998 Dec;40(12):796-804.
7. Lingam R, Hunt L, Golding J, Jongmans M, Emond A. Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: A UK population-based study. Pediatrics. 2009 April;123(4):e693-e700.
8. Missiuna C MS, Law M, King S, King G. Mysteries and mazes: Parents' experiences of children with developmental coordination disorder. Canadian Journal of Occupational Therapy. 2006;73(1):7-17.
9. Missiuna C, Moll S, King S, King G, Law M. A trajectory of troubles: parents' impressions of the impact of developmental coordination disorder. Physical and Occupational Therapy in Pediatrics. 2007;27(1):81-101.
10. Bode H, Schröder H, Waltersbacher A. Heilmittel-Report 2008: Ergotherapie, Logopädie, Physiotherapie: Eine Bestandsaufnahme: Schattauer, F.K.; 2008.
11. Association AP. Diagnostic and statistical manual of mental disorder, 4th ed text revision. Washington D.C.: American Psychiatric Association; 2000.
12. Sass H, Wittchen H, Zaudig M. Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen – Textrevision Göttingen: Hogrefe; 2003.
13. Gaines R, Missiuna C, Egan M, McLean J. Interprofessional care in the management of a chronic childhood condition: developmental coordination disorder. Journal of Interprofessional Care. 2008;22(5):552-5.
14. Gillberg C. ADHD and DAMP: A General Health Perspective. Child and Adolescent Mental Health. 2003;8(3):106-13.
15. Gillberg C. Deficits in attention, motor control, and perception: A brief review. Archives of Disease in Childhood. 2003;88(10):904-10.
16. Magalhaes L, Missiuna C, Wong S. Terminology used in research reports of developmental coordination disorder. Developmental Medicine and Child Neurology. 2006;48(11):937-41.
17. Visser J. Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. Human Movement Science. 2003 Nov;22(4-5):479-93.

18. Foundation D. Dyspraxia in children. http://www.dyspraxiafoundation.org.uk/services/gu_introduction.php. 2010.
19. Miyahara Mand Mobs, I. Developmental dyspraxia and developmental coordination disorder. *Neuropsychology Review*. 1995;5(4):245-68.
20. Dewey D. What is developmental dyspraxia? *Brain and Cognition*. 1995 Dec;29(3):254-74.
21. Henderson SE and Henderson, L. Toward an understanding of developmental coordination disorder: Terminological and diagnostic issues. *Neural Plasticity*. 2003;10(1-2):1-13.
22. Rourke B. *Nonverbal learning disabilities: the syndrome and the model*. New York: Guilford Press; 1989.
23. Darrah J, Redfern L, Maguire TO, Beaulne AP, Watt J. Intra-individual stability of rate of gross motor development in full-term infants. *Early Hum Dev*. 1998 Sep;52(2):169-79.
24. Darrah J, Hodge M, Magill-Evans J, Kembhavi G. Stability of serial assessments of motor and communication abilities in typically developing infants--implications for screening. *Early Hum Dev*. 2003 Jun;72(2):97-110.
25. Smits-Engelsman BC, Niemeijer AS, van Waelvelde H. Is the Movement Assessment Battery for Children-2nd edition a reliable instrument to measure motor performance in 3 year old children? *Research in Developmental Disabilities*. 2011 Feb 22.
26. Van Waelvelde H, Oostra A, Dewitte G, Van Den Broeck C, Jongmans MJ. 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*. 2010 Aug;52(8):e174-8.
27. Chow SM, Henderson SE. Interrater and test-retest reliability of the Movement Assessment Battery for Chinese preschool children. *American Journal of Occupational Therapy*. 2003 Sep-Oct;57(5):574-7.
28. Van Waelvelde H, Peersman W, Lenoir M, Smits Engelsman BC. The reliability of the Movement Assessment Battery for Children for preschool children with mild to moderate motor impairment. *Clinical Rehabilitation*. 2007 May;21(5):465-70.
29. Pless M, Carlsson M, Sundelin C, Persson K. Preschool children with developmental coordination disorder: a short-term follow-up of motor status at seven to eight years of age. *Acta Paediatrica*. 2002;91(5):521-8.
30. O'Beirne C, Larkin D, Cable T. Coordination problems and anaerobic performance in children. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 1994;11:141 - 9.
31. Raynor AJ. Strength, power, and coactivation in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2001 Oct;43(10):676-84.
32. Cermak S, Larkin D. *Developmental Coordination Disorder* Singular Publisher Group; 2001.
33. Kaplan BJ, Wilson BN, Dewey D, Crawford SG. DCD may not be a discrete disorder. *Human Movement Science*. 1998;17(4):471-90.
34. Lefebvre C and Reid, G. Prediction in ball catching by children with and without a developmental coordination disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 1998;15(4):299-315.
35. Przysucha EP and Taylor, M. J. Control of stance and developmental coordination disorder: The role of visual information. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2004;21(1):19-33.
36. O'Brien J, Spencer, J., Atkinson, J., Braddick, O. and Wattam-Bell, J. Form and motion coherence processing in dyspraxia: Evidence of a global spatial processing deficit. *Neuroreport: For Rapid Communication of Neuroscience Research*. 2002;13(11):1399-402.
37. Mon-Williams M, Tresilian JR, Wann JP. Perceiving limb position in normal and abnormal control: An equilibrium point perspective. *Human Movement Science*. 1999;18(2):397-419.

38. van Dellen T, Geuze RH. Motor response processing in clumsy children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*. 1988 Jul;29(4):489-500.
39. Smyth MM and Mason, U. C. Use of proprioception in normal and clumsy children. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1998;40(10):672-81.
40. Wann JP, Mon-Williams M, Rushton K. Postural control and co-ordination disorders: The swinging room revisited. *Human Movement Science*. 1998;17(4):491-513.
41. Smyth MM, Anderson HI, Churchill A. Visual information and the control of reaching in children: A comparison between children with and without development coordination disorder. *Journal of Motor Behavior*. 2001;33(3):306-20.
42. Volman MJM, Geuze RH. Relative phase stability of bimanual and visuomanual rhythmic coordination patterns in children with a developmental coordination disorder. *Human Movement Science*. 1998;17(4):541-72.
43. Maruff P, Wilson P, Trebilcock M, Currie J. Abnormalities of imagined motor sequences in children with developmental coordination disorder. *Neuropsychologia*. 1999;37(11):1317-24.
44. Katschmarsky S, Cairney, S., Maruff, P., Wilson, P. H. and Currie, J. The ability to execute saccades on the basis of efference copy: Impairments in double-step saccade performance in children with developmental co-ordination disorder. *Experimental Brain Research*. 2001;136(1):73-8.
45. Wilson PH, Maruff P, Butson M, Williams J, Lum J, Thomas PR. Internal representation of movement in children with developmental coordination disorder: a mental rotation task. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2004 Nov;46(11):754-9.
46. Mandich A, Polatajko HJ. Developmental coordination disorder: Mechanisms, measurement and management. *Human Movement Science*. 2003;22(4-5):407-11.
47. Mandich A, Buckolz E, Polatajko H. Children with developmental coordination disorder (DCD) and their ability to disengage ongoing attentional focus: more on inhibitory function. *Brain and Cognition*. 2003 Apr;51(3):346-56.
48. Mon-Williams M, Tresilian JR, Bell VE, Coppard VL, Nixdorf M, Carson RG. The preparation of reach-to-grasp movements in adults, children, and children with movement problems. *Quarterly Journal of Experimental Psychology A*. 2005 Oct;58(7):1249-63.
49. Missiuna C, Rivard, L. and Pollock, N. They're bright but can't write: Developmental coordination disorder in school aged children. *TEACHING Exceptional Children Plus*. 2004;1(1):3.
50. Mackenzie SJ, Getchell N, Deutsch K, Wilms-Floet A, Clark JE, Whittall J. Multi-limb coordination and rhythmic variability under varying sensory availability conditions in children with DCD. *Human Movement Science*. 2008 Apr;27(2):256-69.
51. Deconinck FJ, De Clercq D, Savelsbergh GJ, Van Coster R, Oostra A, Dewitte G, et al. Differences in gait between children with and without developmental coordination disorder. *Motor Control*. 2006 Apr;10(2):125-42.
52. Dwyer C, McKenzie BE. Impairment of visual memory in children who are clumsy. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 1994;11:179 -89.
53. Le Normand MT, Vaivre-Douret, L., Payan, C. and Cohen, H. Neuromotor development and language processing in developmental dyspraxia: A follow-up case study. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2000;22(3):408-17.
54. Goetz H, Zelnik N. Handedness in patients with developmental coordination disorder. *Journal of Child Neurology*. 2008;23(2):151-4.
55. Deconinck F, De Clercq D, Savelsbergh G, Van Coster R, Oostra A, Dewitte G, et al. Adaptations to task constraints in catching by boys with DCD. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2006;23(1):14-30.

56. Cairney J, Hay JA, Wade TJ, Faught BE, Flouris A. Developmental coordination disorder and aerobic fitness: is it all in their heads or is measurement still the problem? *American Journal of Human Biology*. 2006 Jan;18(1):66-70.
57. Lloyd M, Reid G, Bouffard M. Self-Regulation of sport specific and educational problem-solving tasks by boys with and without DCD. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2006;23(4):370-89.
58. Pless M, Persson, K., Sundelin, C. and Carlsson, M. Children with developmental coordination disorder: A qualitative study of parents' descriptions. *Advances in Physiotherapy*. 2001;3(3):128-35.
59. Wang T, Tseng M, Wilson B, Hu F. Functional performance of children with developmental coordination disorder at home and at school. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2009 Oct;51(10):817-25.
60. Summers J, Larkin D, Dewey D. Activities of daily living in children with developmental coordination disorder: dressing, personal hygiene, and eating skills. *Human Movement Science*. 2008 Apr;27(2):215-29.
61. Summers J, Larkin D, Dewey D. What impact does Developmental Coordination Disorder have on daily routines? *International Journal of Disability, Development and Education*. 2008 Jun;55(2):131-41.
62. Poulsen AA and Ziviani, J. M. Can I play too? Physical activity engagement of children with developmental coordination disorders. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 2004;71(2):100-7.
63. Smyth MM, Anderson HI. Coping with clumsiness in the school playground: Social and physical play in children with coordination impairments. *British Journal of Developmental Psychology*. 2000;18(3):389-413.
64. Cairney J, Hay J, Faught BE, Mandigo J, Flouris AD. Developmental coordination disorder, self-efficacy toward physical activity, and play: does gender matter? *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2005;22(1):67-82.
65. Hay J, Missiuna C. Motor proficiency in children reporting low levels of participation in physical activity. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 1998;65(2):64-71.
66. Cairney J, Hay JA, Faught BE, Wade TJ, Corna L, Flouris A. Developmental coordination disorder, generalized self-efficacy toward physical activity, and participation in organized and free play activities. *Journal of Pediatrics*. 2005 Oct;147(4):515-20.
67. Poulsen AA, Ziviani JM, Johnson H, Cuskelly M. Loneliness and life satisfaction of boys with developmental coordination disorder: the impact of leisure participation and perceived freedom in leisure. *Human Movement Science*. 2008 Apr;27(2):325-43.
68. Piek JP, Bradbury GS, Elsley SC, Tate L. Motor Coordination and Social-Emotional Behaviour in Preschool-Aged Children. *International Journal of Disability, Development and Education*. 2008 Jun;55(2):143-51.
69. Stephenson EA, Chesson RA. '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*. 2008 May;34(3):335-43.
70. Segal R, Mandich A, Polatajko H, Valiant Cook J. Stigma and its management: A pilot study of parental perceptions of the experiences of children with developmental coordination disorder. *American Journal of Occupational Therapy*. 2002;56(4):422-8.
71. Schott N, Aloff V, Hultsch D, Meermann D. Physical fitness in children with developmental coordination disorder. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2007 Dec;78(5):438-50.
72. Cairney J, Hay JA, Faught BE, Flouris A, Klentrou P. Developmental coordination disorder and cardiorespiratory fitness in children. *Pediatric Exercise Science*. 2007 Feb;19(1):20-8.

73. Cantell M, Smyth MM, Ahonen T. Clumsiness in adolescence: educational, motor and social outcomes of motor delay detected at 5 years. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 1994;11:115 - 29.
74. Geuze RH. Static balance and developmental coordination disorder. *Human Movement Science*. 2003 Nov;22(4-5):527-48.
75. Hellgren L, Gillberg C, Gillberg IC, Enerskog I. Children with deficits in attention, motor control and perception (DAMP) almost grown up: general health at 16 years. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1993 Oct;35(10):881-92.
76. Losse A, Henderson SE, Elliman D, Hall D, Knight E, Jongmans M. Clumsiness in children--do they grow out of it? A 10-year follow-up study. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1991 Jan;33(1):55-68.
77. Visser J, Geuze RH, Kalverboer AF. The relationship between physical growth, the level of activity and the development of motor skills in adolescence: Differences between children with DCD and controls. *Human Movement Science*. 1998;17(4):573-608.
78. Gaines R, Missiuna C. Early identification: are speech/language-impaired toddlers at increased risk for Developmental Coordination Disorder? *Child: Care, Health and Development*. 2007 May;33(3):325-32.
79. Scabar A, Devescovi R, Blason L, Bravar L, Carrozzi M. Comorbidity of DCD and SLI: Significance of epileptiform activity during sleep. *Child: Care, Health and Development*. 2006 Nov;32(6):733-9.
80. Cantell MH, Smyth, M. M. and Ahonen, T. P. Two distinct pathways for developmental coordination disorder: Persistence and resolution. *Human Movement Science*. 2003;22(4-5):413-31.
81. Tseng MH, Howe TH, Chuang IC, Hsieh CL. Cooccurrence of problems in activity level, attention, psychosocial adjustment, reading and writing in children with developmental coordination disorder. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2007 Dec;30(4):327-32.
82. Poulsen A. Parents of children with developmental coordination disorder (i) experienced uncertainty as they came to understand their children and (ii) described a trajectory of changing difficulties as their children got older. *Australian Occupational Therapy Journal*. 2007;54(3):243-4.
83. Cairney J, Hay JA, Veldhuizen S, Missiuna C, Faught BE. Developmental coordination disorder, sex, and activity deficit over time: a longitudinal analysis of participation trajectories in children with and without coordination difficulties. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2009 Dec 9; in press - online publication -.
84. Chen H, Cohn ES. Social participation for children with developmental coordination disorder: conceptual, evaluation and intervention considerations. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 2003;23(4):61-78.
85. Lingam R, Golding J, Jongmans MJ, Hunt LP, Ellis M, Emond A. The association between developmental coordination disorder and other developmental traits. *Pediatrics*. 2010 Nov;126(5):e1109-18.
86. Kaplan BJ, Dewey, D. M., Crawford, S. G. and Wilson, B. N. The term comorbidity is of questionable value in reference to developmental disorders: Data and theory. *Journal of Learning Disabilities*. 2001;34(6):555-65.
87. Dewey D, Kaplan BJ, Crawford SG, Wilson BN. Developmental coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Human Movement Science*. 2002 Dec;21(5-6):905-18.
88. Piek JP, Barrett NC, Allen LSR, Jones A, Louise M. The Relationship Between Bullying and Self-Worth in Children with Movement Coordination Problems. *British Journal of Educational Psychology*. 2005 Sep;75(3):453-63.
89. Green D, Baird G, Sugden D. A pilot study of psychopathology in Developmental Coordination Disorder. *Child: Care, Health and Development*. 2006 Nov;32(6):741-50.

90. Kadesjö B, Gillberg C. Developmental coordination disorder in Swedish 7-year-old children. *Journal of the American Academy of Child Adolescent Psychiatry*. 1999 Jul;38(7):820-8.
91. Kadesjö B, Gillberg C. The comorbidity of ADHD in the general population of Swedish school-age children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*. 2001 May;42(4):487-92.
92. Miyahara M, Mobs, I. and Doll-Tepper, G. Severity of hyperactivity and the comorbidity of hyperactivity with clumsiness in three sample sources: School, support group and hospital. *Child: Care, Health and Development*. 2001 27(5):413-24.
93. Rasmussen P, Gillberg C. 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 Adolescent Psychiatry*. 2000 Nov;39(11):1424-31.
94. Hill EL, Bishop DVM, Nimmo-Smith I. Representational gestures in developmental coordination disorder and specific language impairment: Error-types and the reliability of ratings. *Human Movement Science*. 1998;17(4):655-78.
95. Rintala P, Pienimäki K, Ahonen Tea. The effects of a psychomotor training programme on motor skill development in children with developmental language disorders. *Human Movement Science*. 1998;17:721 -37.
96. Wisdom SN, Dyck MJ, Piek JP, Hay D, Hallmayer J. Can autism, language and coordination disorders be differentiated based on ability profiles? *European Child and Adolescent Psychiatry*. 2007 Apr;16(3):178-86.
97. Montgomery D. Cohort analysis of writing in Year 7 following two, four and seven years of the National Literacy Strategy. *Support for Learning*. 2008;23(1):3-11.
98. Iversen S, Berg K, Ellertsen B, Tonnessen F-E. Motor Coordination Difficulties in a Municipality Group and in a Clinical Sample of Poor Readers. *Dyslexia: An International Journal of Research and Practice*. 2005;11(3):217-31.
99. Jongmans MJ, Smits-Engelsman, B. C. M. and Schoemaker, M. M. Consequences of comorbidity of developmental coordination disorders and learning disabilities for severity and pattern of perceptual-motor dysfunction. *Journal of Learning Disabilities*. 2003;36(6):528-37.
100. Kastner J, Petermann F. Development coordination disorder: relations between deficits in movement and cognition. *Klinische Pädiatrie* 2010;222(1):26 -34.
101. Alloway TP, Rajendran G, Archibald LM. Working memory in children with developmental disorders. *Journal of learning disabilities*. 2009 Jul-Aug;42(4):372-82.
102. Green D, Baird, G., Barnett, A. L., Henderson, L., Huber, J. and Henderson, S. E. 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*. 2002;43(5):655-68.
103. Kopp S, Beckung E, Gillberg C. Developmental coordination disorder and other motor control problems in girls with autism spectrum disorder and/or attention-deficit/hyperactivity disorder. *Research in developmental disabilities*. 2009 Nov 11; -online publication-.
104. Holsti L, Grunau, R. V. E. and Whitfield, M. F. Developmental coordination disorder in extremely low birth weight children at nine years. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*. 2002;23(1):9-15.
105. Martin NC, Piek J, Baynam G, Levy F, Hay D. An examination of the relationship between movement problems and four common developmental disorders. *Human Movement Science*. 2009 Nov 25;in press -online publication-.
106. Slater LM, Hillier SL, Civetta LR. The clinimetric properties of performance-based gross motor tests used for children with developmental coordination disorder: a systematic review. *Pediatric Physical Therapy*. 2010 Summer;22(2):170-9.

107. Cairney J, Veldhuizen S, Kurdyak P, Missiuna C, Faight BE, Hay J. Evaluating the CSAPPA subscales as potential screening instruments for developmental coordination disorder. *Archives of Diseases in Childhood*. 2007 Nov;92(11):987-91.
108. Schoemaker MM, Flapper B, Verheij NP, Wilson BN, Reinders-Messelink HA, de Kloet A. Evaluation of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire as a screening instrument. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2006 Aug;48(8):668-73.
109. Wilson PH. Practitioner review: approaches to assessment and treatment of children with DCD: an evaluative review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*. 2005 Aug;46(8):806-23.
110. Largo RH, Caflisch JA, Hug F, Muggli K, Molnar AA, Molinari L. Neuromotor development from 5 to 18 years. Part 2: associated movements. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2001 Jul;43(7):444-53.
111. Largo RH, Caflisch JA, Hug F, Muggli K, Molnar AA, Molinari L, et al. Neuromotor development from 5 to 18 years. Part 1: timed performance. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2001 Jul;43(7):436-43.
112. Gasser T, Rousson V, Caflisch J, Jenni OG. Development of motor speed and associated movements from 5 to 18 years. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2010 Mar;52(3):256-63.
113. Hadders-Algra M, Heineman KR, Bos AF, Middelburg KJ. The assessment of minor neurological dysfunction in infancy using the Touwen Infant Neurological Examination: strengths and limitations. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2010 Jan;52(1):87-92.
114. van Hoorn J, Maathuis CG, Peters LH, Hadders-Algra M. Handwriting, visuomotor integration, and neurological condition at school age. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2010 Oct;52(10):941-7.
115. Peters LH, Maathuis CG, Hadders-Algra M. Limited motor performance and minor neurological dysfunction at school age. *Acta Paediatrica*. 2011 Feb;100(2):271-8.
116. Uslu R, Kapci EG, Oztop D. Neurological soft signs in comorbid learning and attention deficit hyperactivity disorders. *Turkish Journal of Pediatrics*. 2007 Jul-Sep;49(3):263-9.
117. Thelen E, Smith LB. *A Dynamic Systems Approach to the Development of Cognition and Action*. London: The MIT Press; 1994.
118. Hay JA, Hawes, R. and Faight, B. E. Evaluation of a screening instrument for developmental coordination disorder. *Journal of Adolescent Health*. 2004;34(4):308-13.
119. Junaid K, Harris SR, Fulmer KA, Carswell A. Teachers' Use of the MABC Checklist to Identify Children with Motor Coordination Difficulties. *Pediatric Physical Therapy*. 2000 Winter;12(4):158-63.
120. Wright HC, Sugden DA. The nature of developmental coordination disorder: Inter- and intragroup differences. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 1996;13(4):357-71.
121. Wright HC and Sugden, D. A. A two-step procedure for the identification of children with developmental co-ordination disorder in Singapore. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1996;38(12):1099-105.
122. Wilson BN, Crawford SG, Green D, Roberts G, Aylott A, Kaplan BJ. Psychometric properties of the revised Developmental Coordination Disorder Questionnaire. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 2009;29(2):182-202.
123. Prado MSS, Magalhães LC, Wilson BN. Cross-cultural adaptation of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire for brazilian children. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2009 May/June 2009;13(3):236-43.

124. Henderson L, Rose P, Henderson S. Reaction time and movement time in children with a Developmental Coordination Disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*. 1992 Jul;33(5):895-905.
125. Henderson SE, al. e. *Movement Assessment Battery for Children-2*.
Second Edition (Movement ABC-2). Examiner's manual. London: Harcourt Assessment; 2007.
126. Chambers M, Sugden DA. The identification and assessment of young children with movement difficulties. *International Journal of Early Years Education*. 2002;10:157 - 76.
127. Rosenblum S. The development and standardization of the Children Activity Scales (ChAS-P/T) for the early identification of children with Developmental Coordination Disorders. *Child: Care, Health and Development*. 2006 Nov;32(6):619-32.
128. Missiuna C. Development of 'All About Me,' a scale that measures children's perceived motor competence. *Occupational Therapy Journal of Research*. 1998;18(2):85-108.
129. Pless M, Carlsson M, Sundelin C, Persson K. Pre-school children with developmental coordination disorder: self-perceived competence and group motor skill intervention. *Acta Paediatrica*. 2001 May;90(5):532-8.
130. Missiuna C, Gaines R, McLean J, Delaat D, Egan M, Soucie H. Description of children identified by physicians as having developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2008;50(11):839-44.
131. Landgren M, Kjellman, B. and Gillberg, C. Deficits in attention, motor control and perception (DAMP): A simplified school entry examination. *Acta Paediatrica*. 2000;89(3):302-9.
132. Gustafsson P, Svedin CG, Ericsson I, Linden C, Karlsson MK, Thernlund G. Reliability and validity of the assessment of neurological soft-signs in children with and without attention-deficit-hyperactivity disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2010 Apr;52(4):364-70.
133. Gillberg C, Carlstrom G, Rasmussen P, Waldenstrom E. Perceptual, motor and attentional deficits in seven-year-old children. Neurological screening aspects. *Acta Paediatrica Scandinavica*. 1983 Jan;72(1):119-24.
134. Gillberg IC. Children with minor neurodevelopmental disorders. III: Neurological and neurodevelopmental problems at age 10. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1985 Feb;27(1):3-16.
135. Gillberg IC, Gillberg C, Rasmussen P. Three-year follow-up at age 10 of children with minor neurodevelopmental disorders. II: School achievement problems. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1983 Oct;25(5):566-73.
136. Brantner S, Piek JP, Smith LM. Evaluation of the validity of the MAND in assessing motor impairment in young children. *Rehabilitation Psychology*. 2009 Nov;54(4):413-21.
137. Chow SM, Henderson SE, Barnett AL. The Movement Assessment Battery for Children: a comparison of 4-year-old to 6-year-old children from Hong Kong and the United States. *American Journal of Occupational Therapy*. 2001 Jan-Feb;55(1):55-61.
138. Smits-Engelsman B, al. e. *Movement Assessment Battery for Children-2*.
Second Edition (Movement ABC-2). Examiner's manual. Dutch translation and standardisation. Boston: Pearson; 2010.
139. Deitz JC, Kartin D, Kopp K. Review of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2). *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 2007;27(4):87-102.
140. Rousson V, Gasser T, Caflisch J, Largo R. Reliability of the Zurich Neuromotor Assessment. *Clinical Neuropsychology*. 2008 Jan;22(1):60-72.
141. Rousson V, Gasser T. Simple component analysis. *Applied Statistics*. 2004;53:539–55.

142. Schmidhauser J, Caflisch J, Rousson V, Bucher HU, Largo RH, Latal B. Impaired motor performance and movement quality in very-low-birthweight children at 6 years of age. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2006 Sep;48(9):718-22.
143. Seitz J, Jenni OG, Molinari L, Caflisch J, Largo RH, Latal Hajnal B. Correlations between motor performance and cognitive functions in children born < 1250 g at school age. *Neuropediatrics*. 2006 Feb;37(1):6-12.
144. Rousson V, Gasser T, Caflisch J, Jenni OG. Neuromotor performance of normally developing left-handed children and adolescents. *Human Movement Science*. 2009 Dec;28(6):809-17.
145. Esser G, Petermann F. *Entwicklungsdiagnostik*. Göttingen, Bern, Wien u.a.: Hogrefe; 2010.
146. Petermann F, Macha T. *Entwicklungsdiagnostik. Kindheit und Entwicklung*. 2005;14:131 -9.
147. Dordel S. Kindheit heute: Veränderte Lebensbedingungen = reduzierte motorische Leistungsfähigkeit? *Sportunterricht*. 2000;49:341-9.
148. Kretschmer J. Mangelt es Kindern an Bewegung? . In: Cologne Co, editor. *Bewegungsmangel bei Kindern: Fakt oder Fiktion?* Cologne; 2003. p. 33 - 48.
149. Otten FW, van Aarem A, Grote JJ. Long-term follow-up of chronic maxillary sinusitis in children. *International Journal of Pediatrics Otorhinolaryngology*. 1991 Jul;22(1):81-4.
150. Prätorius B, Milani TL. Motorische Leistungsfähigkeit bei Kindern. Koordinations- und Gleichgewichtsfähigkeit: Untersuchung des Leistungsgefälles zwischen Kindern mit verschiedenen Sozialisationsbedingungen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*. 2004;55(7/8):172 -6.
151. Bös K. *Handbuch Motorische Tests*. 2. vollst. überarb. Aufl. ed. Göttingen: Hogrefe; 2001.
152. Rethorst S. Der motorische Leistungsstand von 3- bis 7-Jährigen - gestern und heute. *Motorik*. 2003;26(3):117 - 26.
153. Barnett A, Henderson S, Scheib B, Schulz J. *DASH Detailed Assessment of Speed of Handwriting*. Boston MA: Pearson; 2007.
154. Barnett AL. Motor Assessment in Developmental Coordination Disorder: From Identification to Intervention. *International Journal of Disability, Development and Education*. 2008 Jun;55(2):113-29.
155. Hamstra-Bletz L, De Bie J, Den Brinker B. Beknopte beoordelingsmethode voor kinderhandschriften: Experimentele versie [Concise evaluation scale for children's handwriting: Experimental version]. Lisse, Netherlands: Swets and Zeitlinger 1987.
156. Blöte A, Hamstra-Bletz L. A longitudinal study on the structure of handwriting. *Perception and Motor Skills*. 1991;72:983-94.
157. Hamstra-Bletz L, Blöte A. Development of handwriting in primary school: a longitudinal study. *Perception and Motor Skills*. 1990;70:759-70.
158. Hamstra-Bletz L, Blöte A. A longitudinal study on dysgraphic handwriting in primary school. *Journal of Learning Disabilities*. 1993;26:689-99.
159. Smits-Engelsman B, Stevens M, Vrenken I, van Hagen A. Systematische Opsporing Schrijfproblemen (SOS): een hulpmiddel voor leerkrachten bij het signaleren van motorische schrijfproblemen van leerlingen in het Basis en Speciaal Onderwijs. [Systematic screening of handwriting problems (SOS): an instrument for teachers for screening of handwriting problem of children in primary school and special education]. *Kinderfysiotherapie*. 2005;Decembre:16-20.
160. Van Waelvelde H, De Mey A, Smits-Engelsman B. Handleiding SOS. <http://www.revakiugent.be/files/research/SOS-handleidingpdf>. 2008.
161. Bommel-Rutgers I, Smits-Engelsman B. Is de SOS (Systematische Opsporing Schrijfproblemen) een valide meetinstrument om motorische schrijfproblemen op te sporen bij

kinderen uit groep 4 en 5 ? [Is the SOS a valid and reliable instrument to find children with motor based writing problems.]. Stimulus 2005;24(4,2):222-32.

162. Geuze RH, Jongmans MJ, Schoemaker MM, Smits-Engelsman BCM. Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: A review and discussion. Human Movement Science. 2001;20(1):7-47.

163. Smits-Engelsman BCM, Henderson SE, Michels CGJ. The assessment of children with developmental coordination disorders in the Netherlands: The relationship between the Movement Assessment Battery for Children and the Körperkoordinations Test für Kinder. Human Movement Science. 1998;17(4):699-709.

164. Tan SK, Parker, H. E. and Larkin, D. Concurrent validity of motor tests used to identify children with motor impairment. Adapted Physical Activity Quarterly. 2001;18(2):168-82.

165. Van Waelvelde H, De Weerd W, De Cock P, Smits-Engelsman BC. Aspects of the validity of the Movement Assessment Battery for Children. Human Movement Science. 2004 Jun;23(1):49-60.

166. Chen YW, Tseng MH, Hu FC, Cermak SA. Psychosocial adjustment and attention in children with developmental coordination disorder using different motor tests. Research in Developmental Disabilities. 2009 November/December;30(6):1367-77.

167. Cairney J, Hay J, Veldhuizen S, Missiuna C, Faught BE. Comparing probable case identification of developmental coordination disorder using the short form of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency and the Movement ABC. Child: Care, Health and Development. 2009;35(3):402-8.

168. Law MA, Baptiste S, Carswell A, McColl MA, Polatajko H, Pollock N. Canadian Occupational Performance Measure Canadian Association of Occupational Therapists (CAOT); 2005.

169. Marson SM, Dran D. Goal Attainment Scaling. http://www.marson-and-associates.com/GAS/GAS_index.html; 2010.

170. DACHS. Gesundheitsförderung und Prävention – zukünftige Aspekte der Ergotherapie? <http://www.laudianabz.it/de/projekte/esf-projekt-ergotherapie-2010-dachs-projekt/dachs-schlussbericht.html>. 2007

171. Rothstein J, Echternach J, Riddle D. The Hypothesis-Oriented Algorithm for Clinicians II (HOAC II): a guide for patient management. Physical Therapy. 2003;83(5):455-70.

172. Hadders-Algra M. The neuronal group selection theory: Promising principles for understanding and treating developmental motor disorders. Developmental Medicine and Child Neurology. 2000;42(10):707-15.

173. Sugden D. Current approaches to intervention in children with developmental coordination disorder. Developmental Medicine and Child Neurology. 2007;49(6):467-71.

174. Sugden D, Dunford C. Intervention and the role of theory, empiricism and experience in children with motor impairment. Disability and Rehabilitation: An International, Multidisciplinary Journal. 2007;29(1):3-11.

175. Barnhart RC, Davenport MJ, Epps SB, Nordquist VM. Developmental coordination disorder. Physical Therapy. 2003;83(8):722-31.

176. Ayres J. Sensory Integration and the Child. Los Angeles; 1979.

177. Laszlo J, Bairstow P. Kinesthesia its measurement, training and relationship with motor control. Quarterly Journal of Experimental Psychology 1983;35:411 -21.

178. Laszlo J, Bairstow P. Perceptual motor behavior. London: Holt, Rinehart and Winston; 1985.

179. Sims K, Henderson SE, Hulme C, Morton J. The remediation of clumsiness. I: An evaluation of Laszlo's kinaesthetic approach. Developmental Medicine and Child Neurology. 1996 Nov;38(11):976-87.

180. Sims K, Henderson SE, Morton J, Hulme C. The remediation of clumsiness. II. Is kinaesthesia the answer? *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1996 Nov;38(11):988-97.
181. Sigmundsson H, Pedersen, A. V., Whiting, H. T. and Ingvaldsen, R. P. We can cure your child's clumsiness! A review of intervention methods. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*. 1998;30(2):101-6.
182. Polatajko HJ, Cantin N. Developmental coordination disorder (dyspraxia): an overview of the state of the art. *Seminars in Pediatric Neurology*. 2005 Dec;12(4):250-8.
183. Polatajko HJ, Cantin N. Attending to children with developmental coordination disorder: the approaches and the evidence [Hebrew]. *Israel Journal of Occupational Therapy*. 2005;14(4):E117-50.
184. Sangster CA, Beninger, C., Polatajko, H. J. and Mandich, A. Cognitive strategy generation in children with developmental coordination disorder. *Canadian Journal of Occupational Therapy - Revue Canadienne d'Ergotherapie*. 2005;72(2):67-77.
185. Hillier S. Intervention for children with developmental coordination disorder: a systematic review. *Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*. 2007;5(3):1-11.
186. Green D, Chambers ME, Sugden DA. Does subtype of developmental coordination disorder count: is there a differential effect on outcome following intervention? *Human Movement Science*. 2008 Apr;27(2):363-82.
187. Tsai CL. The effectiveness of exercise intervention on inhibitory control in children with developmental coordination disorder: Using a visuospatial attention paradigm as a model. *Research in Developmental Disabilities*. 2009 November/December;30(6):1268-80.
188. Sugden DA and Chambers, M. E. Intervention in children with developmental coordination disorder: The role of parents and teachers. *British Journal of Educational Psychology*. 2003;73(4):545-61.
189. Peens A, Pienaar AE, Nienaber AW. The effect of different intervention programmes on the self-concept and motor proficiency of 7- to 9-year-old children with DCD. *Child: Care, Health and Development*. 2008 May;34(3):316-28.
190. Watterberg N, Waiserberg N, Zuk L, Lerman-Sagie T. Developmental coordination disorder in children with attention-deficit-hyperactivity disorder and physical therapy intervention. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2007 Dec;49(12):920-5.
191. Wilson PH, Thomas, P. R. and Maruff, P. Motor imagery training ameliorates motor clumsiness in children. *Journal of Child Neurology*. 2002;17(7):491-8.
192. Niemeijer AS, Smits-Engelsman BC, Schoemaker MM. Neuromotor task training for children with developmental coordination disorder: a controlled trial. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2007 Jun;49(6):406-11.
193. Pless M, Carlsson M. Effects of motor skill intervention on developmental coordination disorder: A meta-analysis. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2000;17(4):381-401.
194. Tsai CL, Yu YK, Chen YJ, Wu SK. Inhibitory response capacities of bilateral lower and upper extremities in children with developmental coordination disorder in endogenous and exogenous orienting modes. *Brain and Cognition*. 2009 March;69(2):236-44.
195. Schoemaker MM, Niemeijer AS, Reynders K, Smits-Engelsman BC. Effectiveness of neuromotor task training for children with developmental coordination disorder: a pilot study. *Neural Plasticity*. 2003;10(1-2):155-63.
196. Sugden DA, Chambers ME. Stability and change in children with Developmental Coordination Disorder. *Child: Care, Health and Development*. 2007 Sep;33(5):520-8.
197. Mandich AD, Polatajko HJ, Missiuna C, Miller LT. Cognitive strategies and motor performance in children with developmental coordination disorder. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 2001;20(2/3):125-43.

198. Peters JM, Wright AM. Development and evaluation of a group physical activity programme for children with developmental co-ordination disorder: an interdisciplinary approach. *Physiotherapy Theory and Practice*. 1999;15(4):203-16.
199. Pless M, Carlsson M, Sundelin C, Persson K. Effects of Group Motor Skill Intervention on Five- to Six-Year-Old Children with Developmental Coordination Disorder. *Pediatric Physical Therapy*. 2000 Winter;12(4):183-9.
200. Polatajko HJ, Mandich A. *Ergotherapie bei Kindern mit Koordinationsstörungen - der CO-OP-Ansatz*. Heidelberg: Thieme; 2008.
201. Shumway-Cook A, Woollacott M, editors. *Motor control - Translating research into clinical practice*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins; 2007.
202. Jongmans MJ, Linthorst-Bakker E, Westenberg Y, Smits-Engelsman BC. Use of a task-oriented self-instruction method to support children in primary school with poor handwriting quality and speed. *Human Movement Science*. 2003;22(4-5):549-66.
203. Smits-Engelsman BC, Niemeijer AS, van Galen GP. Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor grapho-motor ability. *Human Movement Science*. 2001 Mar;20(1-2):161-82.
204. Niemeijer AS, Smits-Engelsman B, Reynders K, Schoemaker MM. Verbal actions of physiotherapists to enhance motor learning in children with DCD. *Human Movement Science*. 2003;22(4-5):567-81.
205. Kavale K, Mattson P. "One jumped off the balance beam": meta-analysis of perceptual-motor training. *Journal of Learning Disabilities*. 1983;16(3):165-73.
206. Humphries T, Snider L, B. M. Clinical evaluation of the effectiveness of sensory integrative and perceptual motor therapy in improving sensory integrative function in children with learning disabilities. *Occupational Therapy Journal of Research* 1993;13:163-82.
207. Humphries T, Wright M, Snider L, B. M. A comparison of the effectiveness of sensory integrative therapy and perceptual-motor training in treating children with learning disabilities. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* 1992; 13:31-40.
208. Platzer W. Perceptual motor training. *American Journal of Occupational Therapy*. 1976;30:423-8.
209. Polatajko H, Law CM, Miller M, Schaffer R, Macnab J. The effect of a sensory integration program on academic achievement, motor performance and self-esteem in children identified as learning disabled: results of a clinical trial. *Occupational Therapy Journal of Research*. 1991;11:155-76.
210. Kernahan P, Fillary F, Wilton K. Effects of a school-based intervention programme for children with perceptual-motor difficulties. *New Zealand Journal of Health, Physical Education and Recreation*. 1986;19:11-5.
211. Kaplan B, Polatajko H, Wilson B, PD. F. Reexamination of sensory integrative treatment. A combination of two efficacy studies. *Journal of Learning Disabilities* 1993;26:342 -7.
212. Polatajko H, Kaplan B, Wilson B. Sensory integration treatment for children with learning disabilities: Its status 20 years later. *Occupational Therapy Journal of Research*. 1992;12:323-41.
213. Vargas S and Camilli, G. A meta-analysis of research on sensory integration treatment. *American Journal of Occupational Therapy*. 1999;53(2):189-98.
214. Allen S and Donald, M. The effect of occupational therapy on the motor proficiency of children with motor/learning difficulties: A pilot study. *British Journal of Occupational Therapy*. 1995;58(9):385-91.

215. Davidson T WB. Occupational Therapy for Children with Developmental Coordination Disorder: A Study of the Effectiveness of a Combined Sensory Integration and Perceptual-Motor Intervention. *British Journal of Occupational Therapy*. 2000;63(10):495-9.
216. Leemrijse C, Meijer, O. G., Vermeer, A., Ader, H. J. and Diemel, S. The efficacy of le bon depart and sensory integration treatment for children with developmental coordination disorder: A randomized study with six single cases. *Clinical Rehabilitation*. 2000;14(3):247-59.
217. Cohn ES. Parent perspectives of occupational therapy using a sensory integration approach. *American Journal of Occupational Therapy*. 2001;55(3):285-94.
218. Case-Smith J. Effects of occupational therapy services on fine motor and functional performance in preschool children. *American Journal of Occupational Therapy*. 2000;54(4):372-80.
219. Polatajko HJ, Macnab, J. J., Anstett, B., Malloy-Miller, T., Murphy, K. and Noh, S. A clinical trial of the process-oriented treatment approach for children with developmental co-ordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1995;37(4):310-9.
220. Sudsawad P, Trombly, C. A., Henderson, A. and Tickle-Degnen, L. Testing the effect of kinesthetic training on handwriting performance in first-grade students. *American Journal of Occupational Therapy*. 2002;56(1):26-33.
221. Schildt K. Funktionsstörungen der Muskulatur und der Wirbelsäule in Verlaufsuntersuchungen von Kindern im 1. und 2. Gestaltwandel. *Manuelle Medizin*. 1987;25:1-13.
222. Buchmann J, Häßler F. Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätssyndrom (ADHS) *Manuelle Medizin*. 2004;42(3):195-202.
223. Bein-Wierzbinski W, Scheunemann R, Sepke C. Mögliche Zusammenhänge zwischen Kopfgelenkdysfunktionen und blickmotorischen Auffälligkeiten bei Grundschulkindern mit Schulschwierigkeiten *Manuelle Medizin*. 2008;46(5):307-15.
224. Cuthbert SC, Barras M. Developmental delay syndromes: psychometric testing before and after chiropractic treatment of 157 children. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2009 Oct;32(8):660-9.
225. Jarus T and Gol, D. The effect of kinesthetic stimulation on the acquisition and retention of a gross motor skill by children with and without sensory integration disorders. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 1995;14(3/4):59-73.
226. Hamilton M, Goddway J, Haubensticker J. Parent-assisted instruction in a motor skill program for at-risk preschool children. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 1999;16:415-26.
227. Richardson AJ, Montgomery P. The Oxford-Durham study: a randomized, controlled trial of dietary supplementation with fatty acids in children with developmental coordination disorder. *Pediatrics*. 2005 May;115(5):1360-6.
228. Schoemaker MM, Flapper BC, Reinders-Messelink HA, Kloet A. Validity of the motor observation questionnaire for teachers as a screening instrument for children at risk for developmental coordination disorder. *Human Movement Science*. 2008 Apr;27(2):190-9.
229. Flapper BC, Houwen S, Schoemaker MM. Fine motor skills and effects of methylphenidate in children with attention-deficit-hyperactivity disorder and developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2006 Mar;48(3):165-9.
230. Becker H. Entwurf einer Theorie des körper- und leibbezogenen Lernens am Beispiel von Therapieansätzen aus der Ergotherapie und Physiotherapie. Berlin: Humboldt - Universität; 2010.
231. McWilliams S. Developmental Coordination Disorder and Self-Esteem: Do Occupational Therapy Groups have a Positive Effect? *British Journal of Occupational Therapy*. 2005;68(9):393-400.
232. Green D, Chambers M. Development coordination disorder and self-esteem... 'Developmental coordination disorder and self-esteem: do occupational therapy groups have a positive effect?' (*British Journal of Occupational Therapy*, September 2005), Steve McWilliams. *British Journal of Occupational Therapy*. 2005;68(12):580-1.

233. Smits-Engelsman BCM, Wilson, P. H., Westenberg, Y. and Duysens, J. Fine motor deficiencies in children with developmental coordination disorder and learning disabilities: An underlying open-loop control deficit. *Human Movement Science*. 2003;22(4-5):495-513.
234. Christensen CA. Relationship between orthographic-motor integration and computer use for the production of creative and well-structured written text. *British Journal of Educational Psychology*. 2004 Dec;74(Pt 4):551-64.
235. Denton PL, Cope S, Moser C. The effects of sensorimotor-based intervention versus therapeutic practice on improving handwriting performance in 6- to 11-year-old children. *American Journal of Occupational Therapy*. 2006 Jan-Feb;60(1):16-27.
236. Zwicker JG, Missiuna C, Boyd LA. Neural correlates of developmental coordination disorder: a review of hypotheses. *Journal of Child Neurology*. 2009 Oct 24;24(10):1273-81.
237. Berninger V, Vaughan K, Abbott R, Abbott S, Woodruff Rogan L, Brooks A, et al. Treatment of handwriting problems in beginning writers: Transfer from handwriting to composition. *Journal of Educational Psychology*. 1997;89:652-66.
238. Burton A, Dancisak M. Grip form and Graphomotor Control in Preschool Children. *American Journal of Occupational Therapy*. 2000;54:9-17.
239. Oehler E, Dekrey H, Eadry E, Fogo J, Lewis E, Maher C, et al. The effect of pencil size and shape on the pre-writing skills of kindergartners. *Physiotherapy and Occupational Therapy in Pediatrics*. 2000;19(3/4):53-60.
240. Berninger V, Rutberg J, Abbott R, Garcia N, Anderson-Youngstrom M, Brooks A, et al. Tier 1 and Tier 2 early intervention for handwriting and composing. *Journal of School Psychology*. 2006;44:3-30.
241. Nacke A, Diezi-Duplain P, Luder R. An Occupational Therapy Programme to Improve Motor Skills at Preschool Level. *Ergoscience* 2006;1:14-25.
242. Gröss B. Das „Calwer Modell“ und seine möglichen Konsequenzen für den Beruf des Ergotherapeuten. *Ergotherapie und Rehabilitation*. 2008;47(2):14-7.
243. Wilson P and McKenzie, B. Information processing deficits associated with developmental coordination disorder: A meta-analysis of research findings. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*. 1998;39(6):829-40.
244. Miyahara M, Piek J, Barrett N. Accuracy of drawing in a dual-task and resistance-to-distraction study: motor or attention deficit? *Human Movement Science*. 2006 Feb;25(1):100-9.
245. Yoon DY, Scott K, Hill MN, Levitt NS, Lambert EV. Review of three tests of motor proficiency in children. *Perception and Motor Skills*. 2006 Apr;102(2):543-51.
246. Brown T, Lalor A. The Movement Assessment Battery for Children--Second Edition (MABC-2): a review and critique. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 2009;29(1):86-103.
247. Smyth MM and Anderson, H. I. Football participation in the primary school playground: The role of coordination impairments. *British Journal of Developmental Psychology*. 2001;19(Part 3):369-79.
248. Cairney J, Hay J, Mandigo J, Wade T, Faught BE, Flouris A. Developmental coordination disorder and reported enjoyment of physical education in children. *European Physical Education Review*. 2007;13(1):81-98.
249. Poulsen AA, Ziviani JM, Cuskelly M, Smith R. Boys with developmental coordination disorder: Loneliness and team sports participation. *American Journal of Occupational Therapy*. 2007;61(4):451-62.
250. Poulsen AA. Physical activity leisure-time participation of boys with developmental coordination disorder. *Australian Occupational Therapy Journal*. 2008;55(4):298.

251. Causgrove-Dunn J. Goal orientations, perceptions of the motivational climate, and perceived competence of children with movement difficulties. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2000;17(1):1-19.
252. Christiansen AS. Persisting motor control problems in 11- to 12-year-old boys previously diagnosed with deficits in attention, motor control and perception (DAMP). *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2000;42(1):4-7.
253. Cousins M and Smyth, M. M. Developmental coordination impairments in adulthood. *Human Movement Science*. 2003;22(4-5):433-59.
254. Cairney J, Hay JA, Faught BE, Hawes R. Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children aged 9-14 y. *International Journal of Obesity (Lond)*. 2005 Apr;29(4):369-72.
255. Kirby A, Sugden D, Beveridge S, Edwards L, Edwards R. Dyslexia and developmental coordination disorder in further and higher education-similarities and differences. Does the 'label' influence the support given? *Dyslexia*. 2008 Aug;14(3):197-213.
256. Cairney J, Hay JA, Veldhuizen S, Missiuna C, Faught BE. Developmental coordination disorder, sex, and activity deficit over time: a longitudinal analysis of participation trajectories in children with and without coordination difficulties. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2010 Mar;52(3):e67-72.
257. Civetta LR, Hillier SL. The developmental coordination disorder questionnaire and movement assessment battery for children as a diagnostic method in Australian children. *Pediatric Physical Therapy*. 2008 Spring;20(1):39-46.
258. Green D, Bishop T, Wilson BN, Crawford S, Hooper R, Kaplan B, et al. Is Questionnaire-Based Screening Part of the Solution to Waiting Lists for Children with Developmental Coordination Disorder? *British Journal of Occupational Therapy*. 2005;68(1):2-10.
259. Crawford SG, Wilson, B. N. and Dewey, D. Identifying developmental coordination disorder: Consistency between tests. *Physical Occupational Therapy in Pediatrics*. 2001;20(2-3):29-50.
260. Wilson BN, Kaplan BJ, Crawford SG, Campbell A, Dewey D. Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. *American Journal of Occupational Therapy*. 2000 Sep-Oct;54(5):484-93.
261. Tseng MH, Fu CP, Wilson BN, Hu FC. Psychometric properties of a Chinese version of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire in community-based children. *Research in Developmental Disabilities*. 2010 Jan-Feb;31(1):33-45.
262. Loh PR, Piek JP, Barrett NC. The use of the developmental coordination disorder questionnaire in Australian children. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2009;26(1):38-53.
263. Cairney J, Missiuna C, Veldhuizen S, Wilson B. Evaluation of the psychometric properties of the developmental coordination disorder questionnaire for parents (DCD-Q): Results from a community based study of school-aged children. *Human Movement Science*. 2008 Dec;27(6):932-40.
264. Schoemaker MM, Smits-Engelsman BC, Jongmans MJ. Psychometric properties of the movement assessment battery for children-checklist as a screening instrument for children with a developmental co-ordination disorder. *British Journal of Educational Psychology*. 2003 Sep;73(Pt 3):425-41.
265. Piek JP and Edwards, K. The identification of children with developmental coordination disorder by class and physical education teachers. *British Journal of Educational Psychology*. 1997;67(Pt 1):55-67.
266. Gwynne K and Blick, B. Motor performance checklist for 5-year-olds: A tool for identifying children at risk of developmental co-ordination disorder. *Journal of Paediatrics and Child Health*. 2004;40(7):369-73.

267. Gwynne K, Blick, B. and Hughes, L. Use of an occupational therapy motor performance checklist by a school health service: A pilot study. *Journal of Paediatrics and Child Health*. 1996;32(5):386-90.
268. Faught BE, Cairney J, Hay J, Veldhuizen S, Missiuna C, Spironello CA. Screening for motor coordination challenges in children using teacher ratings of physical ability and activity. *Human Movement Science*. 2008 Apr;27(2):177-89.
269. Croce RV, Horvat M, McCarthy E. Reliability and concurrent validity of the movement assessment battery for children. *Perception and Motor Skills*. 2001 Aug;93(1):275-80.
270. Roesblad B, Gard L. The assessment of children with developmental coordination disorders in Sweden: A preliminary investigation of the suitability of the movement ABC. *Human Movement Science*. 1998;17(4):711-9.
271. Leemrijse C, Meijer OG, Vermeer A, Lambregts B, Ader HJ. Detecting individual change in children with mild to moderate motor impairment: the standard error of measurement of the Movement ABC. *Clinical Rehabilitation*. 1999 Oct;13(5):420-9.
272. High J, Gough, A., Pennington, D. and Wright, C. Alternative assessments for sensory integration dysfunction. *British Journal of Occupational Therapy*. 2000;63(1):2-8.
273. Junaid KA, Fellowes S. Gender differences in the attainment of motor skills on the Movement Assessment Battery for Children. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 2006;26(1-2):5-11.
274. Van Waelvelde H, Peersman W, Lenoir M, Engelsman BC. Convergent validity between two motor tests: movement-ABC and PDMS-2. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2007 Jan;24(1):59-69.
275. Livesey D, Coleman R, Piek J. Performance on the Movement Assessment Battery for Children by Australian 3- to 5-year-old children. *Child: Care, Health and Development*. 2007 Nov;33(6):713-9.
276. Smits-Engelsman BC, Fiers MJ, Henderson SE, Henderson L. Interrater reliability of the Movement Assessment Battery for Children. *Phys Ther*. 2008 Feb;88(2):286-94.
277. Van Waelvelde H, Peersman W, Lenoir M, Smits Engelsman BC, Henderson SE. The movement assessment battery for children: similarities and differences between 4- and 5-year-old children from Flanders and the United States. *Pediatric Physical Therapy*. 2008 Spring;20(1):30-8.
278. Engel-Yeger B, Rosenblum S, Josman N. Movement Assessment Battery for Children (M-ABC): establishing construct validity for Israeli children. *Research in Developmental Disabilities*. 2010 Jan-Feb;31(1):87-96.
279. Petermann F, Kastner J. *Movement Assessment Battery for Children - Second Edition (Movement ABC-2)*. London: Pearson; 2008.
280. Soppelsa R, Albaret JM, editors. *Batterie d'Evaluation du Mouvement chez l'Enfant*. Paris: Éditions du Centre de Psychologie Appliquée; 2004.
281. Alloway TP, Warn C, Alloway TP, Warn C. Task-specific training, learning and memory for children with developmental coordination disorder: a pilot study. *Perceptual and Motor Skills*. 2008 Oct;107(2):473-80.
282. Case-Smith J. Fine motor outcomes in preschool children who receive occupational therapy services. *American Journal of Occupational Therapy*. 1996;50(1):52-61.
283. Cospser SM, Lee GP, Peters SB, Bishop E. Interactive Metronome training in children with attention deficit and developmental coordination disorders. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2009;32(4):331-6.
284. Flapper BC, Schoemaker MM. Effects of methylphenidate on quality of life in children with both developmental coordination disorder and ADHD. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2008 Apr;50(4):294-9.

285. Hall A. Fatty acid supplements did not improve motor function but improved literacy levels in developmental coordination disorder. *Evidence-Based Medicine*. 2005;10(6):181.
286. Klein S, Erickson L, James K, Perrott C, Williamson H, Zacharuk L. Effectiveness of a Computer Skills Program to Improve Written Communication in Children with Developmental Coordination Disorder. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 2008;28(1):5-23.
287. Miller LT, Polatajko HJ, Missiuna C, Mandich AD, Macnab JJ. A pilot trial of a cognitive treatment for children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*. 2001 Mar;20(1-2):183-210.
288. Niemeijer AS, Schoemaker MM, Smits-Engelsman BCM. Are teaching principles associated with improved motor performance in children with developmental coordination disorder? A pilot study. *Physical Therapy*. 2006;86(9):1221-30.
289. Parush S and Hahn-Markowitz, J. A comparison of two settings for group treatment in promoting perceptual-motor function of learning disabled children. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 1997;17(1):45-57.
290. Pless M, Carlsson M, Sundelin C, Persson K. Preschool children with developmental coordination disorder: A short-term follow-up of motor status at seven to eight years of age. *Acta Paediatrica*. 2002;91(5):521-8.
291. Ward A and Rodger, S. The application of cognitive orientation to daily occupation performance (CO-OP) with children 5-7 years with developmental coordination disorder. *British Journal of Occupational Therapy*. 2004;67(6):256-64.

Erstellungsdatum: **1999**

Überarbeitung von: **07/2011**

Nächste Überprüfung geplant: **05/2016**

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. Insbesondere für Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!

© Deutsche Gesellschaft für Neuropädiatrie

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online