

Triagon Academy Ltd. In Malta  
Studiengang: Sport & Exercise Science  
Wintersemester 2023  
Betreuer: Luc Ndjock

Bachelorarbeit

**Eine Literaturstudie zum Zusammenhang von  
Kinderturnen und der Entwicklung motorischer  
und kognitiver Fähigkeiten bis in das  
Erwachsenenalter**

vorgelegt von  
**Mahmoud Nasser**

Simonsfeldstr.1c  
80997 München

Tag der Einreichung  
30.10.2023

2. Semester  
Matrikel-Nr.:35055

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Die vorliegende Literaturstudie untersucht die Auswirkungen vom Kinderturnen auf die motorische und kognitive Entwicklung im Kindes- und Erwachsenenalter. Bewegung und sportliche Aktivität sind für die gesunde Entwicklung von Kindern und Jugendlichen von zentraler Bedeutung. Angesichts zunehmender Inaktivität und Adipositas bei Kindern weltweit ist das Thema hochrelevant.

**Zielsetzung:** Neuere Forschung weist auch auf positive Langzeiteffekte des Kinderturnens bis ins Erwachsenenalter hin.

**Methodik:** Die systematische Literaturrecherche in PubMed, SportDiscus und Google Scholar ergab 2.892 potenziell relevante Studien. Nach Anwendung der Einschlusskriterien wurden 20 kontrollierte Studien eingeschlossen. Insgesamt umfassten diese 4.195 darunter Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene zwischen drei und 34 Jahren. Die Interventionen reichten von schulischen Bewegungsprogrammen bis zu sportartspezifischem Training. Unterschiedliche Outcomes wie Motorik, Kognition, Fitness und Gesundheit wurden gemessen.

**Resultate:** Kinderturnen trägt maßgeblich zur motorischen Entwicklung bei, indem es korrekte Bewegungsabläufe und Fähigkeiten wie den Gleichgewichtssinn fördert. So kann es auch zur Prävention von Haltungsschäden beitragen. Es verbessert sowohl grundlegende motorische Fähigkeiten wie Laufen und Springen als auch fein- und grobmotorische Aspekte. Eine Studie wies geschlechtsspezifische Unterschiede in Akrobatikfertigkeiten nach, was gezielte Interventionen nahelegt.

Nicht nur die Motorik, auch die kognitive Leistungsfähigkeit profitiert vom Kinderturnen. Es verbessert Aufmerksamkeit, Konzentration und Problemlösen und kann Stressabbau und Wohlbefinden unterstützen.

**Handlungsempfehlung:** Allerdings sind weitere Studien mit größeren Stichproben und Langzeitdesigns nötig, um bessere Aussagen über Jugendliche zu erlauben und Langzeitwirkungen zu verifizieren.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>5</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>6</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Theorie .....</b>	<b>10</b>
2.1 Motorische Entwicklung im Kindesalter .....	11
2.2 Kognitive Entwicklung im Kindesalter .....	13
2.3 Zusammenhang zwischen motorischer und kognitiver Entwicklung .....	14
2.4 Motorik und kognitive Entwicklung im Erwachsenenalter .....	17
<b>3. Methodik.....</b>	<b>18</b>
3.1 Suchstrategie .....	19
3.2 Datenerfassung.....	20
3.3 Einschluss- und Ausschlusskriterien.....	20
3.4 Datenextraktion.....	21
3.5 Synthese der Ergebnisse.....	21
<b>4. Ergebnisse.....</b>	<b>22</b>
4.1 Studienselektion und -charakteristika .....	22
4.1.1 Auswahl der Studien.....	22
4.1.2 Studieneigenschaften.....	24
4.1.3 Merkmale der Teilnehmer .....	24
4.1.4 Merkmale der Intervention .....	25
4.1.5 Outcome-Messungen.....	26
4.2 Auswirkungen von Kinderturnen auf die Entwicklung .....	28
4.2.1 Einfluss auf die motorische Entwicklung.....	28
4.2.1.1 Grobmotorische Fertigkeiten. ....	29
4.2.1.2 Feinmotorische Fertigkeiten. ....	30
4.2.1.3 Geschlechtsunterschiede. ....	31
4.2.2 Einfluss auf die kognitive Entwicklung .....	32
4.2.2.1 Kognitive Leistungsfähigkeit.....	32
4.2.2.2 Verhalten und die Emotionen.....	33
4.3 Langfristige Auswirkungen von Kinderturnen .....	34

4.3.1 Motorische Fertigkeiten im Erwachsenenalter .....	35
4.3.2 Kognitive Leistungsfähigkeit im Erwachsenenalter.....	36
4.3.3 Zusammenhang zwischen motorischer und kognitiver Entwicklung im Erwachsenenalter nach Teilnahme an Kinderturnprogrammen.....	37
<b>5. Diskussion .....</b>	<b>38</b>
5.1 Auswirkungen auf die motorische Entwicklung .....	40
5.2 Auswirkungen auf die kognitive Entwicklung.....	41
5.3 Unterschiede im Kindes- und Erwachsenenalter .....	43
5.4 Limitationen und Empfehlungen für zukünftige Forschung.....	44
<b>6. Fazit.....</b>	<b>45</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>47</b>
<b>Anhang.....</b>	<b>56</b>
<b>Eigenständigkeitserklärung .....</b>	<b>74</b>

## Abkürzungsverzeichnis

ADHS	Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung
BMI	Body Mass Index
CG	Kontrollgruppe
CNV	kontingente negative Variation
DCD	Entwicklungsbedingte Koordinationsstörung
ERP	ereignisbezogene Hirnpotenziale
FIG	Internationale Gymnastikföderation
FMS	Fundamental Movement Skills / Grundlegende motorische Fähigkeiten
IG	Interventionsgruppe
IQ	Intelligenz-Quotient
KA	körperliche Aktivität
LLA	Lendenlordosewinkel
MK	Motorische Koordination
n.a.	nicht angegeben
PICOS	Population, Intervention, Vergleich, Ergebnisse, Studiendesign
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
RCT	Randomisierte kontrollierte Studie
ROM	Range of Motion
SD	Standardabweichung
SMR	Sensorimotor Rhythm
T1, T2, T3	Zeitpunkte
TD	Trainingsdauer (min/Sitzung)
TF	Trainingsfrequenz
TOP	Talent Opportunity Program
TP	Trainingsperiode (Wochen)
VLBW	Geburtsgewicht von weniger als 1500g (very low birth weight)
VP	Frühgeburt vor der 32. Schwangerschaftswoche (very preterm)
VR	Virtuelle Realität (Virtual Reality)

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: PRISMA flow Diagramm .....	23
---	----

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1 PRISMA-ScR Checkliste.....	56
Tabelle 2 Übersicht über die Merkmale der einbezogenen Studien .....	59

## 1. Einleitung

In der heutigen Zeit, in der sich viele Kinder und Jugendliche mit digitalen Medien beschäftigen und dabei viel sitzen, kann die Bedeutung von Bewegung und sportlicher Aktivität nicht hoch genug bewertet werden (Toto & Strazzeri, 2019). Kinderturnen ist eine wichtige Disziplin, die sich mit der Entwicklung und Verbesserung motorischer und kognitiver Fähigkeiten bei Kindern befasst. Es handelt sich um eine Aktivität, die darauf abzielt, den Kindern grundlegende motorische Fähigkeiten beizubringen und ihre körperliche Fitness zu verbessern. Darüber hinaus fördert Kinderturnen auch die kognitive Entwicklung der Kinder und kann Aufmerksamkeit, Gedächtnis und die Fähigkeiten der Problemlösung verbessern (Tahira, 2022).

Neuere Studien haben gezeigt, dass das Kinderturnen auch langfristige Auswirkungen auf das Erwachsenenalter hat. Angesichts der drastisch zunehmenden Häufigkeit von Bewegungsmangel und Fettleibigkeit unter Kindern weltweit ist die Relevanz dieses Themas unbestritten (Nestle, 2022).

Fettleibigkeit hat in Ländern wie Saudi-Arabien besorgniserregende Ausmaße angenommen, wobei die Prävalenzrate bei beunruhigenden 35,6 % liegt, weit über dem weltweiten Durchschnitt von 13 %. Ein signifikanter Faktor für diese Entwicklung ist der Mangel an körperlicher Aktivität. Die Folgen des Verzichts auf regelmäßige Bewegung sind gravierend, da sie nicht nur das Risiko von Fettleibigkeit erhöhen, sondern auch mit einer Vielzahl weiterer gesundheitlicher Probleme verbunden sind (Alzahrani et al., 2023).

Es ist daher essentiell, dass die Rolle und der Einfluss des Kinderturnens auf die motorische und kognitive Entwicklung von Kindern besser verstanden werden. Denn die motorischen und kognitiven Fähigkeiten, die während der Kindheit entwickelt werden, können einen bedeutenden Einfluss auf das Verhalten, die Gesundheit und das Wohlbefinden im

Erwachsenenalter haben. So wurde festgestellt, dass Kinder, die an Kinderturnen-Programmen teilnehmen, eine höhere körperliche Aktivität im Erwachsenenalter aufweisen und gesünder sind als ihre Altersgenossen, die keine solche Programme besucht haben (Zawi et al., 2022). Darüber hinaus haben Erwachsene, die in ihrer Kindheit turnten, auch eine bessere Körperwahrnehmung und sind selbstbewusster bezüglich ihrer körperlichen Fähigkeiten (Niespodziński et al., 2022).

In der aktuellen Literatur gibt es bereits umfangreiche Forschung zu den positiven Auswirkungen des Kinderturnens auf die motorische und kognitive Entwicklung sowie den Gesundheitszustand im Allgemeinen (Bidzan-Bluma et al., 2023).

Es ist jedoch noch nicht ausreichend erforscht, inwiefern diese positiven Auswirkungen auch die Motorik und das kognitive Verhalten im Erwachsenenalter beeinflussen.

Vor diesem Hintergrund stellt diese Arbeit die Forschungsfrage: "Wie beeinflusst das Kinderturnen die motorische und kognitive Entwicklung von Kindern und welche Auswirkungen hat dies auf das Erwachsenenalter?"

Dementsprechend wird diese Arbeit die Auswirkungen von Kinderturnen auf a) die motorische Entwicklung, b) die kognitive Entwicklung und c) seine langfristigen Effekte bis in das Erwachsenenalter untersuchen.

Dies wird dazu beitragen, die Wichtigkeit des Kinderturnens im Bildungssystem hervorzuheben und kann des Weiteren dazu beitragen, die Gesundheit und das Wohlbefinden zukünftiger Generationen zu verbessern.

## 2. Theorie

Kinderturnen ist ein sportliches Programm für kleine Kinder, das darauf abzielt, ihre motorischen Fähigkeiten, Körperkraft, Balance und Koordination zu entwickeln. Diese Sportaktivität stärkt nicht nur das Selbstbewusstsein und fördert Entschlossenheit, sondern verbessert auch die Kommunikationsfähigkeiten der Kinder. Zudem werden Konzentration und Aufmerksamkeit gestärkt, was später für die schulischen Leistungen von großer Bedeutung ist. Ein zentraler Aspekt des Trainings im Kinderturnen liegt im Körpergewichtstraining, das die "Kernkraft" oder "Rumpfkraft", Reflexe sowie die Dehnung und Beugung der gesamten Körpermuskulatur verbessert. Dabei werden Muskeln trainiert und chronische Muskelschmerzen reduziert. Das Erlernen dieser grundlegenden Gymnastikfertigkeiten fördert die Koordinationsfähigkeiten und hat eine große Bedeutung für eine verbesserte alltägliche Funktionalität (Kezic et al., 2023).

Rudd et al. (2017) haben untersucht, wie das Turnen die motorischen Fähigkeiten und die Körperwahrnehmung von Grundschulkindern beeinflusst. Die Autoren empfehlen, dass das Turnen als Teil des Sportunterrichts in Grundschulen angeboten werden sollte, um die motorischen Fähigkeiten und die Körperwahrnehmung von Kindern zu verbessern. Darüber hinaus betonen sie, dass das Turnen an Aufgaben ausgerichtet ist, was bedeutet, dass es in einer kontrollierten Umgebung stattfinden sollte, sodass die Kinder ihre Fähigkeiten ohne äußere Ablenkungen verbessern können. Weitere Forschungen sind jedoch erforderlich, um die langfristigen Auswirkungen des Turnens auf die körperliche Entwicklung von Kindern zu untersuchen. In einer Studie von Wilczyńska et al. (2021) wurden ebenfalls positiven Effekte des Kinderturnens untersucht. Die Studie konzentrierte sich auf die Auswirkungen von Trainer-Workshops, die auf sieben Prinzipien basieren: Inspiration, Erklärung, Erwartung, Unterstützung, Belohnung, Wertschätzung und Fortschritt und Erfolg. Die Workshops legten

auch großen Wert auf klare Erwartungen und kontinuierliche Unterstützung, um den Fortschritt der Turnerinnen und Turner zu fördern. In der Studie wurde beobachtet, dass dies einen positiven Einfluss auf das Motivationsniveau der Kinder im Turnen hat. Die inspirierende und unterstützende Umgebung, die von den Trainern geschaffen wurde, weckte bei den Teilnehmenden eine größere Begeisterung und Leidenschaft für das Turnen. Diese gesteigerte Motivation führte zu einer verbesserten Leistung und Hingabe beim Training. Darüber hinaus wurde die Fähigkeit zur Entscheidungsfindung bei den jungen Turnerinnen und Turnern gefördert. Indem die Techniken erklärt und Anleitung gegeben wurden, befähigten die Trainer die jungen Athletinnen und Athleten, eigene Entscheidungen während ihrer Übungen zu treffen. Diese Fähigkeit verbesserte nicht nur ihre Leistung, sondern trug auch zur Entwicklung ihres Selbstvertrauens bei. Insgesamt betonte die Studie die zahlreichen Vorteile des Kinderturnens, insbesondere wenn es von Trainer-Workshops unterstützt wird, die auf den oben genannten sieben Prinzipien basieren.

## **2.1 Motorische Entwicklung im Kindesalter**

Die motorische Entwicklung im Kindesalter hat im Laufe der Geschichte verschiedene Begriffe und Schwerpunkte durchlaufen. Früher lag der Fokus auf den biologischen Reifungsprozessen, während heutzutage verschiedene Aspekte des motorischen Verhaltens betrachtet werden. Neuere Studien betonen, dass gute motorische Fähigkeiten bei Kindern ein Anzeichen für allgemeine Gesundheit sein können und potenziell darauf hinweisen, wie sich ihre Gesundheit in der Zukunft entwickeln könnte. Die Terminologie im Bereich der motorischen Entwicklung ist vielfältig und kann zu Verwirrung führen. Begriffe wie motorische Fertigkeiten, motorische Leistung, fundamentale Bewegungs- und Motorikfähigkeiten werden häufig verwendet, um die motorische Entwicklung zu beschreiben. Es ist jedoch unklar, ob diese Begriffe unterschiedliche Konzepte darstellen oder ob sie

synonym verwendet werden. Das grundlegende Konzept der „fundamentalen motorischen Fähigkeiten“ bildet die Basis für komplexere Bewegungen. Diese Fähigkeiten umfassen die Kontrolle über Objekte, Fortbewegung und Gleichgewicht/Stabilität. Dabei ist umstritten, ob Gleichgewicht und Stabilität eigenständige Fähigkeiten sind oder als Grundlage für die Fortbewegung dienen. Die Messung motorischer Fähigkeiten im Kindesalter erfolgt in der Regel durch prozessorientierte und produktorientierte Ansätze. Prozessorientierte Messungen bewerten die Qualität der Bewegungen während der Ausführung einer Fertigkeit, während produktorientierte Messungen sich auf die Ergebnisse der Fertigkeitserfüllung konzentrieren. Es wird empfohlen, beide Ansätze zu kombinieren, um ein umfassenderes Verständnis der motorischen Entwicklung zu erhalten. Insgesamt besteht ein Bedarf an einer klareren Terminologie und kohärenten Definitionen im Bereich der motorischen Entwicklung im Kindesalter (Logan et al., 2018).

Es wurde der Einfluss der Entwicklung des Skeletts und der Körpergröße auf die motorischen Fähigkeiten von Kindern im Alter von 3-6 Jahren untersucht. Das Ergebnis war, dass das Skeletalter allein oder in Wechselwirkung mit der Körpergröße einen relativ geringen Einfluss auf die motorische Leistungsfähigkeit hatte. Sie tragen zu einem besseren Verständnis der entwicklungsbezogenen Faktoren bei, die mit der Bewegungsfertigkeit bei jungen Kindern zusammenhängen (Freitas et al., 2018).

Die motorische Entwicklung im Kindesalter ist von großer Bedeutung für die motorische Kompetenz und Leistungsfähigkeit sowie kognitive, emotionale und andere psychologische Aspekte bei Kindern mit entwicklungsbedingter Koordinationsstörung. Eine umfassende Untersuchung von 66 Studien ergab, dass spezielle Trainingsprogramme (auch als motorische Interventionen bezeichnet) die motorischen und psychologischen Fähigkeiten von Kindern mit DCD verbessern können. Dabei zeigten sich insbesondere Programme mit längerer Dauer und häufigeren Trainingseinheiten als besonders effektiv (Yu et al., 2018).

Die Förderung der motorischen Entwicklung bei Kindern sollte daher ein integraler Bestandteil des Bildungs- und Erziehungssystems sein. Es ist wichtig, dass Kinder frühzeitig die Möglichkeit erhalten, ihre motorischen Fähigkeiten zu entwickeln und ihre körperliche Aktivität gefördert wird – was wiederum eine gesunde Entwicklung ermöglicht (Utesch et al., 2019).

## **2.2 Kognitive Entwicklung im Kindesalter**

Die kognitive Entwicklung im Kindesalter ist ein wichtiger Aspekt. Die frühkindliche Entwicklung ist eine der entscheidendsten Phasen in der körperlichen und intellektuellen Entwicklung eines Kindes. Bis zu 70 % der neuronalen Verbindungen im Gehirn entwickeln sich im Vorschulalter. Diese Verbindungen bilden die Grundlage und den Rahmen für die späteren Fähigkeiten und Eigenschaften des Kindes. Eine physisch stimulierende und abwechslungsreiche Umgebung hat einen bedeutenden Einfluss auf die geistigen Funktionen von Kindern. Das Gehirn ist darauf ausgelegt, zu lernen und Probleme zu lösen, anfangs einfacher und später komplexer. Die frühesten Herausforderungen, die das Gehirn lösen muss, sind mit Bewegung verbunden. Kinder lösen Probleme spontan, intuitiv und in einer unstrukturierten Weise. Später entwickeln Kinder durch gezielte Bewegungen neue motorische Fähigkeiten und sensorische Erfahrungen – und somit ein neues Verständnis von sich selbst und ihrer Umgebung. Diese Erkenntnisse und Erfahrungen werden das Kind auf die Herausforderungen und Probleme vorbereiten, denen es später im Leben gegenübersteht. Durch Bewegung erfahren Kinder soziale Interaktionen und Gruppendynamik und erlangen ein Gefühl von Autonomie und Unabhängigkeit. Eine anregende und vielfältige motorische Umgebung hat einen signifikanten Einfluss auf die intellektuelle Entwicklung von Kindern und somit auf die Entfaltung ihrer gesamten Potenziale (Čoh, 2021).

Bei Kindern mit Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) wurden tiefgreifende positive Auswirkungen von freiem Spiel beobachtet (Barnes et al., 2017).

Leider fehlt vielen Kindern heute der direkte Kontakt zur Natur bzw. das Spielen in der Natur, was wiederum negative Auswirkungen auf ihre mentale, emotionale und kognitive Gesundheit haben kann. Daher sollten Kinder die Freiheit haben, ihr eigenes Spiel zu wählen, einschließlich riskanter Spiele wie Klettern, Springen, Rollerbladen, Radfahren und Verstecken. Diese Spiele bieten nicht nur körperliche Herausforderungen, sondern fördern auch die kognitive Entwicklung, indem sie das Gehirn dazu anregen, Probleme zu lösen und neue Fähigkeiten zu erlernen. Insgesamt lässt sich sagen, dass Bewegung und Spiel für die gesunde mentale, emotionale und kognitive Entwicklung von Kindern in der Kindheit unerlässlich sind (Jelleyman et al., 2019b).

### **2.3 Zusammenhang zwischen motorischer und kognitiver Entwicklung**

Die frühe Kindheit ist eine entscheidende Phase für die Entwicklung von kognitiven Fähigkeiten, die maßgeblich für die Schulbereitschaft sind. Zu diesen kognitiven Fähigkeiten zählen Wahrnehmung, Mustererkennung, Aufmerksamkeit, exekutive Funktionen, Argumentation und Gedächtnis. Für die Schulbereitschaft sind zudem akademische Fähigkeiten wie Lesen und Schreiben, sozioemotionale Kompetenzen und feinmotorische Fertigkeiten von Bedeutung. (Riggins et al., 2018).

Körperliche Aktivität kann das Gehirn in verschiedenen Weisen positiv beeinflussen. Sie fördert das Wachstum neuer Nervenbahnen und regt die Produktion von Substanzen an, die Nerven nähren und schützen. Diese Veränderungen können letztlich dazu beitragen, dass sich die Denkfähigkeit verbessert. Dies wird auch durch den Physical Activity Guidelines for Americans Advisory Report aus dem Jahr 2018 bestätigt. Laut der Studie von Pate et al. (2019) können sowohl kurzfristige als auch langfristige körperliche Aktivität kognitive Funktionen

wie Entscheidungsfindung, Verarbeitungsgeschwindigkeit, Gedächtnis und sogar schulische Leistung bei älteren Kindern und Erwachsenen verbessern. Der Physical Activity Guidelines for Americans Advisory Report aus dem Jahr 2018 kam zu dem Schluss, dass sowohl einmalige (akute) als auch regelmäßige (chronische) körperliche Aktivität kognitive Ergebnisse wie exekutive Funktionen, Verarbeitungsgeschwindigkeit, Gedächtnis und akademische Leistung bei älteren Kindern und Erwachsenen verbessern kann (Pate et al., 2019). Trotz der nachgewiesenen Vorteile von körperlicher Aktivität und Fitness für ältere Kinder gibt es noch Forschungsbedarf bezüglich der Auswirkungen von körperlicher Betätigung auf die kognitive Gesundheit bei Kindern unter 6 Jahren (Oberer N, Gashaj et al., 2018).

Obwohl körperliche Aktivität und Fitness eng miteinander verknüpft sind, können verschiedene Fitnessindikatoren unterschiedliche Auswirkungen auf schulische Leistungen zeigen. Fitness umfasst sowohl gesundheitsbezogene Merkmale (wie Herz-Kreislauf-Fitness und Muskelstärke) als auch fähigkeitsbezogene Merkmale (wie Gleichgewicht und Reaktionszeit). Bei Kindern vor der Adoleszenz zeigt sich, dass vor allem die Herz-Kreislauf-Fitness stärker mit kognitiven Leistungen verbunden ist als das allgemeine Aktivitätsniveau der Kinder (Erickson et al., 2019).

Eine aktuelle Untersuchung widmet sich dem Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und akademischen Leistungen in der frühen Kindheit. Sowohl Beobachtungs- als auch Interventionsstudien wurden bei Kindern im Alter von Geburt bis 6 Jahren berücksichtigt. Das Ziel ist es, einen umfassenden Überblick über veröffentlichte Studien zu geben und wichtige Forschungslücken zu identifizieren, die in zukünftigen Untersuchungen behoben werden sollten. Es wird besonders Wert auf die Beziehung zwischen motorischer und kognitiver Entwicklung in dieser Altersgruppe gelegt (St. Laurent et al., 2021).

Die Entwicklung der motorischen Fähigkeiten ist mit der kognitiven Entwicklung und Funktion verknüpft. Kognitive Fähigkeiten wie exekutive Funktionen sind wichtig für die

Entwicklung eines Kindes, und bessere motorische Fähigkeiten stehen in Zusammenhang mit effizienteren kognitiven Funktionen. Sowohl die motorischen als auch die kognitiven Fähigkeiten haben einen ähnlichen Entwicklungszeitplan, und Studien zur Bildgebung haben gezeigt, dass die mit motorischen und kognitiven Aktivitäten verbundenen Gehirnregionen während der Ausführung bestimmter Aufgaben gemeinsam aktiviert werden (Behan et al., 2022).

In einer aktuellen Studie von O'Hagan et al. (2022b) wird die Verbindung zwischen der motorischen und kognitiven Entwicklung bei Kindern untersucht. Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass motorische Fähigkeiten einen Einfluss auf die weitere Entwicklung haben und auch die kognitive Leistungsfähigkeit vorhersagen können. Es gibt jedoch nur wenige Studien, die sich speziell mit den Auswirkungen von sogenannten ‚Fundamental Movement Skills‘ (FMS) auf die kognitiven Funktionen beschäftigen. Eine kürzlich durchgeführte Studie in Irland untersuchte spezifisch, ob die FMS-Fähigkeiten von Grundschulkindern eine Vorhersage bezüglich ihrer kognitiven Funktionen ermöglichen. Die Ergebnisse dieser Studie könnten Lehrern und Bewegungsexperten dabei helfen, grundlegende Bewegungsabläufe gezielt zu entwickeln. Es besteht ein Zusammenhang zwischen der motorischen und kognitiven Entwicklung von Kindern. Eine reduzierte körperliche Aktivität kann negative Auswirkungen auf die körperliche Fitness und die kognitive Leistung haben, insbesondere in Bezug auf die Herz-Kreislauf-Ausdauer und die Muskelkraft bei schulpflichtigen Kindern (Tomkinson et al., 2019).

Es gibt Hinweise darauf, dass bestimmte Fitnessübungen, die sowohl präzise Koordination als auch höhere kognitive Anforderungen beinhalten, stärker mit der Aufmerksamkeit korrelieren als jene Übungen, die auf grundlegenden Bewegungsabläufen ohne besondere kognitive Anforderungen basieren (Masanovic et al., 2020). Insgesamt unterstreichen bisherige Studien die Bedeutung der Förderung körperlicher Aktivität und

Fitness im frühen Alter für eine gesunde motorische und kognitive Entwicklung (Fühner et al., 2021).

Laut Molitor et al. (2020) untersuchte eine dreijährige Längsschnittstudie die Entwicklung von motorischer Koordination, exekutiven Funktionen und schulischen Leistungen bei Kindern mit und ohne Risiko für Entwicklungsstörungen der Koordination. Die Ergebnisse zeigten, dass Kinder mit persistierenden motorischen Koordinationsschwierigkeiten Entwicklungsverzögerungen in exekutiven Funktionen und Beeinträchtigungen im dynamischen räumlichen Arbeitsgedächtnis aufwiesen und niedrigere schulische Leistungen erbrachten. Die Studie belegt die Bedeutung motorischer Koordination und exekutiver Funktionen für schulische Leistungen und unterstreicht die Wichtigkeit einer frühen Diagnose und Prävention von Schulschwierigkeiten.

#### **2.4 Motorik und kognitive Entwicklung im Erwachsenenalter**

Die Nutzung Virtueller Realität (VR) und interaktiven Tischplattensystemen zeigt vielversprechende Ergebnisse für die Entwicklung von Motorik und kognitiven Fähigkeiten im Erwachsenenalter nach einem Schlaganfall. Diese Technologien bieten eine wirksame Ergänzung zu herkömmlichen Therapieansätzen und ermöglichen eine gezielte und intensive Rehabilitation, die langfristige positive Auswirkungen auf die motorische und kognitive Entwicklung haben kann (Aminov et al., 2018).

Trotz medizinischer Fortschritte leiden Kinder, die vor der 32. Schwangerschaftswoche (very preterm, VP) bzw. mit einem Geburtsgewicht von weniger als 1500g (very low birth weight, VLBW) geboren wurden, häufig unter motorischen und kognitiven Beeinträchtigungen. In einer Studie von Baumann et al. (2020) wurde untersucht, wie sich die genannten Risikofaktoren (VP/VLBW) auf die frühkindliche motorische Entwicklung und spätere kognitive Ergebnisse im Erwachsenenalter auswirkt. Es zeigte sich, dass Kinder mit

VP/VLBW von Geburt bis zum Alter von 56 Monaten häufiger motorische Schwierigkeiten aufwiesen als termingeborene Kinder, selbst nachdem Kinder mit neurologischen Beeinträchtigungen ausgeschlossen wurden. Obwohl frühe motorische Schwierigkeiten in geringem Maße eine schlechtere motorische Kompetenz im Erwachsenenalter vorhersagten, war dies bei VP/VLBW nicht der Fall. Interessanterweise korrelierte der Intelligenz-Quotient (IQ) im Kindesalter stark mit dem IQ im Erwachsenenalter. Beide, VP/VLBW und frühe motorische Schwierigkeiten, waren mit einem niedrigeren IQ im Erwachsenenalter verbunden. Dennoch wurde festgestellt, dass der Einfluss von VP/VLBW auf den IQ im Erwachsenenalter teilweise durch frühe motorische Schwierigkeiten begünstigt wurde. Nach dem Ausschluss von Teilnehmern mit diesen Beeinträchtigungen war lediglich VP/VLBW, nicht aber frühe motorische Schwierigkeiten, ein Indikator für den IQ im Erwachsenenalter. Das legt nahe, dass neben der frühkindlichen motorischen Entwicklung auch andere Faktoren die kognitive und motorische Entwicklung von VP/VLBW-Individuen bis ins Erwachsenenalter beeinflussen.

### **3. Methodik**

Für diese Arbeit wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt, die in Übereinstimmung mit der PRISMA-Erweiterung für systematische Übersichtsarbeiten (Tricco et al., 2018) gestaltet wurde (vgl. hierzu Anhang Tabelle 1: *PRISMA-ScR Checklist*). Dieser Ansatz wurde gewählt, um einen Überblick über den aktuellen Stand der Evidenz im noch wenig erforschten Feld der Auswirkungen des Kinderturnens auf die motorische und kognitive Entwicklung zu geben und um aktuelle Wissenslücken zu identifizieren und zu analysieren. Wie andere systematische Übersichtsarbeiten wurde auch diese in einer strukturierten und reproduzierbaren Weise durchgeführt, um Bias zu minimieren. Im Gegensatz zu Scoping-Reviews, die eine relativ breite Forschungsfrage abdecken und selten eine kritische Bewertung oder eine Bias-Bewertung der eingeschlossenen Forschung beinhalten, wurden in dieser

systematischen Übersichtsarbeit Risikobewertungen und kritische Literaturbewertungen durchgeführt, um die Qualität und Gültigkeit der Ergebnisse zu gewährleisten.

### 3.1 Suchstrategie

Für die Identifizierung relevanter Literatur wurden die elektronischen Datenbanken PubMed, SportDiscus und Google Scholar systematisch durchsucht. Die Suchstrategie wurde entsprechend dem PICOS-Schema entwickelt und verfeinert. Der klar definierte Suchstring, der zur Durchführung der Suche verwendet wurde, lautet: „(\"Children\" OR \"Adolescents\" OR \"Children's sports\" OR \"Sports for children\") AND („Children's gymnastics“ OR „Youth gymnastics“) AND („Non-participants“ OR „Other sports programs“) AND („Motor development“ OR „Motor skills“ OR „Motor abilities“ OR „Cognitive development“ OR „Cognitive abilities“ OR „Cognitive skills“ OR „Adult age“ OR „Adults“ OR „Adult population“) AND („Randomized controlled studies“ OR „RCT“ OR „Literature study“ OR „Systematic review“)“. Diese Suche wurde auf die Verfügbarkeit des Volltextes und die Veröffentlichungsdaten von 1. Januar 2018 bis 30. Juli 2023 beschränkt. Dieser Suchstring wurde angepasst, um die Spezifität jeder Datenbank zu berücksichtigen. Alle Suchergebnisse wurden in EndNote exportiert (Version X9 Bld 12062) und Duplikate wurden entfernt. Die verbleibenden Zitate wurden dann in Rayyan (Qatar Computing Research Institute QCRI) hochgeladen, eine kostenlose Webanwendung, die die Erstellung systematischer Übersichten unterstützt. Der Titel und das Abstract jedes Datensatzes wurden von mir unabhängig auf Eignung gemäß den Ein- und Ausschlusskriterien überprüft. Volltextversionen der Artikel wurden abgerufen und auf Eignung überprüft, wenn die im Titel und Abstract bereitgestellten Informationen unzureichend waren. Darauffolgend wurden Volltextversionen aller potenziell relevanten Studien beschafft und von mir auf Eignung geprüft. Der Auswahlprozess der Studien und die Gründe für die Ausgrenzung von Datensätzen sind im PRISMA 2009 Flow

Diagramm dokumentiert (Moher et al., 2009; Abbildung 1). Die systematischen Suchen wurden von der Gründung der jeweiligen Datenbank bis zum Juli 2023 durchgeführt. Es wurden keine Suchfilter auf die Suchen angewendet. Referenzlisten von identifizierten Datensätzen und Übersichtsartikeln im zugehörigen Forschungsfeld wurden manuell durchsucht, um weitere relevante Publikationen zu ermitteln, die nicht von den Datenbanken identifiziert wurden.

### **3.2 Datenerfassung**

Die Datenerfassung wurde in einer strukturierten und systematischen Weise durchgeführt. Alle relevanten Informationen aus den ausgewählten Studien wurden erfasst und kontinuierlich aktualisiert. Dieser iterative Prozess sorgte dafür, dass alle wichtigen Informationen aus jeder Studie berücksichtigt wurden. Die erfassten Daten wurden dann entsprechend den spezifischen Forschungsfragen dieser Arbeit analysiert.

### **3.3 Einschluss- und Ausschlusskriterien**

Studien waren für diese Überprüfung geeignet, wenn sie die vordefinierten Einschlusskriterien erfüllten und ausreichende Informationen im Hinblick auf den PICOS (Population, Intervention, Vergleich, Ergebnisse, Studiendesign) Suchansatz (Tricco et al., 2018) bereitstellten. Einschlusskriterien waren wie folgt: (i) Population: Kinder und Jugendliche, die am „Kinderturnen“ oder „Jugendturnen“ teilnehmen; (ii) Intervention: Ein Programm von Kinderturnen; (iii) Vergleich: Vergleich der Ergebnisse von Teilnehmern am Kinderturnen mit „Nicht-Teilnehmern“ oder Teilnehmern von „anderen Sportprogrammen“; (iv) Ergebnisse: Bericht über mindestens einen Aspekt der „motorischen Entwicklung“, „kognitiven Entwicklung“ und die Auswirkungen auf das „Erwachsenenalter“, einschließlich spezifischer Aspekte wie motorische und kognitive Fähigkeiten; (v) Studiendesign: Kontrollierte Studien mit Vorher-Nachher-Messungen; (vi) Veröffentlicht in Deutsch oder

Englisch; (vii) In Volltextversion verfügbar. Studien wurden ausgeschlossen, wenn sie: (i) nur Teilnehmer einschlossen, die nicht speziell Kinder und Jugendliche sind; (ii) Interventionen durchführten, die nicht das Kinderturnen sind oder sich auf andere sportliche Aktivitäten konzentrieren, die nicht als Kinderturnen klassifiziert werden können; (iii) die Auswirkungen des Kinderturnens ohne Kontrollgruppe bewerteten; (iv) keine der oben genannten Ergebnisse untersuchten oder Geschlechtsunterschiede und den Einfluss von Kinderturnen auf Verhalten und Emotionen nicht berücksichtigten; (v) Bücher, Reviews, Leitartikel, unkontrollierte Studien, Einzelfallstudien, Querschnittsstudien, Konferenzabstrakte oder Interviews waren.

### **3.4 Datenextraktion**

Die Datenextraktion erfolgte und umfasste relevante Informationen wie Autor(en), Veröffentlichungsjahr, Studientyp, Studienziel, beteiligte Teilnehmer, Art und Parameter der Intervention, Outcome-Maßnahmen, Abbruchquoten, Hauptergebnisse und selbstberichtete Limitationen. Wenn sie verfügbar waren, wurden Durchschnittswerte und Standardabweichungen (SD) berücksichtigt. Um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Datenextraktion zu gewährleisten, wurde der Extraktionsprozess sorgfältig durchgeführt und die extrahierten Daten mehrfach überprüft.

### **3.5 Synthese der Ergebnisse**

Die Studien wurden entsprechend ihren Hauptergebnisparametern gruppiert, das heißt, nach den Aspekten der motorischen und kognitiven Entwicklung, die sie hervorhoben. Dies könnte zum Beispiel die Feinmotorik, die Grobmotorik, die räumliche Wahrnehmung, die Aufmerksamkeit oder das Gedächtnis umfassen. Für jede Gruppe wurden die Charakteristika der Population, die Interventionen und ihre Modalitäten sowie die erfassten Ergebnisparameter zusammengefasst. In Bezug auf die motorische Entwicklung könnten dies beispielsweise Tests zur Messung der Koordinationsfähigkeiten, der Geschicklichkeit oder der Balance sein. Im

Bereich der kognitiven Entwicklung könnten dies Tests zur Messung der Aufmerksamkeitsfähigkeit, der Gedächtnisleistung oder der Problemlösungsfähigkeiten sein. So wurde ein umfassendes Verständnis der verschiedenen Aspekte gewonnen, die durch das Kinderturnen beeinflusst werden können, und wie diese in der bisherigen Forschungsliteratur gemessen wurden.

## **4. Ergebnisse**

### **4.1 Studienselektion und -charakteristika**

#### ***4.1.1 Auswahl der Studien***

Abbildung 1 gibt einen Überblick über den Prozess der Studiauswahl. Die systematische Durchsuchung der Datenbanken PubMed (1,282), SportDiscus (n = 1,556), und Google Scholar (n = 54) ergab insgesamt 2,892 Artikel zur Bewertung. Durch manuelle Suche kamen zusätzliche 18 Aufzeichnungen hinzu, was eine Gesamtanzahl von 2,910 Artikeln ergibt. Nach der Entfernung von Duplikaten wurden 2,510 Artikel für eine detailliertere Untersuchung in Betracht gezogen. Basierend auf den Titeln und Abstracts wurden 2,409 Aufzeichnungen ausgeschlossen. Volltextversionen von 101 Artikeln wurden auf Eignung geprüft. 81 Artikel wurden aufgrund der Eignungskriterien ausgeschlossen. Die Gründe dafür waren: Die Artikel waren nicht direkt relevant (n = 17), die Artikel konzentrierten sich auf andere Altersgruppen (n = 15), kein Interventionsansatz im Studiendesign (n = 14), die Artikel passten nicht direkt in die geplante Literaturstudie (n = 15), sie lieferten begrenzte oder keine direkten Aussagen (n = 13) und sie erfüllten die Sprachanforderungen nicht (n = 7). Die verbleibenden 20 Studien erfüllten alle Einschlusskriterien und wurden in diesem systematischen Scoping-Review analysiert.

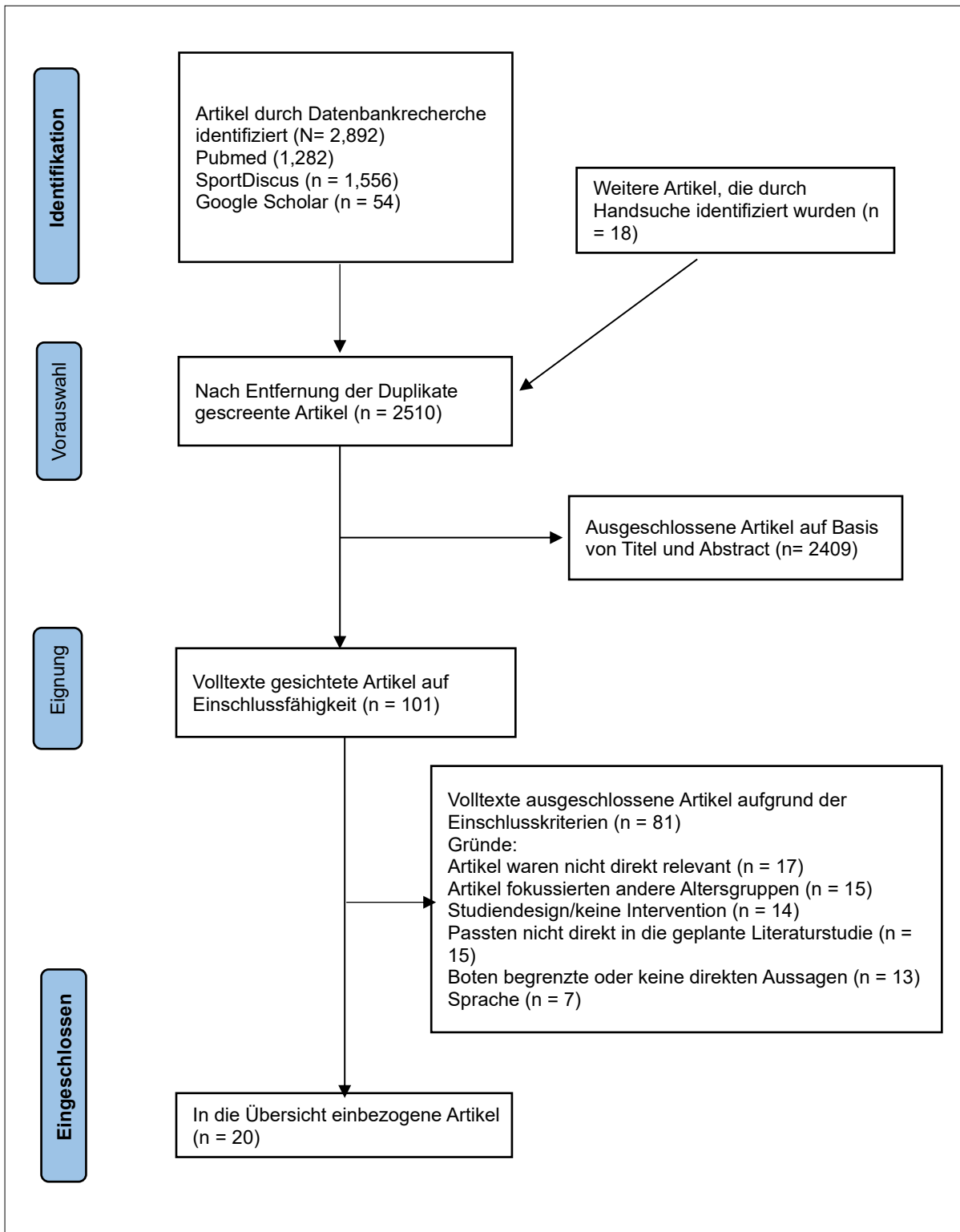


Abbildung 1: PRISMA flow Diagramm (eigene Darstellung)

### ***4.1.2 Studieneigenschaften***

Die Gesamteigenschaften der eingeschlossenen Studien sind in Tabelle 2 (siehe Anhang) dargestellt. Die Tabelle enthält Informationen zu den Autoren, dem Jahr der Veröffentlichung, den Merkmalen der Teilnehmer, den durchgeführten Interventionen und deren Modalitäten sowie zu den Ergebnismaßen, Messparametern, Ergebnissen und der PEDro-Skala.

### ***4.1.3 Merkmale der Teilnehmer***

An den in der Übersicht aufgeführten Studien haben insgesamt 4.195 Personen teilgenommen. Die Altersspanne der Teilnehmer reichte von drei bis 34 Jahren. Es sollte beachtet werden, dass, obwohl der Großteil der Studien Kinder und Jugendliche untersuchte, Ramos und Gavilan-Martin (2020) eine spezifische Gruppe von jungen Erwachsenen im Alter von 18-34 Jahren einschlossen. Diese Altersgruppe lag deutlich über dem Altersdurchschnitt der anderen Studien. Die Studie von Jin et al. (2018) untersuchte zwei Gruppen: Eine jüngere Gruppe im Alter von 5-11 Jahren und eine ältere Gruppe von 12-15 Jahren. Mkaouer et al. (2018) konzentrierten sich speziell auf 10-11-Jährige.

In Bezug auf die Geschlechterverteilung hatte die Studien von Mkaouer et al. (2018) und Jukic et al. (2019) ausschließlich männliche Teilnehmer, die von Serra et al. (2021) hingegen ausschließlich weibliche. Andere Studien, wie die von Feng et al. (2018) und Milić et al. (2021), liefern keine Informationen zur Geschlechterverteilung. Die Studie von Skaltsa et al. (2021) beinhaltete eine gemischte Beteiligung mit Teilnehmern aus verschiedenen sportlichen Gruppen wie Basketball, Leichtathletik, Rhythmische Gymnastik und Zeitgenössischer Tanz. Hierbei handelte es sich sowohl um männliche als auch um weibliche Teilnehmer.

Hervorzuheben ist, dass Bidzan-Bluma et al. (2023) detaillierte Geschlechter- und Altersdaten für sowohl die Interventionsgruppe als auch die Kontrollgruppe angeben. Es ist auch erwähnenswert, dass einige Studien, darunter die von Oswald (2021) sowie Bidzan-Bluma und Lipowska (2018), zwar das Alter der Teilnehmer spezifizieren, jedoch keine genauen Zahlen oder Geschlechterverhältnisse bereitstellen.

#### ***4.1.4 Merkmale der Intervention***

Unter den analysierten Studien konzentrieren sich mehrere auf bestimmte Sportarten oder körperliche Aktivitäten, darunter zahlreiche auf Kunstturnen.

Die Teilnehmer reichten von Kunst- oder Entwicklungsturnern (Mkaouer et al., 2018; Milić et al., 2021; Lin et al., 2021; Serra et al., 2021) bis hin zu Schulkindern oder Personen mit unterschiedlichem sportlichem Engagement (Jin et al., 2018; Feng et al., 2018; Nigg et al., 2021; Eglseer 2021; Oswald, 2021). Weitere Gruppen waren spanische Universitätsstudenten im ersten Studienjahr (Ramos und Gavilan-Martin, 2020) sowie jugendliche Sportler im Vergleich zu Jugendlichen Nicht-Sportlern (Bidzan-Bluma et al., 2023).

Die verschiedenen Studien untersuchen sehr unterschiedliche Arten von Bewegungsprogrammen und umfassen ein breites Spektrum an Ansätzen und Disziplinen. Sie reichen von schulischen Bewegungsprogrammen und funktionellen Übungen zur Verbesserung der Körperhaltung, wie sie von Jin et al. (2018) und Feng et al. (2018) untersucht wurden, bis hin zu sportartspezifischen Trainingsprogrammen mit Schwerpunkt auf Fußball, Basketball und Turnen (Jukic et al. (2019), Šalaj et al. (2019) und Skaltsa et al. (2021)). Ramos und Gavilan-Martin (2020) untersuchten sehr spezifisch das technische Leistungsniveau in akrobatischen Grundfertigkeiten bei Universitätsstudenten. Bidzan-Bluma et al. (2023) sowie Bidzan-Bluma und Lipowska (2018) haben den Umfang der Forschung auf verschiedene Sportarten wie Gymnastik, Fußball und Tennis ausgeweitet und sowohl Querschnittsstudien

als auch Interventionen einbezogen. Neben den traditionellen Trainingsprogrammen gab es weitere innovative Ansätze wie das zielgerichtete Spiel, das von Sutapa et al. (2021) und Arufe-Giraldez (2023) untersucht wurde, oder auch die Nutzung mentaler Bilder zum Training von Fähigkeiten, untersucht von Ahmed et al. (2021).

Was die Settings betrifft, so wurden die Studien in ganz unterschiedlichen Umgebungen durchgeführt, darunter Schulen (Jin et al., 2018; Feng et al., 2018; Nigg et al., 2021; Skaltsa et al., 2021; Sutapa et al., 2021), Turnvereine (Mkaouer et al., 2018; Milić et al., 2021; Lin et al., 2021; Serra et al., 2021) und Sportmannschaften (Jukic et al., 2019; Šalaj et al., 2019). Ramos und Gavilan-Martin (2020) forschten in einem spanischen Universitätsumfeld, während andere Studien das Trainingsumfeld nicht eingrenzten (Bidzan-Bluma et al., 2023; Bidzan-Bluma und Lipowska, 2018).

Die Programme wurden von verschiedensten Fachleuten geleitet: von Lehrern und Ausbildern (Feng et al., 2018; Milić et al., 2021) bis hin zu Experimentatoren (Nigg et al., 2021). In einigen Studien wird nicht angegeben, wer das Training durchführte (Jin et al., 2018; Mkaouer et al., 2018; Ramos und Gavilan-Martin, 2020; Bidzan-Bluma und Lipowska, 2018).

Der Zeitraum der Interventionen war sehr unterschiedlich und reichte von Kurzzeitinterventionen mit einer Dauer von nur zwei Wochen (Eglseer 2021; Ahmed et al., 2021) bis hin zu Längsschnittstudien mit einer Dauer von bis zu zwei Jahren (Serra et al., 2021; Jukic et al., 2019). Auch die Intensität variierte, wobei bei Bidzan-Bluma et al. (2023) die jugendlichen Sportler 5-7 Wochen mit sechs Sitzungen pro Woche über 60-120 Minuten trainierten.

#### ***4.1.5 Outcome-Messungen***

In der vielfältigen Landschaft der untersuchten Studien wurden verschiedene Outcome-Messungen eingesetzt. Vier Studien konzentrierten sich auf unterschiedliche

Aspekte der körperlichen Aktivität: Jin et al. (2018) bezogen Wochentage mit mindestens 60 Minuten körperlicher Aktivität, allgemeiner Gesundheitswahrnehmung und das Maß an Freude in der Schulpause oder dem Sportunterricht mit ein. Mkaouer et al. (2018) bewerteten körperliche Fitnessparameter wie Stärke, Flexibilität, Geschwindigkeit, Ausdauer und Kraft. Nigg et al., (2021) untersuchten sitzendes Verhalten, moderate bis starke körperliche Aktivität, Outdoor-Spiel, BMI und ball-spezifische Bewegungsleistung. Jukic et al. (2019) legten den Fokus auf anthropometrische Daten, motorische Fähigkeiten, Flexibilität, Ausdauer, Geschwindigkeit, Kraft und die Bewertung des Trainers zu fußballspezifischen Qualitäten.

Fünf Studien wendeten verschiedene kognitive und motorische Fähigkeitstests an. Feng et al. (2018) untersuchten verschiedene Winkel und Messungen der Wirbelsäule, um zu sehen, wie sie sich in unterschiedlichen Positionen verändert. Šalaj et al. (2019) nutzten standardisierte Locomotor und Manipulative Scores sowie den Bruttomotorischen Quotienten. Sutapa et al. (2021) konzentrierten sich auf zielorientierte Spielaktivitäten im frühen Kindesalter und Aufgaben wie das Balancieren auf einem Balken und das Werfen von Bällen. Ramos und Gavilan-Martin (2020) bewerteten technische Leistungsstufen basierend auf der Ausführung von Rad- und Handstand. Arufe-Giraldez verwendete schließlich 2023 die Movement Assessment Battery for Children-2 mit Domänen in manueller Geschicklichkeit, Zielen und Fangen sowie Balance. Dieser Test ist renommiert und standardisiert und wird häufig eingesetzt, um motorische Schwierigkeiten bei Kindern zu identifizieren und die Effektivität von Interventionsprogrammen zu beurteilen.

## **4.2 Auswirkungen von Kinderturnen auf die Entwicklung**

### ***4.2.1 Einfluss auf die motorische Entwicklung***

Kinderturnen stellt eine wesentliche Methode zur Verbesserung und Stärkung der Gesundheit von Kindern dar. Es dient nicht nur als Quelle körperlicher Bewegung, sondern trägt auch wesentlich zur Förderung der motorischen Entwicklung und des Gleichgewichtssinns bei, welche beide für die allgemeine Entwicklung von Kindern unerlässlich sind (Jin et al., 2018).

Die Körperhaltung eines Kindes wird durch eine Vielzahl externer Faktoren beeinflusst. Kinderturnen leistet einen wertvollen Beitrag zur Prävention schlechter Haltungsgewohnheiten, indem es Kinder in korrekten Bewegungsabläufen schult. Durch Kinderturnen können Kinder schon früh eine gute Haltung lernen, um späteren Haltungsschäden vorzubeugen. Präventive Maßnahmen wie ein angepasster und richtig dosierter Bildungsprozess, das Einbeziehen der Eltern sowohl bei der Vorbeugung als auch bei der Korrektur einer beeinträchtigten Haltung, sowie das Anbieten körperlicher Aktivität, sind dabei äußerst wirksam (Feng et al, 2018).

Ein weiterer Aspekt des Kinderturnens ist die Möglichkeit der frühzeitigen Identifizierung von Talenten. Potenziell talentierte Kinder können durch gezielte Beobachtung und Bewertung der motorischen Fähigkeiten erkannt werden. Gemäß Mkaouer et al. (2018) gibt es spezifische Modelle zur Identifizierung von Talenten im Kinderturnen, wie das International Gymnastics Federation (FIG) Age Group Development Programme und das TOPs-Programm von USA Gymnastik.

Es ist wichtig zu beachten, dass ein Mangel an körperlicher Aktivität und ein Lebensstil, der mit viel Sitzen einhergeht, negative Auswirkungen auf die Gesundheit von Kindern haben

kann. Eine Studie aus dem Jahr 2021 zeigte, dass damit das Risiko für Übergewicht und andere gesundheitliche Probleme steigt (Nigg et al., 2021).

Die Körperhaltung kann durch eine Vielzahl externer Faktoren in Mitleidenschaft gezogen werden und zur Ausbildung schlechter Haltungsgewohnheiten führen. Andererseits kann körperliche Inaktivität die Selbstregulation für gesundes Verhalten negativ beeinflussen und sowohl kurz- als auch langfristige psychophysiologische Schäden zur Folge haben. Gesundheitsexperten empfehlen, dass Kinder während ihrer Wachstums- und Entwicklungsphase täglich mindestens zwei bis drei Stunden körperlicher Aktivität ausgesetzt sein sollten und ihre Zeit im Sitzen begrenzt werden sollte. Diese Empfehlungen werden von der Canadian Society for Exercise Physiology, dem Department of Health, Physical Activity, Health Improvement and Protection und dem Department of Health and Aging, Australien, unterstützt. Ein entscheidender Aspekt, der durch das Kinderturnen beeinflusst wird, ist die Körperhaltung und Muskulatur des Kindes. So kann eine korrekte Körperhaltung, die durch ein ausgewogenes Verhältnis der Muskelaktivität erreicht wird, die Entwicklung von Muskelasymmetrien, die zu ernsthafteren Haltungsfehlern führen können, verhindern. Hier zeigt sich der unmittelbare Einfluss des Kinderturnens auf die motorische Entwicklung der Kinder. Kinderturnen, als eine Form von angeleiteter und strukturierter körperlicher Aktivität, kann dazu beitragen, diese positiven Effekte zu verstärken und das Risiko negativer Auswirkungen, wie Haltungsfehler und muskuläre Dysbalancen, zu reduzieren. Somit ist Kinderturnen essentiell für die Unterstützung der motorischen Entwicklung und das gesundheitliche Wohlbefinden von Kindern (Milić et al., 2021).

#### **4.2.1.1 Grobmotorische Fertigkeiten.**

Die motorische Entwicklung im Kindesalter spielt eine entscheidende Rolle für das körperliche Wachstum und die zukünftige sportliche Aktivität. Des Weiteren festigt

Kinderturnen grundlegende Bewegungsfähigkeiten, die Voraussetzung für die Entwicklung komplexerer sportlicher Fähigkeiten im späteren Leben sind (Jukic et al., 2019).

Besonders das Kinderturnen hat sich als ein wichtiger Bereich erwiesen, der die motorische Entwicklung von Kindern gezielt fördert. Es bietet eine ideale Grundlage, um elementare motorische Fähigkeiten systematisch zu entwickeln und gleichzeitig soziale, emotionale und kognitive Aspekte der kindlichen Entwicklung zu stimulieren. Im Rahmen des Kinderturnens werden sowohl Fortbewegungsfähigkeiten als auch manuelle motorische Fähigkeiten trainiert. Kinder lernen dabei Bewegungen wie Gehen, Laufen, Springen, Werfen, Fangen und Kicken. Durch spielerische Übungen und Aktivitäten werden sie in ihrer motorischen Geschicklichkeit gefördert. Das Kinderturnen hat einen positiven Einfluss auf die Entwicklung von fundamentalen motorischen Fähigkeiten wie Galoppieren, Hüpfen und Springen (Šalaj et al., 2019).

#### **4.2.1.2 Feinmotorische Fertigkeiten.**

Die motorische Koordination (MK) ist ein umfassendes Konzept, das verschiedene Fähigkeiten umfasst und die Entwicklung grundlegender und spezialisierter motorischer Fähigkeiten unterstützt. Die allmähliche Reifung des Nervensystems zusammen mit geeigneten Trainingsreizen beeinflusst die MK und führt so zu erfolgreichem motorischem Lernen. Die Förderung der MK-Entwicklung trägt weiterhin zur Vermeidung von verzögerter motorischer Entwicklung und zur Förderung körperlicher Aktivität bei. Ein hoher MK-Grad verspricht auch sportlichen Erfolg in der Kindheit und Jugend. Ein wichtiger Bestandteil der MK ist das Gleichgewicht. Die Durchführung einer Vielzahl von Bewegungskontroll- und Objektsteuerungsfähigkeiten wird durch die Entwicklung eines stabilen und dynamischen Gleichgewichts bei Kindern ermöglicht. Das Gleichgewicht ist entscheidend für alltägliche Aktivitäten wie Spielen, Schulbesuch und Teilnahme an sportlichen Aktivitäten.

Die Entwicklung der MK und des Gleichgewichts bei Kindern wird von individuellen und Umweltfaktoren beeinflusst. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede in Bezug auf die MK sind widersprüchlich. Zwischen dem Körpermasseindex (BMI) und der MK, insbesondere dem Gleichgewicht, konnte ein negativer Zusammenhang festgestellt werden. Das Alter wirkt sich auf die Entwicklung der MK und des Gleichgewichts aus, wobei während der Vorschulzeit eine Verbesserung auftritt. Regelmäßige körperliche Aktivität hat einen positiven Einfluss auf die Entwicklung der MK. Bestimmte Sportarten, wie rhythmische Gymnastik, eine Form der Gymnastik, scheinen besonders förderlich für die Verbesserung des Gleichgewichts bei Kindern zu sein (Skaltsa, et al., 2021).

Die Entwicklung grundlegender motorischer Fähigkeiten (FMS) in der frühen Kindheit ist für die körperliche Entwicklung und das Wohlbefinden der Kinder von entscheidender Bedeutung. FMS sind die grundlegenden Bewegungsmuster, die Kinder lernen müssen, um später im Leben komplexe motorische Fähigkeiten zu erwerben. Kinder, die gute FMS entwickeln, sind mit größerer Wahrscheinlichkeit körperlich aktiv. Das kann zu einer Reihe gesundheitlicher Vorteile führen, wie etwa einem geringeren Risiko für Fettleibigkeit, Herzkrankheiten und Diabetes. Außerdem nehmen Kinder mit einem guten FMS im Laufe ihres Lebens mit größerer Wahrscheinlichkeit an Sport und anderen körperlichen Aktivitäten teil. Dies nicht nur fördert ihre schulischen Leistungen und sozialen Fähigkeiten, sondern kann auch ihr Selbstbewusstsein und Selbstvertrauen stärken, was eng mit sportlichem Erfolg verknüpft ist (Sutapa et al., 2021).

#### **4.2.1.3 Geschlechtsunterschiede.**

In der Studie von Ramos und Gavilan-Martin (2020) wurde untersucht, ob es Geschlechtsunterschiede im Aneignen von gymnastischen und akrobatischen Fähigkeiten gibt und wie sich diese auf die motorische Entwicklung auswirken. Die Forscher analysierten über

einen Zeitraum von acht akademischen Jahren die Leistung von insgesamt 675 spanischen Universitätsstudenten im ersten Studienjahr. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl männliche als auch weibliche Studenten ein unzureichendes Niveau bei der Ausführung von akrobatischen Fähigkeiten aufwiesen, wobei die Defizite bei den männlichen Teilnehmern ausgeprägter waren. Insbesondere bei der Ausführung eines Rads und des Handstands zeigten sich geschlechtsspezifische Unterschiede. Die Frauen schnitten bei der Hauptphase der Bewegung des Rads besser ab als die Männer. Bei der Ausführung des Handstands zeigten die weiblichen Teilnehmer insgesamt eine höhere Erfolgsquote als die männlichen. Die Studie legt nahe, dass die nicht-universitäre Ausbildung im Bereich der Grundlagengymnastik und Akrobatik im Schulfach Sport unzureichend ist, wobei sich die Defizite vornehmlich bei den männlichen Studenten stärker bemerkbar machen. Es ist wichtig, gezielte Maßnahmen zur Förderung motorischer Fähigkeiten, wie Flexibilität und Kraft, zu ergreifen. Geschlechtsspezifische Unterschiede könnten durch gezielte Interventionen im Bereich der Akrobatik verringert werden.

#### ***4.2.2 Einfluss auf die kognitive Entwicklung***

Die Rolle des Kinderturnens in der Förderung sowohl der motorischen als auch der kognitiven Entwicklung von Kindern unterstreicht seine Bedeutung als integraler Bestandteil des Lehrplans in der frühkindlichen Bildung. Darüber hinaus trägt das Kinderturnen dazu bei, einen langfristig gesunden Lebensstil zu fördern. Folglich sollte das Kinderturnen stärker gefördert werden, um die Gesamtentwicklung der Kinder positiv zu beeinflussen (Arufe-Giraldez, 2023).

##### **4.2.2.1 Kognitive Leistungsfähigkeit.**

Eine Studie von Ahmed et al. (2021) fand heraus, dass Kinder, die Gymnastik praktizieren, eine bessere kognitive Leistung haben als Kinder, die dies nicht tun. Die Studie,

die an 20 jugendlichen Turnern in Algerien durchgeführt wurde, maß die kognitive Leistung der Kinder anhand verschiedener Tests, darunter etwa Tests zur Aufmerksamkeit, zum Gedächtnis und zum Problemlösen. Die Forscher fanden heraus, dass die Turner bei allen Tests dieser Art signifikant bessere Ergebnisse erzielten als die Nicht-Turner.

Die Forscher gehen davon aus, dass sich die positiven Auswirkungen der Gymnastik auf die kognitive Leistung auf eine Reihe von Faktoren zurückführen lassen. Erstens erfordert Gymnastik ein hohes Maß an Konzentration. Dies kann dazu beitragen, die Aufmerksamkeitsspanne der Kinder und ihre Fähigkeit, neue Informationen aufzunehmen, zu verbessern. Zweitens erfordert Gymnastik, dass Kinder komplexe motorische Fähigkeiten erlernen, wodurch sich ihre Koordination und ihre Problemlösungsfähigkeit verbessern kann. Drittens ist Gymnastik eine körperlich anstrengende Aktivität. Dies kann die allgemeine Fitness der Kinder steigern, was sich ebenfalls positiv auf ihre kognitive Leistung auswirken kann.

#### **4.2.2.2 Verhalten und die Emotionen.**

Gemäß Eglseer (2021) kann Kinderturnen einen bedeutenden Einfluss auf das Verhalten und die Emotionen von Kindern haben. Die Teilnahme am Kinderturnen kann zu einer Stimmungsverbesserung und einem gesteigerten Wohlbefinden führen, insbesondere wenn Kinder in den sogenannten Flow-Zustand gelangen. Die körperliche Aktivität beim Kinderturnen führt zur Freisetzung von Neurotransmittern wie Dopamin, Noradrenalin und Serotonin, die eine entscheidende Rolle bei der Regulation von Stimmung und Emotionen spielen. Dieser positive Effekt wurde bei leistungsorientierten Sportlern, wie auch im Bereich des Gesundheits- und Freizeitsports beobachtet.

Das gesteigerte Wohlbefinden kann sich positiv auf die Lernatmosphäre in der Schule auswirken und zu einer Verbesserung von Aufmerksamkeit, Lernmotivation, sozialem

Verhalten und Lernleistung führen. Allerdings ist es wichtig, mögliche negative Gefühle wie Bedenken bezüglich der korrekten Ausführung bestimmter Bewegungen oder Gymnastik zu berücksichtigen, da sie ebenfalls eine Rolle spielen können.

Zusammenfassend verdeutlicht die Arbeit Eglseers (2021) die wichtige Rolle des Kinderturnens in Hinsicht auf die Beeinflussung des Verhaltens und der Emotionen von Kindern: Das Turnen ermöglicht Stimmungsverbesserungen und ein gesteigertes Wohlbefinden. Um ein umfassenderes Verständnis zu erlangen, ist es essentiell, die möglichen positiven und negativen Auswirkungen des Sportunterrichts in der Schule zu berücksichtigen.

#### **4.3 Langfristige Auswirkungen von Kinderturnen**

Die motorische Entwicklung, die durch regelmäßiges Turnen in der Kindheit gefördert wird, bringt bis in das Erwachsenenalter erhebliche Vorteile mit sich. Neben der Verbesserung von Koordination und Muskelstärke, fördert das Turnen die automatisierte und präzise Steuerung von Bewegungen. Mit dem Alter können jedoch bestimmte Fähigkeiten abnehmen. So verlieren Erwachsene im Alter von 60 bis 65 Jahren an koordinativer Leistungsfähigkeit und Muskelkraft sowie körperlicher Fitness. Kompliziertere motorische Fertigkeiten können abnehmen, wenn sie nicht weiter trainiert werden. Das Training im Erwachsenenalter, das auf den in der Kindheit durch das Turnen erworbenen Fähigkeiten aufbaut, kann jedoch dazu beitragen, diesen altersbedingten Abbauprozessen entgegenzuwirken. Daher unterstreicht die motorische Entwicklung im Kindesalter durch Turnen die Bedeutung einer fortgesetzten körperlichen Aktivität und Bewegung im Erwachsenenalter (Geraedts, 2020, S. 23-24).

Basierend auf der Forschung von Schmid (2018) spielt Bewegung, wie sie beispielsweise im Kinderturnen erlebt wird, eine integrale Rolle in der kognitiven Entwicklung vom Kindesalter bis ins Erwachsenenalter. Durch die speziellen Bewegungserfahrungen, die das Kinderturnen bietet, wird die Vernetzung der Nervenzellen im Gehirn unterstützt und die

Menge an stimulierten Sinnesreizen erhöht. Somit wird Lernfähigkeit gefördert. Schmid (2018) weist darauf hin, dass Kinder, die eine Vielzahl von Bewegungsmöglichkeiten wie das Kinderturnen haben, eine verbesserte Konzentrationsfähigkeit aufweisen. Das im Kindesalter erlebte Turnen kann auch im Erwachsenenalter noch positive Auswirkungen auf die kognitive Leistung haben und lebenslanges Lernen unterstützen.

#### ***4.3.1 Motorische Fertigkeiten im Erwachsenenalter***

Das Kinderturnen hat eine zentrale Bedeutung in der Entwicklung von Kindern. Es trägt durch den Fokus auf motorische Fertigkeiten wie Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit, Beweglichkeit und Koordination maßgeblich zur sportlichen und motorischen Grundausbildung bei. Diese Fertigkeiten sind essenziell für den Erfolg in jeglicher Sportart und bilden das Fundament für sportliche Aktivitäten, unabhängig davon, ob auf Amateurniveau oder im professionellen Umfeld. Die Sportler, die in ihrer Kindheit und Jugend Grundsportarten wie das Turnen ausgeübt haben, ziehen im späteren Verlauf ihrer sportlichen Karriere daraus Vorteile. Dies lässt sich auf die intensive Schulung und Praxis der grundlegenden motorischen Fertigkeiten zurückführen, die ihnen eine robuste Grundlage für die Ausübung verschiedenster Sportarten bietet. Durch das kontinuierliche Training und die Verbesserung der motorischen Fertigkeiten wird die allgemeine Fitness und Gesundheit aufrechterhalten. Darüber hinaus kann eine starke Ausbildung von motorischen Fertigkeiten im Kindesalter dem altersbedingten Abbau motorischer Fähigkeiten entgegenwirken. So unterstützt das Kinderturnen nicht nur die Entwicklung im Kindesalter, sondern trägt auch zu einer verbesserten Lebensqualität im Erwachsenenalter bei. Mit zunehmendem Alter kann es dazu beitragen, motorische Defizite zu vermindern, die Alltagsmotorik zu verbessern und damit die Lebensqualität zu erhöhen. Dadurch behält im Kindesalter initiierte Turnen seine Relevanz sowohl im Erwachsenenalter als auch bis ins hohe Alter, sei es durch die anhaltenden.

Vorteile einer frühkindlichen motorischen Bildung oder durch die fortgesetzte Praxis des Turnens im späteren Leben (Oswald, 2021).

#### ***4.3.2 Kognitive Leistungsfähigkeit im Erwachsenenalter***

Das Kinderturnen hat einen erkennbar nachhaltigen Einfluss auf die kognitive Leistungsfähigkeit im Erwachsenenalter. Eine Disziplin wie Turnen, die sowohl aerobe als auch anaerobe Komponenten beinhaltet und den ganzen Körper in Anspruch nimmt, fördert Stärke, Koordination, Balance, Rhythmus und Geschwindigkeit bei jungen Sportlern. Beobachtungen von Bidzan-Bluma et al. (2023) deuten darauf hin, dass Kinder, die regelmäßig aktiv turnen, bemerkenswert bessere Ergebnisse in Tests des Kurzzeitgedächtnisses aufweisen als Kinder, die diesen Sport nicht betreiben. Zudem scheint eine deutliche Verbindung zwischen der Anzahl der Jahre, in denen die Kinder – sowohl Jungen als auch Mädchen – geturnt haben, und der Beherrschung verschiedenen kognitiven Fähigkeiten zu bestehen, einschließlich Wahrnehmung, praktischen Fähigkeiten, Berechnung, deduktives logisches Denken sowie verbales und visuell-räumliches Kurz- und Langzeitgedächtnis. Kinderturnen scheint positive Auswirkungen auf bestimmte kognitive Funktionen wie die Aufmerksamkeitsspanne und Teile des Gedächtnisses zu haben, insbesondere bei Kindern, die häufig Sport treiben und turnen. Jedoch zeigt sich, dass das Kinderturnen keinen signifikanten Einfluss auf die generelle Aufmerksamkeitsfähigkeit und das auditive Gedächtnis zu haben scheint. Insbesondere bei den visuellen Arbeitsgedächtnisfähigkeiten scheint nicht das Turnen, sondern die intellektuelle Fähigkeit des Kindes der entscheidende Faktor zu sein. (Bidzan-Bluma et al. 2023).

Die Studie von Lin et al. (2021) betont ebenfalls den signifikanten Einfluss des Kinderturnens auf die kognitive Leistungsfähigkeit. In einem 8-wöchigen Turnprogramm wurden Kinder im Alter von 7 bis 10 Jahren entweder einer Turngruppe oder einer

Kontrollgruppe zugeteilt. Die Analyse zeigte, dass die Kinder, die an dem Turnprogramm teilgenommen hatten, eine deutliche Verbesserung ihrer Antwortgenauigkeit und eine Zunahme der anfänglichen ereigniskorrelierten Hirnpotentiale aufwiesen. Interessanterweise waren diese Verbesserungen unabhängig von den Gedächtnisanforderungen. Die Forscher interpretierten die Ergebnisse dahingehend, dass eine gesteigerte proaktive Kontrolle die positiven Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf das Arbeitsgedächtnis betont, wenn diese Aktivität auf den motorischen Fähigkeiten im Kindesalter aufbaut. Die Studienergebnisse legen nahe, dass Kinderturnen nicht nur zur Verbesserung der körperlichen Gesundheit der Kinder beiträgt, sondern auch ihre kognitive Entwicklung und ihr Lernen fördert. Dies betont das Potenzial des Kinderturnens als ergänzende oder außerschulisches Aktivitätsprogramm.

#### ***4.3.3 Zusammenhang zwischen motorischer und kognitiver Entwicklung im***

##### ***Erwachsenenalter nach Teilnahme an Kinderturnprogrammen***

Kinder, die Sport treiben, weisen laut einer Forschung von Bidzan-Bluma und Lipowska (2018) eine signifikante Überlegenheit in kognitiven Funktionen gegenüber ihren nicht-sportlichen Altersgenossen auf. Darüber hinaus zeigten Untersuchungen von Serra et al. (2021), dass sportliche Aktivität positive Veränderungen auf Struktur und Funktion des Gehirns induzieren kann. Es besteht ein klarer Zusammenhang zwischen der körperlichen Aktivität in der Kindheit, insbesondere durch die Teilnahme am Kinderturnen, und der späteren motorischen und kognitiven Entwicklung im Erwachsenenalter.

Kinder, die am Kinderturnen teilnehmen, profitieren von verbesserten motorischen Fähigkeiten und kognitiven Funktionen wie räumlichem Denken und Gedächtnis (Bidzan-Bluma & Lipowska, 2018). Das Turnen stellt vielseitige Bewegungsanforderungen an die Kinder, die die motorische Entwicklung fördern. Die Bewegungen sind oft komplex und erfordern sowohl physische als auch mentale Anstrengung, so dass auch die kognitiven

Fähigkeiten entwickelt werden (Bidzan-Bluma & Lipowska, 2018). Frühere Untersuchungen haben sich hauptsächlich auf die Auswirkungen des Sports auf exekutive Funktionen konzentriert (Serra et al., 2021). Jedoch zeigten Kinder, die Kinderturnen betrieben, bessere kognitive Ergebnisse in Bezug auf Aufmerksamkeit, Kurz- und Langzeitgedächtnis und Erinnerungsvermögen im Vergleich zu ihren nicht turnenden Altersgenossen (Serra et al., 2021). Körperlich besonders aktive Kinder, die häufiger als fünfmal pro Woche trainierten, wiesen eine höhere Sensorimotor Rhythm (SMR) Welle im Theta/SMR-Gehirnwellen-Verhältnis auf. Ein höheres SMR kann als Indikator für einen entspannteren und ruhigeren geistigen Zustand interpretiert werden (Serra et al., 2021). Obwohl einige kognitive Funktionen eine Korrelation zur Intelligenz aufweisen, konnte diese Verbindung nicht durchgehend für alle Funktionen bestätigt werden (Bidzan-Bluma & Lipowska, 2018; Serra et al., 2021). Es wurden lediglich Korrelationen zwischen Intelligenz und Gedächtnis sowie der Fähigkeit zur Aufmerksamkeitsaufteilung festgestellt (Bidzan-Bluma & Lipowska, 2018; Serra et al., 2021). Solche Erkenntnisse könnten in der Praxis von Wert sein, um Kinder gezielt in jenen kognitiven Bereichen zu fördern, in denen sie Schwächen aufweisen.

Zusammenfassend zeigt die Forschung, dass das Kinderturnen eine wichtige Rolle bei der Beeinflussung der motorischen und kognitiven Entwicklung von Kindern spielt und positive Auswirkungen auf die kognitive und motorische Leistungsfähigkeit im Erwachsenenalter haben kann. Die genauen Mechanismen hinter diesen Beobachtungen müssen jedoch in weiteren Untersuchungen näher beleuchtet werden (Bidzan-Bluma et al., 2023; Serra et al., 2021).

## **5. Diskussion**

Die Auswirkungen von Kinderturnen auf die motorische und kognitive Entwicklung wurde in der systematischen Literaturübersicht umfassend untersucht.

Die gesteckten Ziele und Erwartungen konnten dabei weitgehend erfüllt werden. Eine Vielzahl relevanter Primärstudien wurde erfasst und deren Ergebnisse analysiert und synthetisiert. Das überwiegend positive Bild bezüglich der Effekte von Kinderturnen, wie es bereits in älterer Literatur skizziert wurde, bestätigt sich insgesamt. Die systematische Recherche deckt durch gezielte Datenbankabfragen und manuelle Suche einen Großteil der relevanten Forschungsliteratur ab. So konnte eine umfassende, repräsentative Übersicht über den gegenwärtigen Forschungsstand erarbeitet werden.

Durch die Berücksichtigung unterschiedlicher methodischer Ansätze und Outcome-Messungen konnten die Effekte von Kinderturnen aus einem heterogenen Forschungsdesign beleuchtet werden. Die Befunde bestätigten in weiten Teilen die Ergebnisse aktueller Studien aus den Jahren 2018 bis heute. Beispielsweise belegen die Arbeiten von Ahmed et al. (2021), Jin et al. (2018) und Nigg et al. (2021) positive Auswirkungen auf die motorische Entwicklung sowie Untersuchungen von Feng et al. (2018) und Jukic et al. (2019) auf die kognitive Entwicklung. Zu möglichen geschlechtsspezifischen Unterschieden lieferte eine Studie von Ramos und Gavilan-Martin (2020) wichtige Erkenntnisse.

Schwächen zeigten sich bei der Auswertung einzelner Studien. Viele Studien beschränken sich auf kleine Stichproben oder bestimmte Altersgruppen. Außerdem variierte die methodische Qualität. Dies erschwerte teils den direkten Vergleich. Entsprechend konnten einige Forschungsziele nur zum Teil erreicht sowie Hypothesen nur vorläufig validiert werden. Zudem ist die Datenlage zu Langzeiteffekten und zu Jugendlichen lückenhaft. Einzelne Quellen, wie Oswald (2021), deuten positive Langzeiteffekte an, allerdings fehlen längerfristige Längsschnittstudien. Eindeutige Aussagen zu diesen Bereichen sind deshalb derzeit nur eingeschränkt möglich.

Insgesamt identifizierte die Übersicht wesentliche Erkenntnislücken und zeigte Diskussionsbedarf auf. Es bieten sich Ansätze für weiterführende Untersuchungen, bei denen

insbesondere neurobiologische Mechanismen sowie kontrollierte Langzeitstudien im Fokus stehen sollten.

### **5.1 Auswirkungen auf die motorische Entwicklung**

Angesichts vorstehender Ergebnisse und Literatur wird deutlich, dass Kinderturnen erhebliche positive Auswirkungen auf die motorische Entwicklung von Kindern hat. In diesem Zusammenhang haben die Studien von Jin et al. (2018) und Milić et al. (2021) besonders herausgestellt, dass Kinderturnen nicht nur einen wesentlichen Beitrag zur körperlichen Gesundheit von Kindern leistet, sondern auch den Gleichgewichtssinn fördert und zur Prävention ungesunder Haltungsgewohnheiten beiträgt. Dennoch gibt es eine Diskrepanz zwischen den bisherigen Forschungen und der aktuellen Forschung.

Eines der Schlüsselemente in den Forschungsergebnissen war die Bedeutung der Früherkennung von Talenten. Mkaouer et al. (2018) haben Modelle wie das International Gymnastics Federation (FIG) Age Group Development Programme und das TOPs-Programm von USA Gymnastics vorgestellt, die darauf abzielen, talentierte Kinder in einem frühen Stadium zu identifizieren. Es stellt sich die Frage, ob die Identifizierung von Talenten im Kindesalter eine nachhaltige Entwicklung sicherstellt oder ob es wichtigere Faktoren gibt, die berücksichtigt werden sollten.

Insbesondere hinsichtlich der negativen Auswirkungen eines sitzenden Lebensstils auf die Gesundheit von Kindern stimmen die vorgestellten Ergebnisse mit der Literatur überein. Nigg et al. (2021) zeigten einen direkten Zusammenhang zwischen geringer körperlicher Aktivität und gesundheitlichen Problemen bei Kindern. Die Relevanz des Kinderturnens zur Förderung der motorischen Entwicklung und Gesundheit von Kindern wurde hier nochmals betont.

Dennoch gibt es bestimmte Forschungsfragen, die einer weiteren Überprüfung bedürfen. Insbesondere die geschlechtsspezifischen Unterschiede in der motorischen Entwicklung wurden nicht ausreichend analysiert. Ramos und Gavilan-Martin (2020) identifizierten geschlechtsspezifische Unterschiede bei akrobatischen Fähigkeiten, speziell bei der Ausführung von Rädern und Handständen. Es bleibt aber unklar, ob diese Unterschiede durch Umwelteinflüsse, kulturelle Faktoren oder andere Variablen beeinflusst werden.

Die Methodik der Forschung und die angewandten Gütekriterien sind im Allgemeinen solide. Dennoch gibt es einige Limitationen. Erstens basieren die Ergebnisse überwiegend auf quantitativen Daten. Qualitative Einblicke, die den Kontext und die persönlichen Erfahrungen der Kinder hervorheben könnten, fehlen. Solche Daten könnten die Ergebnisse weiter vertiefen und eine umfassendere Perspektive bieten. Zweitens könnten einige der angewandten Messinstrumente und -techniken nicht für alle Altersgruppen oder kulturellen Kontexte geeignet sein. Deshalb wäre es wichtig, zukünftige Studien mit einer größeren und vielfältigeren Stichprobe durchzuführen, um die Ergebnisse validieren zu können.

Abschließend ist zu festzuhalten, dass die Ergebnisse dieser Forschung wertvolle Einblicke in die Vorteile des Kinderturnens für die motorische Entwicklung bieten. Sie betonen die Notwendigkeit einer regelmäßigen körperlichen Aktivität für Kinder und zeigen gleichzeitig die potenziellen Gefahren eines sitzenden Lebensstils auf. Zukünftige Studien könnten die Untersuchung von geschlechtsspezifischen Unterschieden, den Einfluss kultureller Faktoren und die Erforschung qualitativer Ansätze in den Vordergrund stellen, um ein umfassenderes Verständnis der Thematik zu erlangen.

## **5.2 Auswirkungen auf die kognitive Entwicklung**

Kinderturnen erweist sich nicht nur als ein wichtiges Instrument zur Förderung der motorischen Entwicklung von Kindern, sondern auch der kognitiven Fähigkeiten. In

Anlehnung an die Erkenntnisse von Arufe Giraldez (2023), die die Rolle des Kinderturnens als integralen Bestandteil des Lehrplans in der frühkindlichen Bildung betonen, zeigen die Ergebnisse dieser Studie ähnliche Tendenzen. Studien wie die von Ahmed et al. (2021) untermauern dies: Kinder, die Gymnastik praktizieren, zeigen im Vergleich zu Kindern, die dies nicht tun, signifikant bessere Ergebnisse in Tests zur kognitiven Leistungsfähigkeit, einschließlich Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Problemlösen.

Diese Auswirkungen auf die kognitive Leistung sind dabei vermutlich vielschichtig. Im Kinderturnen werden die Konzentrationsfähigkeit und komplexe motorische Fähigkeiten verbessert. Dies kann zu einer längeren Aufmerksamkeitsspanne und somit zu besseren Problemlösungsfähigkeiten führen. Zudem weisen die Kinder eine verbesserte allgemeine Fitness auf, die wiederum ihre kognitive Leistung positiv beeinflussen kann.

Jenseits der kognitiven Aspekte hat Kinderturnen auch signifikante Auswirkungen auf das emotionale und soziale Verhalten von Kindern. Die vorliegenden Daten stützen die Erkenntnisse von Eglseer (2021), die hervorheben, dass Kinderturnen eine wichtige Rolle bei der Regulierung von Stimmung und Emotionen spielt. Durch die körperliche Aktivität werden Neurotransmitter wie Dopamin, Noradrenalin und Serotonin freigesetzt, die eine Schlüsselrolle bei der emotionalen Regulation spielen. Dies wirkt sich nicht nur positiv auf die Lernatmosphäre in der Schule aus, sondern fördert auch die soziale Interaktion sowie die Lernleistung der Kinder.

Obwohl die vorhandenen Daten vielversprechend sind, müssen bestimmte Limitationen beachtet werden. Die begrenzte Anzahl der untersuchten Teilnehmer sowie der Fokus auf bestimmte Altersgruppen in den zitierten Studien schränken die Generalisierbarkeit der Ergebnisse ein. Zukünftige Forschungen sollten sich auch auf langfristige Auswirkungen und geschlechtsspezifische Unterschiede in der kognitiven Entwicklung konzentrieren. Diese Einschätzung entspricht den Empfehlungen für zukünftige Forschung in ähnlichen Studien.

### 5.3 Unterschiede im Kindes- und Erwachsenenalter

Die Unterschiede in der motorischen Entwicklung zwischen Kindheit und Erwachsenenalter sind von großer Bedeutung. Die Daten zeigen, dass die motorischen Fähigkeiten, die in der Kindheit durch das Turnen erworben werden, bis ins Erwachsenenalter beibehalten werden und Vorteile bieten (Geraedts, 2020; Oswald, 2021). Bei Erwachsenen, die als Kinder regelmäßig geturnt haben, werden insbesondere eine bessere Koordination, Muskelkraft und motorische Präzision beobachtet. Diese Fähigkeiten können bei Menschen im Alter von 60 bis 65 Jahren abnehmen, aber kontinuierliches Training kann diesen altersbedingten Abbauprozessen entgegenwirken (Geraedts, 2020, S. 23-24).

Die kognitiven Unterschiede zwischen Kindheit und Erwachsenenalter sind ebenfalls signifikant. Schmid (2018) und Bidzan Bluma et al. (2023) betonen, dass Bewegung eine anhaltende Bedeutung für die kognitive Entwicklung hat, die sich von der Kindheit bis ins Erwachsenenalter erstreckt. Bewegung wie Kinderturnen hat positive Auswirkungen auf verschiedene Aspekte der kognitiven Leistung, einschließlich Gedächtnis, Aufmerksamkeit und logisches Denken. Aber es scheint, dass das Kinderturnen speziell keinen Einfluss auf die Aufmerksamkeit oder das auditive Gedächtnis hat (Bidzan Bluma et al., 2023).

Studien von Serra et al. (2021) und Bidzan Bluma und Lipowska (2018) zeigen, dass die motorische Entwicklung und die kognitive Entwicklung eng miteinander verknüpft sind. Das bedeutet, dass die durch Turnen verbesserten motorischen Fähigkeiten auch die kognitiven Fähigkeiten positiv beeinflussen können. Dieser Effekt ist sowohl im Kindes- wie auch im Erwachsenenalter zu beobachten.

Es ist wichtig, die Limitierungen dieser Studien zu betrachten. Die meisten der zitierten Studien haben nur eine begrenzte Anzahl an Teilnehmern und konzentrieren sich auf spezifische Altersgruppen, wodurch sich die Ergebnisse nicht generalisieren lassen.

Zukünftige Studien könnten den Fokus auf langfristige Auswirkungen und geschlechtsspezifische Unterschiede legen. Auch eine genauere Erforschung der neurobiologischen Mechanismen, die hinter den beobachteten motorischen und kognitiven Vorteilen stehen, könnte nützlich sein. Dadurch könnte ein besseres Verständnis für die optimale Förderung der motorischen und kognitiven Entwicklung durch Bewegungsprogramme wie Kinderturnen geschaffen werden.

#### **5.4 Limitationen und Empfehlungen für zukünftige Forschung**

Die vorliegende Studie zielt darauf ab, einen umfassenden Überblick über die bisherigen Forschungsergebnisse im Bereich Kinderturnen zu bieten. Ein zentrales Anliegen ist es, sowohl die Limitationen der bisherigen Forschung hervorzuheben als auch Empfehlungen für zukünftige Untersuchungen abzuleiten.

Zunächst einmal mangelt es in der Forschung an klarer Datenlage bezüglich der Langzeiteffekte von Kinderturnen auf die Entwicklung bis in das Erwachsenenalter hinein. Es ist unerlässlich, längere Nachbeobachtungsperioden zu berücksichtigen, um ein klares Bild der Auswirkungen zu erhalten. Die oft begrenzte Anzahl der Studienteilnehmer ist zudem ein signifikantes Limit. Größere und repräsentative Stichproben könnten die statistische Aussagekraft und Generalisierbarkeit erhöhen.

Des Weiteren beschränken sich einige Studien auf spezielle Altersgruppen oder Turnarten, was die breite Anwendbarkeit der Ergebnisse begrenzt. Die heterogene Qualität der Studiendesigns und die Vielfalt methodischer Ansätze erschweren einen direkten Vergleich der Ergebnisse. Hier könnte eine Standardisierung der Methoden und die Verwendung standardisierter Messinstrumente Abhilfe schaffen.

Die Studienlage zeigt ebenfalls eine Abhängigkeit von quantitativen Methoden. Die Integration qualitativer Ansätze und Mixed-Methods-Forschung könnte zu tiefergehenden Einsichten führen. Hier ist vor allem die Einbeziehung von Teilnehmererfahrungen zu nennen.

Ein weiteres relevantes Thema ist die Rolle geschlechtsspezifischer Unterschiede. Zukünftige Studien sollten diesen Aspekt stärker berücksichtigen. Ebenso sollten weitere demografischer Variablen wie der sozioökonomische Status oder das Bildungsniveau der Eltern einbezogen werden. Um die Objektivität zu gewährleisten, wäre die Implementierung von Blindbewertungen sowie die Einbindung von Kontrollgruppen ratsam.

Weiterhin könnten multizentrische Studien und eine stärkere Einbindung der Eltern in den Forschungsprozess zur Erhöhung der Generalisierbarkeit der Ergebnisse und zur Erfassung eines breiteren Spektrums von Erfahrungen beitragen.

## **6. Fazit**

Diese Arbeit hat die positiven Auswirkungen von Kinderturnen auf die motorische und kognitive Entwicklung von Kindern und Jugendlichen untersucht und um Erkenntnisse zu möglichen Langzeiteffekten im Erwachsenenalter erweitert. Trotz methodischer Limitationen der einbezogenen Studien überwiegen die Hinweise für gesundheitsfördernde und leistungssteigernde Effekte.

Diese Erkenntnisse sind hochrelevant für verschiedene Zielgruppen. Für Physiotherapeuten unterstreicht die Arbeit die Bedeutung frühkindlicher motorischer Entwicklung und kann als Grundlage für therapeutische Interventionen dienen. Für Sportwissenschaftler liefern die Ergebnisse Anknüpfungspunkte für weitere Forschungsarbeiten in den Bereichen der kindlichen motorischen und kognitiven Entwicklung. Für Athleten können die Erkenntnisse Motivation dafür sein, bereits in jungen Jahren gezieltes Training aufzunehmen. Auch für Sportlehrer und -trainer liefert die Arbeit konkrete Hinweise

auf die Effektivität von Kinderturnen, die in die Gestaltung von Trainingsplänen einfließen können. Daraus leiten sich verschiedene praktische Handlungsempfehlungen ab: Physiotherapeuten können bei motorischen Defiziten frühzeitig Interventionen an Kinderturnübungen anwenden. Sportwissenschaftler werden angeregt, identifizierte Forschungslücken zu schließen. Athleten sollten bereits früh in ihrer Sportart angepasstes Trainingsprogramm mit Elementen des Kinderturnens beginnen. Und Sportlehrer sowie Trainer sind eingeladen, Übungen aus dem Kinderturnen stärker in den Schul- und Vereinssport zu integrieren.

Obwohl umfassende Ergebnisse präsentiert wurden, bestehen weiterhin Forschungslücken, insbesondere bezüglich Langzeiteffekten und geschlechtsspezifischer Unterschiede. Zukünftige Forschungsfragen könnten sich daher auf den langfristigen Nutzen von Kinderturnen im Erwachsenenalter und geschlechtsspezifische Auswirkungen fokussieren. Mit diesem Fazit hoffe ich, sowohl Forschende als auch Praktiker anzusprechen.

## Literaturverzeichnis

- Alzahrani, H., Ahmad, M., Alasmari, Z. S., Aljarallah, F. A., Hafiz, L. M., Almasoudi, B. A., Alibrahim, A. A., Maksoud, W. M. A. E., Bawahab, M. A. & Alsaleem, M. A. (2023). Obesity Concerns and the Future of a Nation's Health: A Cross-Sectional Study of Physical Activity and Related Awareness Of Doctors-in-The-Making, Staff, and faculty in a Saudi Arabian medical College. *Journal of multidisciplinary healthcare*, Volume 16, 951–962. <https://doi.org/10.2147/jmdh.s406712>
- Ahmed, G., Mohammed, M. & Ghaniya, K. (2021). A field study conducted on the beginners of artistic gymnastics at Al-Afaq Mostaganem School. *Sportske Nauke i Zdravlje*, 21(1). <https://doi.org/10.7251/ssh2101005a>
- Aminov, A., Rogers, J. M., Middleton, S., Caeyenberghs, K. & Wilson, P. H. (2018). What do randomized controlled trials say about virtual rehabilitation in stroke? A systematic literature review and meta-analysis of upper-limb and cognitive outcomes. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-018-0370-2>
- Arufe-Giraldez, V. (2023). Can the Doman method improve motor competence in children of 4 years of age? A quasi-experimental study of two Physical Education programmes in preschool education. *Journal of Human Sport and Exercise*, 18(2). <https://doi.org/10.14198/jhse.2023.182.20>
- Barnes, G., Wilkes-Gillan, S., Bundy, A., & Cordier, R. (2017). The social play, social skills and parent-child relationships of children with ADHD 12 months following a RCT of a play-based intervention. *Australian Occupational Therapy Journal*, 64(6), 457–465. <https://doi.org/10.1111/1440-1630.12417>

- Baumann, N., Tresilian, J. R., Bartmann, P. & Wolke, D. (2020). Early Motor Trajectories Predict Motor but not Cognitive Function in Preterm- and Term-Born Adults without Pre-existing Neurological Conditions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3258. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093258>
- Behan, S., Belton, S., Peers, C., O'Connor, N. E., & Issartel, J. (2022). Exploring the relationships between fundamental movement skills and health related fitness components in children. *European Journal of Sport Science*, 22(2), 171–181. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1847201>
- Bidzan-Bluma, I. & Lipowska, M. (2018). Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 800. <https://doi.org/10.3390/ijerph15040800>
- Bidzan-Bluma, I., Jochimek, M. & Lipowska, M. (2023). Cognitive functioning of preadolescent gymnasts, including bioelectrical brain activity. *Perceptual and Motor Skills*, 130(2), 714–731. <https://doi.org/10.1177/00315125231156722>
- Čoh, M. (2021). MOTOR AND INTELLECTUAL DEVELOPMENT IN CHILDREN: A REVIEW. *Facta Universitatis. Series Physical Education and Sport*. <https://doi.org/10.22190/fupes200918049c>
- Duan, G. (2022). Effects of rhythmic gymnastics on joint attention and emotional problems of autistic children: a preliminary investigation. [www.hindawi.com](http://www.hindawi.com). <https://doi.org/10.1155/2022/2596095>
- Eglseer, M. (2021). Auswirkungen von Bewegung vor dem Unterricht auf den Lernprozess (Doctoral dissertation, Private Pädagogische Hochschule der Diözese Linz).
- Erickson, K. I., Hillman, C. H., Stillman, C. M., Ballard, R. M., Bloodgood, B., Conroy, D. E., Macko, R. F., Marquez, D. X., Petruzzello, S. J., & Powell, K. E. (2019). Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity

Guidelines. Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines, 51(6), 1242–1251.

<https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001936>

Feng, Q., Wang, M. L., Zhang, Y. & Zhou, Y. (2018). The effect of a corrective functional exercise program on postural thoracic kyphosis in teenagers: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 32(1), 48–56.

<https://doi.org/10.1177/0269215517714591>

Freitas, D. L., Lausen, B., Maia, J. M., Gouveia, É. R., Antunes, A. P. M., Thomis, M., Lefevre, J. & Malina, R. M. (2018). Skeletal maturation, fundamental motor skills, and motor performance in preschool children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport*, 28(11), 2358–2368. <https://doi.org/10.1111/sms.13233>

Fühner, T., Kliegl, R., Arntz, F., Kriemler, S., & Granacher, U. (2021). An Update on Secular Trends in Physical Fitness of Children and Adolescents from 1972 to 2015: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 51(2), 303–320.

<https://doi.org/10.1007/s40279-020-01373-x>

Geraedts, P. (2020). Motorische Entwicklung und Steuerung. In *Springer eBooks*.

<https://doi.org/10.1007/978-3-662-58296-1>

Jelleyman, C., McPhee, J., Brussoni, M., Bundy, A. & Duncan, S. F. M. (2019b). A Cross-Sectional Description of Parental Perceptions and Practices Related to Risky Play and Independent Mobility in Children: The New Zealand State of Play Survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(2), 262.

<https://doi.org/10.3390/ijerph16020262>

Jin, J., Yun, J. C. & Agiovlasitis, S. (2018). Impact of enjoyment on physical activity and health among children with disabilities in schools. *Disability and Health Journal*, 11(1), 14–19. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2017.04.004>

- Jukic, I., Prnjak, K., Zoellner, A., Tufano, J. J., Sekulic, D. & Šalaj, S. (2019). The Importance of Fundamental Motor Skills in Identifying Differences in Performance Levels of U10 Soccer Players. *Sports*, 7(7), 178.  
<https://doi.org/10.3390/sports7070178>
- Kezic, A., Kalinski, S. D. & Dobrić, K. (2023). Retention Process of Gymnastics Skills in Young School-Aged Children. *Sport Mont Journal*, 21(1), 71–77.  
<https://doi.org/10.26773/smj.230212>
- Lin, C., Hsieh, S. S., Chang, Y. K., Huang, C. J., Hillman, C. H. & Hung, T. M. (2021). Up-regulation of proactive control is associated with beneficial effects of a childhood gymnastics program on response preparation and working memory. *Brain and Cognition*, 149, 105695. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2021.105695>
- Logan, S. W., Ross, S. B., Chee, K., Stodden, D. F. & Robinson, L. E. (2018). Fundamental motor skills: A systematic review of terminology. *Journal of Sports Sciences*, 36(7), 781–796. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1340660>
- Maier, M., Ballester, B. R., Duff, A., Oller, E. D. & Verschure, P. F. M. J. (2019). Effect of Specific Over Nonspecific VR-Based Rehabilitation on Poststroke Motor Recovery: A Systematic Meta-analysis. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 33(2), 112–129.  
<https://doi.org/10.1177/1545968318820169>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., Marques, A., Peralta, M. Á. P., Demetriou, Y., Sturm, D. J., & Popovic, S. (2020). Trends in Physical Fitness Among School-Aged Children and Adolescents: A Systematic Review. *Frontiers in Pediatrics*, 8.  
<https://doi.org/10.3389/fped.2020.627529>
- McDonald, M., Hayward, K. S., Rosbergen, I. C. M., Jeffers, M. S., & Corbett, D. (2018). Is Environmental Enrichment Ready for Clinical Application in Human Post-stroke

Rehabilitation? *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12.

<https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00135>

Milić, Z., Miletić, A., Tomić, A., Jovičić, D. & Ujsasi, D. (2021). EFFECT OF CORRECTIVE GYMNASTICS ON MUSCLE ASYMMETRY IN PRESCHOOL CHILDREN. *Facta universitatis. Series physical education and sport*, 053–067.

<https://doi.org/10.22190/fupes210390010m>

Mkaouer, B., Hammoudi-Nassib, S., Amara, S. & Chaabene, H. (2018). Evaluating the physical and basic gymnastics skills assessment for talent identification in men's artistic gymnastics proposed by the International Gymnastics. *Biology of Sport*, 35(4), 383–392. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2018.78059>

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS medicine*, 6(7), e1000097.

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

Molitor, S., Michel, E., & Schneider, W. (2020). Differenzielle Entwicklungspfade motorisch auffälliger Kinder: Längsschnittliche Befunde zu Motorik, exekutiven Funktionen und Schulleistungen [Differential development of children with motor coordination difficulties: Longitudinal findings concerning motor coordination, executive functions, and scholastic achievement]. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 67(1), 13–31. <https://doi.org/10.2378/peu2020.art03d>

Nestle, M. (2022). Preventing Obesity—It is time for multiple policy strategies. *JAMA*

*Internal Medicine*, 182(9), 973. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2022.3039>

Niespodziński, B., Mieszkowski, J., Sawczyn, S., Kochanowicz, K., Szulc, A., Zasada, M., & Kochanowicz, A. (2022). Elbow Joint Position and Force Senses in Young and Adult

- Untrained People and Gymnasts. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 7592. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137592>
- Nigg, C., Niessner, C., Nigg, C. R., Oriwol, D., Schmidt, S. & Woll, A. (2021). Relating outdoor play to sedentary behavior and physical activity in youth - results from a cohort study. *BMC Public Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11754-0>
- O'Hagan, A. D., Behan, S., Peers, C., Belton, S., O'Connor, N. E., & Issartel, J. (2022b). Do our movement skills impact our cognitive skills? Exploring the relationship between cognitive function and fundamental movement skills in primary school children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(11), 871–877. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2022.08.001>
- Oberer, N., Gashaj, V. & Roebbers, C. M. (2018). Executive functions, visual-motor coordination, physical fitness and academic achievement: longitudinal relations in typically developing children. *Human Movement Science*, 58, 69–79. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.01.003>
- Oswald. (2021), E. The Vermittlung motorischer Grundlagen im Kindes-und Jugendalter- unter Berücksichtigung späterer sportlicher Karrieren/von Elisabeth Oswald.
- Pate, R. R., Hillman, C. H., Janz, K. F., Katzmarzyk, P. T., Powell, K. E., Torres, A., & Whitt-Glover, M. C. (2019). Physical Activity and Health in Children Younger than 6 Years: A Systematic Review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1282–1291. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001940>
- Ramos, M. A. Á. & Gavilan-Martin, D. (2020). Gender differences in the level of achievement of gymnastic and acrobatic skills. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7216. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197216>
- Riggins, T., Geng, F., Botdorf, M., Canada, K. L., Cox, L. R. & Hancock, G. R. (2018). Protracted hippocampal development is associated with age-related improvements in

memory during early childhood. *NeuroImage*, 174, 127–137.

<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.03.009>

Šalaj, S., Milčić, L. & Šimunović, I. (2019). Differences in motor skills of selected and non-selected group of children in artistic gymnastics. *Kinesiology*, 51(1), 133–140.

<https://doi.org/10.26582/k.51.1.16>

Schmid, J. (2018). *Einfluss von Bewegung auf die menschliche Entwicklung und Lebensqualität* (Doctoral dissertation).

Serra, L., Raimondi, S., Di Domenico, C., Maffei, S., Lardone, A., Liparoti, M., Sorrentino, P., Caltagirone, C., Petrosini, L. & Mandolesi, L. (2021). The beneficial effects of physical exercise on visuospatial working memory in preadolescent children. *AIMS neuroscience*, 8(4), 496–509. <https://doi.org/10.3934/neuroscience.2021026>

Skaltsa, E., Kaioglou, V. & Venetsanou, F. (2021). DEVELOPMENT OF BALANCE IN CHILDREN PARTICIPATING IN DIFFERENT RECREATIONAL PHYSICAL ACTIVITIES. *SCIENCE OF GYMNASTICS JOURNAL*, 13(1), 85–95.

<https://doi.org/10.52165/sgj.13.1.85-95>

St Laurent, C. W., Burkart, S., Andre, C., & Spencer, R. M. C. (2021). Physical Activity, Fitness, School Readiness, and Cognition in Early Childhood: A Systematic Review. *Journal of Physical Activity and Health*, 18(8), 1004–1013.

<https://doi.org/10.1123/jpah.2020-0844>

Sutapa, P., Pratama, K. W., Rosly, M. M., Ali, S. K. S. & Karakauki, M. (2021). Improving motor skills in early Childhood through Goal-Oriented Play Activity. *Children (Basel)*, 8(11), 994. <https://doi.org/10.3390/children8110994>

Tahira, S. (2022). The Association Between Sports Participation and Mental Health Across the Lifespan. *International journal of sport studies for health*, 5(2) 1–8.

<https://doi.org/10.5812/intjssh-134601>

- Tomkinson, G. R., Lang, J. J., & Tremblay, M. S. (2019). Temporal trends in the cardiorespiratory fitness of children and adolescents representing 19 high-income and upper middle-income countries between 1981 and 2014. *British Journal of Sports Medicine*, 53(8), 478–486. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097982>
- Toto, G., & Strazzeri, I. (2019). Sport and physical education as prevention against technological addictions. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(1), 140-146. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.141.11>
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., Lewin, S., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of internal medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Utesch, T., Bardid, F., Büsch, D., & Strauss, B. (2019). The Relationship Between Motor Competence and Physical Fitness from Early Childhood to Early Adulthood: A Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 49(4), 541–551. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01068-y>
- Wilczyńska, D., Łysak-Radomska, A., Podczarska-Głowacka, M., Skrobot, W., Krasowska, K., Perzanowska, E., Dancewicz, T., Lipinska, P. & Hopkins, W. G. (2021). The Effectiveness of Psychological Workshops for Coaches on Well-Being and Psychomotor Performance of Children Practicing Football and Gymnastics. *Journal of Sports Science and Medicine*, 586–593. <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.586>
- Yu, J. J., Burnett, A. F., & Sit, C. H. (2018). Motor Skill Interventions in Children With Developmental Coordination Disorder: A Systematic Review and Meta-

Analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 99(10), 2076–2099.

<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.12.009>

Zawi, M. K., WAN PA, W. A. M., & Osman, M. Z. K. (2022). Fundamental motor skills as potential physical talent indicators among indigenous, rural and urban children in Malaysian schools. *Journal of Physical Education & Sport*, 22(11).

<https://doi.org/10.7752/jpes.2022.11351>

## Anhang

Tabelle 1 PRISMA-ScR Checkliste (eigene Darstellung)<sup>1</sup>

Sektion und Thema	Artikel #	Punkt der Checkliste	Ort, an dem der Artikel gemeldet wird
<b>TITEL</b>			
Title	1	Identify the report as a scoping review.	Seite 1
<b>ABSTRAKT</b>			
Strukturierte Zusammenfassung	2	Stellen Sie eine strukturierte Zusammenfassung bereit, die (falls zutreffend) Hintergrund, Ziele, Förderkriterien, Evidenzquellen, Diagrammmethoden, Ergebnisse und Schlussfolgerungen enthält, die sich auf die Fragen und Ziele der Überprüfung beziehen.	Seite 2-3
<b>EINLEITUNG</b>			
Grund	3	Beschreiben Sie die Gründe für die Überprüfung im Kontext dessen, was bereits bekannt ist. Erläutern Sie, warum sich die Überprüfungsfragen/-ziele für einen Scoping-Review-Ansatz eignen.	Seite 9
Ziele	4	Geben Sie eine explizite Erklärung der Fragen und Ziele an, die angesprochen werden, unter Bezugnahme auf ihre Schlüsselemente (z. B. Bevölkerung oder Teilnehmer, Konzepte und Kontext) oder andere relevante Schlüsselemente, die zur Konzeptualisierung der Überprüfungsfragen und/oder -ziele verwendet werden.	Seite 10
<b>METHODIK</b>			
Protokoll und Registrierung	5	Geben Sie an, ob ein Überprüfungsprotokoll vorhanden ist. Angabe, ob und wo darauf zugegriffen werden kann (z. B. eine Webadresse); und falls verfügbar, geben Sie Registrierungsinformationen, einschließlich der Registrierungsnummer, an.	N.A.
Förderkriterien	6	Geben Sie die Merkmale der Nachweisquellen an, die als Förderkriterien verwendet werden (z. B. betrachtete Jahre, Sprache und Veröffentlichungsstatus), und geben Sie eine Begründung an.	Seite 22-23
Informationsquellen <sup>2</sup>	7	Beschreiben Sie alle Informationsquellen in der Suche (z. B. Datenbanken mit Erfassungsdaten und Kontakt mit Autoren, um zusätzliche Quellen zu identifizieren) sowie das Datum, an dem die letzte Suche durchgeführt wurde.	Seite 21
Suchen	8	Präsentieren Sie die vollständige elektronische Suchstrategie für mindestens 1 Datenbank, einschließlich aller verwendeten Grenzen, so dass sie wiederholt werden kann.	Seite 21

<sup>1</sup> Anmerkungen. N (IG/CG), Anzahl der Teilnehmer (Interventionsgruppe/Kontrollgruppe); Geschlecht (m/f), Geschlecht der Teilnehmer (männlich/weiblich); Alter, Jahre (Durchschnitt), Durchschnittsalter der Teilnehmer; TP, Trainingsperiode (Wochen); TF, Trainingsfrequenz (Sitzungen/Woche); TD, Trainingsdauer (min/Sitzung); n.a., nicht angegeben; IG, Interventionsgruppe; CG, Kontrollgruppe; Stern (\*), Dieses Symbol kennzeichnet Artikel, die nicht mit der PEDro-Skala bewertet werden können (Gründe: Art des Artikels, fehlende Informationen, sprachliche Barrieren, Zugriffsbeschränkungen); RCT, Randomisierte kontrollierte Studie; NRCT, Nicht-randomisierte kontrollierte Studie; ±, Die Daten sind gemischt oder uneindeutig; U.E., Unbekannte Effektgröße (Studie liefert nicht ausreichend Informationen); NS, Unterschied zwischen den Gruppen ist nicht signifikant.

Sektion und Thema	Artikel #	Punkt der Checkliste	Ort, an dem der Artikel gemeldet wird
Auswahl der Beweismittel <sup>3</sup>	9	Geben Sie das Verfahren zur Auswahl von Evidenzquellen (d. h. Screening und Eignung) an, die in die Scoping-Überprüfung einbezogen werden.	Seite 21
Prozess der Datenkartierung <sup>‡</sup>	10	Beschreiben Sie die Methoden zur Diagrammerstellung von Daten aus den eingeschlossenen Beweisquellen (z. B. kalibrierte Formulare oder Formulare, die vom Team vor ihrer Verwendung getestet wurden, und ob die Datendiagramme unabhängig oder in zweifacher Ausführung durchgeführt wurden) und alle Verfahren zum Abrufen und Bestätigen von Daten von Prüfern.	Seite 22
Datenelemente	11	Listen und definieren Sie alle Variablen, für die Daten gesucht wurden, sowie alle Annahmen und Vereinfachungen, die getroffen wurden.	Seite 23
Kritische Würdigung einzelner Quellen Beweis <sup>o</sup>	12	Wenn dies der Fall ist, geben Sie eine Begründung für die Durchführung einer kritischen Bewertung der enthaltenen Beweisquellen an; Beschreiben Sie die verwendeten Methoden und wie diese Informationen bei der Datensynthese verwendet wurden (falls zutreffend).	Seite 20
Zusammenfassende Maßnahmen	13	Gilt nicht für Scoping-Überprüfungen.	N.A.
Synthese der Ergebnisse	14	Beschreiben Sie die Methoden zur Verarbeitung und Zusammenfassung der Daten, die in Diagrammen dargestellt wurden.	Seite 23-24
Risiko für Bias in verschiedenen Studien	15	Gilt nicht für Scoping-Überprüfungen.	Seite 20
Zusätzliche Analysen	16	Gilt nicht für Scoping-Überprüfungen.	N.A.
<b>BEFUND</b>			
Auswahl der Beweismittel	17	Geben Sie die Anzahl der Evidenzquellen an, die geprüft, auf ihre Eignung geprüft und in die Überprüfung einbezogen wurden, mit Gründen für den Ausschluss in jeder Phase, idealerweise unter Verwendung eines Flussdiagramms.	Seite 24
Merkmale der Beweisquellen	18	Legen Sie für jede Beweisquelle Merkmale dar, für die Daten grafisch dargestellt wurden, und geben Sie die Zitate an.	Seite 26; Tab. 2
Kritische Würdigung innerhalb von Evidenzquellen	19	Falls dies der Fall ist, legen Sie Daten zur kritischen Bewertung der einbezogenen Beweisquellen vor (siehe Punkt 12).	N.A.
Ergebnisse einzelner Evidenzquellen	20	Legen Sie für jede enthaltene Beweisquelle die relevanten Daten vor, die in der Grafik dargestellt wurden und sich auf die Überprüfen Sie Fragen und Ziele.	Seite 26-30
Synthese der Ergebnisse	21	Fassen Sie die Ergebnisse der Diagrammerstellung zusammen und/oder präsentieren Sie sie in Bezug auf die Überprüfungsfragen und -ziele.	Seite 23
Risiko für Bias in verschiedenen Studien	22	Gilt nicht für Scoping-Überprüfungen.	N.A.

Sektion und Thema	Artikel #	Punkt der Checkliste	Ort, an dem der Artikel gemeldet wird
Zusätzliche Analysen	23	Gilt nicht für Scoping-Überprüfungen.	N.A.
<b>DISKUSSION</b>			
Zusammenfassung der Beweismittel	24	Fassen Sie die wichtigsten Ergebnisse zusammen (einschließlich eines Überblicks über Konzepte, Themen und Arten der verfügbaren Evidenz), verlinken Sie auf die Fragen und Ziele der Überprüfung und berücksichtigen Sie die Relevanz für Schlüsselgruppen.	Seite 24-30
Begrenzungen	25	Besprechen Sie die Einschränkungen des Scoping-Überprüfungsprozesses.	Seite 47-48
Schlüsse	26	Geben Sie eine allgemeine Interpretation der Ergebnisse in Bezug auf die Fragen und Ziele der Überprüfung sowie mögliche Auswirkungen und/oder nächste Schritte an.	Seite 48-49
<b>WEITERE INFORMATIONEN</b>			
Finanzierung	27	Beschreiben Sie die Finanzierungsquellen für die enthaltenen Nachweisquellen sowie die Finanzierungsquellen für die Scoping-Überprüfung. Beschreiben Sie die Rolle der Geldgeber bei der Scoping-Überprüfung.	N.A.

Tabelle 2 Übersicht über die Merkmale der einbezogenen Studien (eigene Darstellung)<sup>2</sup>

Referenzen	Teilnehmermerkmale			Trainingsstatus (Art des Sports)	Gruppen; Interventionsart	Trainingsmodalitäten			Outcome measures (Parameters)	Ergebnisse	PEDroskala
	N (IG/CG)	Geschlecht (m/f)	Alter, Jahre (Durchschnitt)			TP	TF	TD			
Jin et al., (2018)	241 (129/112)	129/112	5-11, (Jüngere Gruppe: 5-11, Ältere Gruppe: 12-15)	Freude an schulischen Bewegungsprogrammen	IG1: Ältere Kinder (12-15 Jahre) - Teilnahme an strukturiertem Sportunterrichtsprogramm (Sportunterricht) IG2: Jüngere Kinder (5-11 Jahre) - Teilnahme am unstrukturierten Pausenprogramm (Pausen). CG: Kinder, die nicht an schulbasierten Sportprogrammen teilgenommen haben. Kinder mit Behinderungen wurden in Fitnessumfragen einbezogen.	n. a.	n.a.	IG: 2.2 Std/Tag	einschließlich der Anzahl der Tage pro Woche, an denen mindestens 60 Minuten körperliche Aktivität (KA) betrieben wird, allgemein wahrgenommene Gesundheit und Freude an der Schulpause oder dem Sportunterricht.	Die Freude an schulischen Bewegungsprogrammen steht in Verbindung mit dem wahrgenommenen allgemeinen Gesundheitszustand, insbesondere durch tägliche körperliche Aktivität. Körperliche Aktivität reduziert das Risiko für verschiedene Krankheiten und verbessert den Gesundheitszustand bei Kindern. Die Verbindung zwischen Freude an schulischen Bewegungsprogrammen und allgemeiner Gesundheit variiert je nach Alter und Art des Bewegungsprogramms.	3*
Feng et al., (2018).	164 (81/83)	n.a.	12-15	Standard-Schulsportprogramm	IG: Funktionsübungsprogramm zur Korrektur der thorakalen Kyphose, einschließlich spezifischer Übungen für die Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule sowie das Becken während des Sportunterrichts in der	8w	2/w	15-20 min	Sekundäre Ergebnisvariablen: Schmerzintensität, Behinderung, Lebensqualität,	Die Interventionsgruppe zeigte eine signifikante Verbesserung der TKA, der	8

<sup>2</sup> Anmerkungen. N (IG/CG), Anzahl der Teilnehmer (Interventionsgruppe/Kontrollgruppe); Geschlecht (m/f), Geschlecht der Teilnehmer (männlich/weiblich); Alter, Jahre (Durchschnitt), Durchschnittsalter der Teilnehmer; TP, Trainingsperiode (Wochen); TF, Trainingsfrequenz (Sitzungen/Woche); TD, Trainingsdauer (min/Sitzung); n.a., nicht angegeben; IG, Interventionsgruppe; CG, Kontrollgruppe; Stern (\*), Dieses Symbol kennzeichnet Artikel, die nicht mit der PEDro-Skala bewertet werden können (Gründe: Art des Artikels, fehlende Informationen, sprachliche Barrieren, Zugriffsbeschränkungen); RCT, Randomisierte kontrollierte Studie; NRCT, Nicht-randomisierte kontrollierte Studie; ±, Die Daten sind gemischt oder uneindeutig; U.E., Unbekannte Effektgröße (Studie liefert nicht ausreichend Informationen); NS, Unterschied zwischen den Gruppen ist nicht signifikant.

					Schule. CG: Übungsprogramm gemäß staatlich reguliertem Lehrplan, einschließlich Bauchmuskeltraining, Liegestütze mit Zehen oder Knien, einem 50m-Lauf und Kniebeugen während des Sportunterrichts in der Schule.				Wirbelsäulenbeweglichkeit und Haltung. Sekundäre Ergebnisvariablen: Lendenlordosewinkel (LLA), Sakralwinkel (SA) und Neigungswinkel (INA), gemessen in aufrechter Position; Bewegungsumfang der Brust-, Lenden- und Sakralwirbelsäule (ROM) und INA ROM (Veränderung des Schwerpunkts) gemessen in vorgebeugter und gestreckter Position; und Veränderungen in TKA, LLA, SA und INA gemessen während des Matthiass-Tests.	Veränderung der SA und des thorakalen ROM im Vergleich zur Kontrollgruppe nach Anpassung für Geschlecht und Vortestwerte ( $P < 0,05$ ).	
Mkaouer et al. (2018)	51	51/-	10-11 (0.95)	Kunstturnen	IG: Junge männliche Kunstturner, Internationale Gymnastikföderation (FIG) Testbatterie für die Bewertung der körperlichen Fitnessleistung	n.a.	n.a.	n.a.	Die enthaltenen körperlichen Fitnessparameter umfassen Stärke, Flexibilität, Geschwindigkeit, Ausdauer und Kraft. Diese Aspekte wurden in Form einer Batterie von verschiedenen Tests durchgeführt, die von den Turnerinnen absolviert wurden.	Die Hauptergebnisse der Studie zeigten, dass die jungen männlichen Kunstturner in der Stichprobe im Vergleich zu den FIG-Referenzwerten eine höhere Geschwindigkeit, Ausdauer der Kraft und statische Kraftleistung aufwiesen. Allerdings hatten sie eine unterdurchschnittliche Flexibilität, sowohl statisch als auch dynamisch.	3*

Nigg et al., (2021)	2278 (1142/1136)	1125/1153	12.52 (3.30)	Untrainiert	IG: $\geq 2$ Stunden pro Tag draußen spielen. CG: $< 1$ Stunde pro Tag draußen spielen.	3timepoints: T1 (2003-2006), T2 (2009-2012), and T3 (2015-2017).	T1, T2, and T3. CG: n.a.	IG: T1 (3 Jahre), T2 (3 Jahre) und T3 (2 Jahre). Insgesamt = 8 Jahre. CG: nicht verfügbar.	Sesshaftes Verhalten: Sitzzeit. Moderate bis intensive körperliche Aktivität: Zeit für intensive Aktivitäten. Spielen im Freien: Zeit im Freien. BMI: Gewicht/Größe <sup>2</sup> . Ballbezogene Bewegungsleistung: Ballkontrolle, Anpassung und Orientierung.	Studie 1: Die Analyse zeigte, dass vermehrtes Spielen im Freien mit einer Verringerung des sitzenden Verhaltens und einer Steigerung der körperlichen Aktivität verbunden war. Das Alter trug zu einer Zunahme des sitzenden Verhaltens bei, während Frauen im Allgemeinen mehr sitzend waren als Männer. Es wurden auch Unterschiede in den Aktivitätsniveaus basierend auf dem sozioökonomischen Status und den Gewichtskategorien beobachtet. Studie 2: Die wöchentliche körperliche Aktivität der Teilnehmer erreichte ihren Höhepunkt bei T2 und nahm dann bis T3 ab. Das Fernsehen und das Spielen am PC nahmen kontinuierlich zu, während das Spielen im Freien drastisch abnahm. Das Pfad-Vorhersagemodell betonte die Einflussbeziehungen zwischen dem Spielen im Freien und dem Bildschirmverhalten und erklärte die Varianzen in mehreren	7
---------------------	------------------	-----------	--------------	-------------	--	--	-----------------------------	--	---	---	---

---

Verhaltensweisen zu verschiedenen Zeitpunkten.

(Milić et al., 2021)	133 (90/43)	n.a.	6.19	Vorschulkinder mit Muskelasymmetrien	E1: Entwicklungsgymnastikintervention; E2: Entwicklungsgymnastik + zusätzliche Übungen zu Hause; CG: keine Intervention	10	n.a.	n.a.	Muskelasymmetrie entlang der Wirbelsäule in der sagittalen Ebene mithilfe der Contemphas 3D Compact-Analyse	Signifikanter Haupteffekt der Gruppe auf muskuläre Asymmetrie zugunsten der IG; signifikanter Haupteffekt der Zeit mit Verbesserung von vorher-nachher in der IG; signifikante Gruppe × Zeit-Interaktion mit höheren Vorprüfungswerten für IG und CG und signifikant höheren Peri- und Posttest-Werten für IG im Vergleich zu CG.	3*
----------------------	----------------	------	------	--------------------------------------	--	----	------	------	---	---	----

(Jukic et al., 2019)	23 (12/11)	23/0	9.65±0.41	Fußball (U10 kroatische Elite)	IG: Erstes Team (ET) n=12. CG: Zweites Team (ZT) n=11 basierend auf der Einschätzung des Trainers.	2 Jahre (Einzelheiten nicht angegeben)	4-mal pro Woche + 1 Spiel	60 min/Session	Anthropometrie, motorische Fähigkeiten, Flexibilität, Ausdauer, Geschwindigkeit, Kraft, Bewertung des Trainers über die fußballspezifischen Eigenschaften der Spieler	Anthropometrische Messungen: Kein Unterschied zwischen FT und ST. Motorische Fähigkeiten und Flexibilität: FT-Gruppe verbesserte sich signifikant. Ausdauer und Geschwindigkeit: Beide Gruppen verbesserten sich, aber FT zeigte größere Fortschritte. Fußballspezifische Eigenschaften (Trainerbewertung): FT-Gruppe wurde signifikant besser bewertet als ST. Unterschiede zwischen FT (Intervention) und ST (Kontrolle):  Signifikante Verbesserungen in den motorischen Fähigkeiten, der Flexibilität und den spezifischen Fußballqualitäten wurden in der FT-Gruppe im Vergleich zur ST-Gruppe beobachtet. Es wurden keine signifikanten Unterschiede in den anthropometrischen Messungen festgestellt.	7
----------------------	---------------	------	-----------	--------------------------------	--	---	---------------------------	----------------	---	--	---

(Šalaj et al., 2019)	31 (12/19)	15/16	5.59 ± 0.77	Kunstturnen	IC: Ausgewählt (Fortgeschrittenes künstlerisches Turnprogramm) CG: Nicht ausgewählt (Turnspielplatz-Programm)	3w	2/w	1 - 1.30 Std.	Standardisierter Locomotor-Score, standardisierter manipulativer Score, großer motorischer Quotient.	Unterschiede in den Fortbewegungsfähigkeiten zwischen ausgewählten und nicht ausgewählten Kindern wurden festgestellt (p<0.05). Es wurden keine signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede im Bereich der grobmotorischen Fähigkeiten, der Fortbewegungs- oder Manipulationsfähigkeiten festgestellt. Es wurden jedoch signifikante Unterschiede im grobmotorischen Quotienten und den Fortbewegungsfähigkeiten speziell zwischen ausgewählten und nicht ausgewählten Mädchen festgestellt (p<0.05).	7
(Skaltsa, et al., 2021)	138 (Basketball 36, Track and field 32, Rhythmische Gymnastics 34, Contemporary dance 36)	61/77	7.1–9.7	Basketball, Leichtathletik, Rhythmische Gymnastik, Zeitgenössischer Tanz	IG: Basketball: Spezifisches Trainingsprogramm oder Beschreibung (z.B. multimodales propriozeptiv-koordinatives Training). Leichtathletik: Spezifisches Trainingsprogramm oder Beschreibung. Rhythmische Gymnastik: Spezifisches Trainingsprogramm oder Beschreibung. Zeitgenössischer Tanz: Spezifisches Trainingsprogramm oder Beschreibung. CG: Beschreibung: (z.B. keine Intervention, regelmäßige Aktivitäten, etc.)	IG: 20 m. CG: 12 m.	IG: 3/w CG: 2/w	IG: 60 min. CG: 45 min.	Fähigkeit zur Balance (ermittelt durch den Balance-Teil des KörperKoordinationstests für Kinder). Pearson-Korrelationen angewendet, um Zusammenhänge zwischen Balance-Werten und Alter, Größe, BMI festzustellen. ANCOVA und MANCOVA angewendet.	Rhythmische Gymnastik übertraf alle anderen Gruppen in Bezug auf Balance. Basketball erzielte die niedrigsten Punktzahlen bei fast allen Gleichgewichtsübungen.	7

(Sutapa et al., 2021)	40 (n.a.)	20/20	4.5-5	Laufen, Balancieren auf Balken, Bewegen von Stöcken, Werfen und Fangen von Bällen und das Anordnen von Blöcken.	Zielorientierte Spielaktivitäten (Beiträge 1-5, beinhalten Laufen, Balancieren auf einem Balken, Stöcke bewegen, Bälle werfen und fangen, Blöcke arrangieren)	12/w	3/w	84 min.	Zielorientierte Spielaktivität im frühen Kindesalter. Zielorientierte Aufgaben aus den Beiträgen 1-5, die das Gehen auf einem Balancierbalken, das Bewegen von Stöcken, das Werfen von Bällen und das Anordnen von Blöcken beinhalteten. Geschwindigkeit (25 m Lauf), Gleichgewicht (Balancierbalken gehen), explosive Kraft des Arms (Ballwurf), explosive Kraft (Sprung mit Fortbewegung), Augen-Hand-Koordination (Anordnung von Dosen) und Augen-Hand-Koordination (Ball springen).	Das Training umfasste Aktivitäten wie Laufen, Balancieren auf einem Balken, Bewegen von Stöcken, Werfen und Fangen von Bällen sowie das Anordnen von Blöcken. Die Tests umfassten den 25 m Lauf (Geschwindigkeitstest), das Balancieren auf einem Balken (Balanztest), das Werfen des Balls (explosive Armkraft), den Sprungtest (explosive Gliedmaßenkraft), das Anordnen von Dosen (Auge-Hand-Koordination) und das Springen des Balls (Auge-Arm-Koordination). Ergebnisse: Signifikante Verbesserungen der motorischen Fähigkeiten vor und nach dem Training mit $p < 0,05$ . Ergebnis: Signifikante Verbesserungen in allen gemessenen motorischen Fähigkeiten nach dem Training mit $p < 0,05$ .	7
-----------------------	-----------	-------	-------	---	---	------	-----	---------	---	---	---

(Ramos und Gavilan-Martin 2020)	675 (n.a.)	501/174	18-34	Analyse des Leistungsniveaus grundlegender akrobatischer Fähigkeiten bei spanischen Universitätsstudenten im ersten Studienjahr.	n.a.	8 Jahre	n.a.	n.a.	Technische Leistungsniveaus basierend auf Radschlag und Handstand, mit verschiedenen Phasen in jedem. Radschlag: Weit nach vorne treten, abwechselnde Handstütze, Beine senkrecht nach unten, abwechselnde Fußstütze, im Stehen beenden und Arme ausstrecken. Handstand: Hände entfernt vom vorderen Fuß, gleichzeitige Unterstützung der Hände auf dem Boden und auf Schulterhöhe getrennt, ausgestreckte Körperausrichtung des Rumpf-Arm-Segments, ausgestreckte Körperausrichtung des Arm-Rumpf-Bein-Segments, hält die umgekehrte Position 2 s lang ohne Hilfe, Aufnahme abwechselnder Beine. Leistungsniveaus: hervorragend (OS; 9-10 Punkte), bemerkenswert (RM; 7-8 Punkte), nicht schlecht (NB; 6 Punkte), ausreichend (EN; 5 Punkte), unzureichend (INS; 3-4 Punkte), schlecht (P; 1-2 Punkte), sehr schlecht (VP; 0 Punkte), führt die akrobatische Bewegung nicht aus (NE).	Es gab geschlechtsspezifische Unterschiede im Niveau der technischen Leistung bei den bewerteten akrobatischen Fähigkeiten. Die Gesamtleistung war sowohl für Männer als auch für Frauen schlecht und unzureichend, jedoch wiesen Männer eine stärkere Defizienz auf. Konkrete Ergebnisse wie Leistungsniveaus und technische Phasen wurden in verschiedenen Tabellen präsentiert.	6
---------------------------------	------------	---------	-------	--	------	---------	------	------	--	--	---

(Arufe-Giraldez, 2023)	49 n.a.	26/23	4.5-6	zielorientierte Spielaktivität	IG: n = 25 (52% Jungen und 48% Mädchen) - Folgte einem jährlichen Sportunterrichtsprogramm. CG: n = 24 (54,2% Jungen und 45,8% Mädchen) - Folgte einem frühkindlichen psychomotorischen Stimulationprogramm basierend auf der Doman-Methode.	12w	IG: 1/w50 min CG: - 5/w	IG: 50 min CG: 25 min	Bewegungsbeurteilungsbatterie für Kinder-2 (MABC-2). Bereiche: Manuelle Geschicklichkeit, Zielen und Fangen, Balance. Gesamtes psychomotorisches Profil.	Keine signifikanten Unterschiede zwischen der Kontroll- und Experimentalgruppe im Gesamt-Psychomotorikprofil und den einzelnen Bereichen (manuelle Geschicklichkeit, Zielen und Fangen sowie Gleichgewicht). Signifikante Unterschiede wurden zwischen dem Vor- und Nachtest festgestellt, wobei größere Unterschiede in der Kontrollgruppe zu beobachten waren. Eine einzige Sportunterrichtsstunde hatte einen größeren Einfluss auf das Psychomotorikprofil als fünf wöchentliche 25-minütige Sitzungen nach der Doman-Methode der frühkindlichen Stimulation.	*3
(Ahmed et al., 2021)	20(10/10) n.a. 11-12	n.a.	11-12	Kunstturnen	IG: Mentales Vorstellungstraining begleitendes Fähigkeitstraining. CG: Teilnehmer, die das mentale Vorstellungstraining-Programm nicht erhalten haben.	12w	3/w	15 min.	Niveau der mentalen Vorstellungskraft und Niveau der Fertigkeit ausführung für spezifische Bewegungsfertigkeiten (z.B. Rad mit Vierteldrehung, Rückwärtssalto, Rückwärtssalto gerade)	Positive direkte Beziehung zwischen der Entwicklung des mentalen Vorstellungsvermögens und dem Leistungsniveau der untersuchten Bewegungsfertigkeiten.	6

(Eglseer 2021)	20(10/10 )	10/10	7-9	Vielfältig - Einige Schüler sind in ihrer Freizeit aktiv in Sportvereinen, andere sind außerhalb der Schule weniger sportlich.	IG: Bewegung oder Übung vor dem Unterricht zu Beginn des Schultages. CG: n.a.	2w	5/w	15- 20 min.	Wachsamkeit, Konzentration und Motivation für den anschließenden Lernprozess.	Die Schüler und der Lehrer berichteten, dass sie sich nach der Teilnahme an den Bewegungsaktivitäten vor dem Unterricht wacher fühlten. Sie empfanden auch, dass sie den Lernprozess mit erhöhter Konzentration und Motivation angehen konnten. Es wurde auch vorgeschlagen, dass kurze Bewegungseinheiten nicht nur am Anfang des Tages, sondern mehrmals währenddessen integriert werden sollten.	8
(Geraedts, 2020)	n.a.	n.a.	35-45 Jahre, 45-65 Jahre, über 70 Jahre	Training im Erwachsenenalter . Durch Training" dem Muskel- und Knochenabbau entgegengewirkt werden kann	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Abnahme der Muskelkraft Verminderung der körperlichen Fitness Abnahme der Leistungsfähigkeit Abnahme der Elastizität der Gefäße Maximale relative Sauerstoffaufnahme Abnahme des maximalen Atemminutenvolumens und der Vitalkapazität Funktion und Fähigkeit des Gehirns Sturzrate bei älteren Menschen Vorkommen von Arthrose in verschiedenen Altersgruppen	Es werden viele Ergebnisse und Beobachtungen bezüglich der motorischen und kognitiven Veränderungen im Laufe des Lebens dargestellt. Einige Schlüsselergebnisse sind:  Allmähliche Abnahme der koordinativen Leistungsfähigkeit ab einem Alter von 35 Jahren. Ab dem 55. bis 65. Lebensjahr geht etwa 15% der Muskelkraft verloren.	*

---

										Ab 70 Jahren beschleunigt sich der Muskelkraftverlust. Das Risiko von Sturzunfällen ist bei älteren Frauen doppelt so hoch wie bei Männern. Fast ein Drittel der 45- bis 67-Jährigen in Deutschland leidet unter Arthrose. Die Leistungsfähigkeit der Muskulatur nimmt ab dem 30. bis 40. Lebensjahr jährlich um etwa 1-2% ab.
Schmid (2018)	n.a.	n.a.	n.a.	Die geschichtliche Entwicklung der menschlichen Bewegung von der Urzeit über verschiedene Zeitalter bis hin zur modernen Ära der sesshaften Lebensweise, der Industrialisierung und der Abhängigkeit von der Technik.	Dies wird im Text nicht ausdrücklich erwähnt, obwohl es den Übergang von der Bewegung zum Überleben zur Bewegung zum Sport und schließlich zur sitzenden Lebensweise betrifft.	n.a.	n.a.	n.a.	Die allgemeinen Auswirkungen der Entwicklung der Bewegung und der Rolle des Sports in der Gesellschaft. Die Veränderungen in der körperlichen Aktivität aufgrund gesellschaftlicher Veränderungen, der Industrialisierung und der Einführung von Technologie.	Mit dem Fortschreiten der menschlichen Evolution nahm die Notwendigkeit der Bewegung ab, insbesondere mit dem Aufkommen der Industrialisierung und der modernen Technologie. Dies hat in der modernen Gesellschaft zu vermehrtem sitzendem Verhalten und Gesundheitsproblemen geführt. *

---

(Oswald, 2021)	n.a.	n.a.	6-18	Der Schwerpunkt liegt auf allgemeiner körperlicher Aktivität, nicht auf spezifischen Sportarten.	IG: Kinder und Jugendliche im Alter von 6-18 Jahren; Kinder unter 6 Jahren	n.a.	n.a.	n.a.	Kardiorespiratorische und muskuläre Fitness, Körperzusammensetzung, kardiometabolisches Risiko, Knochengesundheit, Körpergewicht und Fettanteil, kognitive Fähigkeiten	Für Gewichtsstatus/Adipositas fanden 12 von 15 Studien negative Zusammenhänge. Für die Knochengesundheit zeigten 9 von 10 Artikeln stärkere Knochen bei aktiveren Kindern. Die Ergebnisse zur kardiometabolischen Gesundheit waren begrenzt und inkonsistent. Die Erkenntnisse zur kognitiven Gesundheit waren ebenfalls begrenzt. Bei schulpflichtigen Kindern sind höhere körperliche Aktivitätsniveaus mit einer besseren kardiorespiratorischen und muskulären Fitness, einer verbesserten Körperzusammensetzung und einem geringeren kardiometabolischen Risiko verbunden. Richtlinien empfehlen 60 Minuten täglich moderat-intensiver Aktivität mit Einbeziehung von intensiver, muskelstärkender und knochenstärkender Aktivität an 3 Tagen pro Woche.	3*
----------------	------	------	------	--	--	------	------	------	--	---	----

(Bidzan-Bluma et al., 2023)	41/45	IG:15/26, CG: 23/22	IG:11.23 CG:11.11	Gymnastik	IG: Jugendliche Athleten (Gymnasten) CG: Nicht-sportliche Kinder meistens körperlich aktiv.	(IG) 5-7w, (CG) 2-4w	(IG): 6/w, (CG): 2-4/w	(IG) 60-120+ min., (CG) <= 60 min.	Aufmerksamkeitsspanne, Gedächtnisprozesse (Kurzzeitgedächtnis, verzögertes Benennungsgedächtnis, Langzeitgedächtnis für visuelles Material), bioelektrische Gehirnaktivität.	Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in Kurzzeitgedächtnis, verzögertem Namensgedächtnis und Langzeitgedächtnis für visuelles Material. Turner hatten eine bessere Aufmerksamkeitsspanne. Nicht-Athleten mit häufiger körperlicher Aktivität wiesen ein unterschiedliches Theta/SMR-Gehirnwellenverhältnis auf, wobei das SMR höher war und auf Ruhe und Entspannung hinwies.	6
(Lin et al. 2021)	26 (13/13)	n.a.	7-10	Gymnastik	IG: Turngruppe - Teilnahme an einem 8-wöchigen motorischen Aktivitätsprogramm (speziell Gymnastik). CG: Wartelisten-Kontrollgruppe - Kinder in dieser Gruppe wurden gebeten, während des Interventionszeitraums ihre übliche Routine beizubehalten.	8w	2w	90 min.	Arbeitsgedächtnisleistung (gemessen durch eine verzögerte Übereinstimmungsaufgabe des Arbeitsgedächtnisses) und kontingente negative Variation, abgeleitet von ereignisbezogenen Hirnpotenzialen (CNV-ERP)	Die gymnastische Gruppe zeigte eine signifikante Verbesserung der Reaktionsgenauigkeit vom Pre-Test zum Post-Test, unabhängig von den Anforderungen des Gedächtnisses. Eine Zunahme des anfänglichen CNV vom Pre-Test zum Post-Test wurde in der gymnastischen Gruppe unabhängig von den Anforderungen des Gedächtnisses beobachtet.	6

Bidzan-Bluma und Lipowska (2018)	n.a.	n.a.	13-14	Verschiedene Sportarten	Querschnittsstudien und Interventionen	IG: n.a.	IG: n.a.	IG: 12min	Abstraktes Denken, Konzeptualisierung von Ursache und Wirkung, kreatives Denken und Planung.	Teilnehmer an organisierten Sportarten zeigten als Erwachsene ein geringeres Maß an Kreativität. Kinder in einem Fußball-Übungsprogramm hatten weiterentwickelte Planungsprozesse.	*
	n.a.	n.a.	8-9	Tennispiel	Keine Angaben	CG: n.a.	CG: n.a.	CG: 10	Entwicklung der Hemmungskontrolle	Veränderungen im rechten vorderen präfrontalen Kortex in Bezug auf kognitive Kontrolle. Größere Verbindung zwischen Tennispiel und hemmender Kontrolle sowie kognitiver Flexibilität bei Männern.	
	n.a.	n.a.	Verschiedene Altersgruppen	Fußball	Querschnittsstudien und Interventionen				Exekutive Funktionen und Aufmerksamkeit	Positive Einfluss auf die exekutiven Funktionen, einschließlich der Aufmerksamkeit.	
	n.a.	n.a.	Verschiedene Altersgruppen	Verschiedene Sportarten	Querschnittsstudien und Interventionen				Abstraktes Denken, Konzeptualisierung von Ursache und Wirkung, kreatives Denken und Planung	Organisierte Sportteilnehmer zeigten als Erwachsene ein niedrigeres Maß an Kreativität. Kinder in einem Fußballübungsprogramm hatten weiterentwickelte Planungsprozesse.	
	n.a.	n.a.	3-5	Karate und verschiedene Sportarten	Interventionsstudien				Arbeitsgedächtnis	Positive Korrelation zwischen körperlicher Aktivität und verbesserten kognitiven Funktionen, insbesondere im	

											Bereich des Arbeitsgedächtnisses.	
n.a.	n.a.	12-14	Tennis und Fußball	Verschiedene Studien							Kognitive Flexibilität, operationelles Gedächtnis und Arbeitsgedächtnis	Positive Effekte auf kognitive Flexibilität, operationales Gedächtnis und Entwicklung des Arbeitsgedächtnisses.
(Serra et al., 2021)	(14/14)	0/14	7 - 10	Kunstturnen	IG: Kunstturnen CG: Kein Sport	2y	3/w	n.a.	Einträge: Gesamtzahl der besuchten (korrekt und inkorrekt). Räumlicher Umfang: Längste Sequenz von korrekt besuchten Armen. Kurzzeitgedächtnisfehler: Erneutes Besuchen bereits besuchter Arme. Dies kann weiter unterteilt werden in: Fehler über Phasen hinweg: Besuche in einen Arm, der während der ersten Phase des gleichen Versuchs besucht wurde. Fehler innerhalb einer Phase: Erneutes Besuchen eines Arms, der bereits in derselben Phase besucht wurde. Hinweis: Fehler über Phasen hinweg korrelieren mit dem Kurzzeitgedächtnis, während Fehler innerhalb einer Phase mit dem Arbeitsgedächtnis korrelieren.	Kinder, die künstlerische Gymnastik (GYM- Gruppe) ausüben, haben im Table- RAM-Test insgesamt besser abgeschnitten als diejenigen, die keinen Sport treiben. Insbesondere im Bereich Arbeitsgedächtnis zeigten sie weniger Fehler und eine höhere räumliche Spanne.	6	

## Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und ausschließlich die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Sofern sich in dieser Arbeit Abschnitte und Textstellen befinden, die fremden Quellen entnommen sind, wurden sie entsprechend kenntlich gemacht. Das gilt für wörtliche Zitate ebenso wie für sinngemäße. Weiter gilt diese für Zeichnungen, Skizzen oder bildliche Darstellungen aus Medien jedweder Art, auch dem Internet.

München, 30.10.2023

Ort, Datum



Mahmoud Nasser

Unterschrift, Vorname | Name