

Exekutive Funktionen von Primarschüler:innen durch Achtsamkeit fördern

Bachelorarbeit zum Standard 2 Lernen, denken und Entwicklung

verfasst von Cléo Loulou Amacher

Zürich, April 2022

Pädagogische Hochschule Zürich / Abteilung Primarstufe
eingereicht bei Dr. Benno Rottermann

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Exekutive Funktionen | 4 |
| 2.1 | Definition | 4 |
| 2.2 | Drei Teilbereiche der exekutiven Funktionen (EF) | 6 |
| 2.2.1 | <i>Inhibitorische Kontrolle oder «Inhibition»</i> | 6 |
| 2.2.2 | <i>Arbeitsgedächtnis oder «Updating»</i> | 8 |
| 2.2.3 | <i>Kognitive Flexibilität oder «Shifting»</i> | 10 |
| 2.3 | Die Entwicklung der exekutiven Funktionen im Kindes- und Jugendalter | 10 |
| 2.3.1 | <i>«Heisse» und «kalte» exekutive Funktionen</i> | 11 |
| 2.3.2 | <i>Neuronale Korrelate der exekutiven Funktionen</i> | 11 |
| 2.3.3 | <i>Entwicklungsphasen der exekutiven Funktionen</i> | 12 |
| 2.3.4 | <i>Top-down- und Bottom-up-Einflüsse</i> | 14 |
| 2.3.5 | <i>Beeinträchtigung der exekutiven Funktionen</i> | 14 |
| 2.4 | Die Wichtigkeit der exekutiven Funktionen für das schulische Lernen und den Lebenserfolg | 15 |
| 2.5 | Exekutive Funktionen messen | 17 |
| 2.5.1 | <i>Inhibitorische Kontrolle</i> | 17 |
| 2.5.2 | <i>Arbeitsgedächtnis</i> | 18 |
| 2.5.3 | <i>Kognitive Flexibilität</i> | 19 |
| 2.5.4 | <i>Herausforderungen bei der Messung von exekutiven Funktionen</i> | 19 |
| 2.6 | Interventionen zur Verbesserung der exekutiven Funktionen | 21 |
| 2.7 | Fazit | 22 |
| 3 | Achtsamkeit | 25 |
| 3.1 | Definition | 25 |
| 3.2 | Die drei «Axiome» der Achtsamkeit | 25 |
| 3.2.1 | <i>Intention / «on purpose»</i> | 26 |
| 3.2.2 | <i>Aufmerksamkeit / «attention»</i> | 26 |
| 3.2.3 | <i>Haltung / «in a particular way»</i> | 26 |
| 3.3 | Auswirkungen achtsamkeitsbasierter Interventionen auf die exekutiven Funktionen | 26 |
| 3.3.1 | <i>Ziele achtsamkeitsbasierter Interventionen</i> | 27 |
| 3.3.2 | <i>Zentrale Inhalte achtsamkeitsbasierter Interventionen</i> | 28 |
| 3.3.3 | <i>Der Achtsamkeitspraxis zugrunde liegende kognitive Prozesse</i> | 29 |
| 3.3.4 | <i>Iterative Reprocessing Model</i> | 29 |
| 3.4 | Achtsamkeitsbasierte Interventionen (MBI) im Kontext Schule | 31 |
| 3.4.1 | <i>Achtsamkeitsbasierte Interventionen für Kinder und Jugendliche</i> | 32 |
| 3.4.2 | <i>Bisherige Forschungsergebnisse</i> | 32 |
| 4 | Studienanalyse | 34 |
| 4.1 | Methode | 34 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.2 | Ergebnisse | 35 |
| 4.2.1 | <i>Deskriptive Merkmale und Studiendesigns</i> | 35 |
| 4.2.2 | <i>Stichprobe</i> | 36 |
| 4.2.3 | <i>Interventionen</i> | 37 |
| 4.2.4 | <i>Erfassung der exekutiven Funktionen</i> | 39 |
| 4.2.5 | <i>Effektivität und Ergebnisse der achtsamkeitsbasierten Interventionen</i> | 39 |
| 5 | Diskussion | 41 |
| 5.1 | Kritische Bewertung der analysierten Studien | 41 |
| 5.1.1 | <i>Studiendesigns, Stichproben und Kontrollbedingungen</i> | 42 |
| 5.1.2 | <i>Interventionsprogramme und Durchführung</i> | 43 |
| 5.1.3 | <i>Messinstrumente und Erhebungsverfahren</i> | 44 |
| 5.2 | Bedeutung und Implikationen der vorliegenden Ergebnisse für die Berufspraxis | 45 |
| 5.2.1 | <i>Interpretation der vorliegenden Ergebnisse</i> | 46 |
| 5.2.2 | <i>Chancen und Bedeutsamkeit</i> | 48 |
| 5.2.3 | <i>Herausforderungen</i> | 49 |
| 5.2.4 | <i>Durchführung und Rolle der Lehrperson</i> | 51 |
| 5.3 | Implikationen für die zukünftige Forschung im Hinblick auf die Berufspraxis | 53 |
| 5.4 | Stärken und Limitationen der vorliegenden Arbeit | 54 |
| 6 | Fazit | 57 |
| 7 | Literaturverzeichnis | 58 |
| 8 | Anhang | 66 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-------|---|
| ADHS | Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung |
| ASS | Autismus-Spektrum-Störung |
| CB | Cerebralparese |
| CRT | cluster-randomisierte Studie |
| DCCS | Dimensional Change Cart Sort |
| DPLFC | dorsolateraler präfrontaler Cortex |
| EF | exekutive Funktionen |
| EG | Experimentalgruppe |
| EX | experimentelles Studiendesign |
| KG | Kontrollgruppe |
| MBI | Mindfulness-based intervention (achtsamkeitsbasierte Intervention) |
| MBSR | Mindfulness-based stress reduction (achtsamkeitsbasierte Stressreduktion) |
| OCD | Obsessive Compulsive Disorder |
| PFC | präfrontaler Cortex |
| QEX | quasi-experimentelles Studiendesign |
| RCT | randomisierte kontrollierte Studie |

Abstract

Exekutive Funktionen sind für das schulische Bestehen und damit auch für den späteren Lebenserfolg von zentraler Bedeutung. Denn nur mit gut ausgebildeten exekutiven Funktionen (inhibitorische Kontrolle, Arbeitsgedächtnis und kognitive Flexibilität) ist es möglich, eine Vielzahl komplexer kognitiver Aufgaben erfolgreich zu bewältigen. Solche Aufgaben, wie sich über einen längeren Zeitraum konzentrieren zu können, anspruchsvolle Probleme zu lösen aber auch über Selbstkontrolle und Disziplin zu verfügen, werden auch in der Schule tagtäglich gefordert. Die exekutiven Funktionen entwickeln sich über das gesamte Kindes- und Jugendalter. Sie sind aufgrund ihrer neuronalen Korrelate im präfrontalen Cortex insbesondere in dieser Entwicklungsphase leicht beeinflussbar und können trainiert und verbessert werden. Gleichzeitig wirken sich aber auch negative Umwelteinflüsse unweigerlich auf die exekutive Funktionsfähigkeit aus. So haben Schüler:innen, die aufgrund der familiären Situation hohem Stress ausgesetzt sind, beim Schuleintritt tendenziell schlechter ausgebildete exekutive Funktionen. Achtsamkeitsbasierte Interventionen bieten einen Ansatz, sowohl höhere kognitive Prozesse zur Bewältigung komplexer Aufgaben als auch den Umgang mit emotionalen Einflüssen, die sich negativ auf die exekutiven Funktionen auswirken, zu trainieren und damit die exekutiven Funktionen zu fördern.

Die vorliegende Arbeit zeigt anhand einer Analyse von 11 randomisierten Studien mit Kontrollgruppen auf, dass in der Primarschule durchgeführte achtsamkeitsbasierte Interventionen zu kleinen, aber signifikanten Verbesserungen der exekutiven Funktionen führen können und diskutiert gleichzeitig, welche Aspekte in der zukünftigen Forschung weitergehend adressiert werden müssen, um Achtsamkeitsprogramme für eine breite Anwendung in der Berufspraxis zu legitimieren.

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle herzlich bei Dr. Benno Rottermann bedanken, der mich im vergangenen Jahr mit seiner Expertise durch den Entstehungsprozess dieser Arbeit begleitet hat und mich immer wieder mit wertvollem Feedback und guten Ratschlägen zu meinen Vorhaben und Ideen unterstützt hat. Bei Dr. Claudia Saalfrank bedanke ich mich, dass sie sich die Zeit genommen hat, meine Arbeit gegenzulesen. Weiter möchte ich meinen Dank auch an die Mitarbeitenden des Schreibzentrums der Pädagogischen Hochschule Zürich richten, die mir bei kleinen und grösseren Fragen zu meiner Arbeit stets weiterhelfen konnten. Ich bedanke mich ausserdem bei Alexandra Borer, die mich insbesondere in den letzten Monaten täglich dazu inspiriert hat, mit Freude und Motivation an der Arbeit zu bleiben. Nicht zuletzt möchte ich mich auch bei Nico Hänggi bedanken, dass er mir im letzten Jahr sowohl durch Höhen und Tiefen und in allen Belangen immer mit Rat und Tat zur Seite gestanden ist und ich immer auf seine Unterstützung zählen konnte.

1 Einleitung

Die Achtsamkeit hat in den vergangenen Jahren Einzug in die verschiedensten Professions- und Lebensbereiche gehalten. Ob in der Psychotherapie, in Meditation-Apps für die persönliche Weiterentwicklung, in verschiedensten beruflichen Weiterbildungen oder als Forschungsgegenstand der Neuropsychologie – Achtsamkeit ist allgegenwärtig und liegt im Trend (Kubesch 2016; Felver u. Jennings 2016, 1; Burke 2010, 133). Die Praxis, welche ursprünglich in der buddhistischen Tradition verankert ist, scheint in unserer schnelllebigen Gesellschaft einem Bedürfnis zu entsprechen (Kabat-Zinn 2003). Dies ist nicht verwunderlich, denn Achtsamkeit steht für Entschleunigung, Stressbewältigung, psychisches Wohlbefinden und emotionale Ausgeglichenheit (Jansen, Schulz u. Nottberg 2016, 207).

Auch an verschiedenen pädagogischen Hochschulen, wie der Pädagogischen Hochschule Zürich oder der Pädagogischen Hochschule Luzern wird die Achtsamkeitspraxis in Aus- und Weiterbildung vermittelt. Die Lenkung dieser nicht-wertenden Form der Aufmerksamkeit auf den gegenwärtigen Moment (Kabat-Zinn 1994, 4) soll Lehrpersonen dabei helfen, ihre psychische Gesundheit, die Lebensbalance und das Stressmanagement im Berufsalltag zu verbessern. Das Konzept der Achtsamkeit hat damit bereits seit geraumer Zeit seinen Weg in die Schweizer Primarschulen gefunden. Während in anderen Ländern achtsamkeitsbasierte Interventionen teilweise bereits ein festen Bestandteil des Curriculums für die Schüler:innen ausmachen, gibt es auch in der Schweiz erste Achtsamkeitsprogramme, die auf den Lehrplan 21 abgestimmt für den Einsatz im Unterricht konzipiert wurden (vgl. Engel, Schiemann u. von Salisch 2020). Könnten auch Primarschüler:innen tatsächlich von mehr Achtsamkeit im Unterricht profitieren?

Bereits ab ersten Klasse wird von Primarschüler:innen erwartet, dass sie sich über einen längeren Zeitraum konzentrieren können, sich diszipliniert verhalten, aufmerksam zuhören und komplexe Arbeitsaufträge anschliessend möglichst selbstständig ausführen. Nicht allen Schüler:innen gelingt dies gleich gut, denn die erfolgreiche Bewältigung dieser Anforderungen sind in hohem Masse von den exekutiven Funktionen abhängig. Immer dann, wenn automatisierte Prozesse nicht ausreichen, sind höhere kognitive Funktionen gefordert. Es sind diese wichtigen «Gehirnfunktionen», die es uns ermöglichen, unser Verhalten und unser Denken gezielt zu steuern (Spitzer u. Kubesch 2013, 1). Die exekutiven Funktionen, die in die drei Teilbereiche inhibitorische Kontrolle, Arbeitsgedächtnis und kognitive Flexibilität eingeteilt werden können, werden auch in der Schule ständig implizit und explizit gefordert. Mit Fähigkeiten wie dem Planen, Argumentieren, dem logischen Denken, Problemlösen aber auch in Verhaltensweisen wie dem Aufschieben kurzfristiger Wünsche zu Gunsten längerfristiger Ziele oder der bewussten Aufmerksamkeitssteuerung sind die exekutiven Funktionen im Lehrplan 21 sowohl in zahlreichen fachlichen Kompetenzen als auch in den entwicklungsorientierten Zugängen und überfachlichen Kompetenzen verankert (vgl. Bildungsdirektion des Kantons Zürich 2017). Die exekutiven Funktionen sind daher massgeblich für die schulischen Leistungen und die psychische Gesundheit von Schüler:innen verantwortlich (Kubesch 2015; Jansen, Schulz u. Nottberg 2016). Mehr noch gilt die exekutive Funktionsfähigkeit in der Kindheit damit als

zuverlässiger Prädiktor für den späteren Lebenserfolg (vgl. Abschnitt 2.4). Da die exekutiven Funktionen von leicht beeinflussbaren neuronalen Korrelaten des präfrontalen Cortex abhängen, können sie zwar effektiv trainiert werden, sind gleichzeitig aber auch äusserst anfällig auf negative Einflüsse. Konstanter Stress in der Kindheit, der oftmals auch durch unstabile familiäre Verhältnisse rührt, wirkt sich nachweislich negativ auf die Entwicklung der exekutiven Funktionen aus (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 56–57; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 301). Nicht alle Kinder werden also mit den gleichen kognitiven Voraussetzungen eingeschult (St.John, Kibbe u. Tarullo 2019). Solche anfänglich kleine Entwicklungsverzögerungen nehmen in der Schule längerfristig eher zu und können immer häufiger beobachtet werden (Diamond 2016, 46). Durch gezielte Förderung der exekutiven Funktionen könnten diese jedoch rechtzeitig aufgefangen und ausgeglichen werden.

Es stellt sich also die Frage, wie Lehrpersonen die exekutiven Funktionen und damit das Lernen, Denken und die Entwicklung der Schüler:innen bestmöglich fördern können (vgl. «Standard 2: Lernen, denken und Entwicklung» im Kompetenzstrukturmodell; Pädagogische Hochschule Zürich 2018, 4). Ein vielversprechender Ansatz dafür bildet die Achtsamkeitspraxis. Achtsamkeitsbasierte Übungen trainieren im Gegensatz zu anderen Ansätzen höhere kognitive Prozesse und adressieren dabei gleichzeitig auch aktiv den Umgang mit potenziellen Einflüssen (Umwelteinflüsse, Emotionen, Gefühle, körperliches Befinden, usw.), welche die exekutive Funktionsfähigkeit beeinträchtigen können (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020). Auch im Standard 2 des Kompetenzstrukturmodells wird ersichtlich, welche Wichtigkeit der Berücksichtigung solcher Einflüsse für das Lernen in der Schule zukommt: «Die Lehrperson [...] kennt die Wechselwirkung zwischen Lernen und Denken sowie der körperlichen, sozialen, kognitiven, affektiven und moralischen Entwicklung» (Pädagogische Hochschule Zürich 2018, 4)

Es gibt eine stetig wachsende Zahl von Studien, die Hinweise auf positive Auswirkungen achtsamkeitsbasierter Interventionen bei Kinder und Jugendlichen liefern (Jansen, Schulz u. Nottberg 2016, 207; Linderkamp 2019; Zoogman et al. 2015; Filipe et al. 2021; Klingbeil et al. 2017). Ein Grossteil der bisherig in schulischen Settings durchgeführten Studien beschränkten sich allerdings auf Kinder im Vorschulalter oder klinische Stichproben (Jansen, Schulz u. Nottberg 2016, 207–208; Zenner, Herrenleben-Kurz u. Wallach 2014; Diamond et al. 2007; Meiklejohn et al. 2012). Anhand der nachfolgenden Fragestellung soll in der vorliegenden Arbeit untersucht werden, inwiefern auch Primarschüler:innen und Kinder ohne diagnostizierte exekutive Beeinträchtigungen von achtsamkeitsbasierten Interventionen profitieren können und ob sich die Anwendung von Achtsamkeitsprogrammen im Primarschulunterricht dadurch legitimieren lässt.

Inwiefern wirken sich im Unterricht integrierte achtsamkeitsbasierte Interventionen auf die exekutive Funktionen (kognitive Flexibilität, Inhibition und Arbeitsgedächtnis) von Primarschüler:innen aus?

Zu diesem Zweck wurden für diese Arbeit 11 Studien identifiziert, die die Auswirkungen von in der Schule durchgeführten achtsamkeitsbasierten Interventionen auf die exekutiven Funktionen erhoben haben. Da Studien in der Vergangenheit oft aufgrund ihrer methodischen Mängel kritisiert wurden, wurden lediglich randomisierte Studien mit Erhebungen, die auf standardisierten leistungsbasierten Tests basieren, eingeschlossen. Vorangehend an die Studienanalyse sollen jedoch die für die Fragestellung zentralen Begriffe und Konzepte eingeführt werden. In Kapitel 2 wird beschrieben, was die exekutiven Funktionen sind, welche kognitiven Prozesse sie beinhalten, wie sie sich entwickeln, welche Bedeutung sie haben und wie sie gemessen werden können. In Kapitel 3 wird erarbeitet, was «Achtsamkeit» ist, welche Komponenten der Achtsamkeitspraxis zugrunde liegen und anhand eines Modells erklärt, wie sich achtsamkeitsbasierte Interventionen auch auf die kognitiven Prozesse der exekutiven Funktionen auswirken können. Der Übergang zur Studienanalyse bildet eine kurze Zusammenfassung über wichtige bisherige Forschungsergebnisse, die mit der Durchführung achtsamkeitsbasierter Interventionen im Kontext Schule im Zusammenhang stehen. Nach einer Übersicht in Kapitel 4 über die für die vorliegende Arbeit analysierten Studien erfolgt in Kapitel 5 eine Diskussion der vorliegenden Ergebnisse. In der Diskussion sollen die in der Arbeit gewonnenen Erkenntnisse zum einen kritisch überprüft und zum anderen auch in den Kontext der Berufspraxis gesetzt werden. Im Anschluss erfolgt eine Skizzierung möglicher Implikationen für die zukünftige Forschung, die zur fundierten empirischen Legitimation der Durchführung achtsamkeitsbasierter Interventionen im Unterricht beitragen könnten. Das fünfte Kapitel schliesst mit einem Rückblick, in dem Stärken und Limitationen der vorliegenden Arbeit aufgezeigt werden sollen und wird in Kapitel 6 mit einem zusammenfassenden Fazit ergänzt.

2 Exekutive Funktionen

In diesem zweiten Kapitel soll der theoretische Hintergrund der exekutiven Funktionen beleuchtet werden. Basierend auf der Definition, was exekutive Funktionen genau sind und welche kognitiven Prozesse sie beinhalten, sollen weitergehende wichtige Aspekte zu den neuronalen Korrelaten der exekutiven Funktionen, ihrer Entwicklung im Kindes- und Jugendalter und ihre Bedeutsamkeit für das schulische Lernen sowie den späteren Lebenserfolg vertieft werden. Darauf aufbauend wird aufgezeigt, wie die exekutiven Funktionen typischerweise gemessen werden und welche Herausforderungen bei der Erhebung der exekutiven Funktionen beachtet werden sollten und welche Möglichkeiten es zur Förderung der exekutiven Funktionen gibt. Das vorliegende Kapitel soll damit klären, was exekutive Funktionen sind, weshalb sie gefördert werden sollten, weshalb die Schule dafür ein geeigneter Ort ist und wie diese Förderung effektiv geschehen kann.

2.1 Definition

Die Erforschung der exekutiven Funktionen (EF) geht bereits auf das 19. Jahrhundert zurück. Bei Sprengarbeiten kam es zu einem tragischen Arbeitsunfall, bei dem der Schädel und Teile des Gehirns, genauer der fronto-orbitale und der präfrontale Cortex (Kubesch 2016b, 21–22), eines Eisenbahnarbeiters von einer Eisenstange durchbohrt wurde (Kubesch 2016b, 21–22; Hille, Walk u. Budrich 2016, 381). Der besagte Arbeiter überlebte den tragischen Unfall zwar, wies danach jedoch grosse Schwierigkeiten in seiner Verhaltenskontrolle und Veränderungen seiner Persönlichkeit auf (Miyake et al. 2000, 50; Kubesch 2016b, 22; Goldstein et al. 2014, 3). Damit wurde eine wichtige wissenschaftliche Frage dieser Zeit geklärt: Das Gehirn musste folglich aus verschiedenen Teilbereichen bestehen, die für verschiedene Verhaltensweisen und Funktionen verantwortlich waren (Hille, Walk u. Budrich 2016, 380). Fortan wurden die Fähigkeiten, die dem Eisenbahnarbeiter nach dem Unfall fehlten, als «Frontalhirnfunktionen» bezeichnet und in zahlreichen neuropsychologischen Studien mit Personen, die Beschädigungen von Teilen ihres Frontalhirns aufwiesen, weitergehend untersucht (Hille, Walk u. Budrich 2016, 380; Miyake et al. 2000, 50).

Der heutige Begriff für die exekutiven Funktionen ('executive' engl. für 'ausführend') wurde erst im Jahr 1973 von Karl H. Pribram eingeführt, der in seiner Arbeit als einer der ersten die im Frontallappen des Gehirns (dt. für 'frontal lobe') zu verorteten Funktionen als die «Exekutive des Gehirns» beschrieben hat (Kubesch 2016b, 21; Pribram u. Luria 1973, 293ff.).

Auch rund zwanzig Jahre später war das Wissen darum, wie die kognitiven Prozesse im Gehirn während der Ausführung einer kognitiv anspruchsvollen Aufgabe kontrolliert und koordiniert werden, noch gering (Miyake et al. 2000, 50; Wasserman und Wasserman 2013, 88). Insbesondere im anglo-amerikanischen Raum ist die Erforschung der exekutiven Funktionen nicht nur in der Neuropsychologie, sondern auch in der Entwicklungspsychologie in den letzten Jahrzehnten zunehmend in den Fokus der Forschung gerückt (Kubesch 2016b, 9; Hille, Walk u. Budrich 2016, 38; Wasserman u. Wasserman 2013, 88) und hat mit den vermehrten Untersuchungen von gesunden Kindern (vgl. Blair 2016) Einzug in die Pädagogik gehalten

(Kubesch 2016b, 9). Aufgrund der breiten wissenschaftlichen Akzeptanz und der vermehrten Aufmerksamkeit, die den exekutiven Funktionen in den letzten Jahren insbesondere auch in der Entwicklungspsychologie zugekommen ist, gibt es mittlerweile zahlreiche Definitionen der exekutiven Funktionen (Wasserman u. Wasserman 2013, 88–89; Campbell et al. 2016, 16). Eine der am breitesten anerkannten und auch den untersuchten Studien dieser Arbeit zugrunde liegenden Definition der exekutiven Funktionen ist diejenige von Miyake et al. (2000). Im Folgenden soll deshalb eine Arbeitsdefinition formuliert werden, die sich im Wesentlichen auf die von Miyake et al. (2000) begründete Charakterisierung in drei unterscheidbare Teilbereiche bzw. Kernfunktionen der EF stützt. Diese drei Teilbereiche sollen anschliessend erklärt und in einen grösseren Zusammenhang verschiedener kognitiver bzw. neuropsychologischer Prozesse, wie z.B. der Aufmerksamkeitsleitung, welche insbesondere auch für die Anforderungen in der Schule von zentraler Bedeutung sind, eingebettet werden.

Die exekutiven Funktionen lassen sich als ein mittlerweile gut erforschtes Makrokonstrukt verschiedener kognitiver Kontrollprozesse (Kubesch 2016b, 10), die eine Reihe selbst-regulatorischer Fähigkeiten beinhalten (Zelazo et al. 1997; Walk u. Evers 2013, 382; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 1), beschreiben. Exekutive Funktionen kommen dann zum Einsatz, wenn bewusste, zielgerichtete Kontrolle von Handlungen, Gedanken und Emotionen erforderlich ist (Zelazo u. Carlson 2012, 354). Solche komplexe kognitive Leistungen, die auch als «higher-level cognitive functions» (Alvarez u. Emory 2006, 17) bezeichnet werden, erfordern das Zusammenspiel von *kognitiver Flexibilität*, dem *Arbeitsgedächtnis* und *inhibitorischer Kontrolle* (auch: *Inhibition*) (Miyake et al. 2000, 87; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 2; Kubesch 2016b, 15). Diese drei messbaren Kernkomponenten der EF (Miyake et al. 2000; Hille, Walk u. Budrich 2016, 382) sind als untereinander interagierende, überlappende aber dennoch voneinander trennbare Funktionen zu verstehen (Miyake et al. 2000, 87; Jansen, Schulz u. Nottberg 2016, 206; Schott et al. 2016, 403). Sie sind jeweils von spezifischen neuronalen Schaltkreisen abhängig, welche unter anderem im präfrontalen Cortex (PFC) zu verorten sind (Zelazo 2015, 56; Diamond 2016, 56). Die exekutiven Funktionen beschreiben als sogenannter «umbrella term» (Kubesch 2016b, 21; Meiklejohn et al. 2012, 293) somit eine Vielzahl wichtiger Funktionen und Fähigkeiten, die für das Lösen von Problemen, das logische Denken, das Planen und das zukunftsorientiertem zielgerichtetem Verhalten (Miyake u. Friedman 2012; Diamond 2013, 136), wie zum Beispiel Ablenkungen widerstehen zu können, Aufmerksamkeit bewusst zu lenken, ein mathematisches Problem zu lösen, eine bestimmte Karriere zu verfolgen, Entscheide zu treffen oder eigene Impulse kontrollieren zu können, unabdingbar sind (Alvarez u. Emory 2006, 18; Hille, Walk u. Budrich 2016, 382; Zelazo 2015, 56).

Der Umstand, dass es über dreissig bestehende Definitionen und Konzepte zur Erklärung der exekutiven Funktionen gibt (Kubesch 2016b, 21; Goldstein et al. 2014, 4–6), macht es mitunter schwierig, sie zu analysieren (Brock et al. 2009, 338). Die Unterteilung in die drei Kernfunktionen *kognitive Flexibilität* («*Shifting*»), *Arbeitsgedächtnis* («*Updating*») und *inhibitorische Kontrolle* («*Inhibition*»), welche auf die Studie von Miyake et al. (2000) zurückgeht, ist jedoch – wenn auch teilweise verschiedene Bezeichnungen verwendet

werden – wissenschaftlich breit abgestützt und für die Messung der EF etabliert (Zelazo 2015, 57; Campbell et al. 2016, 16; Diamond 2013, 136). Dieses Drei-Komponenten-Modell soll auch in der vorliegenden Arbeit zum wesentlichen Verständnis der exekutiven Funktionen dienen. Im nachfolgenden Unterkapitel folgt daher eine Charakterisierung dieser drei Teilprozesse der exekutiven Funktionen.

2.2 Drei Teilbereiche der exekutiven Funktionen (EF)

Wie im vorangehenden Unterkapitel beschrieben, werden die exekutiven Funktionen für eine Vielzahl komplexer kognitiver Leistungen benötigt. Lange Zeit war jedoch unklar, wie genau die dahinterliegenden kognitiven Prozesse dabei kontrolliert und koordiniert werden (Miyake et al. 2000, 50). Miyake et al. (2000) haben in ihrer Studie untersucht, wie die drei verschiedenen bis dahin bereits oft postulierten exekutiven Funktionen genau organisiert sind und welche Rolle sie in der Ausführung komplexer kognitiver Prozesse einnehmen (Miyake et al. 2000, 50ff). Miyake et al. (2000) haben herausgefunden, dass «der Wechsel zwischen mentalen Sets oder Aufgaben (*Shifting*), die Überwachung und Aktualisierung von Arbeitsgedächtnisinhalten (*Updating*) sowie die Hemmung präpotenzieller Reaktionen (*Inhibition*)» (Miyake et al. 2000, 86) als drei voneinander unterscheidbare Funktionen gesehen werden können (Miyake et al. 2000, 86). Dennoch sind diese einzelnen Komponenten der EF «miteinander agierenden, spezifischen neuronalen Netzwerken zugeordnet, in die der präfrontale Cortex eingebunden ist» (Jansen, Schulz u. Nottberg 2016, 206). Deshalb müssen sie als voneinander getrennte und unterscheidbare aber dennoch miteinander korrelierende Funktionen verstanden werden, die je nach Aufgabentyp in unterschiedlichem Mass an dessen kognitiver Ausführung beteiligt sind (Miyake et al. 2000, 87, 92; Jansen, Schulz u. Nottberg 2016, 206). In den folgenden Abschnitten soll deshalb konkret aufgezeigt werden, welche kognitiven Prozesse die drei Komponenten beinhalten, für welche exekutiven Aufgaben die jeweilige Teilfunktion benötigt wird und wie sie mit den anderen Teilfunktionen im Zusammenhang steht.

2.2.1 Inhibitorische Kontrolle oder «Inhibition»

Die inhibitorische Kontrolle beschreibt die Fähigkeit, das eigene Verhalten, Gedanken, Emotionen und die Aufmerksamkeit zu kontrollieren und dabei äusseren Reizen oder inneren Impulsen widerstehen zu können (Diamond 2013, 137; Boriss 2015, 76–77; Zelazo 2015, 57). Die Inhibitionsfähigkeit ist daher massgeblich für Konzentration und Aufmerksamkeit, Selbstkontrolle und situationsangemessenes Verhalten verantwortlich (Kubesch 2016b, 16; Diamond 2016, 27). Diamond (2013, 136) unterscheidet die inhibitorische Kontrolle in zwei Teilaspekte: (a) die Selbstkontrolle (Verhaltenshemmung) und (b) die Interferenzkontrolle, welche sowohl die selektive Aufmerksamkeitsfähigkeit als auch die kognitive Inhibition bzw. Hemmung miteinschliesst (Diamond 2013, 137).

Die Selbstkontrolle beschreibt den Aspekt der inhibitorischen Kontrolle über das eigene Verhalten und über jene Emotionen, welche das Verhalten steuern (Diamond 2013, 138). Im Wesentlichen handelt es sich dabei um eine Form von Impulskontrolle: Automatisierte, vorschnelle (oft auch unangebrachte) Handlungen aufgrund von aufkommenden Bedürfnissen sollen unterdrückt werden (Diamond 2013, 138;

Miyake et al. 2000, 57–58; Boriss 2015, 76; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 3). Dazu gehört auch das Aufbringen von Disziplin und das Aufschieben von Belohnungen (Diamond 2013, 138). Die inhibitorische Kontrolle ist damit beispielsweise dafür verantwortlich, dass wir in einem Gespräch nicht mit unüberlegten Aussagen herausplatzen, dass wir auch an unangenehmen oder anstrengenden Aufgaben dranbleiben oder dass wir Versuchungen und unangebrachtem Verhalten (z.B. viele Süßigkeiten auf einmal essen, jemanden schlagen, stehlen, betrügen u.a.) widerstehen können (Diamond 2013, 138). Ohne Selbstkontrolle, Disziplin und der Fähigkeit zum Belohnungsaufschub wäre es uns zudem nicht möglich, langwierige und zukunftsorientierte Vorhaben, wie das Absolvieren einer Ausbildung, das Training für einen Marathon oder das Schreiben einer Abschlussarbeit, zu Ende zu bringen (Diamond 2013, 138; Spitzer u. Kubesch 2013, 2).

Die selektive Aufmerksamkeitsfähigkeit als Teil der Interferenzkontrolle macht es möglich, sich auf ein ausgewähltes Ziel oder Tätigkeit zu konzentrieren und dabei die Aufmerksamkeit für alle anderen auftretenden Reize unterdrücken (Diamond 2013, 137; Boriss 2015, 76). Diese ist im Alltag in zahlreichen Situationen unabdingbar, beispielsweise, wenn wir einem Gespräch in einer lauten Umgebung folgen möchten und dabei Hintergrundgeräusche und andere Stimmen erfolgreich ausblenden müssen (Diamond 2013, 137; Boriss 2015, 76). Diese selektive, top-down, zielgerichtete und freiwillige Form der Aufmerksamkeitslenkung steht im Gegensatz zur reizgesteuerten, bottom-up, automatischen und unfreiwilligen Form der Aufmerksamkeit (Diamond 2013, 137). Denn auffällige Reize (z.B. ein lautes Geräusch oder eine schnelle Bewegung) erregen unsere Aufmerksamkeit evolutionsbedingt zwangsläufig, ob wir es wollen oder nicht (Diamond 2013, 136). Der zweite Aspekt der Interferenzkontrolle beschreibt die kognitive Inhibitionsfähigkeit, d.h. die Fähigkeit, mentale Repräsentationen wie fremde oder unerwünschte Gedanken oder Erinnerungen zu unterdrücken (Diamond 2013, 136–137).

Die inhibitorische Kontrolle ist also für unsere Aufmerksamkeitsfähigkeit zentral. Der Begriff der *Aufmerksamkeit* wird zur Beschreibung einer Vielfalt von kognitiven Phänomenen verwendet und wird dabei in der Literatur sehr unterschiedlich ausgelegt (Karnath u. Thier 2012, 325). Klar ist, dass die Kontrolle über die kognitiven Prozesse der Aufmerksamkeit den exekutiven Funktionen und hauptsächlich der inhibitorischen Kontrolle zugesprochen werden kann (Parker et al. 2014, 4). Wie auch bereits erwähnt, wird in der Literatur zwischen verschiedenen Formen der Aufmerksamkeit unterschieden (Thomas u. Atkinson 2016, 52; Posner u. Petersen 1990; Shapiro et al. 2006). Da die Aufmerksamkeit als zentrale Komponente der Achtsamkeitspraxis für die vorliegende Arbeit von essenzieller Bedeutung ist, soll an dieser Stelle eine kurze Begriffsklärung erfolgen und eine kurze Übersicht über die für diese Arbeit verschiedenen Arten von Aufmerksamkeit gegeben werden. Die selektive Aufmerksamkeitsfähigkeit bzw. -lenkung, die der Interferenzkontrolle zugeordnet werden kann, wurde bereits weiter oben thematisiert.

McDowd (2007) beschreibt in Übereinstimmung mit Shapiro et al. (2006) vier verschiedene Formen der kontrollierten Aufmerksamkeit: (a) die Daueraufmerksamkeit (i.e. sustained attention), (b) die selektive Aufmerksamkeit (i.e. selective attention), (c) die wechselnde Aufmerksamkeit (i.e. attention switching), und

(d) die geteilte Aufmerksamkeit (i.e. divided attention). Diese Formen stehen alle im Gegensatz zur reizgesteuerten, bottom-up, automatischen und unfreiwilligen Form der Aufmerksamkeit (Diamond 2013, 137). Die Daueraufmerksamkeit beschreibt ähnlich wie die selektive Aufmerksamkeitsfähigkeit das erfolgreiche Unterdrücken verschiedener innerer und äusserer Reize zu Gunsten eines momentanen Fokus (Diamond 2013, 137; Boriss 2015, 76; McDowd 2007, 99), jedoch spezifisch, um über einen längeren Zeitraum einen aufmerksamen Zustand aufrechtzuerhalten (Bauer et al. 2020, 5357; McDowd 2007, 101). Die Daueraufmerksamkeit beschreibt also das Phänomen, welches umgangssprachlich häufig als allgemeine «Konzentration» bezeichnet wird und auch im Schulalltag sehr häufig erforderlich ist.

Die wechselnde Aufmerksamkeit beschreibt die Fähigkeit, den Fokus der Aufmerksamkeit zwischen verschiedenen Aspekten hin- und herzuwechseln (McDowd 2007, 101). Für die wechselnde Aufmerksamkeitsfähigkeit ist neben der inhibitorischen Kontrolle daher auch kognitive Flexibilität vonnöten (vgl. Abschnitt 2.2.3). Bei der geteilten Aufmerksamkeit handelt es sich im Grunde genommen um selektive Aufmerksamkeitsfähigkeit, die gleichzeitig auf mehrere Fokusse gerichtet wird, beispielsweise dann, wenn wir während dem Autofahren eine Konversation führen (McDowd 2007, 100). Zusammenfassend ist es für die vorliegende Arbeit jedoch vor allem wichtig zu verstehen, dass die Kontrolle der Aufmerksamkeit den exekutiven Funktionen unterliegt und die inhibitorische Kontrolle in enger Zusammenarbeit mit den anderen beiden Kernfunktionen für die Aufmerksamkeitssteuerung verschiedener Aufmerksamkeitsformen verantwortlich ist.

Sowohl wenn Gedanken oder Reize zugunsten des Aufmerksamkeitsfokus auf eine andere Tätigkeit ausgeblendet werden sollen als auch wenn das eigene Verhalten gesteuert werden soll, ist es von zentraler Bedeutung, sich des damit verfolgten Ziels (z.B. das angebrachte Verhalten, das Erhalten einer bestimmten Information in einem Gespräch usw.) und somit auch dem zu unterdrückenden Faktor jederzeit bewusst zu sein (Diamond 2013, 143). Hier wird die inhibitorische Kontrolle vom Arbeitsgedächtnis unterstützt: Je präsenter dieses Ziel im Arbeitsgedächtnis ist, desto geringer ist die Chance, dass aus Versehen einem Impuls oder einer automatisierten Reaktion nachgegeben wird (Diamond 2013, 143). Die inhibitorische Kontrolle und das Arbeitsgedächtnis sind also eng miteinander verwoben und bedingen sich bei der Ausführung komplexer kognitiver Prozesse in den allermeisten Fällen gegenseitig (Diamond 2013, 143). Im nachfolgenden Abschnitt soll deshalb näher auf die Funktionsweise des Arbeitsgedächtnis eingegangen werden und zudem aufgezeigt werden, wie die inhibitorische Kontrolle im Gegenzug auch die Prozesse des Arbeitsgedächtnis unterstützt.

2.2.2 Arbeitsgedächtnis oder «Updating»

Die exekutive Funktion, die eng mit dem Arbeitsgedächtnis verknüpft ist, wird von Miyake et al. (2000) als die «Aktualisierung und Überwachung von Repräsentationen des Arbeitsgedächtnis» (Miyake et al. 2000, 56) beschrieben. Konkret bedeutet dies, dass bestimmte Informationen (Wörter, Objekte, Ziffern) des Arbeitsgedächtnisses immer wieder mit neueren, relevanteren Informationen ersetzt bzw. aktualisiert

werden (Miyake et al. 2000, 56–57; Spitzer u. Kubesch 2013, 3). Dieser Prozess des mentalen Aktualisierens wird auch «Updating» genannt (Schott et al. 2016, 390; Miyake et al. 2000, 57) und ermöglicht es beispielsweise, eine Kopfrechnung mit mehreren Zwischenergebnissen zu lösen, geschriebene und gesprochene Sprache zu verstehen, Aufgaben auf einer Liste neu zu sortieren oder zielorientiert zu handeln (Spitzer u. Kubesch 2013, 3; Hille, Walk u. Budrich 2016, 390; Diamond 2013, 143).

Es ist daher an dieser Stelle fundamental zu betonen, dass das Arbeitsgedächtnis klar vom Kurzzeitgedächtnis abzugrenzen ist. Während das Arbeitsgedächtnis Informationen behält und diese manipuliert, ist das Kurzzeitgedächtnis nur dafür zuständig, bestimmte Informationen zu behalten (Diamond 2013, 143). Der Unterschied zwischen Arbeits- und Kurzzeitgedächtnis liegt also bei der Manipulation. Das Arbeitsgedächtnis und das Kurzzeitgedächtnis sind zudem auf unterschiedlichen neuronalen Subsystemen angesiedelt (Diamond 2013, 143). Das Arbeitsgedächtnis stützt sich auf den dorsolateralen präfrontalen Cortex, das Kurzzeitgedächtnis erfordert dessen Beteiligung jedoch nicht (Diamond 2013, 143).

Das Arbeitsgedächtnis kann in ein verbales und in ein nonverbales (visuell-räumliches) Arbeitsgedächtnis unterschieden werden (Diamond 2013, 143). Ohne das Arbeitsgedächtnis wäre uns logisches Denken und Kreativität nicht möglich (Diamond 2013, 143). Denn das Arbeitsgedächtnis erlaubt es uns, Informationen mental in Beziehung zueinander zu setzen, Verbindungen scheinbarer unzusammenhängender Elemente zu erkennen und dabei Erinnerungen aus der Vergangenheit sowie Vorstellungen über die Zukunft zu berücksichtigen (Diamond 2013, 143).

Hier wird deutlich, welche Rolle der inhibitorischen Kontrolle in diesem Prozess zukommt: Wenn verschiedene Gedanken auf neue Arten in Verbindung gebracht werden sollen, müssen alte Denkmuster erfolgreich unterdrückt werden (Diamond 2013, 144). Eine weitere Funktion der inhibitorischen Kontrolle besteht darin, dass sie dem Arbeitsgedächtnis dabei hilft, den mentalen «Arbeitsplatz» aufgeräumt zu halten, indem irrelevante oder nicht mehr benötigte Gedanken und Informationen gelöscht und kontinuierlich aussortiert werden (Diamond 2013, 144). Zudem erfordert die mentale Auseinandersetzung und das Updating verschiedener Informationen immer auch die erfolgreiche Inhibition äusserer und innerer Ablenkungen (ebd.). Schlägt diese Unterdrückung fehl, kommt es zum «Abschweifen der Gedanken» (Diamond 2013, 144–145). Das Arbeitsgedächtnis und die inhibitorische Kontrolle sind also eng zusammenhängende und sich gegenseitig unterstützende kognitive Fähigkeiten. Tatsächlich wurde daher immer wieder diskutiert, ob die beiden kognitiven Prozesse überhaupt als separate Funktionen angesehen werden können (Diamond 2013, 146). Für die vorliegende Arbeit ist aber an dieser Stelle vor allem die Frage nach der Möglichkeit zur separaten Messbarkeit der beiden Funktionen von Bedeutung (Diamond 2013, 145). Im Unterkapitel 2.5 soll näher darauf eingegangen werden, wie die Einflüsse des Arbeitsgedächtnisses bzw. der inhibitorischen Kontrolle bei verschiedenen Tests kontrolliert oder minimiert werden können. Klar ist, dass die kognitive Flexibilität, welche im folgenden Abschnitt beschrieben wird, sowohl auf die dem Arbeitsgedächtnis als auch der Inhibition zugesprochenen kognitiven Prozesse aufbaut.

2.2.3 Kognitive Flexibilität oder «Shifting»

Die kognitive Flexibilität ermöglicht das aktive Wechseln zwischen verschiedenen Aufgaben, Handlungen, oder innerer Einstellungen und wird in diesem Zusammenhang auch «Shifting» genannt (Miyake et al. 2000, 56–57). Dadurch wird es beispielsweise möglich, beim Lösen eines Problems einen neuen Denkweg einzuschlagen, sich schnell auf ändernde Situationen und Anforderungen einzulassen, zwischen verschiedenen Perspektiven oder Aufgaben wechseln zu können und bewusst eine neue Sichtweise einzunehmen (Kubesch 2016b, 15; Diamond 2016, 27; Spitzer u. Kubesch 2013, 3; Zelazo 2015, 57). Anhand dieser Beschreibung wird klar ersichtlich, dass die kognitive Flexibilität sowohl das Arbeitsgedächtnis als auch die inhibitorische Kontrolle verlangt: Um die Perspektive zu wechseln oder anzupassen, muss die aktuelle Perspektive unterdrückt und im Arbeitsgedächtnis durch eine neue ersetzt werden (Diamond 2013, 149). Die kognitive Flexibilität könnte somit als die komplexeste Teilfunktion bezeichnet werden, was sich wiederum in der vergleichsweise späten Entwicklung widerspiegelt (vgl. Unterkapitel 2.3).

In diesem Unterkapitel wurde deutlich, dass den drei Teilfunktionen der exekutiven Funktionen die Ausführung unterschiedlicher kognitiver Prozesse zur Bewältigung von komplexen Aufgaben zukommen. Während die inhibitorische Kontrolle massgeblich für die Aufmerksamkeits- und Impulskontrolle durch die Unterdrückung (*Inhibition*) unerwünschter Reaktionen auf innere und äussere Reize sowie Bedürfnissen zuständig ist, bestehen die kognitiven Prozesse des Arbeitsgedächtnis darin, Gedächtnisspuren zu speichern und diese immer wieder zu manipulieren, anzupassen und zu aktualisieren (*Updating*). Die kognitive Flexibilität wiederum beschreibt die Umstellungsfähigkeit, die es uns erlaubt, zwischen verschiedenen Perspektiven, Anforderungen und Handlungen hin- und herzuwechseln (*Shifting*). Obwohl diese drei Kernfunktionen klar voneinander zu unterscheiden sind, sind sie eng miteinander verwoben und bedingen sich in den meisten Fällen gegenseitig (Miyake et al. 2000, 87, 92; Jansen, Schulz u. Nottberg 2016, 206; Diamond 2013, 143), um die Vielzahl komplexer kognitiver Aufgaben erfolgreich zu bewältigen. Auch in der Schule sind die exekutiven Funktionen ständig gefordert. Wer schon einmal mit Kindern gearbeitet hat, weiss, dass viele der in den drei vorangehenden Abschnitten beschriebenen Fähigkeiten insbesondere für jüngere Kinder teilweise noch nicht oder nur bedingt zu leisten sind oder sie grosse Anstrengungen erfordern. Demnach stellt sich die Frage, wie und wann sich die exekutiven Funktionen im Kindes- und Jugendalter entwickeln.

2.3 Die Entwicklung der exekutiven Funktionen im Kindes- und Jugendalter

Um zu verstehen, wie sich die exekutiven Funktionen bei Kindern und Jugendlichen entwickeln, ist es wichtig, sich einen Überblick über die den EF zugrunde liegenden neurobiologischen Strukturen des Gehirns zu verschaffen, da die Entwicklung der exekutiven Funktionen in direktem Zusammenhang mit der Gehirnaktivität steht (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 14). Zudem hilft es, die Unterscheidung

zwischen sogenannten «heissen» und «kalten» exekutiven Funktionen zu kennen. In den nachfolgenden Abschnitten 2.3.1 und 2.3.2 soll daher eine kurze Übersicht über die beiden Konzepte gegeben werden.

2.3.1 «Heisse» und «kalte» exekutive Funktionen

Die Einteilung in «heisse» und «kalte» exekutive Funktionen ist der Versuch, die verschiedenen Kontexte, in denen exekutive Funktionen gebraucht werden, über eine emotionale Komponente zu charakterisieren (Brock et al. 2009, 338; Zelazo u. Carlson 2012, 355). Kurz gesagt beschreiben «heisse» exekutive Funktionen motivational und emotional herausforderndes Problemlösen und «kalte» exekutive Funktionen kognitives Problemlösen, das eher für abstrakte Aufgaben in emotional neutraleren Kontexten verlangt wird (Brock et al. 2009, 338; Zelazo u. Carlson 2012, 355; Kubesch 2016b, 75; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 8). Dabei ist diese Charakterisierung nicht als neue Definition, sondern vielmehr als Ergänzung des beschriebenen Drei-Komponenten-Modells nach Miyake et al. (2000) zu verstehen. Die kognitiven Funktionen der *inhibitorischen Kontrolle*, des *Arbeitsgedächtnisses* und der *kognitiven Flexibilität* können sowohl in «kalten» als auch in «heissen» Kontexten verlangt werden. Immer dann, wenn emotionale oder motivationale Reize aus Bereichen des limbischen Systems involviert sind, kann von «heissen» exekutiven Funktionen gesprochen werden (Kaltwasser 2016, 31ff). Beim «Marshmallow-Test» (vgl. Mischel, Shoda u. Rodriguez 1989) wird Inhibition beispielsweise mit motivationalen Stimuli in Form von Belohnungsaufschub verlangt (Kubesch 2016a, 75; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 9). Diese «heisse» Situation erfordert die charakteristische Regulation der Emotionen und die ständige Neubewertung, ob der Versuchung nachgegeben oder die Belohnung für weitere Süßigkeiten aufgeschoben werden soll (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 9; Kubesch 2016a, 75; Brock et al. 2009, 338; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 230). In einer eher abstrakten Situation, in der keine Belohnung versprochen wurde und lediglich neutrale Stimuli, wie beispielsweise wiederholt zwei verschiedene aufgezeigte Bildkarten mit dem jeweiligen richtigen Wort benannt werden sollen, wird Inhibition in einem «kalten» Kontext und ohne emotionale Interferenz verlangt (Kubesch 2016a, 75, 83; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 9; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 230). Auch in der Schule werden die exekutiven Funktionen täglich sowohl in «heissen» als auch «kalten» Kontexten gefordert (Brock et al. 2009, 338), dabei werden «heisse» exekutive Funktionen zwar oft aber nicht nur in sozialen Interaktionen verlangt (Zelazo u. Müller 2002, 455). Die Forschung hat gezeigt, dass sich die «kalten» exekutiven Funktionen später entwickeln als die «heissen» und dies auf die unterschiedliche Entwicklung der dafür verantwortlichen Strukturen des Gehirns zurückzuführen ist (Kubesch 2016a, 75; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 300). Im folgenden Abschnitt werden daher diese den EF zugrunde liegenden neuronalen Korrelate adressiert.

2.3.2 Neuronale Korrelate der exekutiven Funktionen

Die exekutiven Funktionen werden vor allem den neuronalen Schaltkreisen des präfrontalen Cortex (PFC) im Frontalhirn zugesprochen (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 10; Boriss 2015, 68; Schonert-Reichl et al. 2015, 3). Der präfrontale Cortex koordiniert und steht im ständigen Zusammenspiel mit zahlreichen

anderen Gehirnstrukturen, die allesamt an der Verhaltens-, Emotions- und Aufmerksamkeitssteuerung beteiligt sind (Kubesch 2016a, 78–79; Boriss 2015, 79; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 12). Der präfrontale Cortex ist unter anderem mit dem limbischen System (Amygdala), den Basalganglien und dem Hippocampus verbunden, welche sowohl für Emotionen, Motivation, Motorik, Kognition und Lern- und Gedächtnisprozesse verantwortlich sind (Kubesch 2016a, 79; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 12). Insbesondere die Verbindung zu den subcortikalen Hirnregionen, wie der Amygdala und den Basalganglien, die mit der Emotionsregulation und der Stressreaktion im Zusammenhang stehen, ist für das Verständnis der Entwicklung der EF zentral (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 12). Der präfrontale Cortex strukturiert sich in den dorsolateralen (seitlichen), medialen (mittleren) präfrontalen und in den orbitofrontalen (vorderer unterer) Cortex (Kubesch 2016a, 78; Boriss 2015, 79). Es wird davon ausgegangen, dass die drei beschriebenen Teilfunktionen *inhibitorische Kontrolle*, *Arbeitsgedächtnis* und *kognitive Flexibilität* alle bestimmten und teilweise überlappenden im präfrontalen Cortex angesiedelten neuronalen Netzwerken zugeordnet werden können (Jansen, Schulz u. Nottberg 2016, 206; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 10; Boriss 2015, 80). Welche Regionen genau welchen Prozessen zugeordnet werden können, ist Gegenstand der aktuellen Forschung (Boriss 2015, 80). Es konnte jedoch gezeigt werden, dass «kalte» Kontexte eher von den dorsolateralen Bereichen des PFC und «heisse» Kontexte eher von den orbitofrontalen ventralen und medialen Bereichen des PFC bewältigt werden (Zelazo u. Müller 2002, 445; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 10; Kubesch 2016, 78ff).

Grundlegend für die Entwicklung und das Training der exekutiven Funktionen ist aber vor allem das Gesetz der Neuroplastizität: die Synapsen des Gehirns können sich dynamisch anpassen und wenn sie regelmässig gebraucht werden, vergrössern sich dabei ihre synaptischen Verbindungen (Boriss 2015, 69; Diamond 2016, 28; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 299). Auch der präfrontale Cortex ist davon nicht ausgenommen, er «bleibt bis ins hohe Alter plastisch» (Diamond 2016, 28) und passt sich den Einflüssen seiner Umgebung ständig an (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 16). Es gibt jedoch Entwicklungsperioden, in denen die neuronale Plastizität des PFC besonders hoch ist und in denen folglich das Wachstum neuronaler Netze und Funktionen besonders schnell vorangeht (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 16; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 301). Im nächsten Abschnitt folgt eine Übersicht über diese Phasen des beschleunigten Wachstums im Entwicklungsverlauf der exekutiven Funktionen.

2.3.3 Entwicklungsphasen der exekutiven Funktionen

Die Ausbildung des präfrontalen Cortex dauert über die gesamte Kindheit bis ins frühe Erwachsenenalter zwischen 20 und 25 Jahren an (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 226; Kubesch 2016a, 76; Diamond 2016, 28). Im Verhältnis zu anderen Gehirnstrukturen vollzieht der PFC daher eine langanhaltende Entwicklung (Boriss 2015, 81). Wie bereits im vorherigen Abschnitt angetönt, kann davon ausgegangen werden, dass diese Entwicklung zwar kontinuierlich, aber nicht gleichmässig, sondern in «Entwicklungsschüben» verläuft (Walk u. Evers 2013, 18–20; Boriss 2015, 81). Es sollte beachtet werden,

dass die nachfolgend beschriebenen Phasen einer normalen idealtypischen Entwicklung entsprechen, sich der Entwicklungsverlauf der exekutiven Funktionen in der Realität aber von Kind zu Kind oft sehr stark unterscheidet und durch verschiedenste Faktoren beeinflusst wird (Walk u. Evers 2013, 20; vgl. auch Abschnitt 2.3.4). Es gilt es an dieser Stelle zusätzlich kritisch anzumerken, dass die Befunde bezüglich der genauen Entwicklungsphasen (ggf. auch aus letztgenannten Gründen) sehr heterogen ausfallen und in der Literatur teilweise uneinheitlich ausgelegt werden. Des Weiteren bleibt es Diskussionsgegenstand der aktuellen Forschung, zu welchem Zeitpunkt die drei exekutiven Teilfunktionen tatsächlich alle als differenzierbare kognitive Prozesse angesehen werden können (Campbell et al. 2016, 17; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 14).

Diverse Studien geben jedoch gut fundierte Hinweise darauf, dass sich die exekutiven Funktionen bereits sehr früh zu entwickeln beginnen und sich im frühen Vorschulalter (zwischen 2–3 Jahren) in einer besonders beschleunigten Entwicklungsphase bis ins Alter von 5–7 Jahren schnell weiter ausbilden (Röthlisberger et al. 2010, 100; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 16; Kubesch 2016a, 76). Ein weiterer solcher Schub folgt im frühen Jugendalter (im Alter von ca. 9–12 Jahren) mit dem Eintritt in die Pubertät (Walk u. Evers 2013, 20): Dann erreicht das Volumen der grauen Substanz im PFC seinen Höhepunkt (Zelazo u. Carlson 2012, 357; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 301).

Es besteht Einigkeit darüber, dass sich die Entwicklungsverläufe der *inhibitorischen Kontrolle*, des *Arbeitsgedächtnis* und der *kognitiven Flexibilität* unterschieden (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 44; Boriss 2015, 81). Das Arbeitsgedächtnis entwickelt sich sehr früh, denn bereits Babys sind in der Lage, eine bis zwei Informationen über längere Zeit im Gedächtnis zu behalten und diese Informationen entsprechend anzupassen (Diamond 2013, 148). Komplexere Funktionen des Arbeitsgedächtnis, wie die mentale Manipulation oder das Behalten mehrerer Informationen erfolgen in der Entwicklung erst viel später – nicht zuletzt auch daher, dass für diese Prozesse eine gute inhibitorische Kontrolle (vgl. Abschnitt 2.2.2) von Nöten ist (Diamond 2013, 148) und die erfolgreiche Inhibition erst für Kinder im Alter von 3–4 Jahren und nur in gewissen Situationen möglich wird (Walk u. Evers 2013, 21). Die kognitive Flexibilität baut auf die Funktionen der inhibitorischen Kontrolle und des Arbeitsgedächtnisses auf (vgl. Abschnitt 2.2.3) auf. Sie entwickelt sich daher später. Den meisten Kindern gelingt es im Alter zwischen 4 ½–5 Jahren, in einer mehrdeutigen Figur (optische Täuschung) beide Figuren zu erkennen (Diamond 2013, 150). Sie können also im Gegensatz zu jüngeren Kindern verschiedene Sichtweisen einnehmen. Erst im Alter von 7–9 Jahren gelingt es Kindern jedoch auch, flexibel zwischen verschiedenen Anforderungen hin- und herzuwechseln (Diamond 2013, 150). Mit zunehmendem Alter können immer komplexere Anforderungen an die exekutiven Funktionen gestellt werden (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 14). Während jüngere Kinder die exekutiven Funktionen vor allem reaktiv einsetzen, können ältere Kinder und junge Erwachsene die EF zunehmend proaktiver für ihre Zwecke nutzen (Diamond 2013, 51; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 14; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 303). Dieser Umstand ist im Wesentlichen dem Unterschied zwischen sogenannten reflektierten Top-down-Einflüssen und den reaktiven Bottom-Up-Einflüssen geschuldet. Im

folgenden Abschnitt soll geklärt werden, weshalb die Top-down-Kontrolle insbesondere im frühen Jugendalter ein wichtiger Faktor ist, der beim Training der EF berücksichtigt werden sollte.

2.3.4 Top-down- und Bottom-up-Einflüsse

Im Abschnitt 2.3.1 wurde beschrieben, dass die exekutiven Funktionen sowohl in sogenannten «heissen» (emotional-motivational geladenen) als in «kalten» (neutral abstrakten) Situationen verlangt werden können. Diese sollen an dieser Stelle noch einmal adressiert werden. In verschiedenen Studien (z.B. Prencipe et al. 2011; Casey, Jones u. Hare 2008) konnte gezeigt werden, dass Jugendliche in risikoreichen Situationen im präfrontalen Cortex eine deutlich weniger ausgereifte Aktivierung als in der subkortikalen Struktur bzw. dem limbischen System (vgl. vorheriger Abschnitt 2.3.2) aufwiesen. Diese Ergebnisse legen nahe, dass zwischen der bereits weiterentwickelten, gesteigerten Bottom-up-Aktivität des Motivations- und Belohnungssystems sowie der Emotionsverarbeitung in der subkortikalen Struktur und der noch bedingt ausgeprägten exekutiven Top-down-Kontrolle (Reflexion und Inhibition des Verhaltens) im präfrontalen Kortex ein deutliches Entwicklungsungleichgewicht besteht (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 14–15; Kubesch 2016a, 79). Wie bereits angetönt, können sich Kinder mit zunehmendem Alter immer mehr und auf komplexere Vorgänge der Top-down-Regulierung verlassen, während jüngere Kinder noch viel öfter auf limbische Bottom-up-Reaktionen zurückgreifen, um Situationen zu bewältigen (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 303). Eine Intervention zur Förderung der exekutiven Funktionen sollte also insbesondere auch «heisse» exekutive Funktionen mit der Reflexion über solche Top-down-Regulierungsprozesse fördern, da diese der Entwicklung des limbischen Systems und damit den Bottom-up-Reaktionen hinterherhinken (Kaltwasser 2016, 30).

2.3.5 Beeinträchtigung der exekutiven Funktionen

In den vorangehenden Abschnitten wurde deutlich, dass sich die Entwicklung der exekutiven Funktionen eher langsam vollzieht und in hohem Masse mit den neuronalen Korrelaten des präfrontalen Cortex im Zusammenhang steht. Durch seine hohe Plastizität und den besonderen Eigenschaften des Dopaminsystems¹, welches im PFC verankert ist, werden die exekutiven Funktionen sowohl von biologischen (genetischen und neurochemischen) Einflüssen als auch von Umweltfaktoren beeinflusst (Diamond 2016, 27; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 16–18). Es gibt verschiedene Störungen und Lernbeeinträchtigungen, die mit exekutiven Dysfunktionen im Zusammenhang stehen können (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 25–27). Dazu gehören beispielsweise die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS), die Autismus-Spektrum-Störung (ASS), Zwangsstörungen (OCD), Depressionen oder die Cerebralparese (CP) (Mak et al. 2018a; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 25; Diamond 2016; Diamond 2013, 137; Re, Capodiceci u. Cornoldi 2015, 2). Aber auch Rechenstörungen

¹ Anm. d. A.: Aufgrund des beschränkten Umfangs und der hohen Komplexität dieser Thematik kann in der vorliegenden Arbeit nicht näher auf die Funktionsweise des Dopaminsystems eingegangen werden. Für das Verständnis des Zusammenhangs zwischen achtsamkeitsbasierter Interventionen und den Auswirkungen auf das exekutive System ist Hintergrundwissen zu dieser Thematik jedoch nicht zwingend vonnöten.

(Dyskalkulie) oder Leserechtschreibschwächen (Dyslexie) werden mit beeinträchtigten exekutiven Funktionen in Verbindung gebracht (Kubesch u. Walk 2009, 312). Dabei können die aus diesen oftmals auch genetisch bedingten Störungen resultierenden Beeinträchtigungen der exekutiven Funktionen sehr unterschiedlich ausfallen (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 25ff; Diamond 2016) und es gibt gut fundierte wissenschaftliche Belege, dass die exekutiven Funktionen von auch von Kindern und Jugendlichen mit diagnostizierten Beeinträchtigungen durch entsprechende Förderung verbessert werden können (Re, Capodieci u. Cornoldi 2015; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 64–65). Die hohe Formbarkeit des präfrontalen Cortex beschreiben Zelazo, Blair u. Willoughby (2016, 15) daher als ein «zweischneidiges Schwert» (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 15). Auf der einen Seite können die exekutiven Funktionen trainiert und verbessert werden, auf der anderen Seite leiden die exekutiven Funktionen disproportional unter schlechten Umwelteinflüssen und ihren Auswirkungen auf die Psyche (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 15). Denn der präfrontale Cortex reagiert insbesondere während dessen Entwicklungsphase im Kindes- und Jugendalter sehr empfindlich auf Stress, Emotionen, Schlafmangel oder physische gesundheitliche Probleme (Diamond 2013, 153; Diamond u. Lee 2011, 963). Diese erheblichen Einflüsse schlagen sich direkt auf die exekutiven Funktionen nieder und können sogar so stark sein, dass die dabei auftretenden Symptome fälschlicherweise für diagnostizierbare Störungen exekutiver Dysfunktion wie ADHS gehalten werden (Diamond 2013, 153). Im folgenden Unterkapitel soll dargelegt werden, welche Auswirkungen diese Einflüsse auch auf das schulische Lernen und den späteren Lebenserfolg nehmen können.

2.4 Die Wichtigkeit der exekutiven Funktionen für das schulische Lernen und den Lebenserfolg

Im Unterkapitel 2.2 wurde deutlich, dass die exekutiven Funktionen für eine Vielzahl kognitiver Prozesse, wie sie auch in der Schule gefordert werden, von essenzieller Bedeutung sind. Es liegt daher nahe, dass Kinder, die besser ausgebildete EF aufweisen, auch in der Schule weniger Probleme haben (Röthlisberger et al. 2010, 100f; Diamond 2016, 46; Diamond u. Lee 2011, 959). Während früher vor allem kognitive Aspekte für den Schulerfolg in den Vordergrund gestellt wurden, benennen Lehrpersonen heute insbesondere mit der Entwicklung der exekutiven Funktionen einhergehende Fähigkeiten, wie die Fähigkeit zur Selbstregulation, Aufmerksamkeitssteuerung und Emotionsregulation, als Gelingensfaktoren für den schulischen Erfolg (Röthlisberger et al. 2010, 100–101).

Zelazo, Blair u. Willoughby (2016, 19) unterscheiden dabei zwischen direktem und indirektem Einfluss, welche die EF auf das schulische Lernen und den akademischen Erfolg haben. Schüler:innen mit gut entwickelten EF können länger stillsitzen, aufmerksamer zuhören, sind selbstständiger und das Lernen fällt ihnen generell leichter (Hille, Walk u. Budrich 2016, 382; Zelazo 2015, 56; Diamond 2016, 46; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 298), um hier nur einige Beispiele zu nennen. Zudem zeichnet sich nach neueren Befunden ab, dass besser ausgebildete exekutive Funktionen auch in direkter Relation zu besseren Leistungen in schulischen Basiskompetenzen, wie dem Lesen, Rechnen und Schreiben zu stehen scheinen

(Eckenbach u. Neuber 2016, 390; Hille, Walk u. Budrich 2016, 382; Spitzer u. Kubesch 2013, 6–7; Brock et al. 2009, 339; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 20; Diamond u. Lee 2011, 959).

Wie im vorangehenden Abschnitt angedeutet, hat Stress einen beachtlichen Einfluss auf die Funktion des präfrontalen Cortex. Die Evidenz zeigt, dass konstant hohe Stresslevel sowie andere psychische Belastungen negative Einflüsse auf die exekutiven Funktionen haben (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 18; Diamond u. Lee 2011, 963; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 301). Insbesondere Kinder aus niedrigen sozialen Schichten erfahren in ihrer Kindheit aufgrund der sozioökonomischen Situation der Familie oft wenig psychosoziale Stabilität, was zu einem dauerhaft hohen Stresslevel führt und wiederum schlecht für die Entwicklung der EF ist (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 56–57; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 301). So konnte gezeigt werden, dass ein tieferer sozioökonomischer Status beim Eintritt in den Kindergarten auch mit schlechter ausgebildeten exekutiven Funktionen einhergeht (St. John, Kibbe u. Tarullo 2019). Stress beeinflusst die EF negativ, dennoch muss Stress in der Kindheit nicht zwingend bedeuten, dass Probleme mit den exekutiven Funktionen im späteren Leben bestehen bleiben (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 57). Es ist jedoch so, dass Kinder mit schlechter ausgebildeten exekutiven Funktionen bei der Einschulung mehr problembehaftetes Verhalten aufweisen, schlechtere schulische Leistungen erbringen und dadurch mit mehr Problemen konfrontiert werden (was wiederum zu mehr Stress führt) (Diamond 2016, 46). Sie geraten in vielen Fällen in eine «negative Feedbackschleife» (Diamond 2016, 46). Im Gegensatz dazu steht die «positive Feedbackschleife»: Gut ausgebildete EF führen zu besser angepasstem Verhalten, besseren schulischen Leistungen und damit mehr positiven Rückmeldungen (Diamond 2016, 46). Wenn auch noch mehr empirische Befunde zu dieser Thematik benötigt werden, kann davon ausgegangen werden, dass diese Voraussetzungen wiederum einen indirekten Einfluss auf die schulische Motivation, die eigene Haltung zum Lernen und den Umgang mit den Peers und Lehrpersonen haben (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 19). Mit der Zeit entsteht so eine immer grösser werdende Leistungslücke aus einem anfänglich kleinen Entwicklungsunterschied (Diamond 2016, 46). Die Messung der exekutiven Funktionen im Vorschul- und Kindergartenalter hat sich daher als aussagekräftiger Indikator zur Vorhersage wichtiger Entwicklungsergebnisse und des späteren Lebenserfolgs erwiesen (Zelazo 2015, 56; Brock et al. 2009, 339; Diamond u. Lee 2011, 959; Kubesch u. Walk 2009, 312). In einer Längsschnittstudie konnten Moffitt et al. (2011) etwa zeigen, dass bessere Selbstkontrolle im Alter von 3–5 Jahren längerfristig mit einer besseren körperlichen Gesundheit, einem höheren sozioökonomischen Status, weniger Sucht- und Drogenproblemen sowie strafrechtlichen Verfolgungen im Erwachsenenalter einhergeht (Moffitt et al. 2011). Es ist mittlerweile wissenschaftlich breit abgestützt, dass die Vorhersagekraft von den EF in vielen Fällen grösser ist als diejenige des IQ oder des sozioökonomischen Status in der Kindheit (Zelazo 2015, 56; Hille, Walk u. Budrich 2016, 382; Diamond u. Lee 2011, 959). Besser trainierte exekutive Funktionen gehen demnach mit besseren schulischen Leistungen und damit schlussendlich einem höheren Bildungsabschluss einher (Diamond u. Lee 2011, 963). Aus diesen Befunden wird deutlich, dass die Erfüllung der schulischen Anforderungen nicht nur in hohem Masse von einer ausreichenden Entwicklung der exekutiven Funktionen abhängt, sondern auch, dass diese Förderung

bereits früh geschehen sollte, um negativen Effekten von anfänglich kleinen Entwicklungsunterschieden rechtzeitig entgegenwirken zu können (vgl. Diamond 2016). Der Kindergarten und die Primarschule bieten dafür den idealen Ort und Zeitpunkt: Nicht nur, weil Kinder so bereits früh in ihrer Entwicklung unterstützt werden können, sondern auch, weil die Förderung so möglichst allen Schüler:innen zugutekommt (Diamond u. Lee 2011, 963).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die exekutiven Funktionen aufgrund ihrer neuronalen Korrelate und der Plastizität des Gehirns sehr sensibel auf Umwelteinflüsse reagieren. So kann die Entwicklung der exekutiven Funktionen durch ungünstige Umweltbedingungen negativ beeinflusst werden. Gleichzeitig ist die hohe Formbarkeit und die langwierige Entwicklungsdauer des präfrontalen Cortex (PFC) aber auch der Grund dafür, dass die exekutiven Funktionen trainiert und verbessert werden können. Dahingehend stellt sich die Frage, wie die exekutiven Funktionen von Kindern und Jugendlichen am effektivsten gefördert werden können. Bisherige Forschungserkenntnisse zu dieser Fragestellung werden im Unterkapitel 2.6 aufgegriffen. Um die Effektivität von verschiedenen Fördermassnahmen jedoch überhaupt vergleichen zu können, bedarf es standardisierter Messinstrumente. Im nachfolgenden Unterkapitel soll deshalb vorangehend dargelegt werden, wie die exekutiven Funktionen gemessen werden können und welche Herausforderungen es bei der Anwendung verschiedener Messinstrumente zu adressieren gilt.

2.5 Exekutive Funktionen messen

Exekutive Funktionen können trainiert werden (Diamond u. Lee 2011; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 15). Um diese Verbesserungen und damit die exekutiven Funktionen messen zu können, gibt es verschiedene Möglichkeiten (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 28). Neben Fragebögen und Fremdeinschätzungsbögen können sie auch mit standardisierten kognitiven Leistungstests gemessen werden, wobei letztere wissenschaftlich nach wie vor als Königsweg für die Messung der EF gelten (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 28–29; Diamond 2013). In diesem Unterkapitel sollen deshalb im Hinblick auf die Studienanalyse in Kapitel 4 die wichtigsten solcher Tests vorgestellt und gleichzeitig vor allem auch auf bekannte Schwierigkeiten und Herausforderungen bei der Messung der einzelnen Teilfunktionen eingegangen werden.

2.5.1 Inhibitorische Kontrolle

Die inhibitorische Kontrolle wird typischerweise mit sogenannten Stroop-Aufgaben, Flanker-Aufgaben, Aufgaben zum Belohnungsaufschub (e.g. «Marshmallow-Task» nach Mischel, Shoda u. Rodriguez 1989; siehe auch Abschnitt 2.3.1), Go/No-Go-Aufgaben oder Stop-Signal-Aufgaben gemessen (Diamond 2013, 139).

Die Aufgabe des klassischen *Stroop-Tests* besteht darin, Farbwörter (Bezeichnungen von Farben, z.B. „grün“), die in einer anderen Farbe geschrieben oder gedruckt sind (z.B. mit blauer Tinte), richtig zu benennen (Zelazo u. Müller 2002, 450; Diamond 2013, 139). Da die Teilnehmenden für diesen Test bereits lesen können müssen, gibt es verschiedene Abwandlungen des Stroop-Tests, wie beispielsweise den «Day-Night-Task», bei dem zwei verschiedene zufällig abwechselnd gezeigte Karten mit einem bestimmten Symbol (Sonne bzw. Mond) richtig mit «Tag» oder «Nacht» benannt werden müssen (Diamond 2013, 138; Kubesch 2016a, 75; Gerstadt, Hong u. Diamond 1994; vgl. auch Abschnitt 2.3.3).

Bei *Flanker-Aufgaben* geht es darum, einen in der Mitte des Bildschirms präsentierten Stimulus zu fokussieren und seine Richtung (Pfeile oder Fische beim *Flanker-Fish-Task* für Kinder) und dabei die anderen «flankierenden» Stimuli, die entweder in die gleiche Richtung oder in die entgegengesetzte Richtung zeigen können, erfolgreich auszublenden (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 30; Diamond 2013, 140). Immer dann, wenn die Stimuli inkongruent bzw. inkompatibel auftreten (d.h. in entgegengesetzter Richtung), wird die inhibitorische Kontrolle verlangt (Diamond 2013, 140; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 30).

Sowohl *Go/No-Go-Aufgaben* als auch *Stop-Signal-Aufgaben* unterscheiden sich insofern von den beiden soeben beschriebenen Aufgaben, als dass sie nicht die Inhibition einer Reaktion zu Gunsten einer anderen, sondern die Inhibition der Reaktion (No-Go-Trial bzw. Stop-Signal) an sich verlangen (Diamond 2013, 140). Das bedeutet konkret, dass bei einem bestimmten angezeigten Stimulus eine einfache Reaktion ausgeführt werden muss (z.B. Knopf drücken) und bei einem anderen keine Reaktion erfolgen soll (Zelazo u. Müller 2002, 450f). Bei der Stop-Signal-Aufgabe erscheint bei allen Versuchen ein Signal, welches signalisiert, dass die Reaktion ausgeführt werden soll. In wenigen Fällen kommt jedoch kurz darauf ein (meist) auditives Signal, welches signalisiert, dass die Reaktion doch nicht ausgeführt werden soll (Diamond 2013, 140).

2.5.2 Arbeitsgedächtnis

Auch die Arbeitsgedächtnisleistung kann mit verschiedenen standardisierten Leistungstests gemessen werden. Sogenannte *Span-Aufgaben* in verschiedenen Ausführungen sowohl für das verbale als auch das non-verbale (visuell-räumliche) Arbeitsgedächtnis (vgl. Abschnitt 2.2.2) bilden dabei eine häufig genutzte Aufgabenart (Diamond 2013, 147). Bei der Messung des Arbeitsgedächtnisses muss aufgepasst werden, dass die Aufgabe tatsächlich eine Arbeitsgedächtnisleistung, also eine Manipulation der im Gedächtnis behaltenen Informationen und nicht nur eine Kurzzeitgedächtnisleistung erfordert wird (Diamond 2013, 147; vgl. Abschnitt 2.5.4). Ein Span-Task muss daher immer danach verlangen, dass die aufgezählten Informationen in einer nach einer anderen Regel bzw. in einer anderen Reihenfolge wiedergegeben werden müssen (Diamond 2013, 147). Sogenannte *Backward-Digit-Span-Tasks*, bei denen zuvor gehörte Zahlen rückwärts wiedergegeben werden müssen, sind daher typische Aufgaben für die Messung des verbalen

Arbeitsgedächtnisses (Diamond 2013). Der *Corsi Block Test* nach Lezak (1983) testet typischerweise das visuell-räumliche Arbeitsgedächtnis. Bei diesem Test müssen die Teilnehmenden zuvor von der Versuchsleitung berührte gleichfarbige Holzblöcke anschliessend in der richtigen Reihenfolge berühren (Diamond 2013, 147). Inzwischen gibt es von diesen beiden Tests auch zahlreiche computergestützte Varianten (Diamond 2013, 148; vgl. auch Abschnitt 4.2.4).

2.5.3 Kognitive Flexibilität

Die Kognitive Flexibilität wird typischerweise sowohl mit *Fluency-Aufgaben* als auch mit *Card-Sorting-Tasks* gemessen (Diamond 2013, 149; Zelazo 2006; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 30ff). *Fluency-Aufgaben* bestehen beispielsweise darin, möglichst viele Wörter mit einem bestimmten Anfangsbuchstaben (i.e. verbal fluency) oder möglichst viele Nutzungsarten für einen bestimmten Gegenstand (i.e. design fluency) aufzuzählen oder immer zwischen Begriffen zweier Kategorien hin- und herzuwechseln (i.e. semantic bzw. category fluency; z.B. abwechselnd eine Frucht oder ein Tier aufzählen) (Diamond 2013, 149). *Card-Sorting-Tasks* sind Aufgaben, bei denen das Wechseln zwischen mentalen Sets (i.e. 'shifting') und das Hin- und Herwechseln zwischen verschiedenen Aufgaben verlangt wird (i.e. 'task switching') und beinhalten grundsätzlich die Aufgabe, verschiedene Karten nach verschiedenen Kriterien zu sortieren (Diamond 2013, 149; Zelazo u. Müller 2002, 449f). Dabei müssen die Teilnehmenden anhand von Feedback der Versuchsleitung das Sortierkriterium herausfinden und sich flexibel darauf anpassen können, wenn die Rückmeldung nach einem anderen Sortierkriterium verlangt (Diamond 2013, 149). Es gibt verschiedene Ausführungen dieser *Card-Sort-Tasks*. Einer davon ist der *Dimensional Change Card Sort (DCCS)*, welcher insbesondere wegen seiner Einfachheit für die Durchführung mit Kindern geeignet ist (Diamond 2013, 149; Zelazo 2006). In diesem Test müssen die Teilnehmenden verschiedene bivalente Testbilder zuerst einer Dimension, dann einer zweiten (z.B. Farbe und anschliessend Form) zuordnen (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 30). Ein weiterer Vorteil des DCCS liegt darin, dass die Versuchsleitung die Teilnehmenden bei jedem Versuch an das aktuelle Kriterium erinnert und damit die Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis für diesen Test minimiert werden (Diamond 2013, 150). Dieses Beispiel veranschaulicht, dass unter anderem die Minimierung der Einflüsse der anderen exekutiven Teilfunktionen eine Herausforderung bei der Messung von EF darstellen kann. Zusätzlich gibt es weitere Probleme und Herausforderungen, die bei der Messung von exekutiven Funktionen berücksichtigt und adressiert werden müssen. Die wichtigsten sollen im nachfolgenden Abschnitt aufgezeigt werden.

2.5.4 Herausforderungen bei der Messung von exekutiven Funktionen

Es gibt vier grundlegende Herausforderungen der Messverfälschung (i.e. 'measurement impurity'), die bei der Erhebung von exekutiven Funktionen zu beachten sind: (a) die Interkorrelation zwischen den einzelnen Teilfunktionen (i.e. inhibitorische Kontrolle, Arbeitsgedächtnis u. kognitive Flexibilität), (b) die Interkorrelation zwischen exekutiven und non-exekutiven kognitiven Prozessen, (c) die Kontrolle individueller Prädispositionen der Teilnehmenden sowie (d) der Unterschied zwischen leistungsorientierten

standardisierten Aufgaben und beobachtungs- und fragebogenbasierten Erhebungen der EF (Diamond 2013; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 33–35).

Für viele Aufgaben der EF werden Prozesse mehrerer Teilfunktionen gleichzeitig benötigt (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 34; Diamond 2013, 148). Komplexe Versionen von *Span-Tasks* (vgl. Abschnitt 2.5.2) oder auch *Continuous Performance Tasks* verlangen beispielsweise neben dem Arbeitsgedächtnis noch viele weitere exekutive Prozesse (im Falle der letztgenannten z.B. hohe Anforderungen an die selektive Aufmerksamkeitsfähigkeit und die Daueraufmerksamkeitsfähigkeit) (Diamond 2013, 148). Solche komplexen leistungsorientierten Aufgaben stellen daher vielmehr Aufgaben zur allgemeinen Erhebung der exekutiven Funktionen dar (Diamond 2013, 148). Ein solcher Test ist der *Hearts and Flowers Task* (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 34; Diamond 2013, 143). Die Teilnehmenden müssen dabei, wenn Herzen auf dem Bildschirm erscheinen, eine Taste drücken, die sich auf der gleichen Seite befindet wie das Bild am Bildschirm und wenn Blumen erscheinen, eine Taste drücken, die sich auf der entgegengesetzten Seite des gezeigten Bilds am Bildschirm befindet (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 34). Bei der dritten möglichen Kondition werden gleichzeitig sowohl ein Herz als auch eine Blume gezeigt (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 34). Bei diesem Test verlangen alle drei möglichen Aufgaben das Arbeitsgedächtnis. Die Kondition, dass nur Blumen auftauchen, verlangt zusätzlich nach inhibitorischer Kontrolle und die gemischte Kondition auch nach kognitiver Flexibilität (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 34). Aufgrund der engen Interkorrelation der einzelnen exekutiven Teilfunktionen (vgl. Abschnitt 2.2.1, 2.2.2 sowie 2.2.3) stellt sich daher immer wieder die Frage, ob und wie die einzelnen Teilfunktionen separat gemessen oder wie entsprechende Interferenzen kontrolliert werden können (Diamond 2013, 139, 145).

Eine zweite Herausforderung besteht darin, dass viele EF-Aufgaben neben exekutiven Funktionen auch nicht-exekutive kognitive Prozesse verlangen und dadurch eine Messverunreinigung entstehen kann (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 33). Insbesondere Aufgaben, die eine schnelle Reaktion erfordern, wie beispielsweise die weiter oben beschriebenen *Flanker-Aufgaben* (vgl. Abschnitt 2.5.1) oder der *Hearts and Flowers Task*, welche sowohl Genauigkeit als auch Schnelligkeit der Antworten für die Erhebung berücksichtigen, beinhalten neben der inhibitorischen Kontrolle auch die Komponente der Verarbeitungsgeschwindigkeit, welche keine exekutive Funktion darstellt (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 33).

Wie bereits im Unterkapitel 2.3.5 beschrieben, reagieren die exekutiven Funktionen aufgrund ihrer neurologischen Disposition besonders sensibel auf Umwelteinflüsse (Diamond 2016, 27; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 16–18). Es kann also nicht ausgeschlossen werden, dass bei Leistungstests individuelle, teilweise auch tagesabhängige Prädispositionen der Teilnehmenden, wie zu wenig Schlaf oder Stress, Gründe für weitere Quellen von Messverfälschungen bilden können (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 34).

Die Verwendung von Modellen latenter Variablen bildete in der Vergangenheit ein gängiger Ansatz, um solche Messverfälschungen zu kontrollieren (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 34).

Die vierte Herausforderung, die bei der Erhebung der exekutiven Funktionen diskutiert werden muss, besteht darin, dass kognitive Leistungstests, in denen EF angewendet werden müssen, meistens in eher neutralen Bedingungen geschehen und somit eher «kalte» exekutive Funktionen erfordern (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 35; vgl. Abschnitt 2.3.1). Es wird kritisiert, dass diese Tests den alltäglichen Bedingungen (und somit auch «heissen» Kontexten, wie sie in der Schule oft vorkommen), in denen exekutive Funktionen angewendet werden müssen, nicht gerecht werden (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 300) und möglicherweise besser von Frage- und Beobachtungsbogen zur Selbst- und Fremdeinschätzung abgedeckt werden können (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 35). Diamond (2013, 140) merkt beispielsweise kritisch an, dass Aufgaben wie *Go/No-Go-Aufgaben* oder *Stop-Signal-Aufgaben* keine typischen Situationen darstellen, in denen inhibitorische Kontrolle im Alltag gefordert wäre. Tatsächlich kann aber davon ausgegangen werden, dass bei Fragebogen und Fremdeinschätzungen ähnliche sowie zahlreiche andere Herausforderungen für potenzielle Messverfälschungen bestehen. Ausserdem zeigten Fragebögen und Fremdeinschätzungen in der Vergangenheit im Vergleich mit leistungsbasierten Tests konstant eine schlechte Übereinstimmung (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 37). Zelazo, Blair u. Willoughby (2016, 37) konstatieren zusammenfassend, dass leistungsbasierte Tests und Fragebögen unterschiedliche Phänomene abdecken und sich gegenseitig ergänzen können, bis anhin jedoch nicht abschliessend geklärt werden konnte, ob Beobachtungen des Verhaltens tatsächlich auch eine Aussage zu den ihnen unterliegenden kognitiven Fähigkeiten zulassen. Aus diesen Gründen wurden bei der Studienanalyse der vorliegenden Arbeit nur Studien berücksichtigt, die zur Erhebung der EF zumindest teilweise kognitive leistungsbasierte Aufgaben verwendet haben. Ergebnisse aus Fragebögen zur Selbst- und Fremdeinschätzung sollen dabei nur zur Ergänzung der vorliegenden Befunde eingesetzt werden. Vorangehend an die Studienanalyse werden im nächsten Unterkapitel 2.6 die wichtigsten Befunde bisheriger Ansätze zur Förderung der exekutiven Funktionen zusammengefasst.

2.6 Interventionen zur Verbesserung der exekutiven Funktionen

Die exekutiven Funktionen sind trainierbar und können bereits in wenigen Tagen durch gezielte Förderung verbessert werden (Kubesch u. Walk 2009, 312). Es stellt sich also die Frage, welche Ansätze es zur Förderung der EF überhaupt gibt, welche davon bereits untersucht wurden und welche dieser Ansätze tatsächlich als geeignet erscheinen, um die exekutiven Funktionen nachhaltig und in einem schulischen Setting zu fördern. Tatsächlich konnten in der Vergangenheit bereits für viele verschiedene Trainingsansätze signifikante Effekte auf die EF von Kindern und Jugendlichen aufgezeigt werden (Kubesch 2016b; Diamond u. Lee 2011; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016). Diamond u. Lee (2011) haben in einem Review eine grosse Bandbreite an verschiedenen solcher Ansätze zur Verbesserung der EF bei Kindern und Jugendlichen und ihre Wirksamkeit untersucht. Das Review hat Studien mit

computergestütztem Training, Computerspielen sowie analogen Spielen, Aerobic, Kampfkunst, Yoga, Achtsamkeit und verschiedenen Schul-Curricula-Programmen (e.g. Montessori, Tools of the Mind) miteinander verglichen (Diamond u. Lee 2011). Diamond und Lee (2011, 963) beschreiben, dass obwohl mit direkten Trainingsansätzen wie computergestütztem Training des Arbeitsgedächtnisses zwar die grössten Verbesserungen erzielt werden konnten, der «Far-Transfer» auf andere exekutive Teilfunktionen sowie andere Situationen, die EF erfordern, nur sehr eingeschränkt sei. Trainingsprogramme und Aktivitäten, die die exekutiven Funktionen breiter und indirekter fördern und sowohl Faktoren wie die sozioemotionale, körperliche und persönliche Entwicklung von Kindern berücksichtigen, würden hingegen vielversprechendere Hinweise dafür liefern, dass die mögliche Übertragung der trainierten und erworbenen exekutiven Fähigkeiten auch auf andere Anwendungskontexte stattfinden kann (Diamond u. Lee 2011, 963; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 67). Dabei sei nicht unbedingt davon auszugehen, dass solche Interventionen, wie Sport, Yoga, Schul-Curricula, Kampfsport oder Achtsamkeit, einen besseren «Far-Transfer» ermöglichen, sondern durch Berücksichtigung vielfältiger Aspekte eine grössere Bandbreite von verschiedenen Anwendungskontexten, in denen EF gefordert sind antizipieren (ebd.). Zudem hielten Diamond u. Lee (2011, 963) fest, dass die Verbesserung der exekutiven Funktionen dann am grössten ist, wenn die gestellten Anforderungen an die EF anspruchsvoll sind und eine Verbesserung auf kontinuierlich gesteigerten Anforderungsniveaus über einen längeren Zeitraum zulassen (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 300). Dabei zeigten die untersuchten Studien allgemein, dass die Verbesserungen der EF sich unabhängig der Intervention vor allem bei regelmässigen und wiederholten Übungsgelegenheiten zeigten (Diamond u. Lee 2011, 963; Kubesch u. Walk 2009, 312; Diamond et al. 2007, 3). Auch lieferten verschiedene der untersuchten Studien Hinweise darauf, dass Kinder mit den eingangs niedrigsten gemessenen exekutiven Funktionen die grössten gemessenen Verbesserungen aufwiesen und somit am meisten von den Interventionen profitierten (Diamond u. Lee 2011, 963). Als Gelingensfaktoren betonen Diamond und Lee (2011, 963) besonders, dass erfolgreiche curriculare Programme immer altersgerecht konzipiert werden (i.e. jüngere Kinder sollten nicht zu lange stillsitzen müssen) und sowohl psychisches als auch soziales Wohlbefinden der Schüler:innen aktiv adressieren sollten. Denn schlussendlich kann nachhaltige Förderung unabhängig der Intervention nur dann gelingen, wenn die Kinder auch bereit sind, sich aktiv auf die Übungen einzulassen (Diamond u. Lee 2011, 963).

2.7 Fazit

Zusammenfassend können nachfolgend die wichtigsten Aussagen und daraus resultierenden Schlussfolgerungen dieses Kapitels festgehalten werden.

Die exekutiven Funktionen, die in inhibitorische Kontrolle, Arbeitsgedächtnis und kognitive Flexibilität eingeteilt werden können, beschreiben kognitive Prozesse höherer Ordnung (Alvarez u. Emory 2006, 17; Miyake et al. 2000). Die exekutiven Funktionen steuern unser Denken und Verhalten immer dann, wenn automatisierte Prozesse nicht ausreichen (Diamond 2013, 136; Spitzer u. Kubesch 2013, 1). So sind sie zum

Beispiel für die Aufmerksamkeitslenkung und die Selbstkontrolle (*Inhibition*), für die Fähigkeit, Dinge aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten (*kognitive Flexibilität*) als auch dafür verantwortlich, dass wir eine Kopfrechnung mit mehreren Zwischenergebnissen lösen können (*Arbeitsgedächtnis*) – kurz sie sind sowohl für das zielgerichtete Handeln und Denken in den verschiedensten Situationen des Lebens unabdingbar.

Der präfrontale Cortex, welcher das zentrale neuronale System der EF darstellt, hat eine vergleichsweise langwierige Entwicklungsdauer, die sich vom Säuglingsalter bis ins frühe Erwachsenenalter erstreckt. In dieser Zeit erfährt der PFC verschiedene Phasen (frühes Vorschulalter, Alter zwischen 5–7 Jahren und Eintritt in die Pubertät) besonders hoher Plastizität. Diese Phasen stehen in direktem Zusammenhang mit der Entwicklung der exekutiven Funktionen. Das Kindes- und Jugendalter scheint deshalb zur Förderung der EF günstig. Sowohl der Kindergarten, die Schuleintrittsphase als auch die Mittelstufenklassen können folglich geeignete Zeitpunkte darstellen, um die exekutiven Funktionen explizit zu fördern. Es bleibt offen, welche Zeitpunkte zur Förderung (während der Phasen beschleunigter Entwicklung, anschliessend, um etwaige Unterschiede auszugleichen oder kontinuierlich) am günstigsten sind (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 76). Obwohl die Entwicklung von Inhibition, Arbeitsgedächtnis und kognitiver Flexibilität auch bei jungen Kindern teilweise an separaten Tests gemessen und beobachtet werden kann, ist die Entwicklung von Kind zu Kind sehr verschieden. Es bestehen grosse Entwicklungsunterschiede, die nicht zuletzt auch durch Umweltfaktoren beeinflusst sind. Kinder aus Familien mit niedrigem sozioökonomischem Status haben dabei ein grösseres Risiko, von solchen negativen Einflüssen betroffen zu sein (St. John, Kibbe u. Tarullo 2019; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 56f; Diamond 2016, 46). Diesen Nachteilen und Entwicklungsunterschieden kann und sollte jedoch entgegengewirkt werden (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 18; Kubesch u. Walk 2009, 312; Diamond 2016, 46). Der Kindergarten und die Primarschule sind dafür, aufgrund der hohen Erreichbarkeit aller Kinder, geeignet (Diamond u. Lee 2011, 963). Die breite Förderung der exekutiven Funktionen anstelle nur einzelner bestimmter kognitiver Funktionen könnte aufgrund der teilweise grossen Entwicklungsunterschiede und den heterogenen individuellen Voraussetzungen der Kinder in einer Schulklasse in diesem Setting sinnvoller sein (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 44). Denn zur optimalen Förderung der EF müssen neben individuellen Dispositionen insbesondere auch gute Bedingungen für das psychische und physische Wohlergehen der Schüler:innen geschaffen werden (Diamond u. Lee 2011, 963).

Die exekutive Funktionen können in verschiedenen Kontexten benötigt werden (Brock et al. 2009, 338; Zelazo u. Carlson 2012, 355). Diese Kontexte werden je nach Gehalt ihrer motivationalen und emotionalen Aspekte in «heisse» oder «kalte» (neutrale) Kontexte unterteilt (Brock et al. 2009, 338; Zelazo u. Carlson 2012, 355; Kubesch 2016a, 75; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 8). Die Bewältigung von «heissen» Situationen ist aufgrund der Entwicklungsverzögerung des präfrontalen Cortex gegenüber den subcortikalen Strukturen (Belohnungssystem und emotionale Reaktivität) für Kinder und Jugendliche schwierig und risikobehaftet (Kubesch 2016a, 79; Casey, Jones u. Hare 2008; Prencipe et al. 2011).

Interventionen zur Förderung der exekutiven Funktionen sollten insbesondere bei älteren Kindern auf die Unterstützung von Top-down-kontrollierten Reflexionsprozessen und damit auf die Reduktion von emotions- und reizgesteuerten Bottom-up-Einflüssen abzielen (Kaltwasser 2016, 30; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 14f; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 303).

Im Verlauf dieses Kapitels haben sich daher verschiedene Anforderungen herauskristallisiert, die ein Programm zur Förderung der exekutiven Funktionen neben der erforderlichen Praktikabilität für das schulische Setting mitbringen sollte: (a) das Training sollte eine bereite Förderung und eine kontinuierliche Herausforderung der EF bieten, (b) im Idealfall für verschiedene Altersstufen adaptierbar sein, da die EF an verschiedenen Entwicklungspunkten im Kindes- und Jugendalter Phasen besonders hoher Plastizität erfahren und eine altersgerechte Förderung zentral ist, (c) individuelle Dispositionen und das allgemeine Wohlbefinden als Voraussetzung für gute exekutive Fähigkeiten berücksichtigen und (d) Reflexionsfähigkeiten über Top-down-Prozesse und die exekutiven Funktionen im Zusammenhang mit «heissen» Kontexten fördern, da diese insbesondere für Jugendliche eine grosse kognitive Herausforderung darstellen. Im folgenden Kapitel soll eingehend darlegt werden, weshalb achtsamkeitsbasierte Interventionen dafür einen geeigneten Ansatz bieten.

3 Achtsamkeit

Im vorangehenden Kapitel wurde aufgezeigt, was die exekutiven Funktionen sind, welche kognitiven Prozesse sie beinhalten, wie sie sich bei Kindern und Jugendlichen entwickeln und wie sie gefördert werden können. In Zentrum dieses Kapitels steht die Beantwortung der Frage, weshalb Achtsamkeit ein geeigneter Ansatz darstellt, um exekutive Funktionen auch bei Kindern und Jugendlichen zu trainieren und zu fördern. Dafür soll als erstes das Konzept der Achtsamkeit, welches in der westlichen Psychologie breite Anwendung findet, hergeleitet und definiert werden. Anschliessend soll untersucht werden, was achtsamkeitsbasierte Interventionen genau sind, welche Komponenten sie typischerweise beinhalten und wie sie auf den Kontext Schule übertragen werden können. In einem dritten Teil wird anhand der Erkenntnisse aus dem Kapitel 2 ergründet, wie sich die Achtsamkeitspraxis auf die den exekutiven Funktionen zugrunde liegenden neuropsychologischen Prozesse auswirken kann. Der vierte und letzte Teil dieses Kapitels dient der Übersicht und Zusammenfassung über die bisherig auf diesem Forschungsgebiet gewonnenen Erkenntnisse im Kontext Schule, so dass die in Kapitel 4 beschriebenen Befunde der Studienanalyse anschliessend in den Zusammenhang des bisherigen Stands der Forschung gestellt werden können.

3.1 Definition

Achtsamkeit (engl. 'mindfulness') ist eine bestimmte Form der Aufmerksamkeit, die den asiatischen kontemplativen Traditionen entstammt (Zelazo u. Lyons 2012, 156). Mit der Entwicklung des mindfulness-based stress reduction (MBSR) Programms durch Jon Kabat-Zinn hat diese ursprünglich in der buddhistischen Meditation verankerte Praxis in den späten 1970er Jahren Einzug in die westliche Psychotherapie gehalten (Kabat-Zinn 2003, 148; Bishop et al. 2004, 230; Diamond 2016, 106). Kabat-Zinn (1994, 4) beschreibt Achtsamkeit als «paying attention in a particular way: on purpose, in the present moment, u. nonjudgmentally» (Kabat-Zinn 1994, 4). Diese Definition von Achtsamkeit als bestimmte, bewusste bzw. absichtsvolle, momentane und wertfreie Form der Aufmerksamkeit (Kabat-Zinn 1994, 4) hat sich in der westlichen Forschung und Psychotherapie etabliert und soll auch dieser Arbeit als Grundlage für das Verständnis von Achtsamkeit dienen.

3.2 Die drei «Axiome» der Achtsamkeit

Shapiro et al. (2006) haben in einer theoretischen Auseinandersetzung basierend auf der Definition von Kabat-Zinn die drei der Achtsamkeitspraxis zugrunde liegenden «Axiome» herausgearbeitet (Shapiro et al. 2006, 375). Die drei Kernelemente «Intention», «Aufmerksamkeit» und «Haltung» (Shapiro et al. 2006, 375) sollen nachfolgend erläutert werden.

3.2.1 Intention / «on purpose»

Im Verständnis der westlichen Psychologie hat die Intention der Praxis eine andere Bedeutung erlangt als in der ursprünglichen spirituell motivierten buddhistischen Tradition (Shapiro et al. 2006, 375). Im Kontext der westlichen Psychologie ist mit der Intention die individuelle Absicht und Motivation gemeint, mit welcher Achtsamkeit trainiert oder praktiziert wird (Shapiro et al. 2006, 375).

3.2.2 Aufmerksamkeit / «attention»

Der Kern der Achtsamkeit besteht darin, aufmerksam zu sein (Shapiro et al. 2006, 375; Janz, Dawe u. Wylie 2019, 2f). Die Aufmerksamkeit wird dabei immer wieder auf das bewusste Wahrnehmen verschiedenster Aspekte des gegenwärtigen Erlebens gelenkt (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 299; Linderkamp 2019, 25). Diese Aspekte umfassen neben der Wahrnehmung mit allen Sinnen auch innere Erlebnisse, wie Gedanken, Gefühle und Emotionen (Napoli, Krech u. Holley 2005, 100f). Die Ausübung dieser bewussten Wahrnehmung ist nicht auf bestimmte Situationen oder die typischerweise mit Achtsamkeitspraxis assoziierte Meditationspraxis beschränkt (Kabat-Zinn 2003, 147), sondern kann auch in alltäglichen Situationen (z.B. beim Essen, beim Spazieren usw.) praktiziert werden (Janz, Dawe u. Wylie 2019, 2). Die Art der Aufmerksamkeit, die in der Achtsamkeitspraxis angestrebt wird, ist daher weniger eine reaktive Form der Aufmerksamkeit als ein Bewusstsein (engl. 'awareness') oder eine Bewusstheit über das momentan Erlebte und Empfundene (Napoli, Krech u. Holley 2005, 100f). Diese bewusste Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit wird in der Achtsamkeitspraxis mit verschiedenen Techniken und bestimmten Übungen trainiert (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 299; vgl. Abschnitt 3.3.1) und geschieht mit einer bestimmten Haltung (Shapiro et al. 2006, 376).

3.2.3 Haltung / «in a particular way»

Die Haltung, mit der die Aufmerksamkeit praktiziert wird, ist in der Achtsamkeitspraxis von essenzieller Bedeutung (Shapiro et al. 2006, 376f). Denn Achtsamkeit meint das wertfreie und urteilsfreie Beobachten aufkommender Erfahrungen im gegenwärtigen Moment (Shapiro et al. 2006, 376; Kabat-Zinn 2003, 145; Janz, Dawe u. Wylie 2019, 2; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 299). Achtsamkeit verlangt also nach einer neutralen, neugierigen, akzeptierenden und wertschätzenden Grundhaltung gegenüber den eigenen Empfindungen und dem eigenen Erleben (Shapiro et al. 2006, 376–377; Janz, Dawe u. Wylie 2019, 2).

3.3 Auswirkungen achtsamkeitsbasierter Interventionen auf die exekutiven Funktionen

Die Achtsamkeit ist die bewusste und urteilsfreie Wahrnehmung auftauchender Empfindungen im gegenwärtigen Moment (Zelazo u. Lyons 2012, 156; Rempel 2012, 202; Semple, Droutman u. Reid 2017, 30; Bishop et al. 2004, 232; Kabat-Zinn 2003, 145). Die Achtsamkeitspraxis beschreibt daher einerseits das Praktizieren dieser bewussten und neutralen Wahrnehmung und andererseits gleichzeitig auch das Üben und Erlernen bestimmter Techniken, um diesen bewussten kognitiven Zustand zu erreichen und über einen

längeren Zeitraum aufrechterhalten zu können (Schonert-Reichl et al. 2015, 3; Napoli, Krech u. Holley 2005, 102; Kabat-Zinn 2003, 147). Für Erwachsene gibt es gut belegte empirische Befunde, dass sich achtsamkeitsbasierte Interventionen positiv auf die Stressregulation, die psychische Gesundheit, auf Aspekte der physischen Gesundheit, die sozioemotionalen Kompetenzen sowie die exekutiven Funktionen auswirken können (Hölzel et al. 2011; Marcus et al. 2003; Tang et al. 2012; Tang et al. 2007; Farb et al. 2010; Brown u. Ryan 2003; Mak et al. 2018b; Chiesa, Calati u. Serretti 2011). Auch für Kinder und Jugendliche wurden in den letzten 20 Jahren zahlreiche Studien mit vielversprechenden Ergebnissen durchgeführt, wobei sich ein Grossteil der bisherigen Forschung hier weitgehend auf klinische Stichproben, die Auswirkungen auf schulische Leistungen oder die Verringerung von psychischen Problemen beschränkt hat (Jansen, Schulz u. Nottberg 2016, 207; Filipe et al. 2021, 3; Felver et al. 2016; Klingbeil et al. 2017, 79–80). Für Auswirkungen achtsamkeitsbasierter Interventionen auf die exekutiven Funktionen bei Kindern und Jugendlichen im Primarschulalter lieferte die Studienlage bisher weniger und methodisch eingeschränkte Ergebnisse (vgl. Abschnitt 3.4.2). Dieses Unterkapitel soll zum theoretischen Verständnis beitragen, weshalb achtsamkeitsbasierte Interventionen vielversprechende Ansätze liefern, um die Entwicklung der exekutiven Funktionen positiv beeinflussen zu können. Dafür werden in einem ersten Abschnitt die grundlegenden Ziele und Inhalte der Achtsamkeitspraxis identifiziert. Anschliessend soll ihr Einfluss auf die zugrunde liegenden kognitiven Prozesse analysiert und mit Hilfe des *Iterative Reprocessing Models* erklärt werden, wie sich die Achtsamkeitspraxis damit auf die exekutiven Funktionen auswirkt.

3.3.1 Ziele achtsamkeitsbasierter Interventionen

Mittlerweile gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher achtsamkeitsbasierter Therapie- und Trainingsprogramme, die sowohl für Erwachsene als auch für Kinder entwickelt wurden. Trotz dieser grossen Vielfalt basieren die meisten achtsamkeitsbasierten Trainingsprogramme auf ähnlichen grundlegenden Komponenten, die auf MBSR zurückgehen (vgl. Linderkamp 2019, 26). Wie in Abschnitt 3.2.2 beschrieben, zielt die Achtsamkeitspraxis auf verschiedenste Aspekte des gegenwärtigen Erlebens (Napoli, Krech u. Holley 2005, 100; Linderkamp 2019, 25; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 299). Die absichtsvolle (*Intention*), urteilsfreie (*Haltung*) Form der Präsenz und der Wahrnehmung (*Aufmerksamkeit*) führt nach Shapiro et al. (2006, 377) durch die stattfindende Meta-Reflexion unweigerlich zu einer Verschiebung der Perspektive, welche sie als «reperceiving» bezeichnen. Dieser kognitive Vorgang der «Wieder- bzw. Nocheinmalaufnahme», der während der Achtsamkeitspraxis geschieht, soll dabei helfen, kognitive, emotionale und verhaltensbezogene Flexibilität zu entwickeln und sich letztendlich damit besser selbst regulieren zu können (Shapiro et al. 2006, 377; Napoli, Krech u. Holley 2005, 101f). Verschiedene Übungen der Achtsamkeitspraxis sollen so dazu dienen, (a) das Körperbewusstsein, (b) das Bewusstsein über Gedanken und Gefühle, (c) das Bewusstsein und die Regulation von Emotionen, (d) die Aufmerksamkeitssteuerung und (e) die Einnahme verschiedener Perspektiven zu fördern (Hölzel et al. 2011, 539; Napoli, Krech u. Holley 2005, 101–102; Shapiro et al. 2006; Schonert-Reichl u. Roeser 2016,

343; Baer et al. 2006, 27; Flook et al. 2010, 72). Die wichtigsten dieser Inhalte werden im nachfolgenden Abschnitt aufgezeigt.

3.3.2 Zentrale Inhalte achtsamkeitsbasierter Interventionen

Wie bereits angetönt, sind die meisten der publizierten Achtsamkeitsprogramme an die Inhalte von MBSR angelehnt. MBSR ist ein 8-wöchiges Trainingsprogramm, das die achtsamkeitsbasierte Stressreduktion verfolgt und für Erwachsene konzipiert wurde (Linderkamp 2019, 26f). Mit Atemübungen, Übungen zur achtsamen Körperwahrnehmung, Yoga, Sitz- und Gehmeditationen und Übungen zum Umgang mit den Gedanken wird die gezielte Aufmerksamkeitslenkung und eine akzeptierende nicht-wertende Haltung gegenüber den eigenen Empfindungen und Erfahrungen geübt, um das eigene Stressempfinden zu verringern (Linderkamp 2019, 26; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 308). Ganz allgemein könnte gesagt werden, dass die Absicht von achtsamkeitsbasierten Interventionen darin besteht, die bewusste Aufmerksamkeitslenkung auf das Erleben im gegenwärtigen Moment so weit durch bestimmte Übungen zu trainieren, dass ein solches Bewusstsein auch in Alltagssituationen immer öfter stattfinden kann und damit verschiedene Aspekte des Wohlbefindens verbessert werden sollen (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 309).

Der Fokus auf den eigenen Atem nimmt in den meisten Achtsamkeitsprogrammen dabei einen zentralen Stellenwert ein, um die Aufmerksamkeit erfolgreich auf das gegenwärtige Erleben zu lenken (Flook et al. 2010, 72; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 299; Napoli, Krech u. Holley 2005, 101). Die Aufmerksamkeit wird dabei auf eine bestimmte Empfindung im Körper im Zusammenhang mit dem Atem gelenkt, wie beispielsweise das Beobachten der Bauchdecke, die sich beim Ein- und Ausatmen hebt und senkt oder das bewusste Spüren des Luftstroms an der Nasenöffnung (Flook et al. 2010, 72).

Eine zweite, grundlegende Komponente der Achtsamkeitspraxis ist das Beobachten und wertfreie Wahrnehmen von inneren Empfindungen, wie auftretende Gedanken und Gefühle (Linderkamp 2019, 26; Semple, Droutman u. Reid 2017, 30; Hölzel et al. 2011, 538). Dabei spielt die Haltung (vgl. Abschnitt 3.2.3) und ebenfalls die Aufmerksamkeitslenkung (vgl. Abschnitt 3.2.2) eine zentrale Rolle: Ziel ist es, Gedanken und Gefühle lediglich zu beobachten und nicht aktiv mit ihnen zu interagieren. Wenn die Aufmerksamkeit abschweift, wird sie immer wieder bewusst auf einen Fokus des gegenwärtigen Moments, wie beispielsweise den Atem, gelenkt.

Zudem gibt es weitere typische Übungen, wie die Übung des «Body Scan», welche auf die bewusste und wertfreie Wahrnehmung bestimmter Körperteile und den damit verbundenen Empfindungen abzielen (Hölzel et al. 2011, 552). Auch bewegungsbetonte Übungen und Yogaübungen bilden analog zu MBSR einen häufigen Bestandteil von achtsamkeitsbasierten Interventionen, insbesondere bei Achtsamkeitsprogrammen, die auf Kinder und Jugendliche zugeschnitten sind (Diamond 2016, 109; vgl. auch Abschnitt 3.4.1).

3.3.3 Der Achtsamkeitspraxis zugrunde liegende kognitive Prozesse

Es ist unschwer zu erkennen, dass der Aufmerksamkeitslenkung beim Praktizieren jeglicher Formen der Achtsamkeit eine wichtige Rolle zukommt (Rempel 2012, 202). Denn Achtsamkeit ist genau das Gegenteil von «automatischen, reizgesteuerten Prozessen» und verlangt nach exekutiver Top-down Kontrolle (Janz, Dawe u. Wyllie 2019, 2; Kaltwasser 2016, 32). Die Aufmerksamkeitslenkung geschieht massgeblich über die inhibitorische Kontrolle (vgl. Abschnitt 2.2.1). Dennoch sind auch die anderen exekutive Teilfunktionen daran beteiligt, wenn wir Achtsamkeit praktizieren. Am vorhin benannten Beispiel des achtsamen Atmens wird vereinfacht dargestellt deutlich, dass auch für die kognitiven Vorgänge während der Achtsamkeitspraxis ein Zusammenspiel verschiedener exekutiver Prozesse verlangt wird: Die Absicht des Atmens muss im Gedächtnis gehalten und immer wieder überprüft werden (*Arbeitsgedächtnis*), Störfaktoren müssen ausgeblendet und die Aufmerksamkeit muss immer wieder auf den Atem zurückgelenkt werden (*inhibitorische Kontrolle*). Wenn Gedanken abschweifen oder Gefühle auftreten, muss diese Situation flexibel bewertet und mit der Absicht in Übereinkunft gebracht werden (*kognitive Flexibilität*), bis schliesslich wieder eine Lenkung der Aufmerksamkeit auf den Atem erfolgt (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 308).

An diesem Beispiel wird ersichtlich, dass die Achtsamkeitspraxis zwei verschiedene kognitive Prozesse beeinflusst: (a) die Top-down-Kontrolle sowie (b) die Verringerung der Reaktivität auf Bottom-up-Einflüsse (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 308; Kaltwasser 2016, 30). An einer teilweise vereinfachten Version des *Iterative Reprocessing Models* nach Zelazo und Cunningham (2007) kann die Beeinflussung dieser beiden Prozesse erklärt werden.

3.3.4 Iterative Reprocessing Model

Die durch die exekutiven Funktionen kontrollierten Top-down-Reaktionen stehen ständig in Interaktion mit Bottom-up-Einflüssen, wie beispielsweise Stress, Angst oder anderen emotionalen Reizen, die vom limbischen System verarbeitet werden (vgl. auch Abschnitt 2.3.4; Zelazo u. Lyons 2012, 154; Zelazo 2015, 58). Dieser Prozess der ständigen Interaktion zwischen den eher reflektierten Top-down-Einflüssen und reaktiven Bottom-up-Einflüssen, die Rolle der exekutiven Funktionen in der Top-down-Kontrolle sowie das daraus resultierende Verhalten, werden im *Iterative Reprocessing Model* beschrieben (Zelazo 2015, 58; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 306f). Auch die Rolle der Achtsamkeit und ihre Auswirkungen auf die exekutiven Funktionen kann am *Iterative Reprocessing Model* erklärt werden (Zelazo u. Lyons 2012; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 306ff).

Die exekutiven Funktionen ermöglichen uns zielgerichtetes Verhalten und die Kontrolle von Aufmerksamkeit (Diamond 2013, 136; Alvarez u. Emory 2006, 17; Zelazo 2015, 56; vgl. auch Unterkapitel 2.1). Das *Iterative Reprocessing Model* beschreibt eine weitere Ebene mit den der exekutiven Funktionen übergeordneten neuronalen Prozessen (Zelazo 2015, 58), nämlich der iterativen Wiederverarbeitung «von Informationen über neuronale Schaltkreise, die hierarchisch angeordnete Regionen des PFC koordinieren» (siehe Abbildung 1; Zelazo 2015, 58f). Diese Informationsverarbeitung resultiert in

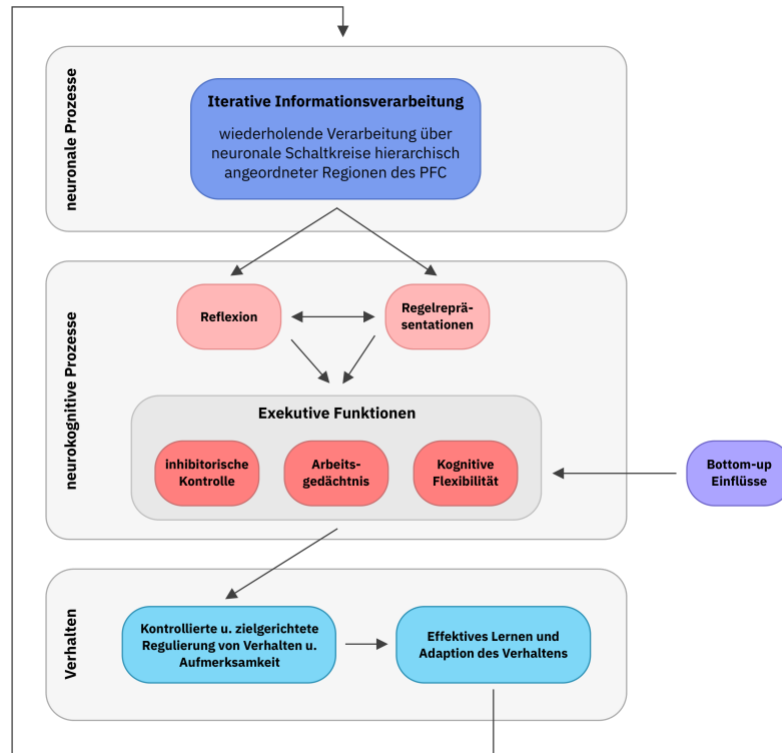


Abbildung 1 Angepasste und vereinfachte Darstellung des Iterative Reprocessing Modells nach Zelazo 2015 (eigene Darstellung)

«Regelrepräsentationen» (Top-down-Einflüsse), die im Arbeitsgedächtnis aufrechterhalten und somit von den exekutiven Funktionen zur Verhaltens-, Emotions- und Aufmerksamkeitskontrolle verwendet werden können (Zelazo 2015, 58). Dabei gilt: Je besser diese neuronale reflexive Informationsverarbeitung ist, desto komplexere Regeln können formuliert werden (Zelazo 2015, 58). Wenn komplexere Regelrepräsentationen im Arbeitsgedächtnis aufrechterhalten werden können, führt dies auch zu differenzierterer kognitiver Flexibilität und zielgerichteter Kontrolle, was die Chancen für eine erfolgreiche Verhaltenssteuerung in den verschiedensten Situationen erhöht (Zelazo 2015, 59). Das Modell besagt weiter, dass die iterative Wiederverarbeitung die Reflexion vor jeder Reaktion ermöglicht und die exekutiven Funktionen entlastet (Zelazo 2015, 59). Die Achtsamkeitspraxis kann im Sinne des Modells hier als konstante und sich ständig wiederholende (i.e. iterative) Reflexion über den Gegenstand und den Kontext des gegenwärtigen Moments verstanden werden (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 306f). Da es sich um Prozesse neuronaler Schaltkreise handelt (vgl. Abschnitt 2.3.2), gilt: Je häufiger eine solche Reflexion in komplexen Situationen geübt wird, desto effizienter wird sie und wirkt sich damit auch nachhaltig auf die Fähigkeiten der exekutiven Funktionen aus (Zelazo 2015, 59; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 307; Kaltwasser 2016, 30). Die ständige Reflexion wirkt sich jedoch nicht nur in Form von verbesserten Top-down-Einflüssen (iterative Wiederverarbeitung) auf die exekutiven Funktionen aus, sondern beeinflusst gleichzeitig auch Bottom-up-Reaktionen aus den limbischen Systemen (Zelazo u. Lyons 2016, 105). Durch die Achtsamkeitspraxis können auch reizgesteuerte Reaktionen, wie beispielsweise emotionale Reaktivität oder

das Fällen vorschneller Urteile, verringert werden und im Gegenzug dazu günstige Bottom-up-Einflüsse (z.B. Neugier) gefördert werden (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 306; Zelazo u. Lyons 2016, 105). Verschiedene Studien mit Erwachsenen konnten bereits Befunde dafür liefern, dass Achtsamkeitstraining oder dispositionelle Achtsamkeit mit verringerter emotionalen Interferenz einhergeht und sich die kognitiven Verarbeitungsprozesse von Anfänger:innen im Vergleich zu erfahrenen Achtsamkeitspraktiker:innen diesbezüglich unterscheiden (vgl. Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 305ff). Die Achtsamkeitspraxis trainiert also einerseits neuronale Netzwerke, um die kognitive Top-down-Kontrolle zu verbessern und andererseits beeinflusst sie gleichzeitig auch, wie emotionale Bottom-up-Reaktionen (e.g. negative Emotionen infolge einer unangenehmen Erfahrung) erlebt und verarbeitet werden (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 303). Insbesondere für Kinder und Jugendliche kann die bewusste Reflexion von höheren Top-down-Prozessen kognitiv und auch körperlich teilweise sehr anstrengend sein (ebd.). Gerade deshalb kann es ein guter Weg sein, sich zuerst mehrheitlich auf das Vermitteln von Strategien zu konzentrieren, die auf die reine Beobachtung von erlebten Emotionen oder Gedanken abzielen (i.e. Bottom-up-Einflüsse wahrnehmen und als vorübergehenden Zustand wieder loslassen) und erst mit der Zeit komplexere kognitive Vorgänge zu üben, die mit der aktiven Top-down-Kontrolle von diesen Einflüssen einhergehen (i.e. bewusst Emotionen herbeiführen, die einen beruhigen) (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 303; Flook et al. 2010). Dies ist ein Beispiel von verschiedenen Faktoren, die bei der Durchführung von achtsamkeitsbasierten Interventionen mit Kindern und Jugendlichen besonders berücksichtigt werden sollten und im nächsten Unterkapitel thematisiert werden.

3.4 Achtsamkeitsbasierte Interventionen (MBI) im Kontext Schule

Aufgrund der steigenden Zahl von empirischen Befunden, dass sich achtsamkeitsbasierte Interventionen positiv auf die exekutiven Funktionen von Kindern und Jugendlichen auswirken können, gibt es eine stetig wachsende Anzahl von Trainingsprogrammen, die zunehmend auch in Schulen eingesetzt werden (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 302; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 67). Die Schule bietet sich aufgrund verschiedener Faktoren als günstiger Ort an, um die exekutiven Funktionen zu fördern (vgl. Abschnitt 2.6). Insbesondere vor dem Hintergrund, dass die Entwicklung der exekutiven Funktionen durch ein Ungleichgewicht zwischen der Bottom-up Aktivität der limbischen Systeme und der exekutiven Top-down-Kontrolle (i.e. Reflexion und Inhibition des Verhaltens) im präfrontalen Cortex geprägt ist (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 14f; Kubesch 2016a, 79) und sich die Achtsamkeitspraxis sowohl auf die Verringerung der Reaktivität von Bottom-up-Einflüssen als auch auf die Verbesserung der Top-down-Kontrolle auswirkt, werden achtsamkeitsbasierte Interventionen seit zwei Jahrzehnten zunehmend als vielversprechender Ansatz zur Förderung der EF bei Kindern und Jugendlichen erforscht (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 301). In diesem letzten Unterkapitel sollen die wichtigsten Besonderheiten von achtsamkeitsbasierten Programmen für Kinder und Jugendliche aufgezeigt werden. Darüber hinaus beschreibt der Abschnitt 3.4.2 zusammenfassend, welche Aussagen bezüglich der Wirksamkeit achtsamkeitsbasierter Interventionen für Kinder und Jugendliche aufgrund bisheriger

Forschungsergebnisse gemacht werden können und welche methodischen Limitationen die Aussagekraft dieser Befunde einschränken.

3.4.1 Achtsamkeitsbasierte Interventionen für Kinder und Jugendliche

Inzwischen gibt es eine Vielzahl an auf Kinder und Jugendliche zugeschnittene achtsamkeitsbasierte Trainingsprogramme in verschiedenen Sprachen (vgl. z.B. Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 320ff sowie Engel, Schiemann u. von Salisch 2020 für eine Übersicht). Die Mehrheit der Programme wurden für den anglo-amerikanischen Raum entwickelt, aber auch in Deutschland oder der Schweiz gibt es eine wachsende Anzahl von Achtsamkeitsprogrammen, die für die Anwendung in der Schule konzipiert und veröffentlicht werden (vgl. z.B. Achtsame Schulen Schweiz 2021; Monstein 2020; Kohls u. Sauer 2012; Engel, Schiemann u. von Salisch 2020). In einigen Ländern, wie Kanada, den USA oder Grossbritannien werden achtsamkeitsbasierte Interventionen teilweise bereits als fester Bestandteil des Curriculums genutzt (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 69; Engel, Schiemann u. von Salisch 2020, 295f). Aufgrund des beschränkten Umfangs dieser Arbeit wird an dieser Stelle auf eine Vorstellung verschiedener Programme verzichtet (vgl. auch Abschnitt 4.2.3 für eine Zusammenfassung der analysierten Interventionsprogramme). Die typischen Elemente der Achtsamkeitspraxis (vgl. Abschnitt 3.3.2) werden altersangepasst auch in Interventionsprogrammen für Kinder und Jugendliche eingesetzt (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 309). Ganz allgemein kann festgehalten werden, dass achtsamkeitsbasierte Interventionsprogramme für Kinder und Jugendliche im Wesentlichen spielerischer, handlungsorientierter und insgesamt breiter angelegt sind als solche für Erwachsene (ebd.). Dabei nimmt vor allem die bewusste Wahrnehmung mit allen Sinnen einen zentralen Stellenwert ein. In erster Linie sollen normalerweise automatisierte Handlungen (i.e. essen, hören, atmen, gehen) während dem Tun bewusst erlebt werden, damit die Kinder lernen können, ihre Aufmerksamkeit Top-down-kontrolliert zu steuern (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 309). Dabei auftretende Gefühle, Emotionen und Gedanken sollten immer wieder beschrieben werden, denn erst, wenn Kinder und Jugendliche diese kennen und benennen können, gelingt es ihnen, sich ihnen zunehmend wertfrei zu nähern, sie zu beobachten und nicht direkt mit ihnen in Interaktion zu treten (Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 309f). Bei der Vermittlung von Konzepten und konkreten Übungen werden oft auch verschiedene Hilfsmittel, wie Geschichten, Stofftiere, Figuren oder bildliche Metaphern verwendet (Diamond 2016, 109f). Bei der Adaption von Achtsamkeitsprogrammen für Kinder und Jugendliche ist jedoch wohl am wichtigsten zu beachten, dass Kinder nicht so lange wie Erwachsene stillsitzen können und die Dauer einzelner Sequenzen in jedem Fall dem Alter der Zielgruppe entsprechend angepasst und durch verschiedene bewegungsbetonte Übungen ergänzt werden sollten (Diamond 2016, 109).

3.4.2 Bisherige Forschungsergebnisse

Obwohl die Zahl der Studien, die die Auswirkungen von achtsamkeitsbasierten Interventionen bei Kindern und Jugendlichen untersuchen, stetig anwächst, handelt es sich hier um ein noch junges Forschungsgebiet (Bannirchelvam, Bell u. Costello 2017, 304; Felver et al. 2016, 43). Ein grosser Teil der bisherigen Forschung

zu MBI mit Kindern und Jugendlichen hat sich dabei vor allem auf klinische Stichproben und auf Faktoren des psychischen Wohlbefindens konzentriert (Jansen, Schulz u. Nottberg 2016, 207; Filipe et al. 2021, 3; Felver et al. 2016; Klingbeil et al. 2017, 79f). Für Erwachsene gibt es mittlerweile gut belegte empirische Befunde, dass sich achtsamkeitsbasierte Interventionen positiv auf die Stressregulation, die psychische Gesundheit, auf Aspekte der physischen Gesundheit, die sozioemotionalen Kompetenzen sowie die exekutiven Funktionen auswirken können (Hölzel et al. 2011; Marcus et al. 2003; Tang et al. 2012; Tang et al. 2007; Farb et al. 2010; Brown u. Ryan 2003; Mak et al. 2018b; Chiesa, Calati u. Serretti 2011) und auch für Kinder und Jugendliche konnten kleine signifikante Effekte auf die Verringerung von Angst und Depression sowie Symptomen von klinischen Störungen wie ADHS oder Verbesserungen kognitiver Funktionen gemessen werden (Jansen, Schulz u. Nottberg 2016, 207; Linderkamp 2019; Zoogman et al. 2015; Filipe et al. 2021; Klingbeil et al. 2017; Zenner, Herrnleben-Kurz u. Walach 2014). Viele Studien, in denen die Auswirkungen von in schulischen Settings durchgeführten achtsamkeitsbasierter Interventionen auf die exekutiven Funktionen untersucht wurden, wurden mit Kindern im Vorschulalter durchgeführt (Diamond et al. 2007; Thierry et al. 2016; Wood et al. 2018; Meiklejohn et al. 2012; Blair u. Razza 2007; Zelazo et al. 2018) oder müssen aufgrund methodischer Mängel vorsichtig interpretiert werden (Jansen, Schulz u. Nottberg 2016, 207f; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 316f; Flook et al. 2010). Eine grosse Zahl der bisherig durchgeführte Studien stützen sich bei der Erhebung der exekutiven Funktionen lediglich auf Fremd- oder Selbsteinschätzungen (vgl. Unterkapitel 2.5) oder unterliegen aufgrund kleiner Stichprobengrösse, heterogener Interventionsbedingungen, fehlender Randomisierung und Kontrollbedingungen, Langzeiterhebungen und weiteren methodischer Ungereimtheiten eingeschränkter empirischer Aussagekraft (Burke 2010; Maynard et al. 2017; Zoogman et al. 2015; Felver et al. 2016; Felver u. Jennings 2016; Jansen, Schulz u. Nottberg 2016; Filipe et al. 2021). Eine Übersichtsarbeit, die lediglich Studienergebnisse zusammenfasst, welche im schulischen Setting mit Kindern im Primarschulalter durchgeführt und die exekutiven Funktionen mit leistungsbasierten Aufgaben erhoben haben, konnten von der Autorin bis dato nicht identifiziert werden. Die vor 6 Jahren veröffentlichte Übersichtsarbeit von Jansen, Schulz und Nottberg (2016) kommt diesen gesetzten Kriterien am nächsten. Filipe et al. (2021) haben in ihrem kürzlich publizierten Review zu Auswirkungen von achtsamkeitsbasierten Interventionen jedoch konstatiert, dass gerade jüngere Studien die in der Vergangenheit kritisierten methodischen Mängel eingehender adressieren (Filipe et al. 2021, 14) und deshalb auch vielversprechende neue Erkenntnisse zum Forschungsgegenstand dieser Arbeit liefern könnten.

4 Studienanalyse

Für die vorliegende Arbeit soll der Frage nachgegangen werden, inwiefern sich in der Schule durchgeführte achtsamkeitsbasierte Interventionen auf die exekutiven Funktionen von Primarschüler:innen auswirken. Nachdem im Kapitel 2 und 3 aufgezeigt wurde, dass exekutiven Funktionen aufgrund ihrer neuronalen Korrelate und aufgrund ihrer Wichtigkeit für das schulische Bestehen in der Primarschule gefördert werden können und gefördert werden sollten, sie dabei vor negativen Einflüssen zu schützen sind und achtsamkeitsbasierte Interventionen aufgrund des Trainings von Top-down-Kontrolle sowie dem Umgang mit Bottom-up-Einflüssen dafür einen geeigneten Ansatz bieten, soll in diesem Kapitel analysiert werden, welche Belege zur effektiven Förderung der EF von Primarschüler:innen mittels in der Schule durchgeführten MBI tatsächlich vorliegen. Bisherige Forschungsergebnisse aus Studien, die in Bildungskontexten durchgeführt wurden, geben grundsätzlich positive Hinweise darauf, dass sich achtsamkeitsbasierte Interventionen positiv auf die exekutiven Funktionen von Kindern und Jugendlichen auswirken können (Jansen, Schulz u. Nottberg 2016, 2017). Dennoch wurden bisher in Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen oft auch Studien anderer Altersgruppen oder Studien mit starken methodischen Einschränkungen in die Auswertungen miteinbezogen (vgl. vorheriger Abschnitt 3.4.2). Aus diesem Grund wurden für diese Arbeit Studien identifiziert, die (a) im schulischen Kontext, (b) mit Kindern im Primarschulalter durchgeführt wurden und die zahlreichen methodischen Mängel insofern einschränken lassen, als dass es sich (c) um randomisierte Studien mit Kontrollgruppe und (d) mit standardisierten Leistungstests durchgeführte Erhebungen handeln muss.

4.1 Methode

Für die Recherche wurden dazu die Datenbanken PubMed, Psyn dex, PsychInfo, ERIC und SpringerLink durchsucht. Dabei wurden folgende Suchbegriffe verwendet: «mindfulness OR Achtsamkeit AND school OR Schule AND executive function OR exekutive Funktionen». Diese Stichwortsuche ergab je nach Datenbank zwischen 20 und 1'327 Treffern². Falls vorhanden, wurde die Suche anschliessend zusätzlich mit Suchfiltern entsprechend den Einschlusskriterien eingeschränkt. Zusätzlich wurden auch die Literaturlisten bereits gefundener Übersichtsarbeiten auf mögliche weitere relevante Studien überprüft. Die bis zum Stichtag, dem 22. März 2022, auf diesen Wegen identifizierten Studien wurden anhand des Abstracts bzw. des Inhalts von der Autorin daraufhin auf die folgenden Einschlusskriterien überprüft:

- Publikationen erschienen zwischen 2000 und 2022
- Publikationen in deutscher und englischer Sprache
- quantitative, empirische Studien
- Veröffentlichung in einem peer-reviewed Journal

² Anzahl erzielter Treffer nach Datenbank: PubMed (n=120), PsychInfo (n=20), Psyn dex (n=29), ERIC (n=21), SpringerLink (n=1'327)

- Studiendesigns mit Kontrollgruppe und Randomisierung auf Individual- oder Klassenebene (RCT oder CRT)
- die durchgeführte Intervention verfolgt einen achtsamkeitsbasierten Ansatz (MBI)
- mindestens teilweise im Setting Schule durchgeführte Intervention (von einer Lehrperson oder externen Fachpersonen angeleitet)
- mindestens eine der gemessenen abhängigen Variablen (Outcome) entspricht einem Teilbereich der exekutiven Funktionen (kognitive Flexibilität, Arbeitsgedächtnis oder Inhibition)
- die Messung des Outcomes findet mittels eines standardisierten Leistungstests statt
- nicht-klinische Stichprobe, welche die folgenden Bedingungen erfüllen muss: 1. – 6. Klassenstufe oder Kinder im Alter von 6 – 12 Jahren

Anschliessend wurden die ausgewählten Publikationen mit Hilfe des Programms *Mendeley Reference Manager* gesammelt und auf Duplikate überprüft. Nach Ausschluss der Duplikate konnten auf diesem Weg insgesamt 11 Studien identifiziert werden, die die oben genannten Einschlusskriterien erfüllen. Die Autorin hat die ausgewählten Studien daraufhin auf Stichprobengrösse und -beschreibung, Intervention (Programm, Dauer, Durchführung), unabhängige Variablen, Messmethoden, theoretischer Hintergrund sowie Outcome untersucht. Im folgenden Unterkapitel werden diese erfassten Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

4.2 Ergebnisse

In den nachfolgenden Abschnitten erfolgt eine Beschreibung der wichtigsten Merkmale, Inhalte und Ergebnisse der untersuchten Studien. Die gesamte Übersicht der Studien in Tabellenform findet sich im Anhang (vgl. Anhang 1 Übersicht analysierte Studien). Die nachfolgende Darstellung gliedert sich in verschiedene Teilbereiche, welche in der anschliessenden Diskussion als Grundlage dienen sollen, um wichtige Parameter von achtsamkeitsbasierten Intervention zur nachhaltigen Förderung der EF in der Primarschule zu adressieren. Die Struktur dieses Unterkapitels wurde den Übersichtsarbeiten von Jansen, Schulz u. Nottberg (2016) sowie Felver et al. (2016) teilweise entnommen und für die vorliegende Arbeit angepasst.

4.2.1 Deskriptive Merkmale und Studiendesigns

Der Veröffentlichungszeitraum der eingeschlossenen Studien liegt zwischen 2005 und 2022 (vgl. Anhang 1 Übersicht analysierte Studien). Die Studien stammen aus insgesamt sieben verschiedenen Ländern verteilt über vier Kontinente. Vier Studien wurden in Nordamerika durchgeführt, davon drei Studien in den USA und eine Studie in Kanada, fünf weitere Studien aus Europa (Deutschland, England, Portugal sowie zwei aus Ungarn), eine Studie aus dem vorderasiatischen Raum (Israel) und eine Studie aus Australien. Von den 11 ausgewählten Studien handelt es sich bei vier Studien um eine Pilotstudie. Sieben Studien wurden als

randomisierte kontrollierte Studien (RCT) durchgeführt, die vier anderen Studien wurden als quasi-experimentelle Studien mit Clusterrandomisierung (CRT) angelegt.

Drei Studien nutzen eine aktive Kontrollgruppe, wobei eine Studie ein bereits in der Schule von der Regierung etabliertes Programm zur sozialen Verantwortung als aktive Bedingung nutzte. Die acht weiteren Studien hatten passive Kontrollgruppen, die entweder als wartende Gruppe eines Wartelisten-kontrollierten Designs ($k=3$), mit expliziter BAU-Bedingung (business as usual; die Schüler:innen der Kontrollgruppe gingen während der Zeit der Intervention ihren üblichen Tätigkeiten nach) ($k=1$), als passive Kontrollgruppe mit alternativer Tätigkeit ($k=1$) oder als Kontrollgruppe ohne Behandlung ($k=2$) deklariert wurden. Nur eine Studie wies ein Studiendesign mit sowohl aktiver als auch passiver Kontrollgruppe auf. Eine der 11 untersuchten Studien rapportierte eine Follow-up-Messung nach einem Katamnesezeitraum ohne Intervention, alle anderen Studien waren in verschiedenen Ausführungen eines Prä-Post-Designs angelegt.

4.2.2 Stichprobe

Gesamthaft wurden in allen Studien 849 Kinder im Primarschulalter aus allen Klassenstufen (1–6) untersucht. Die Altersdurchschnitte der Teilnehmenden in den einzelnen Studien lagen zwischen 6.50 und 11.76 Jahren. Das Durchschnittsalter aller untersuchten Studien konnte aufgrund fehlender Angaben zum Altersdurchschnitt der Stichprobe einer Studie nicht abschliessend ermittelt werden³. Die Stichprobengrösse reichte von 30 bis 194 Schüler:innen ($M=77.2$; $SD=49.78$). Der Anteil weiblicher Probandinnen betrug insgesamt 50.55% ($SD=8.7$). Alle Studien wurden an öffentlichen bzw. staatlich finanzierten Schulen durchgeführt. Mit Ausnahme von einer Studie, welche an einem Gymnasium⁴ durchgeführt wurde, fanden alle Erhebungen an Grundschulen statt. Zu den Schulen bzw. dem Einzugsgebiet der teilnehmenden Schulen wurden folgende Angaben erfasst: sozioökonomischer Status des Einzugsgebiets der Schule ($k=6$), andere demografische Angaben zum Einzugsgebiet der Schule bzw. der Schule ($k=5$) sowie Angaben zur geografischen Lage der Schule ($k=11$). Weiter wurden von den Stichproben verschiedene deskriptive Merkmale erfasst, wie der sozioökonomische Status der Eltern bzw. der Familie ($k=1$), die ethnische Zusammensetzung der Stichprobe ($k=3$), die Familienzusammensetzung ($k=1$), das erreichte Bildungsniveau der Mutter ($k=1$), die Erstsprache bzw. die Muttersprache der Teilnehmenden ($k=1$), die non-verbale Intelligenz ($k=1$), der WASI IQ ($k=1$) sowie die Händigkeit der Teilnehmenden ($k=1$). Insgesamt drei Studien haben keine Angaben zur Stichprobe beschrieben. Bei drei der 11 ausgewählten Studien kann aufgrund der gemachten Angaben davon ausgegangen werden, dass die Teilnehmenden aus teilweise oder überwiegend sozial benachteiligten oder einkommensschwachen Familien stammten. Es wurden auch Studien mit Stichproben aus durchschnittlichen oder höheren

³ Altersdurchschnitt aller Teilnehmenden mit von der Autorin recherchierten zusätzlich eingespeisten Daten für fehlende Angabe: $M=9.15$; $SD=1.69$

⁴ In Deutschland wechseln die Schüler:innen bereits nach vier Grundschuljahren in weiterführende Schulen, die Teilnehmenden befanden sich somit im 5. Schuljahr (Wimmer, Bellingrath u. von Stockhausen 2016, 1)

sozioökonomischen Verhältnissen erfasst ($k=4$). Für alle anderen Studien ($k=5$) konnten dazu keine Angaben ermittelt werden. Für drei Studien wurde angegeben, dass sich die Stichproben ungefähr zur Hälfte ($k=3$) oder zumindest teilweise ($k=1$) aus Teilnehmenden diverser ethnischer bzw. kultureller Hintergründe zusammensetzte. In einer Studie hatten die Teilnehmenden gar alle eine andere Erstsprache als diejenige, die in der untersuchten Schule gesprochen wurde.

Drei Studien haben Ausschlusskriterien aufgrund individueller Prädispositionen angewendet: Eine Studie hat sowohl Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf als auch Schüler:innen, welche nicht die an der Schule gesprochene Sprache als Muttersprache haben, ausgeschlossen. Eine weitere Studie hat Schüler:innen mit mentalen oder somatischen Störungen, die den Cortisolspiegel beeinflussen könnten, von den Untersuchungen ausgeschlossen. Die dritte Studie hat Teilnehmende mit diagnostizierten psychologischen Störungen ausgeschlossen. Alle anderen Studien ($k=8$) haben keine vordefinierten Ausschlusskriterien aufgrund individueller Prädispositionen beschrieben. Nur eine Studie hat explizit benannt, dass keine Ausschlusskriterien formuliert werden konnten, da die Erhebung von zusätzlichen Daten über die Schulkinder nicht gestattet wurde.

4.2.3 Interventionen

Für die in den ausgewählten Studien durchgeführten Interventionen wurden entweder Trainingsprogramme bestehender Curricula verwendet ($k=3$), solche bestehende Programme leicht abgeändert, diese auf die Stichprobe angepasst ($k=1$) oder ein ganz eigenes Trainingsprogramm entwickelt ($k=7$). Das Konzept der Achtsamkeit war bei allen Trainingsprogrammen ein wesentlicher Bestandteil (siehe Anhang 2 Interventionen). Zwei der Studien stützten sich dabei auf das validierte Trainingskonzept MBSR nach Kabat-Zinn (vgl. Unterkapitel 3.4). Die Inhalte und insbesondere die Umsetzung dieser wurde in den verschiedenen Trainingsprogrammen unterschiedlich gestaltet. In allen Trainingsprogrammen waren Atemübungen ($k=11$) als Kernaspekt der Achtsamkeitspraxis enthalten. Ebenso beinhalteten alle Trainingsprogramme Diskussionen oder einen Erfahrungsaustausch in der Gruppe ($k=11$), die Mehrheit davon zusätzlich eine Reflexion über die Anwendung von Achtsamkeit in Alltagssituationen ($k=7$). In einer Studie wird zusätzlich ein persönliches Feedback der Trainingsleitung als Teil des Programms beschrieben. Auch die Vermittlung von praktischen Strategien der Achtsamkeitspraxis ($k=9$; e.g. Körperhaltung beim Atmen, sich Gedanken als Seifenblasen vorstellen) und / oder die Vermittlung von konzeptionellem bzw. theoretischem Wissen zum Thema ($k=8$; e.g. wie funktioniert unser Gehirn) war in den allermeisten Studien Teil des Interventionsprogramms. Dabei nutzten zwei Programme Kinderbücher, um den Teilnehmenden die verschiedenen Aspekte der Achtsamkeitspraxis mit Hilfe einer Geschichte näher zu bringen.

Eine weitere Komponente, die in allen Studien praktiziert wurde, war das bewusste Wahrnehmen physischer Aspekte und Empfindungen ($k=11$), wobei davon in fünf Programmen die Übung des *Body Scans* ($k=5$) genutzt wurde. Damit zusammenhängend ist auch das bewusste Lenken der Aufmerksamkeit auf Aspekte des gegenwärtigen Moments, welche sich u.a. sowohl auf Gedanken, Gefühle und Emotionen oder körperliche Empfindungen beziehen kann. Diese bewusste Aufmerksamkeitslenkung wurde in 9

Trainingsprogrammen explizit thematisiert. Das bewusste Wahrnehmen mit allen Sinnen ($k=9$, e.g. achtsames Essen, Riechen, Schmecken, Hören usw.) und das bewusste Bewegen oder Handeln ($k=7$) war ebenfalls Bestandteil der meisten Programme. Dabei haben für die letztgenannte Komponente vier Interventionsprogramme auf Übungen der Yogapraxis ($k=4$) zurückgegriffen, andere Studien benennen unter anderem Gehmeditationen, achtsame Spaziergänge oder achtsames Spielen als durchgeführte Aktivitäten dieser Kategorie. Das bewusste Wahrnehmen von Gefühlen und Emotionen ($k=10$) wurde ebenfalls in allen ausser einer der Studien explizit thematisiert oder geübt. Ebenso verhält es sich mit der bewussten Wahrnehmung von kognitiven und metakognitiven Prozessen ($k=10$). Die meisten der Interventionsprogramme fokussierten sich dabei auf das bewusste Wahrnehmen von auftauchenden Gedanken, wenige der Programme thematisierten oder übten dabei die Identifikation und Unterscheidung von Wahrnehmung und Bewertung ($k=3$) explizit. Jeweils drei der ausgewerteten Interventionsprogramme nutzen zudem Gedankenreisen (e.g. geführte Meditation zu einem schönen Ort in der eigenen Vorstellung) oder Aspekte des sozio-emotionalen Lernens (e.g. gemeinnützige Aktivitäten, einander zuhören).

Die Dauer und Frequenz der durchgeführten Interventionen variierten stark. Für die 10 Studien, von denen eine totale Anzahl an Interventionszeit ermittelt werden konnte, liegt der Durchschnitt bei ca. 12.73 Stunden ($SD=12.28$)⁵. Die kürzeste totale Interventionszeit lag bei ca. 20 Minuten, die höchste bei ca. 45 Stunden. Die durchschnittliche Dauer einer Sitzung bzw. Übungssequenz aller untersuchten Studien lag bei 37 Minuten ($SD=27.18$). Dabei variierte die Frequenz der einzelnen Lektionen bzw. Übungen von 3x am Tag bis zur Durchführung 1x alle zwei Wochen. Die Replizierbarkeit der Interventionen konnte für drei der untersuchten Studien als gut möglich eingeschätzt werden, die anderen Studien weisen für die Replizierbarkeit des Programms nur bedingt ausreichende ($k=6$) oder unzureichende ($k=2$) Dokumentationen der durchgeführten Interventionen auf (vgl. Anhang 2 Interventionsprogramme).

Alle Studien wurden entsprechend den formulierten Einschlusskriterien (vgl. Methode unter 4.1) im schulischen Rahmen durchgeführt, entweder von der Klassenlehrperson ($k=3$) oder von externen Instruktoren und Instruktorennen ($k=8$); wobei Vorbildung und Voraussetzungen innerhalb beider Gruppen stark variierten (z.B. Dauer der Ausbildung, Grad der Vorbildung, Ausbildung zum Programm vor der Intervention usw.). Ebenso unterschiedlich fielen die Bedingungen für die Durchführung aus. Die Interventionen wurden in den gewohnten Klassenzimmern, anderen Klassenzimmern oder Räumen der Schule oder an verschiedenen Orten auf dem Schulgelände verteilt (z.B. draussen auf dem Pausenhof) durchgeführt. Die Gruppengrößen in den Experimentalgruppen reichten von 3–4 Teilnehmenden bis zu 17–28 Teilnehmende pro Gruppe⁶, wobei für 5 Studien keine genauen Angaben zu den Gruppengrößen in der Experimentalgruppe ermittelt werden konnten.

⁵ Für eine Studie konnten keine genauen Angaben gemacht werden, da die Implementation weiterer freiwilliger Übungen bei den teilnehmenden Klassenlehrpersonen lag und nicht dokumentiert wurden.

⁶ für die Studien mit Angaben zu den Gruppengrößen lag die durchschnittliche Gruppengröße bei 10.5 Teilnehmenden pro Gruppe ($SD=6.55$)

4.2.4 Erfassung der exekutiven Funktionen

Alle untersuchten Studien haben gemäss den Einschlusskriterien die exekutiven Funktionen (inhibitorische Kontrolle, Arbeitsgedächtnis u. kognitive Flexibilität) mit leistungsbasierten Aufgaben gemessen (vgl. auch Unterkapitel 2.5). Fünf der Studien haben zusätzlich die Auswirkungen der durchgeführten achtsamkeitsbasierten Interventionen zusätzlich mit Selbst- und Fremdeinschätzungen dokumentiert (vgl. Anhang 1). In den leistungsbasierten Erhebungen wurden die Teilfunktionen der EF unterschiedlich berücksichtigt: Die Arbeitsgedächtnisleistung ($k=4$) wurde in vier Studien erhoben, die kognitive Flexibilität ($k=7$) wurde in sieben Studien getestet, wobei die Leistung der inhibitorischen Kontrolle ($k=11$) in allen Studien erhoben wurde. In neun Fällen wurde die inhibitorische Kontrolle dabei auch im Zusammenhang mit verschiedenen Aufmerksamkeitsleitungen (vgl. Abschnitt 2.2.1) erhoben. Die inhibitorische Kontrolle wurde mit Go/No-Go-Aufgaben ($k=3$), dem Flanker Fish Task ($k=3$), dem NEPSY-II Inhibition-Subtest ($k=2$), Stroop-Aufgaben ($k=2$), der Hearts and Flowers Aufgabe ($k=2$), einer Stop-Signal-Aufgabe ($k=1$), einem Continuous Performance Task ($k=1$) sowie weiteren diversen Aufgaben zur Messung der Aufmerksamkeitsleistung ($k=4$) erhoben. Dabei wurde der Flanker Task ($k=2$) sowie der Hearts and Flowers Task ($k=2$) in drei Studien für die gleichzeitige Erhebung von zwei oder mehr exekutiven Teilfunktionen (vgl. auch Abschnitt 2.5.4) genutzt. Die kognitive Flexibilität wurde mit einer semantischen Fluency-Aufgabe ($k=1$), verschiedenen Card-Sorting-Aufgaben ($k=2$), der Hearts and Flowers Aufgabe ($k=3$), der Flanker-Aufgabe ($k=2$) sowie verschiedenen anderen Aufgaben zur Messung der kognitiven Flexibilität ($k=2$) erfasst. Die Arbeitsgedächtnisleistung wurde sowohl einer Digit-Span-Aufgabe ($k=1$), einem Corsi Block Test ($k=1$) als auch kombiniert mit anderen Teilfunktionen anhand des Flanker Tasks ($k=2$) gemessen.

Zusätzlich zu den exekutiven Funktionen wurden in den vorliegenden Studien zudem die Auswirkungen von MBI auf die DMN-CEN-Antikorrelation ($k=1$), die oszillatorischen Gerhirnaktivitäten ($k=1$), die Lese- und Schreibfähigkeiten ($k=1$), die Schulnoten im Fach Mathematik ($k=1$), verschiedene emotions- und verhaltensbezogene Faktoren ($k=11$), der den Speichelcortisolspiegel als Mass für Stress ($k=2$) sowie die datengesteuerte Informationsverarbeitung (i.e. Bottom-up Verarbeitung) ($k=1$) untersucht. Für diese Untersuchungen wurden wie vorhin bereits benannt neben Selbst- und Fremdeinschätzungsbögen zudem auch weitere leistungsbasierte Tests, zwei Speichelprobenentnahmen, eine Elektroenzephalographie- sowie eine Magnetresonanztomographie-Messung durchgeführt.

4.2.5 Effektivität und Ergebnisse der achtsamkeitsbasierten Interventionen

Insgesamt 10 der 11 untersuchten Studien erwiesen leichte, aber signifikante Effekte im Vergleich zur Kontrollgruppe auf mindestens einen Teilbereich der exekutiven Funktionen (vgl. Anhang 4 Ergebnisse und Limitationen), wobei eine Studie diese Effekte nur bei den Mädchen feststellen konnte. Eine Studie konnte für keine der exekutiven Funktionen signifikante Unterschiede zwischen Experimental- und Kontrollgruppe feststellen. Die Studien berichten von signifikanten Verbesserungen in den

Experimentalgruppen der inhibitorischen Kontrolle ($k=6$), der kognitiven Flexibilität ($k=1$), der Arbeitsgedächtniskapazität ($k=1$), sowie für die exekutiven Funktionen allgemein ($k=2$). Zudem wurden auch Verbesserungen bei der Datenverarbeitung bzw. datengesteuerten Informationsverarbeitung ($k=2$), bessere Schreibflüssigkeit beim Schreiben von Hand ($k=1$) als Ergebnisse der leistungsbasierten Tests benannt. Weitere Ergebnisse der Studien bestanden darin, dass eine Studie zeigen konnte, dass eine bessere Daueraufmerksamkeit der gesamten Stichprobe beim Prä-Test mit einer höheren Antikorrelation zwischen dem Ruhezustandsnetzwerk, welches mit fehlender inhibitorischer Interferenzkontrolle assoziiert wird, und dem zentralen exekutiven Netzwerk im dorsolateralen präfrontalen Cortex, welches mit inhibitorischer Kontrolle assoziiert wird, im Zusammenhang stand. Zudem wurden im Rahmen der Fremd- bzw. Selbsteinschätzungsbögen von verbesserten Noten in Sprache und Mathematik ($k=2$), der beobachteten Aufmerksamkeitskontrolle bzw. Aufmerksamkeit ($k=2$), verbesserten sozialen Kompetenzen ($k=3$), erhöhter Peer-Akzeptanz ($k=1$), verringertes aggressives Verhalten ($k=2$), verringerte Prüfungsangst ($k=1$), ein besseres schulisches Selbstkonzept ($k=1$), verbesserte Selbstkontrolle ($k=1$), bessere Emotionskontrolle ($k=1$), signifikant verringerte depressive Symptome ($k=1$) sowie weiterer personenbezogenen Faktoren wie Empathie, Optimismus, Achtsamkeit und die Fähigkeit zum Perspektivenwechsel ($k=1$) berichtet. Keine signifikanten Effekte ergaben sich aus der Messung des Speichelcortisolspiegels, welche in zwei Studien durchgeführt wurde (vgl. vorheriger Abschnitt 4.2.4). Alle Studien, in denen das Interventionsprogramm von der Klassenlehrperson durchgeführt wurde (vgl. Abschnitt 4.2.3), rapportierten eine insgesamt positive Bewertung bezüglich der Durchführbarkeit ($k=2$), Aufwand und Integration in den bestehenden Lehrplan. Zudem bewerteten auch die Schüler:innen das Interventionsprogramm positiv ($k=1$).

5 Diskussion

Die Übersicht der Ergebnisse der Studienanalyse zeigt insgesamt in Übereinstimmung mit bisherigen Befunden des Forschungsgebiets (vgl. Abschnitt 3.4.2) insgesamt eingeschränkte, aber teilweise signifikante Verbesserungen der exekutiven Funktionen von Kindern im Primarschulalter im Zusammenhang mit im schulischen Setting durchgeführten achtsamkeitsbasierten Interventionen. Aufgrund dieser vorliegenden Ergebnissen kann die eingangs für diese Arbeit gestellte zentrale Fragestellung *«Inwiefern wirkt sich eine im Unterricht integrierte achtsamkeitsbasierte Intervention auf die exekutiven Funktionen (kognitive Flexibilität, Inhibition und Arbeitsgedächtnis) von Primarschüler:innen aus?»* daher damit beantwortet werden, dass eine im Unterricht integrierte achtsamkeitsbasierte Intervention sich grundsätzlich positiv auf die exekutiven Funktionen von Primarschüler:innen auswirken kann. Die effektiven Modalitäten der Durchführung einer solchen Intervention, auf welche exekutiven Teilfunktionen sich MBIs tatsächlich auswirken können sowie die Frage, welche der zahlreichen externen Faktoren dabei auch noch eine zentrale Rolle einnehmen, müssen als Gegenstand zukünftiger Forschung auch im Hinblick auf die Berufspraxis eingehender untersucht werden. Zur fundierten Beantwortung der Fragestellung sollen diese verschiedenen Aspekte in den folgenden Unterkapiteln adressiert und diskutiert werden.

Wie bereits in von dieser Arbeit vorausgehenden Übersichtsarbeiten und Studien zahlreich und immer wieder konstatiert wurde (vgl. Jansen, Schulz u. Nottberg 2016; Felver et al. 2016; Filipe et al. 2021; Maynard et al. 2017; Zenner, Herrnleben-Kurz u. Walach 2014; Zoogman et al. 2015 sowie Abschnitt 3.4.2), unterliegen auch die für diese Arbeit analysierten Studien und deren Ergebnisse immer noch zahlreichen Limitationen und müssen daher vorsichtig interpretiert werden. Zu diesem Zweck soll im nachfolgenden Unterkapitel eine kritische Bewertung der Studien und damit auch der vorliegenden Ergebnisse erfolgen. Anschliessend an diese kritische Einschätzung soll in Unterkapitel 5.2 anhand der vorliegenden Ergebnisse versucht werden, mögliche Konsequenzen für den Einsatz achtsamkeitsbasierter Programme im Unterricht zu ziehen und anhand der untersuchten Studien erste Ansätze für die Ausarbeitung optimaler Parameter achtsamkeitsbasierter Interventionen zur nachhaltigen Förderung der exekutiven Funktionen im Setting Schule zu formulieren. Als Fortsetzung der dabei erarbeiteten Ansätze werden in einem dritten und letzten Teil daraus mögliche Konsequenzen und Notwendigkeiten für die zukünftige Forschung diskutiert.

5.1 Kritische Bewertung der analysierten Studien

Wenngleich viele der in der Vergangenheit kritisierten methodischen Mängel (vgl. Abschnitt 3.4.2) in den neueren vorliegenden Studien zumindest teilweise adressiert und verbessert werden konnten und Studien mit grossen Einschränkungen in der methodischen Güte mittels den formulierten Einschlusskriterien bereits im Vorhinein ausgeschlossen werden sollten, unterliegen auch die für diese Arbeit untersuchten Studien verschiedenen Limitationen. In den nachfolgenden Abschnitten sollen die wichtigsten davon aufgezeigt werden.

5.1.1 Studiendesigns, Stichproben und Kontrollbedingungen

Ganz allgemein handelt es sich bei allen der untersuchten Studien um empirische Erhebungen, die im Schulfeld realisiert wurden. Es ist klar, dass in einer ökologisch validen Umgebung wie im Kontext Schule eine erhöhte Anfälligkeit für den Einfluss von Störvariablen besteht (vgl. auch Thomas u. Atkinson 2016) und rein durch die Bedingung, dass alle Schüler:innen in bestimmten Klassen bestimmter Schulhäuser von bestimmten Einzugsgebieten unterrichtet werden, ein potenzielles Bias-Risiko entsteht. Dieses Risiko ist umso grösser, wenn Studien nur mit Schüler:innen von einzelnen oder wenigen Schulhäusern und damit kleinen Stichproben durchgeführt werden. Mehr als die Hälfte der untersuchten Studien wiesen sich als randomisierte kontrollierte Studien (RCT), also als experimentelle Studien mit Randomisierung auf Individualebene, aus (vgl. Abschnitt 4.2.1). Obschon dies als eine deutliche Verbesserung im Vergleich zur früheren Forschungslage (vgl. Abschnitt 3.4.2 sowie Jansen, Schulz u. Nottberg 2016; Felver et al. 2016) gewertet werden kann, unterlagen auch diese Studien methodischen Mängeln und Einschränkungen. Vier der insgesamt sieben RCT-Studien wiesen mit einer Stichprobe von ca. 30 Schüler:innen eine sehr kleine Stichprobe auf (vgl. Anhang 1 Übersicht analysierte Studien), aber auch die anderen Studien konnten in der Stichprobenzusammensetzung lediglich verschiedene Klassen aus einem bis maximal zwei verschiedenen Schulhäusern berücksichtigen. Für die vier Studien, die als Studiendesigns mit Randomisierung auf Klassenebene (CRT) angelegt wurden, gilt zusätzlich die methodische Einschränkung, dass die Randomisierung zwar auf Klassenebene, die Erhebung jedoch anschliessend auf der Individualebene durchgeführt und ausgewertet wurde (vgl. Schonert-Reichl et al. 2015, 19). Zudem waren drei Studien in einem Wartelisten-kontrollierten Design angelegt. Dieses Studiendesign birgt den Nachteil, dass der Vergleichszeitraum zwischen einer aktiven und einer passiven Kontrollgruppe eingeschränkt sein kann (Janz, Dawe u. Wyllie 2019, 15). In zahlreichen Studien wurde über ungleiche Gruppenverteilungen nach dem Randomisierungsprozess bezüglich des Geschlechts ($k=4$) und Alters ($k=2$) sowie weiteren im Vorfeld erhobenen dispositiven Merkmalen ($k=3$) berichtet. Diese Beobachtungen gehen mit der Feststellung einher, dass die Erfassung der prädispositiven Eigenschaften der Stichprobe im Vorfeld der durchgeführten Intervention in den Studien insgesamt sehr heterogen ausgefallen ist. Zudem haben drei Studien nur sehr eingeschränkte oder gar keine Angaben zur Stichprobe erfasst. Ein weiterer wichtiger Faktor in diesem Zusammenhang bildet die Anwendung von Ein- bzw. Ausschlusskriterien für bestimmte dispositive Eigenschaften der Schüler:innen. Nur drei der untersuchten Studien haben allfällige Ausschlusskriterien (wie bestimmte klinische Diagnosen oder andere sonderpädagogische Dispositionen) explizit benannt. Für alle anderen Studien bleibt unklar, ob Ausschlusskriterien angewendet wurden oder nicht. Es kann hier daher im Vergleich zu früheren Übersichtsarbeiten zwar von einer leichten Verbesserung der kürzlich publizierten Studien gesprochen werden, dennoch bleibt die Kontrolle der prädispositiven Eigenschaften vor der Randomisierung, um ungleiche Gruppenverteilungen zu vermeiden und die statistische Kontrolle dieser verschiedenen Merkmale zu ermöglichen, eine Herausforderung, die auch in der zukünftigen Forschung eingehender adressiert werden sollte (vgl. Abschnitt 5.3). Ein weiteres bereits mehrfach benanntes Problem, welchem auch in den vorliegenden Studien nur ungenügend Rechnung getragen

werden konnte, ist der Einbezug einer aktiven Kontrollgruppe sowie deren Ergänzung mit einer zusätzlichen passiven Kontrollgruppe (vgl. Abschnitt 4.2.1). Es ist insgesamt als positive Verbesserung zu bewerten, dass vier der 11 vorliegenden Studien die achtsamkeitsbasierte Intervention mit einer aktiven Kontrollbedingung verglichen haben. Ungeachtet dessen berichteten zwei der vier Studien von Bedenken über die starke Ähnlichkeit des Kontroll-Programms (Entspannungs- bzw. Konzentrationstraining als Kontroll-Bedingung), das zudem in beiden Fällen von den gleichen Instrukto:innen und Instruktor:innen durchgeführt wurde wie das Interventionsprogramm selbst (vgl. Wimmer, Bellingrath u. von Stockhausen 2016; Cordeiro et al. 2021). Die einzige Studie, welche sowohl eine aktive Kontrollgruppe als auch eine passive Kontrollgruppe aufwies, unterliegt zudem dem Mangel, dass die passive Kontrollgruppe nicht in den Randomisierungsprozess einbezogen werden konnte und aufgrund der dadurch kleinen Gruppengröße gewisse statistische Analysen für einzelne Gruppen keine Signifikanz erreichten. Eine weitere bereits in früheren Übersichtsarbeiten aufgezeigte Notwendigkeit, Follow-up-Erhebungen durchzuführen (vgl. Abschnitt 3.4.2), wurde auch in den vorliegenden Studien nur ungenügend umgesetzt. Nur in einer Studie wurde eine Nacherhebung im Anschluss an einen 8- bzw. 14-wöchigen Katamnesezeitraum ohne Erhebung durchgeführt.

5.1.2 Interventionsprogramme und Durchführung

Die Auswertung der durchgeführten Interventionen hat gezeigt, dass alle Studien mit verschiedenen Interventionsprogrammen gearbeitet haben und diese bezüglich ihres Inhalts sowie der Intensität, Dauer und Frequenz stark unterscheiden (vgl. Abschnitt 4.2.3). Der Fakt, dass praktisch keines der Programme exakt identische Komponenten aufweist (vgl. Anhang 2 Interventionen), verdeutlicht die Heterogenität und Vielschichtigkeit der verwendeten Programme. Es ist unschwer zu erkennen, dass die Identifikation effektiver Komponenten achtsamkeitsbasierter Interventionen dadurch extrem erschwert wird. Zudem konnte die Replizierbarkeit der vorliegenden Programme aufgrund der berichteten Informationen nur für drei Studien als gut möglich eingestuft werden (vgl. Abschnitt 4.2.3). Dies ist ein bekanntes Problem (vgl. z.B. Felver et al. 2016, 42) und wird im folgenden Unterkapitel 5.3 noch einmal aufgegriffen. Wie bereits erwähnt, besteht in einer ökologisch validen Umgebung wie im Kontext Schule eine erhöhte Anfälligkeit für den Einfluss von Störvariablen (vgl. Abschnitt 5.1.1), welche auch die Verblindung der Teilnehmenden und Durchführenden betrifft. Somit konnte in keiner der Studien eine Blind-Blind-Bedingung gewährleistet werden. Insbesondere bei den Fremdeinschätzungen, die von der durchführenden Lehrperson selbst durchgeführt wurden, konnte diesem Umstand aus offensichtlichen Gründen nur ungenügend Rechnung getragen werden (vgl. z.B. Parker et al. 2014; Janz, Dawe u. Wyllie 2019; Schonert-Reichl et al. 2015). Aber auch bei denjenigen Studien, in denen leistungsorientierte Tests durchgeführt wurden, bestehen verschiedene Risiken eines «Blinding-Bias». Die meisten der Programme wurden von den Forschenden selbst erstellt oder angepasst (vgl. Anhang 1 Übersicht analysierte Studien). In einigen Fällen waren die Autor:innen der Studien darüber hinaus selbst direkt an der Umsetzung und Instruktion der Interventionsprogramme beteiligt oder haben gar auch die Erhebungen selbst durchgeführt (vgl. Wimmer, Bellingrath u. von

Stockhausen 2016; Parker et al. 2014; Janz, Dawe u. Wyllie 2019; Schonert-Reichl et al. 2015; Tarrasch 2018). Es ist anzumerken, dass auch die Durchführung und Instruktion gewisser leistungsbasierter Tests nicht frei von Bias-Risiko sind (vgl. z.B. Janz, Dawe u. Wyllie 2019, 15). Zudem wurde auch in randomisierten kontrollierten Studien Bedenken darüber geäußert, dass der Austausch unter den Lernenden in den normalerweise bestehenden Klassenverbänden auch mit Randomisierung auf Individualebene nicht ausgeschlossen oder kontrolliert werden konnte (vgl. Koncz et al. 2021). Ähnliches wurde auch für die Kontrolle der ausgeübten Aktivitäten zu Hause aus Eigeninitiative der Schüler:innen sowie die dabei nicht auszuschliessende erhaltene Unterstützung von Personen aus dem Umfeld der Kinder berichtet (Tarrasch 2018, 2639f). Bei den Interventionen, die von den Klassenlehrpersonen selbst und direkt in den Unterricht integriert durchgeführt wurden, bezieht sich das Bias-Risiko zudem zu einem grossen Teil auf die Rolle der Lehrperson selbst. Nicht in allen Studien wurde die Qualität der Durchführung durch die Lehrperson vollständig oder mit gleichen methodischen Massnahmen erfasst (vgl. Janz, Dawe u. Wyllie 2019; Schonert-Reichl et al. 2015; Parker et al. 2014). Zudem wurde in verschiedenen Studien auch die Teilnahme der Lehrperson selbst an der vorangehenden Achtsamkeits-Schulung sowie den achtsamkeitsbasierten Interventionen und die mögliche Beeinflussung auf das Verhalten (z.B. Umgang mit störendem Verhalten der Kinder) und die Wahrnehmung der Schüler:innen (sogenannter «Hawthorne-Effekt», vgl. Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 318) diskutiert. Eine weitere Herausforderung bei der direkten Integration in den Schulalltag und der Durchführung von der Lehrperson ist die erschwerte Nachvollziehbarkeit der gesamthaft investierten Stunden der Intervention sowie des Einbezugs der dadurch entstehenden Unterschiede zwischen den Experimentalgruppen bezüglich Frequenz, Dauer und Inhalte der einzelnen Sequenzen. So konnte für eine Studie gar keine zuverlässige totale Interventionszeit ermittelt werden (siehe Janz, Dawe u. Wyllie 2019).

5.1.3 Messinstrumente und Erhebungsverfahren

In die für diese Arbeit erstellte Studienanalyse wurden bewusst nur Studien eingeschlossen, die die EF mindestens teilweise mit standardisierten leistungsbasierter Tests erhoben haben (vgl. Unterkapitel 4.1). Dennoch konnten auch für den Einsatz dieser leistungsbezogenen Tests methodische Mängel festgestellt werden. Eine Studie berichtete von einer möglichen Diskrepanz zwischen dem, was in der Intervention trainiert und vermittelt wurde und dem, was die ausgewählten Messinstrumente tatsächlich erhoben haben, als möglicher Erklärungsansatz für die fehlenden Ergebnisse (vgl. Cordeiro et al. 2021, 6). Eine weitere Studie berichtetet von Deckeneffekten, die Aufgrund zu einfacher EF-Aufgaben bei der Erhebung entstanden sind (Wimmer, Bellingrath u. von Stockhausen 2016, 11). In Übereinstimmung mit den aus der Literatur zusammengetragenen Herausforderungen und möglichen Schwierigkeiten, die bei der Messung der exekutiven Funktionen mit etablierten Leistungstests entstehen können (vgl. Unterkapitel 2.5), konnten zudem weitere potenzielle Mängel identifiziert werden.

In der Studie von Janz, Dawe u. Wyllie (2019) wurde die inhibitorische Kontrolle mit dem Flanker-Fish-Task (vgl. Abschnitt 2.5.1) erfasst. Dabei wurde sowohl die Genauigkeit als auch die Reaktionszeit in die

Gesamtauswertung einbezogen (Janz, Dawe u. Wyllie 2019, 4). Es wird dabei aber nicht weiter ausgeführt, ob nur diejenigen Versuche der inkongruent bzw. inkompatibel auftretenden Stimuli (d.h. in entgegengesetzter Richtung) ausgewertet wurden. Diese Unterscheidung ist für die Messung der inhibitorischen Kontrolle jedoch zentral, denn nur in diesen Versuchen wird die inhibitorische Kontrolle verlangt (Diamond 2013, 140; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 30). Mit der Berücksichtigung der Geschwindigkeit fließt zudem auch die Komponente der Verarbeitungsgeschwindigkeit (nicht-exekutive Funktion) in die Auswertung der inhibitorischen Kontrolle ein und kann so zu einer Messverfälschung führen (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 33; vgl. Abschnitt 2.5.4).

Schonert-Reichl et al. (2015) berichten von insgesamt positiven Effekten auf die exekutiven Funktionen, obwohl sich die signifikanten Gruppenunterschiede lediglich auf die verringerte Reaktionszeit sowohl beim *Flanker Task* als auch beim *Hearts and Flowers Task* beziehen. Tarrasch (2018) verwendete zur Erhebung der inhibitorischen Kontrolle und der Daueraufmerksamkeit den *Continuous Performance Task*, welcher bekanntermaßen neben komplexen Anforderungen an die Aufmerksamkeitsfähigkeit (an die Daueraufmerksamkeit aber auch an die selektive Aufmerksamkeitsfähigkeit) auch das Arbeitsgedächtnis verlangt (Diamond 2013, 148; vgl. auch Abschnitt 2.5.4) und daher auch nicht als reines Mass für die inhibitorische Kontrolle gesehen werden kann. Im Gegensatz dazu verwendeten Parker et al. (2014) zur generellen Erhebung der exekutiven Funktionen (inhibitorische Kontrolle, Arbeitsgedächtnis, kognitive Flexibilität) lediglich die eben genannte *Flanker-Fish-Aufgabe*. In diesem Fall stellt sich die Frage, inwiefern bei diesem Test das Arbeitsgedächtnis gefordert ist und wie zuverlässig mit einer Aufgabe, die vor allem für die Erhebung der inhibitorischen Kontrolle genutzt wird, eine zuverlässige allgemeine Erhebung der EF erfolgen kann. Auch in weiteren Studien konnten weitere ähnliche Ungereimtheiten bei der Anwendung der Messinstrumente festgestellt werden. Zusätzlich gilt es kritisch anzumerken, dass die inhibitorische Kontrolle in allen Studien insgesamt vier Mal mit einem Go/No-Go- oder einem Stop-Signal-Test erhoben wurde. Dies, trotz der geäußerten Kritik, dass Go/No-Go- oder Stop-Signal-Aufgaben nicht mit typischen Situationen vergleichbar sind, in denen inhibitorische Kontrolle normalerweise gefordert wäre (Diamond 2013, 140) und auch hier mit dem Einbezug der Reaktionszeit auch nicht-exekutive Prozesse in die Auswertung der Ergebnisse einfließen, was schlussendlich in einer Messverfälschung resultiert (vgl. Abschnitt 2.5.4).

5.2 Bedeutung und Implikationen der vorliegenden Ergebnisse für die Berufspraxis

Obschon die vorliegenden Befunde der durchgeführten Studienanalyse aufgrund den im vorangehenden Unterkapitel beschriebenen methodischen Einschränkungen und Limitationen vorsichtig interpretiert werden müssen, liefert sie in Übereinstimmung mit bisherigen Erkenntnissen (vgl. Abschnitt 3.4.2) insgesamt durchwegs vielversprechende Evidenz für den Einsatz achtsamkeitsbasierter Programme zur Förderung der exekutiven Funktionen von Primarschüler:innen in der Schule. Insbesondere auch deshalb, weil einige methodische Mängel in den vorliegenden Studien bereits besser adressiert werden konnten und die Befunde leistungsbasierter Aufgaben in neueren Studien zusätzlich mit positiven Ergebnissen objektiver

neurologischen Erhebungen (vgl. Bauer et al. 2020 sowie Vekety, Logemann u. Takacs 2022) unterstützt werden. In den folgenden Abschnitten sollen deshalb auf Grundlage der gewonnen Erkenntnisse und unter Beleuchtung verschiedener Aspekte Implikationen und die Bedeutung der vorliegenden Befunde für die Berufspraxis diskutiert werden.

5.2.1 Interpretation der vorliegenden Ergebnisse

Für die Berufspraxis wäre es wünschenswert, die effektivsten Parameter von achtsamkeitsbasierten Interventionen zu kennen, um danach bestehende Programme für die Durchführung im eigenen Unterricht auswählen, planen oder anpassen zu können. Das ist ein Anspruch, dem die momentane Forschung noch nicht nachkommen kann und auch von der für diese Arbeit durchgeführten Studienanalyse nicht leistbar ist. Wie in Abschnitt 5.1.2 beschrieben, fielen die in den analysierten Studien verwendeten Programme und deren Durchführung sehr heterogen aus. Die Programme der identifizierten Studien wurden auf ihre Intensität, Frequenz, Dauer der einzelnen Sequenzen, Gruppengröße, Instruktion, Inhalt (konkrete Übungen und Komponenten sowie Hilfsmittel) und Ort der Durchführung untersucht. Im nachfolgenden Abschnitt sollen daraus einige besonders zentrale Aspekte hervorgehoben und unter Einbezug der im Unterkapitel 2.7 aufgezeigten Kriterien für Interventionen zur gezielten Förderung der EF weitergehend diskutiert werden.

Im Allgemeinen ist die Passung zwischen Inhalten des Programms und der Klassenstufe der Kinder positiv zu bewerten. Für die jüngeren Kinder (1. – 2. Klasse) wurde beispielweise mit Geschichten aus Kinderbüchern gearbeitet, um ihnen das Konzept der Achtsamkeit näherzubringen und spielerische, kurze Übungen und konkrete Handlungen sowie das Erstellen von Hilfsmitteln (z.B. Glitzerflasche) standen im Vordergrund der Trainingssequenzen (vgl. Abschnitt 3.4.1). Älteren Schüler:innen (3. – 6. Klassenstufe) wurde vermehrt auch konzeptionelles Wissen vermittelt und auch die Diskussion über die Anwendung gelernter Strategien in Alltagssituationen war hier öfter fester Bestandteil des Interventionsprogramms (vgl. Anhang 2). Die in der Studienanalyse untersuchten Achtsamkeitsprogramme zeigen daher, dass achtsamkeitsbasierte Interventionen für verschiedene Altersstufen adaptierbar sind und vor allem auch die die Achtsamkeitsübungen mit unterschiedlichen Herangehensweisen auf unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden und demnach auch mit kontinuierlich gesteigerten Anforderungen geübt werden können. Dabei liegt ein Vorteil sicherlich darin, dass mit Hilfsmitteln oder Erklärungsansätzen auch auf individuelle Unterschiede zwischen den Schüler:innen eingegangen werden kann.

Betreffend Frequenz, Dauer einzelner Sequenzen und Intensität der Interventionen ist die Analyse weniger eindeutig ausgefallen (vgl. Anhang 2 Interventionen). Die Befunde der Studienanalyse legen jedoch nahe, dass sowohl mit kurzen Sequenzen als auch mit längeren Sequenzen signifikante Verbesserungen der EF-Leistungen erzielt werden können (vgl. Anhang 1 Übersicht analysierte Studien). Allerdings ist dabei auch in Frage gestellt, ob solche längeren Sequenzen vor allem bei jüngeren Kindern auf der Unterstufe (1.–3.

Klasse) einer altersgerechten Vermittlung entsprechen (vgl. Diamond u. Lee 2011, 963) und ob die Länge der Sequenz überhaupt ein ausschlaggebender Faktor ist (vgl. z.B. Koncz et al. 2021). Verschiedene der analysierten Studien konnten in Übereinstimmung mit bisherigen Ergebnissen (vgl. Unterkapitel 2.6) zeigen, dass auch Interventionsprogramme mit kürzeren, jedoch häufigen Übungsgelegenheiten über einen längeren Zeitraum zu signifikanten Verbesserungen der EF führen (vgl. Anhang 1; siehe Janz, Dawe u. Wyllie 2019; Schonert-Reichl et al. 2015). Anhand der vorliegenden Befunden können jedoch keine generalisierenden Aussagen bezüglich der Korrelation zwischen Frequenz, Dauer einzelner Sequenzen und Intensität (gesamte Anzahl Stunden) getroffen werden.

Die inhibitorische Kontrolle als Teilfunktion der EF wurde mit Abstand am meisten erhoben (vgl. Abschnitt 4.2.4). Es ist klar, dass Achtsamkeit eng mit Selbstkontrolle und Aufmerksamkeitssteuerung, welche beide der inhibitorischen Kontrolle zuzuordnen sind, in Verbindung gebracht werden kann (vgl. Abschnitt 2.2.1). Die inhibitorische Kontrolle wird aber sowohl für die kognitive Flexibilität als auch für das Arbeitsgedächtnis verlangt (vgl. Abschnitt 2.2.2 sowie 2.2.3). Wenn leistungsorientierte Tests noch gezielter eingesetzt werden können und durch zusätzliche neurologische Untersuchungen unterstützt werden, wird es möglich sein, gezieltere Aussagen darüber zu machen, ob sich Achtsamkeit vergleichbar wie z.B. computerbasiertes Training auch direkt positiv auf die Leistungsfähigkeit des Arbeitsgedächtnisses auswirkt (vgl. Abschnitt 2.6). Zudem ist es wichtig anzumerken, dass sich die vorliegenden Befunde der leistungsorientierten Aufgaben auf die Anwendung der EF in «kalten» Kontexten beziehen (vgl. Abschnitt 2.5.4). Wenngleich sich in den meisten Studien die Befunde der Erhebungen grösstenteils mit Lehrpersonen-Bewertungen bzw. mit neurologischen Messungen decken (vgl. Thomas u. Atkinson 2016; Parker et al. 2014; Janz, Dawe u. Wyllie 2019; Schonert-Reichl et al. 2015; Bauer et al. 2020; Napoli, Krech u. Holley 2005; Vekety, Logemann u. Takacs 2022) bleibt zu klären, ob und wie die EF bei Kindern in «heissen» Kontexten tatsächlich gemessen werden können und wie die positive Auswirkungen achtsamkeitsbasierter Interventionen auf emotionale Interferenz als wichtige Komponente für die exekutive Funktionsfähigkeit damit belegt werden kann.

Die exekutiven Funktionen entwickeln sich bereits sehr früh und bilden sich im frühen Vorschulalter in einer besonders beschleunigten Entwicklungsphase bis ins Alter von 5–7 Jahren schnell weiter aus, wobei im frühen Jugendalter mit dem Eintritt in die Pubertät ein weiterer Entwicklungsschub folgt (Röthlisberger et al. 2010, 100; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 16; Kubesch 2016a, 76; Walk u. Evers 2013, 20). Zudem verläuft diese Entwicklung mit grossen individuellen Unterschieden (Walk u. Evers 2013, 20). Die bisherige Forschung zu achtsamkeitsbasierten Interventionen konzentrierte sich allerdings zu einem grossen Teil auf das Vorschul- bzw. Kindergartenalter (vgl. Abschnitt 3.4.2). Mit der Analyse der vorliegenden Studien, in welcher nur Kinder im Primarschulalter berücksichtigt wurden, konnte jedoch gezeigt werden, dass die Durchführung achtsamkeitsbasierter Interventionen durchwegs auf allen Klassenstufen der Primarschule möglich ist und mit kleinen, aber signifikanten positiven Auswirkungen auf die exekutiven Funktionen in

Verbindung gebracht werden kann, die sich nicht auf einzelne Altersstufen begrenzen (vgl. Anhang 1 Übersicht analysierte Studien). Mit einem ungefähren Durchschnittsalter aller untersuchten Stichproben von ca. 9 Jahren ($SD=1.69$) liefert die für die vorliegende Arbeit erstellte Studienanalyse Anhaltspunkte, dass gerade auch bei älteren Kindern eine effektive Förderung der exekutiven Funktionen durch achtsamkeitsbasierte Interventionen möglich ist. In diesem Alter wird insbesondere auch die Förderung der Emotionskontrolle wichtig. Jugendliche verhalten sich in risikoreichen Situationen eher reaktiv (Prencipe et al. 2011; Casey, Jones u. Hare 2008) und können sich noch nicht immer auf die Top-down-Kontrolle der exekutiven Funktionen verlassen (Diamond 2013, 51; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 14; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 303). Die Achtsamkeitspraxis liefert hier gegenüber anderen Förderansätzen einen entscheidenden Vorteil: durch die Praxis konstanter Meta-Reflexion wird mit achtsamkeitsbasierten Interventionen sowohl die Kontrolle von Top-down-Prozessen als gleichzeitig auch die Reaktivität auf Bottom-up-Einflüsse verringert (vgl. Abschnitt 3.3.4). Die Primarstufe bietet aufgrund der vergleichsweise langen Ausbildungsdauer am gleichen Schulstandort eine Chance, die exekutiven Funktionen kontinuierlich, altersangepasst und über einen längeren Zeitraum und damit zu unterschiedlichen Entwicklungszeitpunkten optimal zu fördern (vgl. Unterkapitel 2.7 sowie 3.4) und diese Förderung möglichst allen Kindern zugänglich zu machen (vgl. auch Diamond u. Lee 2011, 963).

Für achtsamkeitsbasierte Interventionen bei Kindern und Jugendlichen im Primarschulalter gibt es bezüglich Langzeiteffekten noch wenige Befunde (vgl. Abschnitt 3.4.2). Die einzige für diese Arbeit analysierte Studie, welche eine Folge-Erhebung nach einem Katamnesezeitraum ohne Intervention durchgeführt hat, liefert dennoch erste vielversprechende Ergebnisse: Die Studie von Thomas u. Atkinson (2016) konnte zeigen, dass die beim Post-Test gemessenen Effekte auf die EF auch nach 8- bzw. 14-Wochen ohne Intervention grösstenteils erhalten blieben. Die Erhebungen der Studie von Janz, Dawe u. Wyllie (2019) über einen Zeitraum von ca. 20 Schulwochen bzw. für die Warteliste-Kontrollgruppe von ca. 10 Schulwochen zeigte zudem, dass sich die gemessenen Verbesserungen der exekutiven Funktionen mit der Zeit weiter anstiegen (vgl. Anhang 4 Ergebnisse und Limitationen) Hier bedarf es dringend weiterer Forschung (siehe Abschnitt 5.3), besonders im Hinblick auf die weitreichenden Auswirkungen, die die exekutiven Funktionen auf die schulische Laufbahn und den weiteren Lebensverlauf haben.

5.2.2 Chancen und Bedeutsamkeit

In der Literatur wird zuweilen auch immer wieder diskutiert, welche Schüler:innen am meisten von einer Intervention zur nachhaltigen Förderung der exekutiven Funktionen profitieren (Diamond 2016, 46; Felver et al. 2016, 42). Diese Frage gewinnt vor dem Hintergrund der im Lehrplan 21 verankerten Umsetzung der Chancengleichheit (vgl. Bildungsdirektion des Kantons Zürich 2017) an noch grösserer Bedeutung, zumal die exekutiven Funktionen im frühen Alter als nachhaltiger Prädiktor für den schulischen Erfolg, den IQ und das spätere Leben gesehen werden können (vgl. Abschnitt 2.4; Moffitt et al. 2011; St. John, Kibbe u. Tarullo 2019; Hille, Walk u. Budrich 2016, 382; Diamond u. Lee 2011, 959; Zelazo 2015, 56; Brock et al.

2009, 339). Es gibt Belege dafür, dass ein niedrigerer sozioökonomischer Status auch mit schlechter ausgebildeten exekutiven Funktionen beim Schuleintritt einhergehen (St. John, Kibbe u. Tarullo 2019). Der breiten Förderung der exekutiven Funktionen sollte daher unabhängig der Methode in der Schule eine zentrale Bedeutung beigemessen werden. Die vorliegende Analyse liefert dazu bezüglich achtsamkeitsbasierter Interventionen einige Anhaltspunkte: Zwei der drei Studien, welche eine Stichprobe mit überwiegend niedrigem sozioökonomischem Status aufwies, berichteten insgesamt von positiven Auswirkungen auf die Verbesserung der exekutiven Funktionen (vgl. Bauer et al. 2020; Janz, Dawe u. Wyllie 2019). Die dritte Studie berichtete von insgesamt im Vergleich zur Kontrollgruppe keinen signifikanten Effekten der MBI auf die EF, stellte aber für die Variable der kognitiven Flexibilität beim Prä-Test eine Korrelation mit dem Bildungsniveau der Mutter fest (Cordeiro et al. 2021; vgl. Anhang 4).

Frühere Studien mit klinischen Stichproben konnten zeigen, dass auch Kinder mit Störungen, die mit einer Beeinträchtigung der exekutiven Funktionen einhergehen von einer gezielten Förderung der exekutiven Funktionen profitieren (Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 64ff; Diamond 2016; Mak et al. 2018b). Das Ziel der vorliegenden Arbeit war, herauszufinden, inwiefern auch nicht-klinische Stichproben von achtsamkeitsbasierten Interventionen profitieren können, um damit eine breite Anwendung von MBIs im Schulfeld rechtfertigen zu können. Es sollte jedoch an dieser Stelle nicht ausser Acht gelassen werden, dass sich in jeder Klasse durchschnittlich auch Kinder mit verschiedensten Störungen und sonderpädagogischen Bedürfnissen befinden und diese nicht immer rechtzeitig erkannt oder diagnostiziert werden. Insgesamt kann bei den vorliegenden Studien unter Einbezug der in Abschnitt 4.2.2 beschriebenen Ausschlüsse aufgrund individueller Dispositionen und den demografischen Angaben (vgl. Anhang 1 Übersicht analysierte Studien) davon ausgegangen werden, dass die untersuchte Gesamtstichprobe (mit Vorbehalt von unbekanntem Unterschieden, z.B. Eigenheiten der Schulsysteme bestimmter Durchführungsländer) in etwa einer durchschnittlichen Klassenzusammensetzung entspricht, wie sie auch in der Schweiz auftreten könnte. Achtsamkeitsbasierte Interventionen können sich also insgesamt auf alle Schüler:innen positiv auswirken und bieten durch die gezielte Förderung die Chance, sowohl soziale Ungleichheiten als auch gewisse sonderpädagogische Bedürfnisse aufzufangen und diese positiv zu unterstützen.

5.2.3 Herausforderungen

Allerdings muss kritisch angemerkt werden, dass achtsamkeitsbasierte Interventionen sicherlich nicht immer einen geeigneten Ansatz bieten (vgl. Abschnitt 3.4.1). Obwohl achtsamkeitsbasierten Interventionen bei Kindern und Jugendlichen in der Vergangenheit gerade auch in Bezug auf das psychische Wohlbefinden positive Effekte nachgewiesen werden konnten (vgl. Abschnitt 3.4.2), könnten schwerwiegendere Traumata oder psychische Störungen mögliche Fälle darstellen, in denen bei der Anwendung achtsamkeitsbasierter Interventionen aufgrund der Thematisierung von Emotionen und Gefühlen des inneren Erlebens Vorsicht geboten ist. Die exekutiven Funktionen sind aufgrund ihrer neuronalen Korrelate leicht beeinflussbar (Boriss 2015, 69; Diamond 2016, 28; Semenov, Kennedy u. Zelazo 2020, 299). Zum einen ist dies ein

wesentlicher Grund, weshalb EF effektiv gefördert werden können, andererseits sind damit auch zahlreiche mögliche Herausforderungen verknüpft. Die Funktionsfähigkeit des exekutiven Systems hängt in hohem Masse von äusseren Einflüssen ab (vgl. Abschnitt 2.3.5). Negative Einflüsse, wie Stress, Müdigkeit und andere psychische Belastungen (z.B. Wohlbefinden im sozialen Umfeld) wirken sich unweigerlich auf die exekutiven Funktionen aus (Diamond 2016, 27; Zelazo, Blair u. Willoughby 2016, 16–18). Zahlreiche der analysierten Studien haben in Übereinstimmung mit vorherigen Erkenntnissen (vgl. Abschnitt 2.3.5) angemerkt, dass individuelle Ansätze zur Förderung der exekutiven Funktionen ebenso wie die Berücksichtigung externer Faktoren und Umwelteinflüsse (e.g. Schulwechsel, stressige Phase aufgrund der nahenden Zeugnisvergabe, Unterschiede zwischen den Geschlechtern, Lehrpersonenwechsel) als nicht zu vernachlässigende Einflussfaktoren berücksichtigt werden müssen (Bauer et al. 2020, 5365; Thomas u. Atkinson 2016, 55; Koncz et al. 2021, 12; Wimmer, Bellingrath u. von Stockhausen 2016, 11), um allen Kindern gerecht zu werden und die exekutiven Funktionen nachhaltig fördern zu können. Werden diese negativen Einflüsse durch die Schule produziert oder verstärkt, ist auch die Wirksamkeit der besten Fördermassnahmen auf die exekutiven Funktionen stark eingeschränkt (vgl. auch Diamond u. Lee 2011, 963). In diesem Fall drängt sich die Frage auf, wo mit der Prävention richtigerweise angesetzt werden sollte und ob eine Verhältnisprävention hier nicht die erste Massnahme darstellen müsste (vgl. auch Engel, Schiemann u. von Salisch 2020, 295). Dennoch werden Kinder zweifelsohne auch ausserhalb der Schule und in alltäglichen Situationen immer wieder mit schwierigen und konfliktreichen Situationen konfrontiert, mit denen ein Umgang erlernt und gefunden werden muss. Obwohl die persönliche und soziale Entwicklung zu einem grossen Teil dem ausserschulischen Umfeld der Schüler:innen zukommt, hat die Schule die Aufgabe, die Entwicklung dieser Kompetenzen zu unterstützen (Bildungsdirektion des Kantons Zürich 2017, 35). Ganzheitliche Programme und Ansätze, wie Achtsamkeitsprogramme, bieten den Schüler:innen Gelegenheit, sich altersgerecht mit negativen Emotionen und psychischen Belastungsfaktoren auseinanderzusetzen, ein Bewusstsein dafür zu entwickeln, wo im Alltag solche Belastungen entstehen und wie sie angemessen damit umgehen und auf sie reagieren können. Es ist klar, dass Achtsamkeit dafür nur einen vieler möglicher Ansätze bietet. Allerdings bildet die bewusste Wahrnehmung innerer Erlebnisse, wie Gedanken, Gefühle und Emotionen, ein wichtiges Kernelement der Achtsamkeitspraxis (vgl. Abschnitt 3.3.2). In den untersuchten Studien wiesen 10 von 11 der durchgeführten Interventionen das «bewusste Wahrnehmen von Gefühlen und Emotionen» als eine wesentliche Komponente des Programms auf (vgl. Anhang 2 Interventionen). Dies ist nicht erstaunlich, denn die Reflexion von Bottom-up-Einflüssen äussert sich auch in besseren EF-Leistungen (vgl. Abschnitt 3.3.4).

Wenn achtsamkeitsbasierte Interventionen im Kontext Schule eine breite Anwendung finden sollen, so darf auch nicht vernachlässigt werden, dass es sich im Kern hier um eine Aneignung einer ursprünglich religiösen und spirituellen Praxis einer anderen Kultur handelt (vgl. Unterkapitel 3.1). Für die Anwendung achtsamkeitsbasierter Programme in säkularen Kontexten wie der Schule müssen diese klar von spirituellen

und religiösen Kontexten abgegrenzt werden. Dennoch sollte die Herkunft der Praxis dabei stets mit Respekt behandelt werden (vgl. auch Rempel 2012, 202). Achtsamkeitsbasierte Interventionen für Kinder und Jugendliche beschränken sich nicht auf die typischerweise mit der buddhistischen Tradition assoziierten Sitzmeditation, sondern nutzen Achtsamkeit als Konzept bewusster Aufmerksamkeitslenkung in ganz verschiedenen Übungsformen (vgl. Abschnitt 3.4.1). Nichtsdestotrotz sind solche traditionellen Bestandteile, wenn auch ohne Komponenten spiritueller oder religiöser Natur, ebenso Teil dieser Achtsamkeitsprogramme. Damit könnten insbesondere auch Vorurteile der Eltern oder kulturelle Konflikte einhergehen. Daher sollten die Hintergründe und verfolgten Ziele bei der Umsetzung von achtsamkeitsbasierten Inhalten unbedingt vorgängig sowohl gegenüber den Schüler:innen als auch den Eltern transparent gemacht werden. Gerade vor diesem Hintergrund sind gut fundierte empirische Belege zur Wirksamkeit achtsamkeitsbasierter Interventionen als Legitimationsgrundlage für die Berufspraxis unabdingbar. Indes stellt sich zudem die Frage nach der Freiwilligkeit. Achtsamkeit darf nichts sein, was Schüler:innen schlimmstenfalls «aufgezwungen» wird. Dies würde sowohl den Grundanspruch der Praxis selbst (vgl. Abschnitt 3.2.1) als auch die Wichtigkeit des Einbezugs individueller Dispositionen (sowohl herkunfts- und religionsbedingte als auch psychische und gesundheitliche Aspekte) gänzlich verletzen. Denn letztendlich kann die Übung jeglicher Fähigkeiten nur dann gelingen, wenn auch eine Bereitschaft der Schüler:innen vorhanden ist. Diese wiederum ist in hohem Masse von den Rahmenbedingungen abhängig. Demnach gilt es zu diskutieren, wie achtsamkeitsbasierte Interventionen zur Förderung der EF im Setting Schule eingesetzt werden können und welche Rolle dabei auch die Lehrperson einnimmt.

5.2.4 Durchführung und Rolle der Lehrperson

Klar ist, dass die Schule als Ort generell dafür prädestiniert ist, die exekutiven Funktionen von Schüler:innen zu fördern (vgl. Abschnitt 2.7). Die Studienanalyse hat verdeutlicht, dass verschiedene Durchführungsformen innerhalb des Settings Schule zu leichten, aber signifikanten Verbesserungen der exekutiven Funktionen führen können. Um hier noch einmal auf die für die vorliegende Arbeit zentrale Fragestellung Bezug zu nehmen, wurden streng genommen nur wenige der analysierten Interventionsprogramme direkt in den normalen Unterricht integriert. Aus diesem Grund müssen an dieser Stelle verschiedene Möglichkeiten der Integration von achtsamkeitsbasierten Interventionen im Kontext Schule diskutiert werden.

Lediglich drei der in den untersuchten Studien durchgeführten Programme, wurden direkt von der Klassenlehrperson in den täglichen Unterricht integriert (vgl. Anhang 2 Interventionen). Bei diesen zwei Studien handelte es sich deshalb auch um Studiendesigns mit Randomisierung auf Klassenebene, was mit methodischen Limitationen und eingeschränkter Validität der Ergebnisse einhergeht (vgl. Abschnitt 5.1.1). Dennoch verzeichneten beide Studien signifikante Verbesserungen der EF. In den anderen analysierten Studien wurde neben der direkten Einbettung in den Unterricht durch die Klassenlehrperson auch Programme in bestimmten Lektionen (z.B. dem Sportunterricht; vgl. dazu Napoli et al. 2005), als

zusätzliche Unterrichtsgefäße in denen Schüler:innen aus unterschiedlichen Klassen zu einem bestimmten Tageszeitpunkt zusammenkommen, oder als Unterrichtsinhalte, die parallel neben dem normalen Unterricht in einzelnen Klassen von einer zusätzlichen Person angeleitet wurden, durchgeführt. Geht es darum, ein möglichst valides Studiendesign anzulegen, so bietet sich die direkte Integration in den Unterricht nur bedingt an (vgl. auch folgendes Unterkapitel 5.3). Dennoch liefern diese Ergebnisse wichtige Hinweise darauf, dass Achtsamkeitsprogramme in einer ökologisch validen Umgebung von Klassenlehrpersonen umgesetzt und durchgeführt werden können und zu positiven Auswirkungen auf die exekutiven Funktionen der Schüler:innen führen können (vgl. Schonert-Reichl et al. 2015; Janz, Dawe u. Wyllie 2019; Parker et al. 2014).

Achtsamkeitsbasierte Interventionen, die direkt in den täglichen Unterricht integriert werden können, bieten sicherlich den Vorteil, dass sie in kürzeren Sequenzen, gegebenenfalls sogar mehrfach am Tag und spontan und flexibel in passende Situationen des Schulalltags integriert werden können. Der Lehrperson stünde offen, ob sie die Übungen nur in einzelnen bestimmten Lektionen (z.B. zu Beginn des Sportunterrichts; als fächerübergreifendes NMG-Thema in Verbindung mit Bildung für nachhaltige Entwicklung; vgl. auch Bildungsdirektion des Kantons Zürich 2017) oder an verschiedenen Zeitpunkten im Tagesablauf (als Klassenritual) einsetzen würde. Zudem könnte nach einer intensiveren Unterrichtssequenz über mehrere Wochen auch nur noch einzelne Übungen in den Alltag integriert werden.

Andererseits bieten eine Achtsamkeitsprogramm, das als freiwilliges Angebot in der Schule durchgeführt würde, den Vorteil, dass (a) nur Kinder teilnehmen würden, die sich bewusst dafür entschieden haben, dass (b) kleinere Gruppen auch ausserhalb der Klassengemeinschaft eine gewisse Intimität böten und dass (c) nur wenige Lehrpersonen eine entsprechende Schulung bräuchten und damit ggf. auch fundiertere Kenntnisse aufbauen könnten (vgl. Semenov). Aus der Analyse verschiedener Programme haben Diamond und Lee (2011, 963) jedoch beschrieben, dass mehrfach tägliche Übungssequenzen klar den effektivsten Ansatz bieten, um die EF nachhaltig zu fördern. Im Unterricht basierte Interventionsprogramme bieten zusätzlich die Möglichkeit eines umfangreicheren Zugangs zu verschiedenen Themen, was insbesondere auch im Hinblick auf das Einüben und Besprechen von Strategien zur Kontrolle der emotionalen Interferenz (vgl. Abschnitt 3.3.4 sowie 3.4.1) wichtig ist.

Obwohl nur drei der analysierten Studien von den eigentlichen Klassenlehrpersonen selbst durchgeführt wurden, wurde auch in anderen Studien immer wieder angemerkt, dass die Lehrperson bei der Förderung der exekutiven Funktionen eine zentrale Rolle einnehmen könnte (vgl. Janz, Dawe u. Wyllie 2019; Schonert-Reichl et al. 2015; Parker et al. 2014; Thomas u. Atkinson 2016). Weitergehend könnte sogar gesagt werden, dass die Lehrperson verschiedene in den vorangehenden Abschnitten diskutierte Herausforderungen und Gelingensfaktoren adressieren könnte, um eine optimale Förderung der EF durch MBI zu gewährleisten. Die Lehrperson (a) kennt individuelle Prädispositionen der Schüler:innen und kann diese bei der

Umsetzung von bestimmten Übungen und Themen berücksichtigen, (b) sie kann eine transparente Kommunikation gegenüber Eltern und Schüler:innen gewährleisten, (c) sie kann im regelmässigen Austausch mit den Schüler:innen eine Atmosphäre schaffen, in der sich alle Lernenden wohlfühlen und (d) beeinflusst nicht zuletzt auch mit ihrer eigenen Haltung, wie sie auf Schüler:innen reagiert und wie Achtsamkeit im Schulalltag stattfindet und praktiziert wird. In den vorliegenden Studien wurden die Rolle der Lehrperson und möglicherweise auch die Auswirkungen auf die Ergebnisse nur distal erfasst. Ein Punkt unter vielen, die in zukünftigen Studien adressiert und kontrolliert werden sollten.

5.3 Implikationen für die zukünftige Forschung im Hinblick auf die Berufspraxis

Im vorangehenden Unterkapitel wurden verschiedene Aspekte aufgezeigt, für die es zur Legitimation achtsamkeitsbasierter Interventionen für den Einsatz in der Schule weiterer fundierter empirischer Forschung bedarf. Im Folgenden sollen auf Basis dieser Erkenntnisse verschiedene Ansätze von möglichen Studiendesigns skizziert werden.

Um die Einflüsse einzelner Klassen und bestimmten Einzugsgebieten von Schulhäusern zu minimieren, bedarf es zukünftig in erster Linie methodisch stringente randomisierte kontrollierte Studien mit viel grösseren Stichproben, die sich aus Schüler:innen vieler verschiedener Schulen aus verschiedenen Einzugsgebieten zusammensetzen und die mit aktiven und passiven Kontrollbedingungen durchgeführt werden (vgl. Abschnitt 5.1.1). Die systematische Auswahl der aktiven Kontrollbedingung sollte dabei nicht vernachlässigt werden (vgl. Abschnitt 5.1.2). Um zusätzlich in Hinblick auf die Nachhaltigkeit und Langzeitwirkung achtsamkeitsbasierter Interventionen zuverlässige Aussagen treffen zu können, bedarf es Langzeitstudien mit Follow-up-Messungen nach ausreichend langen Katamnesezeiträumen. Zudem müssen individuelle Dispositionen zur Kontrolle ungleicher Gruppeneigenschaften vor der Randomisierung erhoben und statistisch kontrolliert werden (vgl. Cordeiro et al. 2021; Napoli, Krech u. Holley 2005; Thomas u. Atkinson 2016; Schonert-Reichl et al. 2015; Tarrasch 2018). Wichtige prädispositive Eigenschaften, die es in diesem Zusammenhang als mögliche Einflussvariablen eingehend und systematisch zu untersuchen gilt, sind beispielsweise das Alter, das Geschlecht, der sozioökonomische Status, das Bildungsniveau der Eltern, die dispositionelle Achtsamkeit, der IQ usw. Wie bereits in verschiedenen Übersichtsarbeiten angemerkt, sollten sich weiterführende Forschungsarbeiten bei der Erhebung der exekutiven Funktionen insbesondere auf die Untersuchung objektiv messbarer neuronaler Korrelate konzentrieren (vgl. z.B. Filipe et al. 2021). So könnten die bisherig eher kleinen signifikanten Effekte von MBI auf die exekutiven Funktionen von Kindern und Jugendlichen zusätzlich durch objektive Befunde ergänzt werden und auch die bestehenden Probleme von Messungenauigkeiten leistungsbasierter EF-Tests adressiert werden (vgl. Abschnitt 2.5.4 sowie Abschnitt 5.1.3). Zudem bedarf es weiterer Forschung, die die Auswirkungen auf die verschiedenen Teilfunktionen der EF von MBI eingehender und systematischer adressiert. Bei der Durchführung der Erhebungen sollte eine Blind-Bedingung der Examinator:innen gewährleistet sein.

Neben der Sicherstellung empirisch fundierter Befunde über die Wirksamkeit achtsamkeitsbasierter Interventionen zur Förderung der exekutiven Funktionen müssen dennoch weitere Aspekte adressiert werden, die für die Durchführung solcher Interventionen im Schulfeld eine zentrale Rolle einnehmen. Sollen beispielsweise in Zukunft Lehrpersonen in Schweizer Schulen die Möglichkeit haben, ein bestimmtes auf den Lehrplan 21 abgestimmtes wissenschaftlich geprüftes Achtsamkeitsprogramm durchzuführen, so müsste dieses Programm im Vorhinein systematisch untersucht werden. Zur empirischen Eruiierung sollte das Programm wenige bestimmte Komponenten (Übungen, Konzepte) aufweisen und so dokumentiert sein, dass sie einfach repliziert werden können. Der Unterricht ist von Lehrpersonen zu einem grossen Teil flexibel gestaltbar. Daher wäre es neben grossangelegten Studien hoher methodischer Güte, wie sie weiter oben in diesem Unterkapitel beschrieben wurden, durchaus auch sinnvoll, zu untersuchen, welche Parameter achtsamkeitsbasierte Interventionen (Dauer, Länge einzelner Sequenzen, Intensität, Komponenten, Tageszeitpunkt, Art und Weise der Durchführung auch im Hinblick auf Kinder unterschiedlichen Alters) effektiv machen. Dazu müsste das gleiche Programm in verschiedenen Interventionen systematisch nach bestimmten Parametern variiert werden, um anschliessend die Outcome-Effekte auf die abhängigen Variablen (i.e. die exekutiven Funktionen) miteinander vergleichen zu können. Auf diesem Weg wäre es zudem auch möglich, die bisher nur distal kontrollierte und untersuchte Rolle der durchführenden Lehrperson eingehender zu untersuchen.

So können daher zusammenfassend zwei verschiedene Ansprüche an die zukünftige Forschung im Hinblick auf die Berufspraxis formuliert werden: (a) grossangelegte Studien mit hoher methodischer Güte um die Effektivität achtsamkeitsbasierter Interventionen fundierter zu belegen sowie (b) zusätzliche Studien oder Untersuchungen mit Teilstichproben, die einzelne Parameter von Interventionen auf ihre Effektivität, Einflüsse prädispositiver Eigenschaften und auch die Einflüsse einer im Unterricht integrierten Durchführung eingehender untersuchen. Denn desto mehr qualitativ hochwertige, gezielte Studien im Forschungsbereich realisiert werden, desto fundierter ist auch die empirische Legitimationsgrundlage, achtsamkeitsbasierte Interventionen zukünftig als festen Bestandteil zur Förderung der exekutiven Funktionen in den Unterricht zu integrieren.

5.4 Stärken und Limitationen der vorliegenden Arbeit

Auch die vorliegende Arbeit weist unterschiedliche Stärken und Limitationen auf, die nachfolgend thematisiert werden sollen. Nach Wissensstand der Autorin wurden bisher keine Übersichtsarbeiten veröffentlicht, welche Studien anhand für die Beantwortung der dieser Arbeit vorliegenden Fragestellung relevanter Kriterien analysiert und untersucht haben (vgl. Abschnitt 3.4.2). Die in dieser Arbeit durchgeführte Studienanalyse Zudem kann konstatiert werden, dass die methodische Qualität der für diese Arbeit identifizierten Studien im Vergleich zu früheren Übersichtsarbeiten insgesamt sicherlich höher einzuschätzen ist. Nicht zuletzt auch deshalb, weil nur Studien mit Randomisierung berücksichtigt wurden

und auch erst kürzlich publizierte Studien mit neurologischen Messverfahren miteingeschlossen werden konnten. Dennoch vermag auch diese Arbeit nicht alle der bisherig kritisierten Mängel zu adressieren. Bereits bei der Formulierung der Einschlusskriterien war es schwierig, alle Studien mit Cluster-Randomisierung auszuschliessen, da diese Studien im Vergleich zu den Studien mit Randomisierung auf Individualebene immerhin mit grösseren Stichproben durchgeführt wurden und die einzigen Forschungsergebnisse zu im Unterricht integrierten achtsamkeitsbasierten Interventionen liefern (vgl. Anhang 2).

Diese Arbeit hatte zum Ziel, die Auswirkungen achtsamkeitsbasierter Interventionen auf die exekutiven Funktionen zu untersuchen. Eine grundlegende Erkenntnis, die im Zuge dieser Arbeit gewonnen werden konnte, ist, dass die EF von Kindern und Jugendlichen auf jeden Fall gefördert werden sollten. Achtsamkeitsbasierte Trainingsprogramme bieten dafür jedoch lediglich einen möglichen Ansatz und es kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, dass dieser Ansatz auch der zielführendste und wirksamste Ansatz ist. Auch andere Ansätze liefern vielsprechende Hinweise darauf, für die Förderung der exekutiven Funktionen geeignet zu sein (vgl. Unterkapitel 2.6). Die wachsende Anzahl der Studien und auch die vorliegenden Ergebnisse dieser Arbeit geben jedoch Hinweise darauf, dass es sich bei achtsamkeitsbasierten Interventionen dennoch um einen vielversprechenden Ansatz handelt.

Auch die vorliegende Arbeit konnte jedoch nicht ohne Vorbehalte zeigen, dass achtsamkeitsbasierte Interventionen immer mit einer signifikanten Verbesserung der exekutiven Funktionen von Primarschüler:innen einhergehen. Die analysierten Studien zeigten nur kleine signifikante Effekte, die in vielen Fällen aufgrund methodischer Mängel zusätzlich vorsichtig interpretiert werden müssen. Streng genommen muss auch die Beantwortung der Fragestellung mit der Limitation auferlegt werden, dass es sich bei den vorliegenden Befunden nicht unbedingt um tatsächlich in den Unterricht integrierte, sondern eher während des Unterrichts durchgeführte Interventionen handelt (vgl. Abschnitt 5.2.4).

Die vorliegende Arbeit leistet eine Übersicht über den aktuellen Forschungsstand. Sie zeigt auf, weshalb es lohnenswert ist, die Auswirkungen achtsamkeitsbasierter Interventionen auf die exekutiven Funktionen von Primarschüler:innen weiter zu verfolgen und welche Punkte dabei in Zukunft noch eingehender untersucht werden müssen, so dass sich deren Anwendung in der Berufspraxis auf empirisch gut fundierten Befunden abstützen und legitimieren lässt. Sie stellt jedoch keine nach PRISMA durchgeführte systematische Übersichtsarbeit oder Meta-Analyse dar. Es besteht folglich ein grösseres Risiko, dass weitere den Einschlusskriterien entsprechenden Studien bei der Suche nicht identifiziert und daher auch nicht berücksichtigt werden konnten. Zudem stellt sich die Frage, ob das Einschlusskriterium standardisierter leistungsbasierter Tests möglicherweise nicht auch die ökologische Validität der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit einschränkt, da sich Ergebnisse in «kalten Kontexten» nicht unbedingt auf die Funktionsfähigkeit der EF in «heissen» Kontexten übertragen lassen (vgl. Abschnitt 5.1.3). Während die Analyse der ausgewählten Studien sicherlich ein umfassendes Bild bietet, blieb die Interpretation der

Ergebnisse limitiert. Es liegen keine statistischen Auswertungen vor, anhand denen mögliche Korrelationen aufgezeigt werden könnten. Da in den Studien unterschiedliche statistische Auswertungen verwendet wurden, verschiedene Korrelationskoeffizienten und Effektstärkenmasse berechnet wurden und durch die Heterogenität der Umsetzung von Erhebungen und Interventionsprogrammen sowieso eine eingeschränkte Vergleichbarkeit besteht, war es nicht möglich, Aussagen über die Effektivität einzelner Interventionen oder Durchführungsbedingungen zu formulieren. Die detaillierte Erfassung und Analyse der vorliegenden Studien könnten hier gegebenenfalls als Ausgangslage für solche meta-analytische Berechnungen dienen. Weiter ist zu beachten, dass positive Effekte achtsamkeitsbasierter Interventionen nicht nur auf die exekutiven Funktionen beschränken. Einen wesentlichen Anhaltspunkt dafür lieferten in der Vergangenheit andere Studien, welche sich beispielsweise darauf konzentrierten, welche Auswirkungen auf die psychische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen festzustellen sind (vgl. Abschnitt 3.4.2). Diese möglicherweise weiteren positiven Aspekte von MBIs wurden in dieser Arbeit nur tangential thematisiert.

Abschliessend sollte festgehalten werden, dass diese Arbeit aus einer subjektiven Motivation heraus entstanden ist. Gute persönliche Erfahrungen mit der Achtsamkeitspraxis, wie auch erste positive Erfahrungen mit der regelmässigen Durchführung von achtsamkeitsbasierten Übungen in einer Schulklasse führten zur für diese Arbeit zentralen Fragestellung und haben den Prozess dieser Arbeit sicherlich auf die eine oder andere Weise beeinflusst, wenn auch eine kritische Auseinandersetzung mit der Thematik auch im Hinblick auf die Legitimation solcher Achtsamkeitsprogramme für den Einsatz in der Berufspraxis ein wichtiges Ziel dieser Arbeit war.

6 Fazit

Im Zuge dieser Arbeit wurde deutlich, dass die exekutiven Funktionen, welche für die erfolgreiche Bewältigung von komplexen kognitiven Aufgaben und der zielgerichteten Steuerung des Verhaltens eine zentrale Rolle einnehmen, für das schulische Bestehen und damit auch für den späteren Lebenserfolg von grosser Bedeutung sind. Die EF, welche in die Teilfunktionen inhibitorische Kontrolle, Arbeitsgedächtnis und kognitive Flexibilität aufgeteilt werden können, hängen vom präfrontalen Cortex ab. Aus diesem Grund sind sie sowohl von Umwelteinflüssen als auch von gezielten Förderinterventionen insbesondere in ihrer beschleunigten Entwicklungsphase im Alter zwischen ca. 5–12 Jahren leicht beeinflussbar. Nicht alle Schüler:innen werden mit gleich gut ausgebildeten exekutiven Funktionen eingeschult – denn diese können von zahlreichen neurochemisch-biologischen und Umwelt-Faktoren, wie genetischen Veranlagungen, dem soziökonomischen Hintergrund sowie der familiären Stabilität in der Kindheit oder auch vom psychischen Wohlbefinden und den daraus resultierenden Emotionen abhängen. Die Primarschule bietet folglich aus mehreren Gründen einen geeigneten Ort zur Förderung der exekutiven Funktionen: (a) die exekutiven Funktionen entwickeln sich während der Primarschulzeit beschleunigt und sind daher leicht förderbar, (b) mit einer gezielten und effektiven Förderung können herkunftsbedingte Entwicklungsunterschiede ausgeglichen werden und (c) die Entwicklung und das Lernen der Schüler:innen kann auch im Hinblick auf das spätere Leben nachhaltig unterstützt werden. Die Adressierung von Auswirkungen von verschiedenen Einflüssen auf die exekutive Funktionsfähigkeit und damit das Lernen und Denken der Schüler:innen nimmt dabei eine zentrale Rolle ein. Die Achtsamkeitspraxis bietet einen Ansatz, bei dem gleichzeitig die Top-down-Kontrolle und höhere kognitive Prozesse, sowie die Verarbeitung und der Umgang von Bottom-up-Einflüssen, welche die exekutive Funktionsfähigkeit beeinträchtigen können, geübt wird. Die für die vorliegende Arbeit untersuchten Studien unterstützen bisherige Befunde, dass achtsamkeitsbasierte Interventionen einen geeigneten Ansatz zur Förderung der EF von Kindern und Jugendlichen bieten und liefern Hinweise darauf, dass eine solche Förderung im Speziellen auch bei Primarschüler:innen auf verschiedenen Altersstufen zielführend sein kann. Gleichzeitig wurde deutlich, dass für eine empirisch fundierte und wissenschaftlich gut belegbare Durchführung von achtsamkeitsbasierten Interventionen in der Primarschule noch weitere Studien nötig sind. In der vorliegenden Arbeiten konnten anhand der gewonnenen Erkenntnisse so zielführende Implikationen für die zukünftige Forschung herausgearbeitet werden, die für den Einsatz achtsamkeitsbasierter Interventionen in der Berufspraxis wegweisend sein könnten.

7 Literaturverzeichnis

- Achtsame Schulen Schweiz. 2021. «MoMento Schulprogramm.» Verfügbar unter: <https://files.designer.hoststar.ch/2f/ea/2fea0992-21ac-4951-b88c-7ebc02bcb706.pdf>.
- Alvarez, Julie und Eugene Emory. 2006. «Executive Function and the Frontal Lobes: A Meta-Analytic Review.» *Neuropsychology Review* 16(1): 17–42. doi:10.1007/S11065-006-9002-X.
- Baer, Ruth, Gregory Smith, Jaclyn Hopkins, Jennifer Krietemeyer und Leslie Toney. 2006. «Using self-report assessment methods to explore facets of mindfulness.» *Assessment* 13(1): 27–45. doi:10.1177/1073191105283504.
- Bannirchelvam, Bavani, Karen Bell und Shane Costello. 2017. «A Qualitative Exploration of Primary School Students' Experience and Utilisation of Mindfulness.» *Contemporary School Psychology* 21(4): 304–316. doi:10.1007/s40688-017-0141-2.
- Bauer, Clemens, Liron Rozenkrantz, Camila Caballero, Alfonso Nieto-Castanon, Ethan Scherer, Martin R. West, Michael Mrazek, Dawa T. Phillips, John D.E. Gabrieli und Susan Whitfield-Gabrieli. 2020. «Mindfulness training preserves sustained attention and resting state anticorrelation between default-mode network and dorsolateral prefrontal cortex: A randomized controlled trial.» *Human brain mapping* 41(18): 5356–5369. doi:10.1002/hbm.25197.
- Bildungsdirektion des Kantons Zürich, Hrsg. 2017. *Lehrplan Volksschule: Gesamtausgabe*. Lehrplan für die Volksschule des Kantons Zürich auf der Grundlage des Lehrplans 21, vom Bildungsrat des Kantons Zürich am 13. März 2017 erlassen. Zürich: Bildungsdirektion des Kantons Zürich. zh.lehrplan.ch. (PDF verfügbar unter zh.lehrplan.ch/container/ZH_DE_Gesamtausgabe.pdf).
- Bishop, Scott R., Mark Lau, Shauna Shapiro, Linda Carlson, Nicole D. Anderson, James Carmody, Zindel V. Segal, Susan Abbey, Michael Speca, Drew Velting und Gerald Devins. 2004. «Mindfulness: A proposed operational definition.» *Clinical Psychology: Science and Practice* 11 (3): 230–241. doi:10.1093/CLIPSY/BPH077.
- Blair, Clancy. 2016. «Executive function and early childhood education.» *Current Opinion in Behavioral Sciences* 10 (8): 102–107. doi:10.1016/J.COBEHA.2016.05.009).
- Blair, Clancy und Rachel Peters Razza. 2007. «Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten.» *Child Development* 78(2): 647–663. doi:10.1111/J.1467-8624.2007.01019.X.
- Boriss, Karin. 2015. *Lernen und Bewegung im Kontext der individuellen Förderung. Förderung der exekutiven Funktionen in der Sekundarstufe I*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Brock, Laura L., Sara E. Rimm-Kaufman, Lori Nathanson und Kevin J. Grimm. 2009. «The contributions of “hot” and “cool” executive function to children’s academic achievement, learning-related behaviors, and engagement in kindergarten.» *Early Childhood Research Quarterly* 24(3): 337–349. doi:10.1016/j.ecresq.2009.06.001.

- Brown, Kirk Warren und Richard M. Ryan. 2003. The Benefits of Being Present: Mindfulness and Its Role in Psychological Well-Being. *Journal of Personality and Social Psychology* 48(4): 822–848. doi:10.1037/0022-3514.84.4.822.
- Burke, Christine. 2010. «Mindfulness-based approaches with children and adolescents: A preliminary review of current research in an emergent field.» *Journal of Child and Family Studies* 19(2): 133–144. doi:10.1007/s10826-009-9282-x.
- Campbell, Susan B., Susanne A. Denham, Grace Z. Howarth, Stephanie M. Jones, Jessica Vick Whittaker, Amanda P. Williford, Michael T. Willoughby, Monica Yudron und Kristen Darling-Churchill. 2016. «Commentary on the review of measures of early childhood social and emotional development: Conceptualization, critique, and recommendations.» *Journal of Applied Developmental Psychology* 24(2): 78–85. doi:10.1026/0942-5403/a000163.
- Casey, Betty Jo, Rebecca M. Jones und Todd A. Hare. 2008. «The Adolescent Brain.» *Annual NY Acad. Sci.* 1124(3): 111–126. doi:10.1196/annals.1440.010.
- Chiesa, Alberto, Raffaella Calati und Alessandro Serretti. 2011. «Does mindfulness training improve cognitive abilities? A systematic review of neuropsychological findings.» *Clinical Psychology Review* 31(3): 449–464. doi:10.1016/J.CPR.2010.11.003.
- Cordeiro, Carolina, Sofia Magalhães, Renata Rocha, Ana Mesquita, Thierry Olive, São Luís Castro und Teresa Limpo. 2021. «Promoting Third Graders' Executive Functions and Literacy: A Pilot Study Examining the Benefits of Mindfulness vs. Relaxation Training.» *Frontiers in Psychology* 12(643794): 1–9. doi:10.3389/FPSYG.2021.643794.
- Diamond, Adele. 2013. Executive Functions. *Annual Review of Psychology* 64(9): 135–168. doi:10.1146/ANNUREV-PSYCH-113011-143750.
- Diamond, Adele. 2016. «Biologische und soziale Einflüsse auf kognitive Kontrollprozesse, die vom präfrontalen Kortex abhängen.» In: *Exekutive Funktionen und Selbstregulation neurowissenschaftliche Grundlagen und Transfer in die pädagogische Praxis*, hrsg. v. Sabine Kubesch, 27–55. Bern: Hogrefe.
- Diamond, Adele, Steven Barnett, Jessica Thomas und Sarah Munro. 2007. «Preschool Program Improves Cognitive Control.» *Science* 318(5855): 1387–1388. doi:10.1126/SCIENCE.1151148.
- Diamond, Adele und Kathleen Lee. 2011. «Interventions Shown to Aid Executive Function Development in Children 4 to 12 Years Old.» *Science* 333(6045): 959–964. doi:10.1126/science.1204529.
- Engel, Nina, Stephan Schiemann und Maria von Salisch. 2020. «Schulbasierte Achtsamkeitsprogramme mit Kindern und Jugendlichen.» *Prax. Kinderpsychol. Kinderpsychiat.* 69(1): 289–304. doi:10.13109/prkk.2020.69.4.289.
- Farb, Norman A.S., Adam K. Anderson, Helen Mayberg, Jim Bean, Deborah McKeon und Zindel V. Segal. 2010. «Minding One's Emotions: Mindfulness Training Alters the Neural Expression of Sadness.» *Emotion* 10(1): 25–33. doi:10.1037/A0017151.

- Felver, Joshua C., Cintly E. Celis-de Hoyos, Katherine Tezanos und Nirbhay N. Singh. 2016. «A Systematic Review of Mindfulness-Based Interventions for Youth in School Settings.» *Mindfulness* 7(1): 34–45. doi:10.1007/S12671-015-0389-4/TABLES/3.
- Felver, Joshua C. und Patricia A. Jennings. 2016. «Applications of Mindfulness-Based Interventions in School Settings: an Introduction.» *Mindfulness* 7(1–4): 1–3. doi:10.1007/s12671-015-0478-4.
- Filipe, Marisa G., Sofia Magalhães, Andreia S. Veloso, Ana Filipa Costa, Lúcia Ribeiro, Patrícia Araújo, São Luís Castro und Teresa Limpo. 2021. «Exploring the Effects of Meditation Techniques Used by Mindfulness-Based Programs on the Cognitive, Social-Emotional, and Academic Skills of Children: A Systematic Review.» *Frontiers in Psychology* 12(660650): 1–17. doi:10.3389/FPSYG.2021.660650.
- Flook, Lisa, Susan L. Smalley, M. Jennifer Kitil, Brian M. Galla, Susan Kaiser-Greenland, Jill Locke, Eric Ishijima und Connie Kasari. 2010. «Effects of Mindful Awareness Practices on Executive Functions in Elementary School Children.» *Journal of Applied School Psychology* 26(1): 70–95. doi:10.1080/15377900903379125.
- Gerstadt, Cherie L., Yoon Joo Hong und Adele Diamond. 1994. «The relationship between cognition and action: performance of children 312–7 years old on a stroop- like day-night test.» *Cognition* 53(2): 129–153. doi:10.1016/0010-0277(94)90068-X
- Goldstein, Sam, Jack A. Naglieri, Dana Princiotta und Tulio M. Otero. 2014. «Introduction: A history of executive functioning as a theoretical and clinical construct.» In *Handbook of Executive Functioning*, hrsg. v. Sam Goldstein u. Jack A. Naglieri, 3–12. New York: Springer.
- Hille, Katrin und Laura M. Walk. 2016. «Exekutive Funktionen und Selbstregulation im Kindes- und Jugendalter.» *Journal of Childhood and Adolescence Research* 11(4): 381–386. doi:10.3224/diskurs.v11i4.25601.
- Hölzel, Britta K., Sara W. Lazar, Tim Gard, Zev Schuman-Oliver, David R. Vago und Ulrich Ott. 2011. «How Does Mindfulness Meditation Work? Proposing Mechanisms of Action From a Conceptual and Neural Perspective.» *Perspectives on Psychological Science* 6(6): 537–559. doi:10.1177/1745691611419671
- Jansen, Petra, Anja Schulz und Carla Nottberg. 2016. «Einfluss von achtsamkeitsbasierten Interventionen auf Exekutive Funktionen im Kindesalter – Ein systematisches Review.» *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 48(4): 206–216. doi:10.1026/0049-8637/a000160
- Janz, Philip, Sharon Dawe und Melissa Wyllie. 2019. «Mindfulness-Based Program Embedded Within the Existing Curriculum Improves Executive Functioning and Behavior in Young Children: A Waitlist Controlled Trial.» *Frontiers in Psychology* 10(2052): 1–17. doi:10.3389/FPSYG.2019.02052
- St. John, Ashley M., Melissa Kibbe und Amanda R. Tarullo. 2019. «A systematic assessment of socioeconomic status and executive functioning in early childhood.» *Journal of Experimental Child Psychology* 178(2): 352–368. doi:10.1016/J.JECP.2018.09.003
- Kabat-Zinn, Jon. 1994. *Wherever you go, there you are: Mindfulness meditation in everyday life*. New York: Hyperion.

- Kabat-Zinn, Jon. 2003. «Mindfulness-Based Interventions in Context: Past, Present, and Future.» *Clinical Psychology: Science and Practice* 10(2): 144–156. doi:10.1093/clipsy/bpg016
- Kaltwasser, Vera. 2016. *Praxisbuch Achtsamkeit in der Schule – Selbstregulation und Beziehungsfähigkeit als Basis von Bildung*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Karnath, Hans-Otto and Peter Their, Hrsg. 2012. *Kognitive Neurowissenschaften*. Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-642-25527-4.
- Klingbeil, David A., Tyler L. Renshaw, Jessica B. Willenbrink, Rebecca A. Copek, Kai Tai Chan, Aaron Haddock, Jordan Yassine und Jesse Clifton. 2017. «Mindfulness-based interventions with youth: A comprehensive meta-analysis of group-design studies.» *Journal of School Psychology* 63(8): 77–103. doi:10.1016/J.JSP.2017.03.006.
- Kohls, Niko and Sebastian Sauer. 2012. «Evaluation der Pilotstudie „Achtsamkeit an Schulen“ (AISCHU®).» München: GRP - Generation Research Program Humanwissenschaftliches Zentrum Ludwig-Maximilians-Universität. Verfügbar unter: <https://www.qigong-gesellschaft.de/sites/default/files/aischustudienergebnisse.pdf>.
- Koncz, Adam, Ferenc Köteles, Zsolt Demetrovics und Zsafia K. Takacs. 2021. «Benefits of a Mindfulness-Based Intervention upon School Entry: A Pilot Study.» *International journal of environmental research and public health* 18(23): 1–15. doi:10.3390/IJERPH182312630.
- Kubesch, Sabine. 2015. «Fit fürs Lernen: So trainieren Kinder ihre Aufmerksamkeit und Ausdauer.» *Klexer - Magazin für die Grundschule* (1): 1–8. Verfügbar unter: https://luftsprung.li/wp-content/uploads/2017/11/Klexer_01_2015_executive-Funktionen.pdf.
- Kubesch, Sabine. 2016a. «Entwicklung, Testung und neuronale Korrelate „kalter“ und „heisser“ exekutiver Funktionen.» In *Exekutive Funktionen und Selbstregulation neurowissenschaftliche Grundlagen und Transfer in die pädagogische Praxis*, hrsg. v. Sabine Kubesch, 75–86. Bern: Hogrefe.
- Kubesch, Sabine, Hrsg. 2016b. *Exekutive Funktionen und Selbstregulation: neurowissenschaftliche Grundlagen und Transfer in die pädagogische Praxis*. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. Bern: Hogrefe.
- Kubesch, Sabine und Laura Walk. 2009. «Körperliches und kognitives Training exekutiver Funktionen in Kindergarten und Schule.» *Sportwissenschaft* 39(4): 309–317. doi:10.1007/s12662-009-0079-2.
- Linderkamp, Friedrich. 2019. «Die Effektivität achtsamkeitsbasierter Therapieverfahren bei Kindern und Jugendlichen mit ADHS – ein systematisches Review.» *Lernen und Lernstörungen* 9(1): 25–35. doi:10.1024/2235-0977/a000265.
- Mak, Catherine, Koa Whittingham, Ross Cunnington und Roslyn N. Boyd. 2018a. «Effect of mindfulness yoga programme MiYoga on attention, behaviour, and physical outcomes in cerebral palsy: a randomized controlled trial.» *Developmental Medicine & Child Neurology* 60(9). doi:10.1111/dmcn.13923.
- Mak, Catherine, Koa Whittingham, Ross Cunnington und Roslyn N. Boyd. 2018b. «Efficacy of Mindfulness-Based Interventions for Attention and Executive Function in Children and Adolescents – a Systematic Review.» *Mindfulness* 9(1): 59–78. doi:10.1007/S12671-017-0770-6/TABLES/6.

- Marcus, Marianne T., Michele P. Fine, Gerard F. Moeller, Myrna M. Khan, Kathleen Pitts, Paul R. Swank und Patricia Liehr. 2003. «Change in stress levels following Mindfulness-Based Stress Reduction in a therapeutic community.» *Addictive Disorders and their Treatment* 2(3): 63–68. doi:10.1097/00132576-200302030-00001.
- Maynard, Brandy R., Michael R. Solis, Veronica L. Miller und Kristen E. Brendel. 2017. «Mindfulness-based interventions for improving cognition, academic achievement, behavior, and socioemotional functioning of primary and secondary school students.» *Campbell Systematic Reviews* 13(1): 1–144. doi:10.4073/CSR.2017.5.
- McDowd, Joan M. 2007. «An overview of attention: Behavior and brain.» *Journal of Neurologic Physical Therapy* 31(3): 98–103. doi:10.1097/NPT.0B013E31814D7874.
- Meiklejohn, John, Catherine Phillips, Lee M. Freedman, Mary Lee Griffin, Gina Biegel, Andy Roach, Jenny Frank, Christine Burke, Laura Pinger, Geoff Soloway et al. 2012. «Integrating Mindfulness Training into K-12 Education: Fostering the Resilience of Teachers and Students.» *Mindfulness* 3(4): 291–307. doi:10.1007/S12671-012-0094-5.
- Mischel, Walter, Yuichi Shoda und Monica L. Rodriguez. 1989. «Delay of Gratification in Children.» *Science* 244(4907): 933–938. doi:10.1126/SCIENCE.2658056.
- Miyake, Akira, Naomi P. Friedman, Michael J. Emerson, Alexander H. Witzki, A. Howerter and T.D. Wager. 2000. «The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: a latent variable analysis.» *Cognitive psychology* 41(1): 49–100. doi:10.1006/COGP.1999.0734.
- Miyake, Akira and Naomi P. Friedman. 2012. «The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions.» 21(1): 8–14. doi:10.1177/0963721411429458.
- Moffitt, Terrie E., Louise Arseneault, Daniel Belsky, Nigel Dickson, Robert J. Hancox, HonaLee Harrington, Renate Houts, Richie Poulton, Brent W. Roberts et al. 2011. «A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety.» *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(7): 2693–2698. doi:10.1073/PNAS.1010076108.
- Monstein, Ruth. 2020. *Binja Achtsamkeit – Unterrichtsreihe für die 1.-6. Klasse zum Bilderbuch Binja*. Schwellbrunn: edition punktuell.
- Napoli, Maria, Paul Rock Krech und Lynn C. Holley. 2005. «Mindfulness Training for Elementary School Students.» *Journal of Applied School Psychology* 21(1): 99–125. doi:10.1300/J370V21N01_05.
- Pädagogische Hochschule Zürich. 2018. «Kompetenzstrukturmodell –Ausbildungsmodell» Zürich: Pädagogische Hochschule Zürich, Prorektorat Ausbildung. Verfügbar unter: <https://tiny.phzh.ch/Kompetenzstrukturmodell>.
- Parker, Alison E., Janis B. Kupersmidt, Erin T. Mathis, Tracy M. Scull und Calvin Sims. 2014. The impact of mindfulness education on elementary school students: Evaluation of the master mind program. *Advances in School Mental Health Promotion* 7(3): 184–204. doi:10.1080/1754730X.2014.916497.

- Posner, Michael. I. und Steven E. Petersen. 1990. «The Attention System of the Human Brain.» *Annals of Neuroscience* 13 (2): 25–42. doi:10.1146/ANNUREV.NE.13.030190.000325.
- Prencipe, Angela, Amanda Kesek, Julia Cohen, Connie Lamm, Marc D. Lewis und Philip David Zelazo. 2011. «Development of hot and cool executive function during the transition to adolescence.» *Journal of Experimental Child Psychology* 108(3): 621–637. doi:10.1016/J.JECP.2010.09.008.
- Pribram, Karl H. und Alexander R. Luria, Hrsg. 1973. *Psychophysiology of the Frontal Lobes*. Cambridge: Academic Press. doi:10.1016/C2013-0-07500-7.
- Re, Anna M., Agnese Capodici und Cesare Cornoldi. 2015. «Effect of training focused on executive functions (attention, inhibition, and working memory) in preschoolers exhibiting ADHD symptoms.» *Frontiers in Psychology* 0(1161). doi:10.3389/FPSYG.2015.01161.
- Rempel, Kim. 2012. «Mindfulness for Children and Youth: A Review of the Literature with an Argument for School-Based Implementation.» *Canadian Journal of Counselling and Psychotherapy* 46(3): 201–220. Verfügbar unter: <https://mindfulnessinschools.org/wp-content/uploads/2013/09/remple.pdf>.
- Röthlisberger, Marianne, Regula Neuenschwander, Eva Michel und Claudia Maria Roebers. 2010. «Exekutive Funktionen: Zugrundeliegende kognitive Prozesse und deren Korrelate bei Kindern im späten Vorschulalter.» *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 42(2): 99–110. doi:10.1026/0049-8637/a000010.
- Schonert-Reichl, Kimberly A., Eva Oberle, Molly Stewart Lawlor, David Abbott, Kimberly Thomson, Tim F. Oberlander und Adele Diamond. 2015. «Enhancing cognitive and social-emotional development through a simple-to-administer mindfulness-based school program for elementary school children: A randomized controlled trial.» *Developmental Psychology* 51(1): 52–66. doi:10.1037/A0038454.
- Schonert-Reichl, Kimberly A. und Robert W. Roeser, Hrsg. 2016. *Handbook of Mindfulness in Education*. New York: Springer.
- Schott, Nadja, Jessica Diesch, Holfelder Benjamin und Thomas Klotzbier. 2016. «Exekutive Funktionen und Selbstregulation im Kindes- und Jugendalter.» *Discourse. Journal of Childhood and Adolescence Research* 11(4): 401–415. doi:10.3224/diskurs.v11i4.25601.
- Semenov, Andrei D., Douglas Kennedy und Philip David Zelazo. 2020. «Mindfulness and Executive Function: Implications for Learning and Early Childhood Education.» In: *Educational Neuroscience Development Across the Life Span*, hrsg. v. Michael S. C. Thomas, Denis Mareschal u. Iroise Dumontheil, 298–331. New York: Routledge.
- Semple, Randye J., Vita Droutman und Brittany Ann Reid. 2017. «Mindfulness goes to School: Things Learned (so far) from Research and Real-World Experiences.» *Psychology in the Schools* 54(1): 29–52. doi:10.1002/PITS.21981.
- Shapiro, Shauna L, Linda E Carlson, John A Astin und Benedict Freedman. 2006. «Mechanisms of Mindfulness.» *Journal of Clinical Psychology* 62, Nr. 3: 373–386. doi:10.1002/jclp.20237.

- Spitzer, Manfred und Sabine Kubesch. 2013. «Exekutive Funktionen – Basis für erfolgreiches Lernen: Fex – Förderung exekutiver Funktionen.» Bad Rodach: Wehrfritz. Verfügbar unter: https://catalog.wehrfritz.com/de/fex/wehrfritz_fex_broschuere.pdf.
- Tang, Yi Yuan, Yinghua Ma, Junhong Wang, Yaxin Fan, Shigang Feng, Qilin Lu, Qingbao Yu, Danni Sui, Mary K. Rothbart, Ming Fan und Michael I. Posner. 2007. «Short-term meditation training improves attention and self-regulation.» *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104(43): 17152–17156. doi:10.1073/PNAS.0707678104.
- Tang, Yi-Yuan, Lizhu Yang, Leslie D. Leve und Gordon T. Harold. 2012. «Improving Executive Function and Its Neurobiological Mechanisms Through a Mindfulness-Based Intervention: Advances Within the Field of Developmental Neuroscience.» *Child Development Perspectives* 6(4): 361–366. doi:10.1111/J.1750-8606.2012.00250.X.
- Tarrasch, Ricardo. 2018. The Effects of Mindfulness Practice on Attentional Functions Among Primary School Children. *Journal of Child and Family Studies* 27(8): 2632–2642. doi:10.1007/S10826-018-1073-9.
- Thierry, Karen L., Heather L. Bryant, Sandra Speegle Nobles und Karen S. Norris. 2016. «Two-Year Impact of a Mindfulness-Based Program on Preschoolers’ Self-Regulation and Academic Performance.» *Early Education and Development* 27(6): 805–821. doi:10.1080/10409289.2016.1141616.
- Thomas, George und Cathy Atkinson. 2016. «Measuring the effectiveness of a mindfulness-based intervention for children’s attentional functioning.» *Educational & Child Psychology* 33(1): 51–64. Verfügbar unter: https://www.researchgate.net/publication/293826420_Measuring_the_effectiveness_of_a_mindfulness-based_intervention_for_children’s_attentional_functioning
- Vekety, Boglarka, Alexander Logemann und Zsafia K. Takacs. 2022. «Mindfulness Practice with a Brain-Sensing Device Improved Cognitive Functioning of Elementary School Children: An Exploratory Pilot Study.» *Brain Sciences* 12(103): 1–18. doi:10.3390/BRAINSCI12010103.
- Walk, Laura M. und Wiebke F. Evers. 2013. *Fex – Förderung exekutiver Funktionen*. Bad Rodach: Wehrfritz.
- Wasserman, Theodore und Lori Drucker Wasserman. 2013. «Toward an Integrated Model of Executive Functioning in Children.» *Applied Neuropsychology: Child* 2(2): 88–96. doi:10.1080/21622965.2013.748394.
- Wimmer, Lena, Silja Bellingrath und Lisa von Stockhausen. 2016. «Cognitive Effects of Mindfulness Training: Results of a Pilot Study Based on a Theory Driven Approach.» *Frontiers in Psychology* 7(1037): 1–14. doi:10.3389/FPSYG.2016.01037.
- Wood, Laura, Andrew T. Roach, Moriah A. Kearney und Faith Zabek. 2018. «Enhancing executive function skills in preschoolers through a mindfulness-based intervention: A randomized, controlled pilot study.» *Psychology in the Schools* 55(6): 644–660. doi:10.1002/PITS.22136.
- Zelazo, Philip David. 2006. «The Dimensional Change Card Sort (DCCS): a method of assessing executive function in children.» *Nature Protocols* 1(1): 297–301. doi:10.1038/nprot.2006.46.

- Zelazo, Philip David. 2015. «Executive function: Reflection, iterative reprocessing, complexity, and the developing brain.» *Developmental Review* 38(12): 55–68. doi:10.1016/J.DR.2015.07.001.
- Zelazo, Philip David, Clancy B. Blair und Michael T. Willoughby. 2016. «Executive Function: Implications for Education.» Washington: National Center for Education Research. Verfügbar unter: <https://ies.ed.gov/ncer/pubs/20172000/pdf/20172000.pdf>.
- Zelazo, Philip David und Stephanie M. Carlson. 2012. «Hot and Cool Executive Function in Childhood and Adolescence: Development and Plasticity.» *Child Development Perspectives* 6(4): 354–360. doi:10.1111/J.1750-8606.2012.00246.X.
- Zelazo, Philip David, Alice Carter, J. Steven Reznick und Douglas Frye. 1997. «Early development of executive function: A problem-solving framework.» *Review of General Psychology* 1(2): 198–226. doi:10.1037/1089-2680.1.2.198.
- Zelazo, Philip David, Jessica L. Forston, Ann S. Masten und Stephanie M. Carlson. 2018. «Mindfulness plus reflection training: Effects on executive function in early childhood.» *Frontiers in Psychology* 9(2): 208. doi:10.3389/FPSYG.2018.00208.
- Zelazo, Philip David und Kristen E. Lyons. 2012. «The Potential Benefits of Mindfulness Training in Early Childhood: A Developmental Social Cognitive Neuroscience Perspective.» *Child Development Perspectives* 6(2): 154–160. doi:10.1111/j.1750-8606.2012.00241.x.
- Zelazo, Philip David und Kristen E. Lyons. 2016. «Das Potenzial frühkindlichen Achtsamkeitstrainings: Neurowissenschaftliche Perspektive auf entwicklungsbezogene und sozial-kognitive Prozesse.» In *Exekutive Funktionen und Selbstregulation neurowissenschaftliche Grundlagen und Transfer in die pädagogische Praxis*, hrsg. v. Sabine Kubesch, 103–115. Bern: Hogrefe.
- Zelazo, Philip David und Ulrich Müller. 2002. «Executive Function in Typical and Atypical Development.» In *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development*, hrsg. v. Usha Goswami, 445–469. Hoboken: Blackwell Publishing. doi:10.1002/9780470996652.CH20.
- Zenner, Charlotte, Solveig Herrnleben-Kurz und Harald Walach. 2014. «Mindfulness-based interventions in schools – a systematic review and meta-analysis.» *Frontiers in Psychology* 5(6): 1–20. doi:10.3389/fpsyg.2014.00603.
- Zoogman, Sarah, Simon B. Goldberg, William T. Hoyt und Lisa Miller. 2015. «Mindfulness Interventions with Youth: A Meta-Analysis.» *Mindfulness* 6(2): 290–302. doi:10.1007/S12671-013-0260-4.

8 Anhang

Anhang 1 Übersicht analysierte Studien

| Studie | Design (Pilotstudie) | N (% weiblich) | Alter Ø (Klasse) | Angaben zur Stichprobe | Intervention (Quelle) | Dauer/Frequenz (h total) | Kontrollgruppe (n) | abhängige Variablen | Messinstrumente | Selbst- bzw. Fremdeinschätzungen | Wichtigste Ergebnisse | Effektstärke |
|----------------------|----------------------|----------------|------------------|---|--|-------------------------------------|--|---|---|---|---|------------------------|
| Bauer et al. 2020 | RCT | 31 (71.0) | 11.76 (6) | Boston Collegiate Charter School (USA); öffentliche Charter School in Dorchester (MA); 47.5% mit Hintergrund aus einkommensschwachen Familien gemessen an FRPL (free/reduced price lunch); ethnische Zusammensetzung der Stichprobe: 10% Hispanic, 32.5% African American, 52.5% White, 5% andere/mehrere; durchschnittlicher WASI IQ von 98.1 (SD=9.59); Händigkeit: 85.7% rechts, 14.3% links; keine Ausschlüsse aufgrund individueller Prädispositionen beschrieben | für Klassenstufe adaptiertes Programm nach CalmerChoice (Jensen 2010) | 45 min 4x/ Woche über 8 Wochen (24) | Lehrgang Programmiersprache SCRATCH (Scratch Foundation) (16) | Inhibitorische Kontrolle (Daueraufmerksamkeit), DMN-CEN Anti-Korrelation bzw. funktionelle Ruhezustands-Konnektivität (rsFC), Schüler:innen Akzeptanz | Sustained Attention to Response Task SART (Robertson et al. 1997), funktionelle Magnetresonanztomographie im Ruhezustand (rs-fMRI) | - | Bessere Daueraufmerksamkeit korrelierte mit höheren Anti-Korrelation im Ruhezustand zwischen DMN (Ruhezustandsnetzwerk assoziiert mit Abschweifen von Gedanken, Aufgabenirrelevante Gedanken) und CEN (zentrales exekutives Netzwerk) im DLPFC (dorsolateraler präfrontaler Cortex) assoziiert mit inhibitorischer Kontrolle von Aufmerksamkeit bei allen Kindern; signifikante Prä-Post-Erhöhung der DMN-CEN-Antikorrelation (assoziiert mit Daueraufmerksamkeit) in der Experimentalgruppe im Vergleich zu signifikantem gemessenem Rückgang bei der Kontrollgruppe; signifikant bessere gemessene Genauigkeit bei Go-Versuchen des SART der Experimentalgruppe | $f^2=.56$ $f^2=.47$ |
| Cordeiro et al. 2021 | RCT (p) | 66 (45.5) | 8.28 (3) | öffentliche Primarschule (Portugal); Schule als Teil der von der Regierung installierten Initiative «TEIP – Programme for Priority Intervention Educational Areas» für Schulen in wirtschaftlich und sozial benachteiligten Gebieten; erreichtes Bildungsniveau der Mutter: 9% Universitätsabschluss, 12% 12 abgeschlossene Schuljahre, 67% 9 abgeschlossene Schuljahre, 12% 4 abgeschlossene Schuljahre; Non-verbale Intelligenz (Raven et al. 2004): Experimentalgruppe 25.55 (SD=5.90), Kontrollgruppe 23.51 | eigenes Achtsamkeitsprogramm bestehend aus drei Komponenten (nach Magalhães et al. 2019; Thomas u. Atkinson 2016; Viafora et al. 2015) | 30 min 2x/Woche über 8 Wochen (8) | Entspannungsprogramm zur Förderung der progressiven Muskelentspannung (nach Koeppen 1974) (37) | inhibitorische Kontrolle (Aufmerksamkeit), Arbeitsgedächtnis, kognitive Flexibilität, Lese- und Schreibfähigkeiten | Cancellation-Task der Coimbra Neuropsychological Assessment Battery BANC (Simões et al. 2016), Digit-Span-Task der Wechsler Intelligence and Scale for Children-III (Simões et al. 2003), A Development Neuropsychological Assessment NEPSY-II Inhibition Subtest; (Korkman et al. 2007), Semantic Fluency Task der Coimbra Neuropsychological Assessment Battery BANC (Simões et al. 2016), Alphabet Task für handschriftliche Schreibflüssigkeit (Limp u. | Teacher-rated Comprehensive Executive Function Inventory (Naglieri u. Goldstein 2013) | Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen bei den Post-Test Messungen von Aufmerksamkeit, inhibitorischer Kontrolle und Arbeitsgedächtnis; signifikante Korrelation zwischen Bildungsniveau der Mutter und kognitiver Flexibilität bei Prä-Test; für Kinder mit niedrigeren EF-Werten beim Prä-Test war das Entspannungsprogramm (Kontrollgruppenintervention) effektiver als das Achtsamkeitsprogramm, für Kinder mit höheren EF-Werten beim Prä-Test war das Achtsamkeitsprogramm effektiver; beim Post-Test wies die Experimentalgruppe höhere Schreibflüssigkeit von Hand und bessere Noten auf als die Kontrollgruppe | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------|------------|------------|--|--|---|---|---|---|---|---|----------------------|
| | | | | (SD=5.03); die Studie hat Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf und Nicht-Muttersprachler:innen ausgeschlossen | | | | | Alves 2018), Dictation Task für Buchstabierfähigkeit (Magalhães et al. 2020), Holistic Quality Rating Scale für Essay-Qualität (basierend auf Limpo u. Alves 2018) | | | |
| Janz, Dawe u. Wyllie 2019 | CRT | 91 (49.5) | 6.50 (1-2) | öffentliche Primarschule (Australien); regionales Gebiet in Queensland von rund 1898 Einwohner:innen, Gebiet gehört zu den 20% Gebieten Australiens mit tiefstem sozioökonomischem Status, knapp 30% der Bevölkerung ausserhalb Australiens geboren; ethnische Zusammensetzung der Stichprobe: 8% indigene Australier:innen, 23% sprechen zusätzlich eine andere Sprache als Englisch; keine Ausschlüsse aufgrund individueller Prädispositionen beschrieben | CalmSpace Program (Janz, Dawe u. Wyllie 2019) | ca. 3-5 min 15x/Woche und weitere verschiedene Übungen in den Schullalltag integriert über 1 bzw. 2 Terms, d.h. ca. 10 bzw. 20 Wochen (n.d.) ¹ | Warteliste (36) | inhibitorische Kontrolle (selektive Aufmerksamkeit), kognitive Flexibilität, Umsetzungstreue der Lehrperson | NHI-Toolbox Flanker Inhibitory Control and Attention Test ages 3-7 years (Gershon et al. 2013), Dimensional Change Card Sort DCCS Test ages 3-7 years (Gershon et al. 2013) | Teacher-rated Strengths and difficulties questionnaire (SDQ; Goodman u. Scott 1999) | Verbesserungen der inhibitorischen Kontrolle sowie der kognitiven Flexibilität bei der Experimentalgruppe; zudem signifikante Ergebnisse bei der Lehrpersonen-bewerteten Messung des Verhaltens, insbesondere bei der Aufmerksamkeitskontrolle; hohe Umsetzungsgenauigkeit des Programms im bestehenden Schul-Curriculum der Lehrpersonen | d=.65 |
| Koncz et al. 2021 | RCT (p) | 61 (36.6) | 7.07 (1) | öffentliche Primarschule (Ungarn); Bezirk in Budapest mit durchschnittlichem sozioökonomischem Status; Ausschluss von Teilnehmenden mit mentalen oder somatischen Störungen, die den Cortisolspiegel beeinflussen könnten | selbstentwickeltes auf Geschichte basierendes Achtsamkeitsprogramm (nach Lite 2014; Greenland 2018; Snel 2015; Diedrichs 2014) | 45 min 2x/Woche über 3 Wochen (4.5) | passive Kontrollgruppe: freies Spielen auf dem Pausenhof (30) | inhibitorische Kontrolle, Arbeitsgedächtnis, kognitive Flexibilität, morgendlicher Speichelcortisolspiegel als Indikator für Stress-Level | Computergestützter Corsi Block Tapping Test (Corsi 1972), computergestützter Go/No-Go Task (Wiebe et al. 2012), Heart-Flower Task (Brocki u. Tillman 2014), morgendlicher Speichelcortisolspiegel | - | insgesamt keine beobachteten Auswirkungen der MBI auf Speichelcortisolspiegel; signifikante Verbesserung der Arbeitsgedächtniskapazität der Mädchen in der Experimentalgruppe im Vergleich zu den Mädchen der Kontrollgruppe | η ² =.467 |
| Napoli et al. 2005 | RCT | 194 (47.4) | n.d. (1-3) | öffentliche Elementary Schools (USA); zwei Schulen in einer Stadt im Südwesten der USA; Einverständniserklärungen für die Eltern wurden sowohl auf English als auch auf Spanisch ausgegeben; keine Ausschlüsse aufgrund individueller Prädispositionen bekannt | Attention Academy Program AAP (Napoli et al. 2005) | 45 min 1x/2 Wochen über 24 Wochen (9) | passive Kontrollgruppe: Lesen oder andere ruhige Tätigkeit (97) | inhibitorische Kontrolle (Daueraufmerksamkeit, selektive Aufmerksamkeit), Prüfungsangst | Test of Everyday Attention for Children TEA-Ch mit 5 Subtests, die die Konzentrationsfähigkeit und selektive Aufmerksamkeitsfähigkeit messen (Manly et al. 2001) | ADD-H Comprehensive Teacher Rating Scale (ACTeRS; Ullmann, Sleanor u. Sprague 1997), Child self-report Test Anxiety Scale (TAS; Sarason 1978) | signifikante Unterschiede in den Messungen zwischen Experimental- und Kontrollgruppe bei selektiver Aufmerksamkeitsfähigkeit (inhibitorischer Kontrolle); Lehrpersonen-bewertete verbesserte Aufmerksamkeit und soziale Kompetenzen sowie reduzierte Prüfungsangst bei der Experimentalgruppe | d=.60 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|------------|-------------|--|--|--|--|---|--|--|--|-------|
| Parker et al. 2014 | CRT | 111 (57.7) | 10.09 (4–5) | öffentliche Elementary Schools (USA); ländliches öffentliches Schulsystem in südöstlich gelegenen Bundesstaat der USA; ethnische Zusammensetzung der Stichprobe: 67% European American, 9% African American, 24% andere; ethnische Zugehörigkeit: 13% Hispanic; keine Ausschlüsse aufgrund individueller Prädispositionen beschrieben | Master Mind Program (Parker et al. 2014) | 15 min 5x/Woche über 4 Wochen (5) | Warteliste (40) | inhibitorische Kontrolle, kognitive Flexibilität, Arbeitsgedächtnis, Absicht Substanzen zu konsumieren, Verhaltens- und Emotionsregulierung, soziale Probleme, Aufmerksamkeitsprobleme, Angst, Bewertung und Durchführbarkeit des Interventionsprogramms | Flanker Fish Task (Diamond et al. 2007) | Children's Behavior Checklist-Teachers Report Form (C-TRF; Achenbach u. Rescorla 2001), Child self-report on Intentions to Use Alcohol and Tobacco scale (Kupersmidt, Scull u. Austin 2010), Teacher-rated Children's Behavior Checklist-Teachers Report Form (C-TRF; Achenbach u. Rescorla 2001) | signifikante verbesserte Leistungen der exekutiven Funktionen beim Post-Test im Vergleich zur Kontrollgruppe, berichtetes reduziertes aggressives Verhalten und soziale Probleme sowie Angst (nur Mädchen) und verbesserte Selbstkontrolle im Vergleich zur Kontrollgruppe (nur Jungen); keine signifikanten Unterschiede der von den Lehrpersonen bewerteten Aufmerksamkeitsproblemen sowie der berichteten Absicht Substanzen zu konsumieren; Lehrpersonen und Schüler:innen bewerteten das Programm insgesamt als gut durchführbar bzw. positiv | d=.42 |
| Schonert-Reichl et al. 2015 | CRT | 99 (44) | 10.24 (4–5) | öffentliche Grundschulen (Kanada); öffentlicher vorstädtischer Schulbezirk mit kultureller und ethnischer Vielfalt; überwiegend Mittelschicht (mittleres Jahreseinkommen; Statistics Canada 2006); Familienzusammensetzung der Stichprobe: 84% Zwei-Eltern-Haushalt, 9% nur bei der Mutter, 7% geteiltes Sorgerecht; Sprache: 66% Muttersprache Englisch, 25% ostasiatische Sprachen zuhause, 10% andere Sprachen zuhause; keine Ausschlüsse aufgrund individueller Prädispositionen beschrieben | MindUP (Hawn Foundation 2008) | 3 min 3x/Tag 5x/Woche + 40-50 min 1x/Woche über 12 Wochen (18) | bereits an der Schule etabliertes Programm zur sozialen Verantwortung (British Columbia's Ministry of Education 2001) (51) | inhibitorische Kontrolle, Arbeitsgedächtnis, kognitive Flexibilität, Stressphysiologie (Speichelcortisolspiegel), Optimismus, Empathie, Perspektivenwechsel, schulisches Selbstkonzept, depressive Symptome, prosoziales Verhalten, Wohlbefinden, Achtsamkeit, soziale Verantwortung, Schulnoten im Fach Mathematik | Flanker Task, Hearts and Flowers Version des Dot Task (vgl. Davidson et al. 2006; Diamond et al. 2007, Diamond u. Wright 2014), Speichelcortisolspiegel (Murray-Close et al. 2008) | für Kinder adaptierter Interpersonal Reactivity Index (IRI; Davis 1983; Schonert-Reichl et al. 2012); Child self-report battery: Resiliency Inventory (RI; Noam u. Goldstein 1998, modifiziert von Song 2003), Marsh's Self-Description Questionnaire (SDQ; Marsh et al. 1984), Seattle Personality Questionnaire for Children (SPQC; Kusché et al 1988), The Mindful Attention Awareness Scale adapted for children (MAAS-C; Lawlor et al. 2014), Subscale of the Social Goals Questionnaire (Wentzel 1993); Peer-nominations of prosociality (Parkhurst u. Asher 1992) | Interventionsgruppe wies bessere Ergebnisse der gemessenen exekutiven Funktionen als die Vergleichsgruppe auf (schneller, aber nicht weniger genau als die Vergleichsgruppe beim Flanker Task sowie signifikant kürzere Reaktionszeit beim Hearts and Flowers Task); im Vergleich mit der Kontrollgruppe zeigten die Experimentalgruppe beim Post-Test signifikante Verbesserungen von Lehrpersonen-bewerteter Empathie, Perspektivenwechsel, Optimismus, emotionale Kontrolle, schulisches Selbstkonzept, Achtsamkeit und signifikant verringerte depressive Symptome; zudem wiesen die Experimentalgruppe verbessertes prosoziales Verhalten und erhöhte Peer-Akzeptanz sowie Verringerung des aggressiven Verhaltens gegen Peers (Regeln brechen, Streits anfangen) auf | d=.21 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------|------------|-------------|--|--|---|-----------------------------|--|--|---|--|--|
| Tarrasch 2018 | RCT | 101 (50.5) | 10.12 (3–5) | öffentliche Elementary School (Israel); Stadtzentrum Tel Aviv; keine weiteren Informationen und keine Anwendung von Ausschlusskriterien aufgrund individueller Prädispositionen, da der leitende Wissenschaftler des israelischen Bildungsministeriums die Erhebung jeglicher Informationen (e.g. schulischer oder gesundheitlicher Art) über Kinder von den Schulbehörden nicht gestattet | Achtsamkeitstraining für Kinder basierend auf MBSR (Tarrasch 2018) | 45min 1x/Woche über 10 Wochen (7.5) | passive Kontrollgruppe (43) | inhibitorische Kontrolle (Daueraufmerksamkeit, selektive Aufmerksamkeit) | Computerized Continuous Performance Task (Tsal et al. 2005 basierend auf Rosvold et al. 1956), Conjunctive Visual Search Task (Tsal et al. 2005 basierend auf Reisman u. Gelade 1980) | - | signifikante Verbesserung der falsch-positiven Reaktionen (Daueraufmerksamkeit) der Experimentalgruppe beim Computerized Continuous Performance Task im Vergleich zur Kontrollgruppe, kleine signifikante Verbesserung der Genauigkeit beim Conjunctive Visual Search Task der Experimentalgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe | d=.89 d=.46 |
| Thomas u. Atkinson 2016 | RCT | 30 (50) | 8.33 (4) | öffentliche Primarschule (England); kulturell und ethnisch diverse Primarschule im Nordwesten von England; alle Teilnehmenden hatten Englisch als Zweitsprache, vorherrschende Muttersprachen waren Urdu oder Bengali; keine Ausschlüsse aufgrund individueller Prädispositionen beschrieben | Paws.b (Mindfulness in Schools Project 2013a) | 60min 1x/Woche über 6 Wochen (6) | Warteliste (n.d.) | inhibitorische Kontrolle (Daueraufmerksamkeit, selektive Aufmerksamkeit) | Naming und Inhibition Total Errors Task aus dem NEPSY-II Inhibition Subtest (Korkman, Kirk u. Kemp 2007) | Teacher-reported Attention Checklist (Das 2002) | im Vergleich innerhalb der Experimentalgruppe zwischen Prä-Test und Post-Test reduzierte sich die Anzahl gemachter Fehler signifikant (ebenso bei Kontrollgruppe), wobei dieser Effekt für die Experimentalgruppe im Gegensatz zur Kontrollgruppe auch beim Follow-up bestehen blieb; höhere Gesamtpunktzahl im Teacher-reported Attention Checklist der Experimentalgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe, welche bis zum Zeitpunkt des Follow-ups bestehen blieb | |
| Vekety, Logemann u. Takacs 2022 | RCT (p) | 31 (51) | 9.92 (4) | öffentliche Primarschule (Ungarn); lokale Schule in Budapest; Teilnehmende aus Familien mit mittlerem bis hohem sozioökonomischen Status; Ausschluss von Teilnehmenden mit diagnostizierten psychologischen Störungen | Achtsamkeitstraining angepasst für Kinder (nach Hooker u. Fodor 2008) mit EEG-Feedback mittels Muse Headband (Vekety, Logemann u. Takacs 2022) | 1–4 min 2x/Woche über 4 Wochen (0.3) | passive Kontrollgruppe (16) | inhibitorische Kontrolle (Daueraufmerksamkeit) kognitive Flexibilität, neuronale oszillatorische Gehirnaktivität (Alpha- und Theta-Wellen) | Location-Direction Stroop-like Arrow Test, Hearts and Flowers Test (nach Davidson et al. 2006 u. Diamond et al. 2008), Adapted Stop Signal Task SST (adaptiert nach DeJong et al. 1990, Logan et al. 1984 u. Verbruggen et al. 2013), Trail Making Test TMT (nach Reitan et al. 2004), Elektroenzephalografie-Messungen mittels 14-channel Emotiv Epoc+ EEG headband (vgl. Schönenberg et al. 2017), EEG-Messungen mittels 4-channel Muse Brain-sensing Headband und Applikation (Muse 2021) | - | EEG-Feedback unterstütztes Achtsamkeitstraining erhöhte ruhigen/fokussierten Gehirnzustand und Neuausrichtung der Aufmerksamkeit bei Abschweifen der Gedanken linear, im Vergleich zur passiven Kontrollgruppe wies in stringenten statistischen Modellen und unter Ausschluss von grossen Datenabweichungen (i.e. outliers) die Experimentalgruppe bei 2 von 4 Tests Verbesserung der Inhibitionsleistungen sowie bei der Datenverarbeitung auf; keine gemessene Veränderung der Gehirnaktivität (gemessene Alpha- und Theta-Wellen) beim Post-Test | $\eta_p^2=$ 0.189 $\eta_p^2=$ 0.206 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|-----------|-----------|---|---|--|--|--|--|---|--|---|
| Wimmer, Bellingrath u. von Stockhausen 2016 | RCT (p) | 34 (52.9) | 10.80 (5) | Gymnasium Essen Nord-Ost (Deutschland); keine Ausschlusskriterien aufgrund individueller Prädispositionen beschrieben | Achtsamkeitsstraining basierend auf MSBR als angepasste Version für Kinder (Greenland 2010) | 60 min bzw. 90min 2x/Woche über 18 Wochen (45) | Kontrollgruppe: Deutsches Marburger Konzentrationstraining für Kinder und Jugendliche (Krowatschek et al. 2011, Krowatschek et al. 2007) (8) sowie passive Kontrollgruppe ohne Behandlung (10) | inhibitorische Kontrolle (Daueraufmerksamkeit), kognitive Flexibilität, datengesteuerte Informationsverarbeitung | Moving-Bar-Aufgabe aus dem Deutschen Test für Aufmerksamkeitsleitung (vgl. Zimmermann u. Fimm 2009), Reversible Figures Task (Wimmer, Bellingrath u. von Stockhausen 2016), WCST-64 (Kongs et al. 2000), Stroop Color-Word Interference-Test (n.d.), Recognition Test of prototypical faces (basierend auf Soso u. McCarthy 1981) Visual Search Paradigm (basierend auf Biederman et al. 1973 u. 1982) | - | leichte Verbesserungen der inhibitorischen Kontrolle sowie der datengesteuerten Informationsverarbeitung der Experimentalgruppe im Vergleich zur aktiven und passiven Kontrollgruppe; ähnliche Ergebnisse der Daueraufmerksamkeitsleistung von aktiver Kontrollgruppe und Experimentalgruppe, kein Effekt auf die gemessene kognitive Flexibilität | - |
|---|---------|-----------|-----------|---|---|--|--|--|--|---|--|---|

Anmerkungen: RCT = randomisierte-kontrollierte Studie mit Randomisierung auf Individualebene. CRT = cluster-randomisierte Studie mit Randomisierung auf Klassenebene. EG = Experimentalgruppe. KG = Kontrollgruppe. f^2 = Cohen f^2 und kann interpretiert werden mit $f^2 \geq 0.02$ entspricht einem kleinen Effekt, $f^2 \geq 0.15$ entspricht einem mittleren Effekt, $f^2 \geq 0.35$ entspricht einem grossem Effekt (nach Cohen 1992). d = Cohen's d und kann interpretiert werden mit $d \geq 0.2$ entspricht einem kleinen Effekt, $d \geq 0.5$ entspricht einem mittleren Effekt, $d \geq 0.8$ entspricht einem grossen Effekt (nach Cohen 1988). η^2 = Eta-Quadrat und kann interpretiert werden mit $\eta^2 \geq 0.010$ entspricht einem kleinen Effekt, $\eta^2 \geq .0.060$ entspricht einem mittleren Effekt, $\eta^2 \geq 0.140$ entspricht einem grossen Effekt (nach Cohen 1988). r = Korrelationskoeffizient r und kann interpretiert werden mit $r \geq 0.10$ entspricht einem kleinen Effekt, $r \geq 0.3$ entspricht einem mittleren Effekt und $r \geq 0.4$ entspricht einem grossen Effekt (nach Cohen 1988). ¹ Genaue total Anzahl Stunden kann nicht nachvollzogen werden, beläuft sich jedoch total auf mind. > 20 h.

Anhang 2 Interventionen

| Studie | Training (Quelle) | Komponenten | Kurzbeschreibung | Dauer/Frequenz (h total) | Kontrollgruppe (n) | Durchführung (Instruktion, Gruppengrößen) | Replizierbarkeit |
|----------------------|--|--|---|-------------------------------------|--|--|--|
| Bauer et al. 2020 | für Klassenstufe adaptiertes Programm nach CalmerChoice (Jensen 2010) | 1 Atemübungen 2 Vermittlung von praktischen Strategien der Achtsamkeitspraxis 3 Vermittlung von konzeptionellem / theoretischem Wissen zum Thema 5 bewusstes Wahrnehmen mit allen Sinnen 6 bewusstes Wahrnehmen physischer Aspekte und Empfindungen 7 bewusstes Wahrnehmen von Gefühlen und Emotionen 8 bewusstes Wahrnehmen von kognitiven und metakognitiven Prozessen 9 bewusstes Lenken der Aufmerksamkeit auf Aspekte des gegenwärtigen Moments 10 Identifikation und Unterscheidung von Wahrnehmung und Bewertung 12 Reflexion über Anwendung von Achtsamkeit in Alltagssituationen 13 Diskussion und Erfahrungsaustausch in der Gruppe 14 Persönliches Feedback der Trainingsleitung | Training körperlicher und geistiger Strategien der fokussierten Aufmerksamkeit und Auseinandersetzung mit der Einstellung gegenüber negativen Emotionen, negativen Ereignissen usw. dabei wurde (a) bewusstes Beobachten von Aspekten des gegenwärtigen Moments und (b) Aufmerksamkeit auf den Moment vor der Gegenwart zu lenken (z.B. wenn Gedanken auftauchen) trainiert. Der Inhalt des Kurses vermittelte klare Strategien und konzeptionelles Verständnis für die Achtsamkeitspraxis, wie z.B. Körperhaltung, Atem als Anker, mögliche Betrachtungsweise von Sorgen usw. Die Themen wurden in der Gruppe diskutiert und die Teilnehmenden erhielten persönliches Feedback der Trainingsleitung. | 45 min 4x/ Woche über 8 Wochen (24) | Lehrgang Programmiersprache SCRATCH (Scratch Foundation) (16) | 3 ausgebildete Instruktor:innen mit praktischer Erfahrung im Bereich Achtsamkeit und Vermittlung von Achtsamkeit an Kinder, 2 ausgebildete Instruktor:innen für die Kontrollgruppe, die bereits Erfahrung mit dem SCRATCH-Curriculum sowie in der Arbeit mit Kindern hatten (extern, n.d.) | nein; keine detaillierte Beschreibung der Aktivitäten und / oder einzelnen Lektionen vorhanden |
| Cordeiro et al. 2021 | eigenes Achtsamkeitsprogramm bestehend aus drei Komponenten (nach Magalhães et al. 2019; Thomas u. Atkinson 2016; Viafora et al. 2015) | 1 Atemübungen 4 bewusstes Bewegen und Handeln 5 bewusstes Wahrnehmen mit allen Sinnen 6 bewusstes Wahrnehmen physischer Aspekte und Empfindungen 7 bewusstes Wahrnehmen von Gefühlen und Emotionen 8 bewusstes Wahrnehmen von kognitiven und metakognitiven Prozessen 9 bewusstes Lenken der Aufmerksamkeit auf Aspekte des gegenwärtigen Moments 12 Reflexion über Anwendung von Achtsamkeit in Alltagssituationen 13 Diskussion und Erfahrungsaustausch in der Gruppe | Auf Grundlage bestehender Studien (vgl. Viafora et al. 2015; Thomas u. Atkinson 2016) und Literaturrecherche zur Identifikation der effektivsten Achtsamkeitsübungen (Magalhães et al. 2019) wurde ein Training bestehend aus drei Komponenten entwickelt: (a) Beruhigung des Geistes durch Fokussierung der Aufmerksamkeit (b) bewusstes Wahrnehmen innerer und äusserer | 30 min 2x/Woche über 8 Wochen (8) | Entspannungsprogramm zur Förderung der progressiven Muskelentspannung (nach Koeppen 1974) (37) | zwei externe Psycholog:innen, die im Vorfeld an einer 8-wöchigen Ausbildung zu Theorie und Praxis von Achtsamkeit teilnahmen; sowohl die Intervention als auch die Anleitung der Kontrollgruppe wurde von den gleichen Psycholog:innen jeweils mit einer Hälfte einer Gruppe durchgeführt; Umsetzungsgenauigkeit wurde durch Checklisten und vorbereitende Gespräche gesichert (extern, 7–8) | bedingt; detaillierte Beschreibung aller Aktivitäten vorhanden, jedoch nicht von den einzelnen Lektionen |

| | | | | | | | |
|---------------------------|---|--|--|---|--|--|---|
| | | | Reize sowie (c) mit negativen Gedanken und Emotionen umgehen können. Das Programm wurde in einem Pilotversuch mit einer anderen Stichprobe im Vorfeld getestet und angepasst. Die Teilnehmenden wurden durch eine Vielzahl von verschiedenen kindgerechten Aufgaben (z.B. Body Scan, sensorische Erfahrungen etc.) geführt. Zur Festigung des gelernten Wissens in den Sitzungen wurden Rollenspiele durchgeführt. | | | | |
| Janz, Dawe u. Wyllie 2019 | CalmSpace Programm (Janz, Dawe u. Wyllie 2019) | <p>1 Atemübungen</p> <p>2 Vermittlung von praktischen Strategien der Achtsamkeitspraxis</p> <p>3 Vermittlung von konzeptionellem / theoretischem Wissen zum Thema</p> <p>4 bewusstes Bewegen und Handeln</p> <p>5 bewusstes Wahrnehmen mit allen Sinnen</p> <p>6 bewusstes Wahrnehmen physischer Aspekte und Empfindungen</p> <p>7 bewusstes Wahrnehmen von Gefühlen und Emotionen</p> <p>8 bewusstes Wahrnehmen von kognitiven und metakognitiven Prozessen</p> <p>9 bewusstes Lenken der Aufmerksamkeit auf Aspekte des gegenwärtigen Moments</p> <p>13 Diskussion und Erfahrungsaustausch in der Gruppe</p> | <p>Ziele dieses in den Lehrplan eingebettete Programm waren es (a) Schüler:innen einen Zustand der Ruhe erleben zu lassen und (b), dass sie Fähigkeiten entwickeln, sich selbst in einen solchen Zustand zu versetzen sowie (c) die selektive Aufmerksamkeit in diesem Zustand zu trainieren.</p> <p>Achtsamkeit wurde anhand des Kindervorlesebuches «Mindful monkey, happy Panda» (Alderfer u. MacLean 2011) erklärt. Obligatorische Kernübung drei Mal am Tag (Beginn Schulmorgen, Pausenrückkehr u. Mittagspause) war eine Atemübung (Atmung während eines Gongklangs verlangsamen), ergänzt durch 10 weitere Achtsamkeitsübungen (z.B. Body Scan, Atemtechniken, achtsames Essen, Wolken beobachten u.a.)</p> | <p>ca. 3-5 min</p> <p>15x/Woche und weitere verschiedene Übungen in den Schulalltag integriert über 1 bzw. 2 Terms, d.h. ca. 10 bzw. 20 Wochen (n.d.)</p> | Warteliste (36) | <p>Durchführung durch Klassenlehrpersonen; die Lehrpersonen erhielten eine halbtägige Ausbildung zur Vorbereitung, sie hatten alle kein bis wenig Vorwissen; sie hatten wöchentliche Besprechungen mit den Forschenden und erhielten im Vorfeld detaillierte Skripte und Materialien für die Umsetzung in der Klasse; die Umsetzungsgenauigkeit wurde durch Umsetzungsprotokolle gesichert (Lehrperson, 17–28)</p> | <p>bedingt; detaillierte Beschreibung aller Aktivitäten vorhanden, jedoch nicht von den einzelnen Lektionen</p> |
| Koncz et al. 2021 | selbstentwickeltes auf Geschichte basierendes Achtsamkeitsprogramm (nach Lite 2014; Greenland 2018; | <p>1 Atemübungen</p> <p>2 Vermittlung von praktischen Strategien der Achtsamkeitspraxis</p> <p>3 Vermittlung von konzeptionellem / theoretischem Wissen zum Thema</p> <p>4 bewusstes Bewegen und Handeln</p> <p>5 bewusstes Wahrnehmen mit allen Sinnen</p> <p>6 bewusstes Wahrnehmen physischer Aspekte und Empfindungen</p> | <p>Die Autor:innen entwickelten ihr Programm auf Basis von verschiedenen im Handel erhältlichen Kinderbüchern von Lite (2014), Snel (2015), Greenland (2018) und Diedrichs (2014). Die</p> | <p>45 min 2x/Woche über 3 Wochen (4.5)</p> | <p>passive Kontrollgruppe: freies Spielen auf dem Pausenhof (30)</p> | <p>Geschulte Forschungsassistenten, die mindestens einen BA-Abschluss in Psychologie haben, leiteten die Sitzungen unter der Aufsicht eines klinischen Kinderpsychologen bzw. einer klinischen Kinderpsychologin; die</p> | <p>ja; detaillierte Beschreibung aller Aktivitäten und der einzelnen Lektionen vorhanden</p> |

| | | | | | | | | |
|--------------------|---|--|--|---|---|---|---|--|
| | Snel 2015; Diedrichs 2014) | <p>7 bewusstes Wahrnehmen von Gefühlen und Emotionen</p> <p>8 bewusstes Wahrnehmen von kognitiven und metakognitiven Prozessen</p> <p>9 bewusstes Lenken der Aufmerksamkeit auf Aspekte des gegenwärtigen Moments</p> <p>12 Diskussion und Erfahrungsaustausch in der Gruppe</p> | <p>Achtsamkeitsübungen (z.B. Atemmeditation, Yoga, Muskelentspannung, achtsames Essen, Sitzmeditation u.a.) wurden anhand der Geschichten eingeführt und gemeinsam mit den Figuren der Geschichte geübt. Die Sitzungen begannen jeweils mit einer kurzen Fragerunde (Aufgreifen des bereits besprochenen Inhalts) und wurden mit einer Diskussionsrunde und kurzer Zusammenfassung des Gelernten abgerundet.</p> | | | | Durchführung fand in vier Gruppen in den Klassenzimmern statt (extern, 6–9) | |
| Napoli et al. 2005 | Attention Academy Program (AAP; Napoli et al. 2005) | <p>1 Atemübungen</p> <p>2 Vermittlung von praktischen Strategien der Achtsamkeitspraxis</p> <p>4 bewusstes Bewegen und Handeln</p> <p>5 bewusstes Wahrnehmen mit allen Sinnen</p> <p>6 bewusstes Wahrnehmen physischer Aspekte und Empfindungen</p> <p>7 bewusstes Wahrnehmen von Gefühlen und Emotionen</p> <p>8 bewusstes Wahrnehmen von kognitiven und metakognitiven Prozessen</p> <p>9 bewusstes Lenken der Aufmerksamkeit auf Aspekte des gegenwärtigen Moments</p> <p>11 Gedankenreisen</p> <p>12 Reflexion über Anwendung von Achtsamkeit in Alltagssituationen</p> <p>13 Diskussion und Erfahrungsaustausch in der Gruppe</p> <p>15 Aspekte sozio-emotionalen Lernens</p> | <p>Ziele des Programms war es (a) Aufmerksamkeit für das Erleben im gegenwärtigem Moment zu erhöhen und (b) sich Erfahrungen ohne Bewertung und mit «Anfängergeist» zu nähern. Die Sitzungen beinhalteten (a) Diskussion über Achtsamkeit, (b) Atemübung, (c) eine körperliche Betätigung, (d) eine sensorische Aktivität; beispielsweise Übungen wie Body Scan, Yoga, Aromatherapie, Geräuschen zuhören, einander Zuhören und gemeinsam Sprechen, Gedankenreise u.a.) und (e) ein Abschluss in Form einer kurzen Zusammenfassung des Gelernten und / oder eines Feedbacks</p> | 45 min 1x/2 Wochen über 24 Wochen (9) | passive Kontrollgruppe: Lesen oder andere ruhige Tätigkeit (97) | <p>Die beiden Kursleitenden hatten beide eine professionelle Ausbildung und langjährige Erfahrung mit dem Vermitteln von Achtsamkeit an Kinder im Schulalter; die Interventionen wurden alle zwei Wochen während der regulären Sportunterrichtszeit durchgeführt (extern, n.d.)</p> | <p>bedingt; detaillierte Beschreibung aller Aktivitäten, einzelner Übungen sowie einer Musterlektion vorhanden</p> | |
| Parker et al. 2014 | Master Mind Program (Parker et al. 2014) | <p>1 Atemübungen</p> <p>2 Vermittlung von praktischen Strategien der Achtsamkeitspraxis</p> <p>3 Vermittlung von konzeptionellem / theoretischem Wissen zum Thema</p> <p>4 bewusstes Bewegen und Handeln</p> <p>5 bewusstes Wahrnehmen mit allen Sinnen</p> <p>6 bewusstes Wahrnehmen physischer Aspekte und Empfindungen</p> <p>7 bewusstes Wahrnehmen von Gefühlen und Emotionen</p> <p>8 bewusstes Wahrnehmen von kognitiven und metakognitiven Prozessen</p> | <p>Das Training basierend auf MSBR nach Kabat-Zinn ist in vier Aspekte unterteilt (nach Nhat Hanh 1990): (a) Bewusstsein für den Körper, (b) Bewusstsein über Gefühle, (c) Bewusstsein über Gedanken und (d) Bewusstsein für Beziehungen. Aus diesen vier Aspekten ergeben sich vier</p> | 15 min 5x/Woche über 4 Wochen (5) | Warteliste (40) | <p>Durchführung durch Klassenlehrperson; vor der Implementierung des Master Mind Programms nahmen die Lehrpersonen an einer achtstündigen Schulung teil, die vom Programmentwickler durchgeführt wurde, um sich mit den Grundsätzen der Achtsamkeit und den</p> | <p>bedingt; keine detaillierten Angaben aller Aktivitäten und / oder einzelnen Lektionen vorhanden, das Programm kann jedoch online eingesehen werden</p> | |

| | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|--|---|---|--|
| | | <p>9 bewusstes Lenken der Aufmerksamkeit auf Aspekte des gegenwärtigen Moments</p> <p>11 Gedankenreisen</p> <p>12 Reflexion über Anwendung von Achtsamkeit in Alltagssituationen</p> <p>13 Diskussion und Erfahrungsaustausch in der Gruppe</p> <p>15 Aspekte sozio-emotionalen Lernens</p> | <p>Kernelemente bzw. -übungen: (a) achtsames Atmen, (b) Gedankenreisen bzw. geführte Meditationen (e.g. Body Scan), (c) achtsame Bewegung (e.g. kindgerechte Yogaposen, gezeigt von zuvor trainierten Kindern), (d) Anwendungen auf den Alltag sowie (e) tägliche Praxis. Alle Übungen wurden so konzipiert, dass sie im Klassenzimmer durchgeführt werden können. Die Schülerinnen und Schüler arbeiteten zudem täglich an Aufgaben in ihrem Arbeitsbuch.</p> | | | <p>Hauptkomponenten des Programms vertraut zu machen. Nach der Schulung füllten die Lehrer:innen eine Umfrage aus, um ihr Wissen über das Schulungsmaterial zu testen. Die Umsetzungsgenauigkeit wurde von ausgebildeten Beobachter:innen zu 75% überprüft. (Lehrperson, n.d.)</p> | |
| <p>Schonert-Reichl et al. 2015</p> | <p>MindUP (Hawn Foundation 2008)</p> | <p>1 Atemübungen</p> <p>3 Vermittlung von konzeptionellem / theoretischem Wissen zum Thema</p> <p>4 bewusstes Bewegen und Handeln</p> <p>5 bewusstes Wahrnehmen mit allen Sinnen</p> <p>6 bewusstes Wahrnehmen physischer Aspekte und Empfindungen</p> <p>7 bewusstes Wahrnehmen von Gefühlen und Emotionen</p> <p>8 bewusstes Wahrnehmen von kognitiven und metakognitiven Prozessen</p> <p>12 Reflexion über Anwendung von Achtsamkeit in Alltagssituationen</p> <p>13 Diskussion und Erfahrungsaustausch in der Gruppe</p> <p>15 Aspekte sozio-emotionalen Lernens</p> | <p>MindUp ist ein achtsamkeitsbasiertes SEL-Programm (sozioemotionales Lernen) und besteht aus zwei Hauptübungen, welche 3x täglich durchgeführt werden sollen: (a) sich auf die eigene Atmung konzentrieren und (b) einem einzelnen Klang zuhören. Das Programm umfasst weitere Übungen, wie das achtsame Riechen und Schmecken, Diskussion von Literatur zur Förderung von Perspektivenübernahme, Dankbarkeit, Empathie u.a. und Lektionen, in denen es darum gehen soll, anderen Gutes zu tun und gemeinsam gemeinnützige Aktivitäten durchzuführen. Die Lehrperson bringt neu erlernten Fertigkeiten auch während des gesamten Schultages immer wieder ein.</p> | <p>3 min 3x/Tag</p> <p>5x/Woche + 40-50 min 1x/Woche über 12 Wochen (18)</p> | <p>bereits an der Schule etabliertes Programm zur sozialen Verantwortung (British Columbia's Ministry of Education 2001) (51)</p> | <p>Durchführung durch die Klassenlehrpersonen; die vier teilnehmenden Lehrpersonen verfügten über einen vergleichbaren Erfahrungshintergrund. Alle Lehrpersonen verfügten über mehr als fünf Jahre Lehrererfahrung, hatten einen Bachelor-Abschluss in Pädagogik und hatten in ihrem Schulbezirk ein ähnliches Maß an beruflicher Weiterbildung zur Förderung der sozialen Verantwortung von Schülern erhalten. Alle vier Lehrpersonen gaben ihre ethnische/kulturelle Herkunft als europäisch-kanadisch an. (Lehrperson, n.d.)</p> | <p>ja; detaillierte Beschreibungen aller Aktivitäten der einzelnen Lektionen vorhanden</p> |
| <p>Tarrasch 2018</p> | <p>Achtsamkeitstraining für Kinder basierend auf MSBR (Tarrasch 2018)</p> | <p>1 Atemübungen</p> <p>2 Vermittlung von praktischen Strategien der Achtsamkeitspraxis</p> <p>4 bewusstes Bewegen und Handeln</p> <p>5 bewusstes Wahrnehmen mit allen Sinnen</p> <p>6 bewusstes Wahrnehmen physischer Aspekte und Empfindungen</p> | <p>Das Training basiert auf Achtsamkeitskonzept der MSBR-Methode, welche auf Kinder (spielerischer und bewegungsorientierter) angepasst</p> | <p>45min 1x/Woche über 10 Wochen (7.5)</p> | <p>passive Kontrollgruppe (43)</p> | <p>Durchführung durch Studierende der Tel Aviv University, die an einem Mindfulness-Training-Praktikum teilgenommen hatten; sie verfügten über Basiswissen im Vermitteln von</p> | <p>bedingt; detaillierte Beschreibung aller Aktivitäten und einer Beispiellektion vorhanden,</p> |

| | | | | | | | |
|--------------------------------|---|--|---|---|--------------------------|---|--|
| | | <p>7 bewusstes Wahrnehmen von Gefühlen und Emotionen</p> <p>8 bewusstes Wahrnehmen von kognitiven und metakognitiven Prozessen</p> <p>9 bewusstes Lenken der Aufmerksamkeit auf Aspekte des gegenwärtigen Moments</p> <p>11 Gedankenreisen</p> <p>12 Reflexion über Anwendung von Achtsamkeit in Alltagssituationen</p> <p>13 Diskussion und Erfahrungsaustausch in der Gruppe</p> | <p>wurde. Die Übungen zwischen 5-10 Minuten wurden mit einer anschließenden Diskussion mit Feedback, um Schwierigkeiten / Gefühle / Gedanken zu besprechen, angereichert. Das Programm wurde flexibel gestaltet, um auf die Schüler:innen eingehen zu können. Jede Unterrichtseinheit folgte einem Protokoll mit drei ausgewählten Übungen, die darauf abzielten, das Bewusstsein der Kinder für körperliche Prozesse, Gefühle und Gedanken zu schärfen. Diese Übungen umfassten u.a. Atemübungen und Atemwahrnehmung, achtsames Essen, Gehmeditationen, einfaches Yoga, Gedankenreisen und Übungen zur Beobachtung von Gedanken. Die Teilnehmenden erhielten kleine Aufgaben für den Alltag zwischen den einzelnen Unterrichtseinheiten.</p> | | | <p>Achtsamkeit an Kinder; die kleine Gruppengröße ermöglichte es den Instruktor:innen individuell auf die Teilnehmenden einzugehen; die Durchführung fand an verschiedenen Orten auf dem Schulhausgelände auf Picknickdecken statt, Störungen durch Geräusche und Lärm konnten daher nicht ausgeschlossen werden (extern, 3–4)</p> | <p>Kurzbeschrieb der Themen aller Lektionen</p> |
| <p>Thomas u. Atkinson 2016</p> | <p>Paws .b (Mindfulness in Schools Project 2013a)</p> | <p>1 Atemübungen</p> <p>2 Vermittlung von praktischen Strategien der Achtsamkeitspraxis</p> <p>3 Vermittlung von konzeptionellem / theoretischem Wissen zum Thema</p> <p>6 bewusstes Wahrnehmen physischer Aspekte und Empfindungen</p> <p>7 bewusstes Wahrnehmen von Gefühlen und Emotionen</p> <p>12 Reflexion über Anwendung von Achtsamkeit in Alltagssituationen</p> <p>13 Diskussion und Erfahrungsaustausch in der Gruppe</p> | <p>Paws .b ist eine Weiterentwicklung für die Primarstufe des bereits bestehenden und an Sekundarschulen und Gymnasien etablierten Programms «.b for teens» (Mindfulness in Schools Project 2013b). Die Lektionen umfassten sowohl theoretische Inputs (e.g. zum Gehirn, zu Sorgen, zu Achtsamkeit), praktische Übungen (e.g. verschiedene Atemübungen) und Diskussionen zu den besprochenen Inhalten.</p> | <p>60min 1x/Woche über 6 Wochen (6)</p> | <p>Warteliste (n.d.)</p> | <p>Die Trainingsleitung, die beide Gruppen mit Paws.b unterrichtete, war ein bzw. eine etablierte Achtsamkeitspraktiker:in und hatte eine Schulung für die Durchführung von Paws.b im Rahmen des Projekts «Achtsamkeit in Schulen» erhalten; zur Vorbereitung stand eine Powerpoint-Präsentation und ein Plan für jede Lektion zur Verfügung; der erste Autor der Studie führte werden den beiden Interventionszeiträumen Kontrollen zu Umsetzungstreue durch (extern, 14–16)</p> | <p>bedingt; eine Kurzbeschreibung aller durchgeführten Aktivitäten vorhanden, jedoch nicht von den einzelnen Sitzungen</p> |

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|--|--|
| Vekety, Logemann u. Takacs 2022 | Achtsamkeitstraining angepasst für Kinder (nach Hooker u. Fodor 2008) mit EEG-Feedback mittels Muse Headband (Vekety, Logemann u. Takacs 2022) | 1 Atemübungen 2 Vermittlung von praktischen Strategien der Achtsamkeitspraxis 3 Vermittlung von konzeptionellem / theoretischem Wissen zum Thema 6 bewusstes Wahrnehmen physischer Aspekte und Empfindungen 8 bewusstes Wahrnehmen von kognitiven und metakognitiven Prozessen 9 bewusstes Lenken der Aufmerksamkeit auf Aspekte des gegenwärtigen Moments 10 Identifikation und Unterscheidung von Wahrnehmung und Bewertung 13 Diskussion und Erfahrungsaustausch in der Gruppe | Jede Sitzung war aus (a) einer Anleitung, die das Verstehen und Erlernen der Achtsamkeitspraxis unterstützen sollte, (b) einer praktischen Übung und (c) einer kurzen Besprechung der in der App aufgezeichneten Daten aufgebaut. Die Anfangssequenz wurde ab der dritten Lektion verkürzt und mit der Erklärung anderer Elemente der Achtsamkeit ergänzt (e.g. Atemtechniken, nicht-wertende Haltung). Die Dauer der Übungen wurde jede Woche graduell erhöht (von 1 min bis auf 4 min); in jeder Übungsphase übten die Schüler:innen selbstständig mit Hilfe des Muse Headbands, die Schüler:innen erhielten dabei zusätzlich unterstützende Anweisungen, um das Biofeedback des Headbands optimal zu nutzen. | 1–4 min 2x/Woche über 4 Wochen (0,3) | passive Kontrollgruppe (16) | Durchführung von externem bzw. externer Instruktor:in; die Schüler:innen wurden für die Dauer der einzelnen Lektionen für 5 – 10 min aus ihren Klassen abgeholt; Durchführung in den Räumen des Schulhauses (extern, n.d.) | ja; eine Kurzbeschreibung aller Aktivitäten und durchgeführten Lektionen vorhanden |
| Wimmer, Bellingrath u. von Stockhausen 2016 | Achtsamkeitstraining basierend auf MSBR nach Kabat-Zinn 2005 als angepasste Version für Kinder (Greenland 2010) | 1 Atemübungen 2 Vermittlung von praktischen Strategien der Achtsamkeitspraxis 3 Vermittlung von konzeptionellem / theoretischem Wissen zum Thema 5 bewusstes Wahrnehmen mit allen Sinnen 6 bewusstes Wahrnehmen physischer Aspekte und Empfindungen 7 bewusstes Wahrnehmen von Gefühlen und Emotionen 8 bewusstes Wahrnehmen von kognitiven und metakognitiven Prozessen 9 bewusstes Lenken der Aufmerksamkeit auf Aspekte des gegenwärtigen Moments 10 Identifizieren und Unterscheiden von Wahrnehmung und Bewertung 13 Diskussion und Erfahrungsaustausch in der Gruppe | Hauptübungen waren (a) Sitzmeditation (auf den eigenen Atem konzentrieren, dabei aufkommende Emotionen und Gefühle loslassen, graduelle Steigerung der Übungsdauer von 3 auf 10 min) und (b) Body Scan (Aufmerksamkeit durch den ganzen Körper lenken; wurde im Verlauf aufgrund Überforderung der Teilnehmenden in zwei Teilübungen für Ober- und Unterkörper angepasst und abwechselnd geübt, Dauer zwischen 5 und 15 min); weitere Übungen waren das Schmelzen eines Eiswürfels in der Hand (Bewusstsein für Zusammenhänge zwischen und Empfindungen und Bewertung) oder das unvoreingenommene Beschreiben | 60 min bzw. 90min 2x/Woche über 18 Wochen (45) | Kontrollgruppe: Deutsches Marburger Konzentrationstraining für Kinder und Jugendliche (Krowatschek et al. 2011, Krowatschek et al. 2007) (8) sowie passive Kontrollgruppe ohne Behandlung (10) | Eine der Autorinnen sowie fünf Tutor:innen haben die Interventionen durchgeführt (Lehramtsstudierende oder BA/MA Abschluss in einer pädagogischen Disziplin), keine vorgängige Erfahrung mit Achtsamkeitspraxis, umfassende Ausbildung in Bezug auf theoretisches Konzept, die eigene Praxis, Vermittlung von Achtsamkeit; Vermeidung unerwünschter Einflüsse und Sicherung der Durchführungstreue durch Wechsel der Instruktor:innen pro Gruppe nach jeder 3. Sitzung, Supervision, gemeinsame Besprechungen von Sitzungsprotokollen; die Interventionen wurden immer von mind. 2 | nein; keine detaillierte Beschreibung der Aktivitäten und / oder einzelnen Sitzungen vorhanden |

eines Gegenstands hinter dem Rücken
(zur Förderung der datengesteuerten
Informationsverarbeitung)

Instruktor:innen gemeinsam
durchgeführt
(extern, 8)

Anhang 3 Messung der exekutiven Funktionen

| Studie | EF | Test | Kurzbeschreibung | Effektstärke |
|---------------------------|---------------------------------------|--|---|--|
| Bauer et al. 2020 | inhibitorische Kontrolle ^A | Sustained Attention To Response Task SART (Robertson et al. 1997) | digitaler Go/No-Go-Test (vgl. Abschnitt 2.5.1) | Genauigkeit-Go-Versuche Cohen $f^2 = .47$ |
| Cordeiro et al. 2021 | inhibitorische Kontrolle ^A | BANC Cancellation-Task (Simões et al. 2016) | Quadrate mit Modellquadraten vergleichen zur Messung von selektiver und Daueraufmerksamkeit | - |
| | | Inhibition-Subtest NEPSY-II (Korkman et al. 2007) | Pfeile nach Farbe, Richtung o.a. benennen | |
| | Arbeitsgedächtnis | Wechsler Intelligence and Scale for Children-III Digit-Span-Task (Simões et al. 2003) | Forward- u. Backward-Span-Aufgabe (vgl. Abschnitt 2.5.2) | |
| Janz, Dawe u. Wyllie 2019 | inhibitorische Kontrolle ^A | NHI-Toolbox Flanker Inhibitory Control and Attention Test ages 3–7 years (Gershon et al. 2013) | Flanker Fish Task (vgl. Abschnitt 2.5.1) | d= .65 |
| | kognitive Flexibilität | Dimensional Change Card Sort Test ages 3–7 years (Gershon et al. 2013) | DCCS-Test (vgl. Abschnitt 2.5.3) | d= .65 |
| Koncz et al. 2021 | inhibitorische Kontrolle ^A | Go/No-Go Task (Wiebe et al. 2012) | digitaler Go/No-Go-Test (vgl. Abschnitt 2.5.1) | - |
| | Arbeitsgedächtnis | Corsi Block Tapping Test (Corsi 1972) | digitaler Corsi Block Backward and Forward Test (vgl. Abschnitt 2.5.2) | <i>Gesamtpunktzahl der Mädchen in EG im Vergleich zu den Mädchen der KG $\eta^2 = .467$</i> |

| | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|--|
| | kognitive Flexibilität | Heart and Flower Task (Brocki u. Tillman 2014) | Hearts and Flowers Aufgabe (vgl. Abschnitt 2.5.4) | - |
| Napoli et al. 2005 | inhibitorische Kontrolle ^A | Test of Everyday Attention for Children (TEA-Ch; Manly et al. 2001) | Go/No-Go-Aufgabe (vgl. Abschnitt 2.5.1), verschied. Aufgabenstellung zur Messung der selektiven und der Daueraufmerksamkeit | d=.60 |
| Parker et al. 2014 | inhibitorische Kontrolle Arbeitsgedächtnis, kognitive Flexibilität | Flanker Fish Task (Diamond et al. 2007) | Flanker Fish Task (vgl. Abschnitt 2.5.1) | d=0.42 |
| Schonert-Reichl et al. 2015 | inhibitorische Kontrolle Arbeitsgedächtnis, kognitive Flexibilität | Flanker Task u. Hearts and Flowers Task (vgl. Davidson et al. 2006; Diamond et al. 2007, Diamond u. Wright 2014) | Flanker-Aufgabe (vgl. Abschnitt 2.5.1), Hearts and Flowers Aufgabe (vgl. Abschnitt 2.5.4) | Reaktionszeit d=-.21 |
| Tarrasch 2018 | inhibitorische Kontrolle ^A | Computerized Continuous Performance Task (Tsal et al. 2005 basierend auf Rosvold et al. 1956) Conjunctive Visual Search Task (Tsal et al. 2005 basierend auf Reisman u. Gelade 1980) | komplexe Aufgabenstellungen zur Messung verschied. Aufmerksamkeitsformen | Comission's rate d=.89 Genauigkeit d=.46 |
| Thomas u. Atkinson 2016 | inhibitorische Kontrolle ^A | Inhibition-Subtest NEPSY-II (Korkman et al. 2007) | Pfeile nach Farbe, Richtung o.a. benennen | - |
| Vekety, Logemann u. Takacs 2022 | inhibitorische Kontrolle ^A | Adapted Stop Signal Task SST (adaptiert nach DeJong et al. 1990, Logan et al 1984 u. Verbruggen et al. 2013), Location-Direction Stroop-like Arrow Test und Hearts and Flowers Test (nach Davidson et al. 2006 u. Diamond et al. 2008) | Stop-Signal-Aufgabe und Stroop-Aufgabe (vgl. Abschnitt 2.5.1), Hearts and Flowers Aufgabe (vgl. Abschnitt 2.5.4) | kleinere Anzahl Fehler $\eta_p^2=0.189$ sowie verbesserte Genauigkeit $\eta_p^2=0.206$ |
| | kognitive Flexibilität | Hearts and Flowers Test (nach Davidson et al. 2006 u. Diamond et al. 2008), Trail Making Test TMT (nach Reitan et al.2004) | Hearts and Flowers Aufgabe (vgl. Abschnitt 2.5.4), Nummern in absteigender Reihenfolge verbinden | - |

| | | | | |
|---|---------------------------------------|--|--|---|
| Wimmer, Bellingrath u. Stockhausen 2016 | inhibitorische Kontrolle ^Δ | Moving-Bar-Task (Test of Attentional Performance; Zimmermann u. Fimm 2009) | digitaler visueller Test zur Messung der Daueraufmerksamkeit | - |
| | | Stroop-Color-Word Interference Test (n.d.) | Stroop-Aufgabe (vgl. Abschnitt 2.5.1) | |
| | kognitive Flexibilität | WCST-64 (Kongs et al. 2000) | Wisconsin Card Sorting Aufgabe (vgl. Abschnitt 2.5.3) | - |
| | | Reversible Figures Task (Wimmer, Bellingrath u. von Stockhausen 2016) | Mehrdeutige Figuren erkennen | |

Anmerkungen: ^Δ=Tests für die inhibitorische Kontrolle wurden auch als Mass für verschied. Aufmerksamkeitsleistungen (Daueraufmerksamkeit, selektive Aufmerksamkeit) verwendet (vgl. Abschnitt 2.2.1). f^2 = Cohen f^2 und kann interpretiert werden mit $f^2 \geq 0.02$ entspricht einem kleinen Effekt, $f^2 \geq 0.15$ entspricht einem mittleren Effekt, $f^2 \geq 0.35$ entspricht einem grossem Effekt (nach Cohen 1992). d = Cohen's d und kann interpretiert werden mit $d \geq 0.2$ entspricht einem kleinen Effekt, $d \geq 0.5$ entspricht einem mittleren Effekt, $d \geq 0.8$ entspricht einem grossen Effekt (nach Cohen 1988). η^2 = Eta-Quadrat und kann interpretiert werden mit $\eta^2 \geq 0.010$ entspricht einem kleinen Effekt, $\eta^2 \geq .0.060$ entspricht einem mittleren Effekt, $\eta^2 \geq 0.140$ entspricht einem grossen Effekt (nach Cohen 1988). r = Korrelationskoeffizient r und kann interpretiert werden mit $r \geq 0.10$ entspricht einem kleinen Effekt, $r \geq 0.3$ entspricht einem mittleren Effekt und $r \geq 0.4$ entspricht einem grossen Effekt (nach Cohen 1988).

Anhang 4 Ergebnisse und Limitationen

| Studie | Ergebnisse | Effektstärke auf EF | Limitationen | Stärken | Implikationen für zukünftige Forschung |
|---------------------------|--|---|--|---|--|
| Bauer et al. 2020 | <p>Effekt des Achtsamkeitstrainings auf die SART-Leistung</p> <p>EG nach Intervention signifikant bessere Genauigkeit bei den Go-Versuchen als KG (Cohen $f^2 = .47$); keine signifikanten Unterschiede zwischen EG u. KG für Reaktionszeit bei Go-Versuchen sowohl beim Prä-Test als auch beim Post-Test (Cohen $f^2 = .01$); keine signifikanten Gruppenunterschiede bei Genauigkeit der No-Go-Versuche vor oder nach der Intervention (Cohen $f^2 = .01$) sowie ebenfalls betreffend No-Go-RT (Cohen $f^2 = .17$)</p> <p>Zusammenhang zwischen SART-Leistung und DMN-CEN-Antikorrelation</p> <p>Beim Prä-Test bessere Go-Genauigkeit korrelierte bei allen Teilnehmenden mit grösserer DMN-CEN-Antikorrelation; keine Korrelation für No-Go-Genauigkeit</p> <p>Effekt des Achtsamkeitstrainings auf die DMN-CEN Anti-Korrelation</p> <p>Signifikante Prä-Post-Erhöhung der DMN-CEN-Antikorrelation im Vergleich zu KG (Cohen $f^2 = .56$); kein signifikanter Rückgang der DMN-CEN-Anti-Korrelation der EG im Vergleich zur KG</p> <p>Akzeptanz der Intervention durch die Schüler:innen</p> <p>Beide Gruppen ähnliche Akzeptanz des Achtsamkeits- bzw. SCRATCH-Training, keine signifikanten Unterschiede in der Gesamtbewertung zwischen EG und KG</p> | <p>$f^2 = .56$</p> <p>$f^2 = .47$</p> | <p>Stichprobengrösse; (nicht signifikantes, kontrolliertes)</p> <p>Ungleichgewicht der Geschlechterverteilung zwischen EG und KG; durchgeführter Test war Go/No-Go-Aufgabe, keine Verbesserung der No-Go-Versuche; Korrelation nur bei den Go-Versuchen, fehlende Korrelation zu inhibitorischer Kontrolle</p> | <p>Gute Ergebnisse für Schüler:innen mit niedrigem sozioökonomischer Status; objektive neuronale Messung, die Ergebnisse sowohl auf Gruppen- als auf Individualebene unterstützt; randomisierte Kontrollgruppe; Messung in stressiger Phase des Schuljahres, deutet darauf hin, dass MBI vor Stress und negativen Affekten auf die Gehirnfunktionen schützen kann</p> | - |
| Cordeiro et al. 2021 | <p>Korrelation zwischen kognitiver Flexibilität und Bildungsniveau der Mutter</p> <p>Für kognitive Flexibilität wurde mittels ANCOVA zwischen kognitiver Flexibilität, den Vortestergebnissen und dem Bildungsniveau der Mutter gefunden ($\eta_p^2 = 0.18$). Die KG-Intervention zeigte für Kinder, deren Mütter die Klasse 9 abgeschlossen haben (67% der Stichprobe) im Gegensatz zu Kindern mit tieferer kognitiver Flexibilität (tieferes Bildungsniveau der Mutter) beim Prä-Test, grössere Effekte als die Achtsamkeitsintervention.</p> <p>Korrelation der kombinierten EF-Scores bei Prä-Test mit Interventionseffekt</p> <p>Das Entspannungstraining (Intervention der KG) zeigte für Kinder mit niedrigeren EF-Scores beim Prä-Test bessere Effekte als das Achtsamkeitstraining, das Achtsamkeitstraining zeigte für Kinder mit höheren EF-Scores beim Prä-Test bessere Effekte als die KG-Intervention ($\eta_p^2 = 0.13$).</p> <p>Flüssigkeit der Handschrift, Rechtschreibung, Textqualität, Sprachkenntnisse</p> <p>Beim Post-Test zeigte die EG sowohl eine flüssigere Handschrift ($\eta_p^2 = 0.09$) als bessere Noten im Fach Portugiesisch ($\eta_p^2 = 0.07$).</p> | - | <p>methodische Einschränkungen (wahrscheinliche Diskrepanz zwischen Messinstrumenten und der achtsamkeitsbasierten Intervention, e.g. schnelle Reaktionen vs. Bewusstsein innerer Wahrnehmungen); grosse Ähnlichkeit zwischen Achtsamkeits- und Entspannungstraining; Schule mit bestimmten Bildungskontext; Pilotstudie mit kleiner Stichprobengrösse; (signifikanter, kontrollierter) Gruppenungleichheit bezgl. Bildungsniveau der Mutter (höheres Niveau in der EG); 36% der Stichprobe keine Informationen über Teacher-Ratings, da Fragebögen nicht retourniert wurden; alle drei leistungs-basierte Aufgaben wurden in einem Gesamtscore zusammengefasst; diese Ergebnisse widersprechen den früheren Erkenntnissen, dass MBIs für S mit niedrigen EF-Fähigkeiten besonders nützlich sind</p> | - | <p>vorherige Power-Analyse zur Stichprobengrösse; weitere Hintergrundinformationen für zukünftige Studien (Bildungsniveau beider Eltern); zukünftig auch passive Kontrollgruppe ins Forschungsdesign einbeziehen; verbessertes Randomisierungsverfahren das Prädispositionen der Stichprobe kontrolliert</p> |
| Janz, Dawe u. Wyllie 2019 | <p>Auswirkungen auf die Messung der exekutiven Funktionen</p> | $d = .65$ | <p>Die Qualität der Durchführung wurde nicht gemessen; Potenzial des Bias-Risiko, da der Forscher, der die Daten</p> | <p>ökologische Validität der Durchführung der Intervention;</p> | <p>weiteres Messinstrument hinzufügen zur Messung des</p> |

| | | | | | |
|--------------------|--|---------------|--|--|---|
| | <p>Kognitive Flexibilität: Signifikante Verbesserung der Ergebnisse des DCCS-Tests der EG zwischen Prä-Test und Post-Test 1 ($d=0.65$) im Vergleich zu keinen signifikanten Verbesserungen bei der KG ($d=0.06$), nach Start der Intervention in der Kontrollgruppe waren bei Post-Test 2 sowohl bei der KG ($d=0.66$) als auch bei der EG ($d=1.1$) signifikante Verbesserungen zu sehen.</p> <p>Inhibitorische Kontrolle: Beim Flanker-Task wurden bei der EG im Vergleich zur KG beim Post-Test 1 signifikante Verbesserungen der Ergebnisse ($d=0.65$) gemessen; im Vergleich zum Prä-Test wurden sowohl für die EG ($d=1.33$) als auch für die KG ($d=1.02$) nach Start der Intervention beim Post-Test 2 signifikante Verbesserungen der Ergebnisse gemessen.</p> <p>Auswertung Strengths and difficulties questionnaire (SDQ)</p> <p>Lehrpersonen-bewertete SDQ (Strengths and difficulties questionnaire): signifikante Verbesserung der totalen Punktzahl der EG im Vergleich zur KG bei Post-Test 1 ($d=0.53$), sowie signifikante Verbesserungen beim Post-Test 2 bei KG ($d=0.41$) sowie bei EG ($d=0.85$) im Vergleich zum Prä-Test</p> <p>Umsetzungsgenauigkeit der Lehrperson</p> <p>Die durchführenden Lehrpersonen setzten das Interventionsprogramm mit einer hohen Genauigkeit um, die Lehrpersonen gaben an die Hauptübungen zu 100% und durchschnittlich ca. 2 bzw. 2.5 zusätzliche Aktivitäten umgesetzt zu haben.</p> | | <p>erhoben hat auch direkt an der Unterstützung und Instruktion der Lehrpersonen beteiligt war;</p> <p>Repräsentativität der Stichprobe; Möglichkeit der Beeinflussung während der Testdurchführung durch Instruktion; Fremdeinschätzungen durch Lehrpersonen: möglicherweise haben Lehrpersonen durch Achtsamkeitsintervention eine grössere Toleranz für Aufmerksamkeitsdefizite und Hyperaktivität entwickelt; Studiendesign als Wartelisten-kontrolliertes Design unterliegt der Einschränkung, dass Auswirkungen nur über einen kurzen Zeitraum mit einer passiven Kontrollgruppe verglichen werden können; es konnte nicht überprüft werden, ob die Kinder die Aktivitäten auch zu Hause ausübten; Durchführbarkeit in schulischem Setting; Frequenz und Dauer sollten genauer gemessen werden, denn so lassen sich Schlüsse darüber ziehen, inwiefern sich diese Faktoren auf die Effekte auswirken; wurden beim Flanker-Task tatsächlich nur diejenigen Aufgaben für die inhibitorische Kontrolle ausgewertet (vgl. Abschnitt 2.5.4)</p> | <p>niedrige Umsetzungskosten; gut validierte Messinstrumente; bestätigt die Befunde von jüngeren Schüler:innen sowie Durchführbarkeit in schulischem Setting; vor allem kurze Aktivitäten, was sich mit den Befunden von Diamond u. Lee (2011) deckt</p> | <p>Arbeitsgedächtnisses; es werden Langzeitstudien benötigt, um zu bestätigen, dass die gemessenen Effekte nicht nur einem normalen Umstand in der Entwicklung der Schülerinnen und Schüler geschuldet sind; Einbezug der Veränderungen bei den Lehrpersonen und eventuelle dadurch entstehende Beeinflussung</p> |
| Koncz et al. 2021 | <p>Messergebnisse des Corsi-Backward-Tests (Arbeitsgedächtnis)</p> <p>Die Gesamtpunktzahl der Mädchen in der EG ($\eta^2=0.467$) hat sich im Vergleich zur Gesamtpunktzahl der Mädchen in der KG, welcher sich zwischen Prä- und Post-Test nicht geändert hat ($\eta^2=0.134$), signifikant erhöht.</p> <p>Messergebnisse der Go/No-Go-Aufgabe (inhibitorische Kontrolle)</p> <p>Keine signifikanten Veränderungen bei der Fehleranzahl (omission errors; Fehler der inhibitorischen Kontrolle) der EG, während die Fehleranzahl der KG beim Post-Test signifikant gesunken war ($\eta^2=0.274$). Keine signifikanten Effekte bezüglich der falsch-positiven Reaktionen (commission errors; Daueraufmerksamkeit).</p> <p>Messergebnisse der Hearts and Flowers-Aufgabe (kognitive Flexibilität)</p> <p>Keine signifikanten Effekte der Reaktionszeit, die Fehleranzahl reduzierte sich im Vergleich von Prä-Test zu Post-Test zwar signifikant, jedoch konnten keine signifikanten Korrelationen zwischen EG oder KG gemessen werden.</p> <p>Auswirkungen auf den morgendlichen Speichelcortisolspiegel</p> <p>Der Speichelcortisolspiegel stieg bei den Mädchen im Prä-Post-Vergleich insgesamt signifikant an ($\eta^2=0.394$), wobei keine Effekte der Kondition gemessen werden konnten.</p> | $\eta^2=.467$ | <p>Kontrolle für den Zeitpunkt der Speichelprobenentnahme direkt nach dem Aufstehen; signifikante Geschlechter-Unterschiede; Stichprobengröße insbesondere im Hinblick auf die Interpretation der Geschlechter-Unterschiede zu klein; möglicher Austausch unter Kindern aus der EG und KG, da sie ansonsten die gleiche Klasse besuchten; Unklarheit über die Auswirkung der einzelnen Komponenten des Interventionsprogramms</p> | <p>Durchführbarkeit ohne Hilfsmittel und grosse finanzielle Mehrkosten möglich</p> | <p>Studie mit aktiven Kontrollbedingungen wiederholen, ProgrammDurchführbarkeit von Lehrpersonen</p> |
| Napoli et al. 2005 | <p>Auswertung des Test of Everyday Attention for Children (TEA-Ch)</p> <p>Statistisch signifikante Verbesserung des TEA-Ch Score der selektiven Aufmerksamkeit ($d=0.60$) der EG im Prä-Post-Vergleich der EG im Vergleich zur KG. Keine signifikanten Effekte für den TEA-Ch-Score der Daueraufmerksamkeit.</p> | $d=0.60$ | <p>Schwierigkeit, Messinstrumente zu finden, die für nicht-klinische Stichproben geeignet sind; keine Dokumentation und Erfassung von prädispositiven</p> | <p>Kompatibilität von einfachen Techniken wie Atemübungen mit allen religiösen Hintergründen;</p> | <p>Kontrolle und Erhebung von Prädispositionen der Stichprobe; Auswertung einer kleineren</p> |

| | | | | | |
|------------------------------------|--|-----------|---|--|---|
| | <p>Auswertung des ADD-H Comprehensive Teacher Rating Scale (ACTeRS)</p> <p>Signifikante Verbesserung der Lehrpersonen-bewerteten Aufmerksamkeit ($d=0.49$) und wahrgenommenen sozialen Probleme ($d=0.47$) der EG verglichen mit der KG im Prä-Post-Vergleich.</p> <p>Auswertung der Test Anxiety Scale (TAS)</p> <p>Die von den Teilnehmenden berichteten Ergebnisse des TAS fiel ebenfalls mit einer signifikanten Reduktion des Scores der EG im Vergleich zur KG beim Post-Test aus ($d=0.39$).</p> | | <p>Merkmalen der (Teil-)Stichprobe; keine Dokumentation, in wie grossen Gruppen die Intervention durchgeführt wurde</p> | <p>die Sportlektionen eigenen sich sehr gut, um ein Achtsamkeitsprogramm in das bestehende Curriculum zu integrieren</p> | <p>Stichprobenanzahl; Pretest-Kovarianzstruktur zur statistischen Kontrolle von natürlich auftretenden Gruppenunterschieden und anschliessende Randomisierung</p> |
| <p>Parker et al. 2014</p> | <p>Gemessene Auswirkungen auf die exekutiven Funktionen</p> <p>Die EG wies beim Post-Test im Vergleich zur KG signifikant verbesserte gemessene Leistungen der exekutiven Funktionen (Gesamtscore) beim Flanker-Test auf ($d=0.42$).</p> <p>Auswertung der Selbst- und Fremdeinschätzungsbögen</p> <p>Signifikante Unterschiede zwischen in der Prä-Post-Auswertung zwischen EG und KG konnten auch für reduziertes aggressives Verhalten ($d=0.54$), soziale Probleme ($d=0.41$), reduzierte Angst bei Mädchen ($d=0.62$) und verbesserte Selbstkontrolle bei Jungen ($d=0.56$) ausgewertet werden. Keine signifikanten Unterschiede gab es bei den Lehrpersonen-bewerteten Aufmerksamkeitsproblemen sowie bei der von den Teilnehmenden berichteten Absicht, Substanzen zu konsumieren.</p> <p>Akzeptanz und Bewertung der Durchführbarkeit des Interventionsprogramms</p> <p>Die Genauigkeit der Umsetzung wurde bei mindestens 75% der durchgeführten Lektionen beobachtet. Dabei wurden leicht von den Lehrpersonen angepasste Instruktionen und der Benennung weiterer Beispiele zur Verdeutlichung für die Schüler:innen beobachtet. Insgesamt bewerteten die Lehrpersonen das Programm als positiv und leicht durchführbar sowie angemessen in der Dauer. Die teilnehmenden Schüler:innen bewerteten das Programm insgesamt positiv.</p> | $d=0.42$ | <p>Viele der positiven Effekte basierten auf Bewertungen durch Lehrpersonen; die Lehrpersonen konnten bezgl. der Gruppenzuweisung nicht verblindet werden, daher besteht in diesem Zusammenhang ein Bias-Risiko; zwar nur eintägiges Training als Vorbereitung der Lehrpersonen, dennoch könnte dieses Training das allgemeine Verhalten der Lehrperson beeinflusst haben, was sich wiederum das Klassenklima, die Reaktion auf negatives Verhalten der S und die Lehrpersonen-Bewertung ausgewirkt haben könnte; nur in zwei Schulen durchgeführt; nur passive Kontrollgruppe; ungenügende Anzahl Klassen für echte Randomisierung</p> | <p>Dauer der einzelnen Lektionen (15 Minuten), Frequenz (20 tägliche Lektionen) und Durchführungszeitpunkt (Anfang des Schultages) als Faktoren, welche zur guten Durchführbarkeit geführt haben könnten</p> | <p>eine randomisierte, kontrollierte Längsschnittstudie mit einer aktiven Kontrollgruppe mit hoher methodischer Güte; Vergrösserung und Diversifizierung der Stichprobe; einzelne Parameter (z.B. Dauer, Frequenz, Tageszeitpunkt der Intervention) untersuchen</p> |
| <p>Schonert-Reichl et al. 2015</p> | <p>Messung der exekutiven Funktionen</p> <p>Signifikant kürzere Reaktionszeit (RT) der EG ($d=-0.21$) und schnitt bei Aufgaben mit inkongruenter und umgekehrter Bedingung beim Flanker-Task im Vergleich zur KG beim Post-Test insgesamt besser ab. Auch beim Hearts and Flowers Task wies die EG im Vergleich zur KG eine signifikant kürzere Reaktionszeit auf, wobei sowohl beim Flanker-Task als auch bei der Hearts and Flowers-Aufgabe für die Genauigkeit keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden konnten.</p> <p>Messung des Speichelcortisolspiegels</p> <p>Keine eindeutigen Befunde zum Tagesverlauf des Speichelcortisolspiegels (Messungen am Morgen, Mittag, Nachmittag), die sowohl am Tag des Prä-Tests und Post-Tests durchgeführt wurden. Die EG wies am Tag des Post-Tests bei der ersten Messung signifikant höhere Speichelcortisollevel auf als die KG. Der Tagesverlauf des Speichelcortisolspiegels beim Prä-Test war sowohl bei EG und KG ähnlich, beim Post-Test konnte bei der EG ein fast unveränderter Tagesverlauf beobachtet werden, während der Verlauf bei der KG eher flacher wurde ($d=0.51$).</p> <p>Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler</p> <p>Im Vergleich zur Verschlechterung bei der KG zeigte sich beim selbst-berichteten Verhalten der EG im Prä-Post-Vergleich eine signifikante Verbesserung von Empathie ($d=0.42$), Perspektiveneinnahme ($d=0.40$), Optimismus ($d=0.48$), Emotionskontrolle ($d=0.59$), dem schulischen Selbstkonzept ($d=0.50$), Achtsamkeit ($d=0.55$), signifikant</p> | $d=-0.21$ | <p>Unklarheiten über die Veränderung der Lehrpersonen, die an den Achtsamkeitsübungen teilgenommen hatten und ihre Auswirkungen; Analyse auf der individuellen Ebene, obwohl die Randomisierung nur auf Klassenebene vorgenommen wurde, dies führt zu einem Bias-Risiko; Baseline-Unterschiede (durch QEX-Design nicht möglich zu kontrollieren); aufgrund der Durchführung der Lehrperson und den Peer-Ratings keine Blind-Kondition gegeben; Reaktionszeit als einziges Mass für die exekutiven Funktionen (vgl. Abschnitt 2.5.4)</p> | <p>Umfangreiche Auswertung verschiedener abhängiger Variablen</p> | <p>Identifikation der Komponenten des Programms, die zur Verbesserung geführt haben; Baseline-Unterschiede kontrollieren; Studien mit grosser Anzahl Klassen und / oder Schulen durchführen</p> |

verringerte depressive Symptome ($d=-0.45$); keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen wurden für die selbst-beschriebene soziale Verantwortung gefunden.

Ergebnisse der Peer-Bewertungen

Die beiden Gruppen wiesen beim Prä-Test signifikante Unterschiede auf: die KG erreichte höhere Werte in der Kategorie «Teilen», «Vertrauenswürdigkeit», «Hilfsbereitschaft», «Perspektivenwechsel» und «Nettigkeit», die EG hatte signifikant höhere Werte in der Kategorien «Streits anfangen und «Regeln brechen»; keine Unterschiede zwischen KG und EG gab es beim Prä-Test für die Kategorie «von den Mitschülern und Mitschülerinnen akzeptiert». Beim Post-Test wies die EG dennoch fast in allen Kategorien signifikant höhere Werte als die KG auf: Teilen ($d=0.42$), Vertrauenswürdigkeit ($d=0.76$), Hilfsbereitschaft ($d=0.72$), Perspektivenwechsel ($d=0.87$) sowie signifikante Verringerungen der Werte in den Kategorien Streits anfangen ($d=-0.71$) und Regeln brechen ($d=-0.55$). Im Vergleich zur KG, deren Peer-Akzeptanz sich insgesamt verschlechterte wies die EG beim Post-Test eine signifikante Erhöhung dieses Werts auf ($d=0.44$).

Schulnoten im Fach Mathematik

Die kontrollierte ANCOVA-Analyse der finalen Schulnoten im Fach Mathematik zeigte einen Trend für bessere Noten Ende Schuljahr bei der EG im Vergleich zur KG ($d=0.38$).

| | | | | | |
|---------------------------------|--|---|---|---|---|
| Tarrasch 2018 | <p>Computerized Continuous Performance Task</p> <p>Signifikante Verringerung der falsch-positiven Reaktionen (i.e. commissions rate) der EG beim Computerized Continuous Performance Task ($d=0.89$) im Vergleich zur KG.</p> <p>Conjunctive Visual Search Task</p> <p>Insgesamt ausgeprägtere signifikante Verbesserung der Genauigkeit beim Conjunctive Visual Search Task der EG (bei Versuchen mit 32 Displays $d=0.85$; bei Versuchen mit 16 Displays $d=0.46$) im Vergleich zur KG ($d=0.31$ nur bei Versuchen mit 32 Displays).</p> | <p>$d = .89$</p> <p>$d = .46$</p> | <p>ungleiche Altersverteilung zwischen den beiden Gruppen (keine Kontrolle von Baseline-Unterschieden); keine aktive Kontrollgruppe; nur leistungsorientierte Tests; keine Kontrolle über Übungen zu Hause; keine sozioökonomischen Informationen über die Stichprobe; ungenügende Randomisierung der Zuteilung der einzelnen Klassen</p> | - | - |
| Thomas u. Atkinson 2016 | <p>Ergebnisse der Teacher-reported Attention Checklist</p> <p>Die EG erreichte im Prä-Post-Vergleich mit der passiven KG einen signifikant höheren Gesamtscore ($p=.033$). Innerhalb der EG blieb der Score bis zur zweiten Nacherhebung nach 14 Wochen bestehen ($r=-.53$).</p> <p>Ergebnisse der NEPSY-II Naming and Inhibition Total Error Tasks</p> <p>Die EG machte im Prä-Post-Vergleich signifikant weniger Fehler beim Naming Task als auch beim Inhibition Task, zudem blieben die Effekte sowohl bei der 8-Wochen-Follow-up- als auch beim 14-Wochen-Follow-up-Messung bestehen ($r=-.56$ bzw. $r=-.52$). Im Prä-Post-Vergleich zwischen den Gruppen erreichte die EG eine signifikant bessere Gesamtpunktzahl beim Naming Total Errors Task ($p=.009$), nicht aber beim Inhibition Task.</p> | - | <p>kleine Stichprobengröße; Wechsel der Lehrperson in der Kontrollgruppe der Warteliste einen deutlichen Einfluss auf die Ergebnisse gehabt haben; Versuchs- und Kontrollschüler:innen wurden nicht nach Geschlecht oder zentralen Persönlichkeitsmerkmalen (z. B. Verträglichkeit/Gewissenhaftigkeit/Offenheit für Erfahrungen) zugeteilt; geschlechtsspezifischen Unterschiede zwischen den Gruppen</p> | - | <p>Erhebung der dispositionellen Achtsamkeit beim Prä-Test; Kontrolle von Baseline-Unterschieden bzw. Berücksichtigung bei der Randomisierung</p> |
| Vekety, Logemann u. Takacs 2022 | <p>Gemessene Auswirkungen auf die exekutiven Funktionen</p> <p>Die EG wies in einem stringenten statistischen Modell (i.e. nach Ausschluss von outliers) bessere Genauigkeit ($\eta_p^2=0.206$) und eine signifikant kleinere Anzahl Fehler ($\eta_p^2=0.189$) im Vergleich zur KG beim Hearts and Flowers Task bzw. dem Location-direction Stroop-like arrows Test auf (beides Masse für inhibitorische Kontrolle) und es konnte eine marginal bessere Reaktionszeit (Daueraufmerksamkeit) im Vergleich zur KG beim SST festgestellt werden ($\eta_p^2=0.193$).</p> | <p>$\eta_p^2=0.189$</p> <p>$\eta_p^2=0.206$</p> | <p>kleine Stichprobengröße; nur passive Kontrollgruppe; Trainingsprogramm mit niedriger Intensität; fehlende Verblindung der Bedingungen; Möglichkeit eines Übertragungseffekts; Auswertung der Daten des Muse Headbands kommen von einem unbekanntem Algorithmus; eingeschränkte Altersspanne sowie</p> | <p>erste Anhaltspunkte für eine technologiegestützte Achtsamkeitsintervention, die in den Schulalltag eingebettet ist und den Vorteil bietet, dass die Kinder die</p> | - |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <p>Gemessene Auswirkungen auf die Gehirnaktivität im Ruhezustand</p> <p>Die in den leistungs-basierten Tests gemessenen Effekte widerspiegelten sich auch bei den EEG-Messungen. Die EG blieb im Vergleich zur signifikanten Abnahme von Alpha und Theta-Wellen konstant. Es gab eine signifikante positive Korrelation zwischen der Veränderung der RT beim Hearts and Flowers Task und der Theta-Aktivität im Ruhezustand mit offenen Augen ($\eta_p^2 = 0.283$).</p> <p>Effekte auf Gehirnzustände während den Achtsamkeitssequenzen</p> <p>Es gab einen konstanten linearen Zeitkontrast auf Individualebene ($\eta_p^2 = 0.349$), der Hinweise darauf gibt, dass die Dauer des ruhigen/fokussierten Zustands während der Achtsamkeitsübung konstant angestiegen ist.</p> | <p>sozioökonomischer Hintergrund; keine Kontrolle demografischer in den statistischen Analysen</p> | <p>Aufmerksamkeitsregulierung ohne Hilfe von Erwachsenen üben können</p> |
| <p>Wimmer, Bellingrath u. von Stockhausen 2016</p> | <p>Daueraufmerksamkeit</p> <p>Bei der passiven KG verschlechterten sich die Werte für die Daueraufmerksamkeit ($r=0.09$) im Prä-Post-Vergleich; bei der EG gab es lediglich eine Tendenz zur Verschlechterung ($r=0.11$) im Prä-Post-Vergleich.</p> <p>Die Auswertung der aktiven KG erreichte keine statistische Signifikanz. Für die Genauigkeit der No-Antworten waren nur die Kontraste der passiven KG signifikant, dies deutet auf eine ausgeprägte Verschlechterung der Daueraufmerksamkeit im Prä-Post-Vergleich der passiven KG hin. Die Reaktionszeit verschlechterte sich im Prä-Post-Vergleich bei allen Gruppen.</p> <p>Kognitive Flexibilität</p> <p>Keine signifikanten Unterschiede zwischen EG und KG der Performance beim Reversible Figures Task wie auch beim WCST-64.</p> <p>Inhibitorische Kontrolle</p> <p>Einen schwachen signifikanten Geschlechterunterschied mit Hinweis darauf, dass die Leistung der Mädchen beim Stroop-Test generell besser war. Zudem gab es einen kleinen signifikanten Unterschied zwischen EG und der passiven KG: die Leistung beim Stroop-Test der EG verbesserte sich zwischen Prä- und Posttest, während sich die Leistung der passiven KG verschlechterte ($r=0.08$). Die Ergebnisse der aktiven Kontrollgruppen erreichte keine statistische Signifikanz.</p> <p>Datengesteuerte Informationsverarbeitung</p> <p>Die Reaktionszeit der EG verbesserte sich beim Visual Search Tasks für die leeren Trials sowohl im Vergleich zur passiven als auch zur aktiven KG am meisten ($r=0.03$). Auch bei dieser Auswertung konnten wieder Tendenzen für Geschlechterunterschiede ausgemacht werden.</p> | <p>kleine Stichprobe, niedrige Interventionsdauer, Deckeneffekte wegen zu einfachen Aufgaben beim EF-Assessment, ungleiche Geschlechterverteilung, passive Kontrollgruppe wurde nicht randomisiert;</p> | <p>Schwierige EF Aufgaben, um Decken-Effekte zu verhindern, gleichmässige Geschlechterverteilung auf alle Gruppen; grössere Studien, die Daten von Schüler:innen aus verschiedenen Schulen vergleichen; Emotionsregulation explizit erheben</p> |

Anmerkungen: $\hat{\lambda}$ =Tests für die inhibitorische Kontrolle wurden auch als Mass für verschied. Aufmerksamkeitsleistungen (Daueraufmerksamkeit, selektive Aufmerksamkeit) verwendet (vgl. Abschnitt 2.2.1). f^2 = Cohen f^2 und kann interpretiert werden mit $f^2 \geq 0.02$ entspricht einem kleinen Effekt, $f^2 \geq 0.15$ entspricht einem mittleren Effekt, $f^2 \geq 0.35$ entspricht einem grossem Effekt (nach Cohen 1992). d = Cohen's d und kann interpretiert werden mit $d \geq 0.2$ entspricht einem kleinen Effekt, $d \geq 0.5$ entspricht einem mittleren Effekt, $d \geq 0.8$ entspricht einem grossen Effekt (nach Cohen 1988). η^2 = Eta-Quadrat und kann interpretiert werden mit $\eta^2 \geq 0.010$ entspricht einem kleinen Effekt, $\eta^2 \geq 0.060$ entspricht einem mittleren Effekt, $\eta^2 \geq 0.140$ entspricht einem grossen Effekt (nach Cohen 1988). r = Korrelationskoeffizient r und kann interpretiert werden mit $r \geq 0.10$ entspricht einem kleinen Effekt, $r \geq 0.3$ entspricht einem mittleren Effekt und $r \geq 0.4$ entspricht einem grossen Effekt (nach Cohen 1988).