

# Der Einfluss von kinesiologischen Bewegungsübungen auf die Aufmerksamkeits- und Konzentrations- leistung von Schülerinnen und Schülern in der Mittelschule



Thesis

**Marlene Kain, BEd**

Juni 2019

# Der Einfluss von kinesiologischen Bewegungsübungen auf die Aufmerksamkeits- und Konzentrations- leistung von Schülerinnen und Schülern in der Mittelschule



Thesis

zur Erlangung des Grades

**Mag. / MSc**

an der

Universidad Católica San Antonio de Murcia, Spanien (Mag.)

und der

Universidad Central de Nicaragua (MSc)

vorgelegt von

**Marlene Kain, BEd**

an der Außenstelle der UA / UCN / UCAM

am Interuniversitären Kolleg für Gesundheit und Entwicklung

Graz / Schloss Seggau ([www.inter-uni.net](http://www.inter-uni.net)), Österreich

im Rahmen eines Doppeldiplomprogramms

laut § 27 des österreichischen Hochschulqualitätssicherungsgesetzes

Juni 2019

Marlene, Kain, BEd, Bad Goisern

kain.marlene@gmx.at

Hiermit bestätige ich, die vorliegende Arbeit selbstständig unter Nutzung keiner anderen als der angegebenen Hilfsmittel verfasst zu haben.

Graz, im Juni 2019

Im Sinne fachlich begleiteter Forschungsfreiheit müssen die in den Thesen am Interuniversitären Kolleg vertretenen Meinungen und Schlussfolgerungen sich nicht mit jenen der Betreuer/innen und Begutachter/innen decken, sondern liegen in der Verantwortung der Autorinnen und Autoren.

***Thesis angenommen***

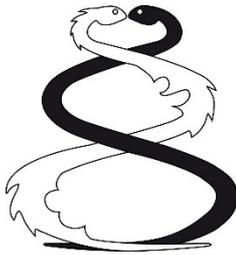
# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>4</b>
<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>6</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>11</b>
<b>2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN</b> .....	<b>13</b>
2.1 Grundlagen des Lernens .....	13
2.1.1 Was versteht man unter dem Begriff Lernen? .....	13
2.1.2 Neurobiologische Grundlagen .....	13
2.1.3 Wie es zu einem Lernprozess kommt .....	18
2.1.4 Was Kinder zum Lernen brauchen .....	20
2.1.5 Lernerfolg in Verbindung mit körperlichen Fähigkeiten .....	22
2.2 Konzentration und Aufmerksamkeit.....	23
2.2.1 Merkmale und Unterschiede von Konzentration und Aufmerksamkeit .....	23
2.2.2 Bedingungen und Voraussetzungen von Konzentration.....	25
2.2.3 Abgrenzung zum „Flow-Effekt“.....	26
2.2.4 Theoretische Aspekte der Aufmerksamkeits- und Konzentrationsdiagnostik .....	27
2.2.5 Formen von Konzentration und Aufmerksamkeit in der Schule .....	28
2.3 Körperliche Bewegung .....	29
2.4 Educational-Kinesiologie.....	29
2.5 Bewegung und Schule .....	30
2.6 Bewegtes Lernen .....	30
2.7 Kinesiologie im Unterricht .....	31
2.7.1 Warum Bewegung für den Lernprozess wichtig ist.....	31
2.7.2 Automatisierung und intrinsische Motivation .....	33
2.7.3 Studien, die die positive Auswirkung von Bewegung bestätigen.....	34
2.8 Bewegungsübungen, die das Lernen fördern.....	35
2.8.1 Informationsverarbeitung durch Bewegung nach Müller und Petzold .....	35
2.8.2 Spielerische Bewegung.....	36
2.8.3 Entspannungsphasen.....	37
2.8.4 Gehirngerechte Bewegungen.....	37
2.9 Umsetzbarkeit der Bewegungsaktivitäten durch Wahlmöglichkeiten .....	50
2.10 Exkurs: Active Learning .....	51
2.11 Ursachen und Folgen von Bewegungsmangel.....	51
<b>3 METHODE</b> .....	<b>53</b>
3.1 Fragestellung und Hypothese.....	53
3.2 Studiendesign.....	54
3.3 Stichprobenbeschreibung.....	54

---

3.4	Durchführung.....	55
3.5	Testinstrument .....	56
3.5.1	Der d2-R Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest.....	57
3.5.2	Was misst der Test? .....	57
3.5.3	Beschreibung der Aufgabenstellung.....	57
3.5.4	Kennwerte des d2-R Tests .....	58
3.5.5	Durchführung des d2-R Tests .....	58
3.5.6	Kontrolle von Störfaktoren .....	59
3.5.7	Testtheoretische Befunde.....	59
3.5.8	Faktoren, die die Testleistung beeinflussen könnten .....	60
3.5.9	Statistische Auswertung der Daten .....	61
<b>4</b>	<b>ERGEBNISSE.....</b>	<b>62</b>
4.1	Vergleich der Ausgangswerte.....	62
4.2	Messung mit Relativ-Werten .....	64
<b>5</b>	<b>DISKUSSION.....</b>	<b>66</b>
<b>6</b>	<b>LITERATUR.....</b>	<b>69</b>
<b>7</b>	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>74</b>

## ZUSAMMENFASSUNG



[www.inter-uni.net](http://www.inter-uni.net) > Forschung

### **Der Einfluss von kinesiologischen Bewegungsübungen auf die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung von Schülerinnen und Schülern in der Mittelschule**

*Zusammenfassung*

**Marlene Kain**

*Betreuerin und Betreuer:* Elke-Mesenholl Strehler, Christian Endler

#### **Einleitung**

Die Schulzeit ist eine wichtige Phase in unserem Leben, da in dieser Phase der Grundstein für unsere Zukunft gelegt wird. Aufgrund aktueller kultureller, sozialer und ökonomischer Umstände wird diese Entwicklung jedoch immer schwieriger. Durch den vermehrten Stress vieler Eltern und Erziehungsberechtigter bleiben Kindern oft entwicklungsnotwendige Bewegungserfahrungen verwehrt (vgl. Arnold, 2017; Graf et al., 2007; Hannaford, 2016).

Für die Autorin stellt sich die Frage, weshalb trotz wissenschaftlicher Beweise und etlicher Belege die Bewegungserziehung in der Schule oft zu kurz kommt und trotz der von der Regierung vorgeschlagenen täglichen Turnstunde einige Schulen weit davon entfernt sind. Gerade deshalb scheint es wichtig, dass die Institution Schule hier einen kleinen, aber wichtigen Teil dazu beitragen kann, tägliche kurze Bewegungseinheiten in den Regelunterricht zu integrieren, um Körper und Geist in Einklang zu bringen, mit dem Ziel, die Konzentrationsleistung einzelner Schülerinnen und Schüler zu verbessern (vgl. Decker & Bäcker, 2005; Dennison, 2017; Müller & Petzold, 2014; Oppolzer, 2015).

In der vorliegenden Arbeit wird zuerst aufgezeigt, was Lernen bedeutet und wie bzw. wann ganzheitliches und nachhaltiges Lernen möglich wird. In weiterer Folge wird auf die Begriffe Konzentration und Aufmerksamkeit sowie deren Bedeutung für den Lernprozess eingegangen. Der Zusammenhang zwischen Lernen und Bewegung wird im Anschluss daran – nach Darstellung von empirischen Untersuchungen – mit Hilfe von Beispielen zu erklären versucht. In einem weiteren Schritt wird im methodischen Teil der Arbeit dargestellt, wie mit Schülerinnen und Schülern

mehrmals wöchentlich im Rahmen des regulären Deutschunterrichtes gezielte Bewegungsübungen durchgeführt werden, mit der Absicht, durch das optimierte Zusammenwirken beider Gehirnhälften eine Steigerung der Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung der Lernenden herbeizuführen.

Das Ziel vorliegender Studie ist es, herauszufinden, ob das Ausführen kinesiologicaler Übungen Auswirkungen auf die Konzentrationsleistung von Schülerinnen und Schülern im Unterricht hat, um ihnen so in weiterer Folge Werkzeuge in Form eines Methodenrepertoires zur Steigerung der individuellen Konzentrations- und Aufmerksamkeitsleistung für die weitere Schullaufbahn mitgeben zu können.

Die Forschungsfrage lautet:

*Beeinflusst körperliche Aktivität in Form von kinesiologicalen Übungen die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung von Schülerinnen und Schülern?*

## **Methodik**

### *Design*

Für die Bearbeitung oben hergeleiteter Forschungsfrage wurde nach ausführlicher Literaturrecherche der Stand der Wissenschaft bezüglich der Auswirkung kinesiologicaler Übungen auf die Konzentrationsleistung im theoretischen Teil der Arbeit aufgearbeitet. Als empirischer Zugang für die Studie wurde ein quantitativer Forschungsansatz gewählt. Es handelt sich um eine kontrollierte Längsschnittstudie, bei welcher zwei unterschiedliche Gruppen jeweils einmal als Kontrollgruppe und einmal als Interventionsgruppe fungierten, während zeitgleich zu je sechs Messzeitpunkten ein standardisierter Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest (Test d2 – Revision) durchgeführt wurde. Durch das zweiphasige Design mit Cross-over sollte Faktoren, die die Testleistung als Confounder beeinflussen könnten, vorgebeugt werden.

### *Teilnehmerinnen und Teilnehmer*

Als Probandinnen und Probanden fungierten Schülerinnen und Schüler der 8. Schulstufe der Musik-Mittelschule Gosau in Oberösterreich, in welcher die Autorin das Unterrichtsfach Deutsch lehrt, wodurch sie in beiden Klassen mindestens dreimal in der Woche anwesend war. Dabei setzt sich die 4a Klasse aus insgesamt 20 Schülerinnen und Schülern, die 4b Klasse aus insgesamt 16 Schülerinnen und Schülern zusammen, die an der Studie teilnahmen.

### *Durchführung*

Die kinesiologicalen Bewegungsübungen, welche dreimal wöchentlich jeweils zu Beginn der Deutschstunde mit den Schülerinnen und Schülern durchgeführt wurden, fanden zwischen Oktober und Dezember 2018 mit der 4b Klasse statt, anschließend von Jänner bis März 2019 mit der 4a Klasse der Mittelschule. Interventions- und Kontrollgruppe wechselten also nach achtwöchiger Übungsphase einander ab. Dabei wurde jeweils zu sechs Messzeitpunkten – Anfang Oktober, im November, im Dezember, im Jänner, im Februar und Ende März – mit beiden Gruppen der Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest (nach Brickenkamp et al., 2010) durchgeführt, um eventuelle Veränderungen der Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung sichtbar zu machen.

### Statistische Analyse

Im Anschluss an die durchgeführten Aufmerksamkeits- und Konzentrationstests „d2-Revision“ wurden die Ergebnisse nach vorgegebenem Auswertungsbogen (nach Brickenkamp et al., 2010) ausgewertet, indem die Konzentrationsleistung jeder Probandin und jedes Probanden zu allen sechs Messzeitpunkten erhoben wurde. Die ermittelten Konzentrationsleistungswerte (KL-Werte) wurden in weiterer Folge mit dem Statistikprogramm „SPSS“ ausgewertet, um zu überprüfen, ob es nach Durchführung der Interventionen zu einem erhöhten Wert der Konzentrationsleistung kommt.

### Ergebnisse

Um die Forschungsfrage beantworten zu können, muss in einem ersten Schritt überprüft werden, ob beide Klassen dieselben Startbedingungen aufweisen, da die 4a Klasse bereits vor den Interventionen viermal den d2-R-Test durchführte, wohingegen die 4b Klasse bereits nach Durchführung des 1. Tests mit den Interventionen startete. Obwohl die Klassen keine generellen Unterschiede in ihren Baselines aufweisen, so kommt es doch zu einer signifikanten Wechselwirkung zwischen Baseline und Klasse, was wiederum auch den in der Thesis beschriebenen Lerneffekt, welcher ohnehin bei Testwiederholung – unabhängig von Interventionen – zustande kommt, erklärt.

Ziel musste es nun sein, den Treatment-Effekt, das ist jener Effekt, der durch Behandlung, also durch Interventionen entstand, herauszufiltern, um diesen gesondert vom Lerneffekt betrachten zu können.

Dazu wurden die unterschiedlichen Baselines mit Hilfe von Relativwerten ausgeglichen, wodurch die Klassen nicht mehr relevant waren. Das folgende Diagramm soll den jeweiligen Anstieg – einerseits des Lerneffekts, andererseits des Treatment-Effekts – aufzeigen.

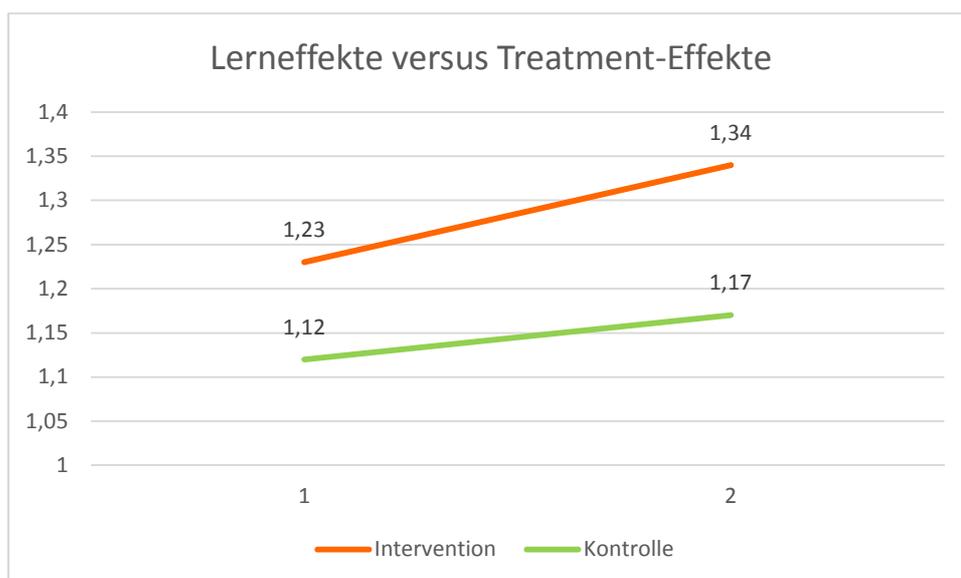


Abbildung 1: Lerneffekte versus Treatment-Effekte

Die Werte wurden so in Beziehung gesetzt, dass untersucht wurde, wie sich die Zweitmessung zur Erstmessung verhält und wie sich die Drittmessung zur Zweitmessung verhält. Betrachtet man das Diagramm, so ist deutlich zu erkennen, dass der Anstieg des Treatment-Effekts eindeutig höher liegt als der reine Lerneffekt. Schlussfolgernd kann demnach festgehalten werden, dass die Hypothese, dass kinesiologicalische Bewegungsübungen die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung von Schülerinnen und Schülern in der Mittelschule positiv beeinflussen, bestätigt wird.

## **Diskussion**

Nachdem mit zwei Klassen der 8. Schulstufe der standardisierte Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest durchgeführt wurde, werden die Ergebnisse in diesem Teil der Arbeit differenziert überlegt und bewertet.

Allgemein kann festgehalten werden, dass sich die durchschnittliche Konzentrationsleistung der Interventionsgruppe nach der Übungsphase im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant verbessert hat. Dass es auch in der Kontrollgruppe zu einer deutlichen Steigerung des Konzentrationsleistungswertes gekommen ist, erklärt den Übungseffekt, der auf Automatisierung der Aufgabenbearbeitung zurückzuführen ist.

Da für die Stichprobe letztendlich nur 31 Schülerinnen und Schüler für die Auswertung herangezogen werden konnten, handelt es sich bei dieser Studie um eine sehr kleine Stichprobe, wodurch diese Studie in der Forschung nicht repräsentativ ist. Obwohl sich die Ergebnisse dieser Untersuchung mit jenen in der Theorie decken, wäre es interessant, in einem weiteren Schritt dieselbe Untersuchung mit einer größeren Stichprobe durchzuführen.

Durch integrative Bewegungen wird das Gehirn aufnahmebereiter, wodurch das Potenzial von Lernenden maximal gefördert wird. Die Aufmerksamkeit und die Konzentration werden durch kinesiologicalische Übungen positiv gefördert.

Gerade in der heutigen Zeit ist es extrem wichtig, Kinder ausreichend Bewegungserfahrungen sammeln zu lassen, um nachhaltiges Lernen zu ermöglichen. In der Schule sollte daher vonseiten der Pädagoginnen und Pädagogen ein abwechslungsreicher Unterricht mit einem vielfältigen Bewegungsangebot geboten werden. Bewegung stellt eine grundsätzliche Voraussetzung für effektives Lernen dar (vgl. Hannaford, 2016, S. 267-290).

## Literatur

- Arnold, D. (2017). Herausforderung Schule. Was hat Bewegung mit erfolgreichem Lernen zu tun? Norderstedt: Books on Demand.
- Brickenkamp, R., Schmidt-Atzert, L. & Liepmann, D. (2010). Test d2 – Revision. Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest. Manual. Göttingen: Hogrefe.
- Decker, F. & Bäcker, B. (2005). Kinesiologie mit Kindern. Stuttgart: Urania Verlag.
- Dennison, P. & Dennison, G. (2017). Brain-Gym. Das Handbuch. Kirchzarten: VAK.
- Graf, C. & Dordel, S. (2007). Körperliche Aktivität und Bewegungsmangel. In Graf, C., Dordel, S. & Reinehr, T. (Hrsg.) Bewegungsmangel und Fehlernährung bei Kindern und Jugendlichen. Prävention und interdisziplinäre Therapieansätze bei Übergewicht und Adipositas. (S. 63-79). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.
- Hannaford, C. (2016). Bewegung. Das Tor zum Lernen. Kirchzarten: VAK.
- Müller, C. & Petzold, R. (2014). Bewegte Schule. Aspekte einer Didaktik der Bewegungserziehung in den Klassen 5 bis 10/12. Sankt Augustin: Academia.
- Oppolzer, U. (2015). Bewegte Schüler lernen leichter. Ein Bewegungskonzept für die Primarstufe, Sekundarstufe I und II. Dortmund: Borgmann.

# 1 EINLEITUNG

Anlass für die Auseinandersetzung mit dem Thema der Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung von Schülerinnen und Schülern ist die immer wieder auftauchende Klage seitens Pädagoginnen und Pädagogen über fehlende oder mangelnde Konzentrationsfähigkeit der Kinder und Jugendlichen im Unterricht. Da das Erbringen guter Leistungen in der Schule nicht nur von den Fähigkeiten, der Intelligenz und den Begabungen jedes Einzelnen abhängt, sondern auch von der Konzentrationsfähigkeit, ist die Aussage vieler Pädagoginnen und Pädagogen durchaus nachvollziehbar (vgl. Korte, 2009). So stellte bereits Kunze fest, dass Schülerinnen und Schüler bei mangelhafter Konzentrationsfähigkeit ihr Leistungsvermögen nicht voll ausschöpfen können (vgl. Kunze, 1989, S. 5).

Weiters kommt es in unserer Gesellschaft seit mittlerweile einigen Jahrzehnten zu einer rasch entwickelten Technisierung, womit viele gesellschaftliche Veränderungen einhergehen. Die neuen Medien bringen allerdings nicht nur Vorteile mit sich. Wenn man Schülerinnen und Schüler nach ihrem Freizeitverhalten fragt, so bekommt man nicht selten Antworten wie „Fernsehen“, „Computer spielen“ oder „Playstation spielen“. Durch solche Freizeitbeschäftigungen bleibt jedoch häufig die Bewegung auf der Strecke. Kinder haben heutzutage immer seltener die Möglichkeit, genügend Bewegungserfahrungen zu sammeln. Häufige Ursachen dafür sind die neuen Medien, fehlende Bewegungsräume und auch das „Überbehütet-Sein“ durch Eltern (vgl. Dornes, 2012). Durch fehlende Bewegungsaktivitäten ergeben sich nicht selten physische, psychische und soziale Probleme der Betroffenen (vgl. Oppolzer, 2015, S. 17; Sage, 2014). In der Schule werden diese Kinder oft mit „Etiketten“ wie ADS, ADHS, Hyperaktivität, Lernschwierigkeiten und Verhaltensauffälligkeiten versehen (vgl. Hannaford, 2016, S. 177), wobei ein Großteil dieser Verhaltensmuster durch gezielte Bewegungsabläufe verbessert werden könnte (vgl. Dennison, 2017; Hannaford, 2016).

Lehrerinnen und Lehrer haben nicht viele Möglichkeiten, im privaten Umfeld der Schülerinnen und Schüler einzugreifen. Sie können weder mangelnde Zuwendung im familiären Umfeld ausgleichen, noch können sie den Fernseher, den Computer oder das Handy abschalten, geschweige denn dafür sorgen, dass sich die Kinder in der Freizeit mehr bewegen und mehr Sport treiben (vgl. Oppolzer, 2015). Da es in etlichen Studien wissenschaftlich belegt ist, dass sich Bewegung positiv auf die Konzentrations- und Merkfähigkeit und somit auch positiv auf das Lernverhalten allgemein auswirkt, möchte die Autorin mit vorliegender Arbeit die Bedeutung der Bewegung für das Lernen in der Schule aufzeigen (vgl. Dennison, 2017; Hannaford, 2016; Müller & Petzold, 2014). Denn im schulischen Umfeld haben Pädagoginnen und Pädagogen sehr wohl die Möglichkeit, Bewegungserfahrungen zugunsten der Schülerinnen und Schüler zu ermöglichen, sodass diese in Form von positiven Lernerfahrungen profitieren. Das Ziel von bewegtem Lernen liegt in erster Linie in einer zusätzlichen Möglichkeit des Informationszugangs sowie der Optimierung der Informationsverarbeitung (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 45).

Lehrerinnen und Lehrer müssen immer wieder Überlegungen anstreben, welche methodisch-didaktischen Mittel zur Verfügung stehen, um die Aufmerksamkeitsspanne der Schülerinnen und Schüler im Unterricht über etliche Stunden aufrecht zu erhalten. Eine sinnvolle und im Unterricht leicht umsetzbare Möglichkeit scheint da, wie bereits erwähnt, über die Motorik gegeben. Da auch die Verfasserin dieser Thesis der Überzeugung ist, dass Bewegung positive Auswirkungen

auf die Kognition und somit auf das Lernverhalten allgemein hat, möchte sie sich in dieser Arbeit den Auswirkungen von Bewegung auf die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung widmen. Weiters möchte die Autorin eine Auswahl von Bewegungsangeboten und -möglichkeiten, die ihres Erachtens gut in den Regelunterricht integrierbar sind, vorstellen. Besondere Beachtung gilt dabei kinesiologischen Übungen, welche Blockaden durch bestimmte Bewegungsabläufe auflösen können. Dabei geht es keineswegs um eine Vollständigkeit der im Unterricht einsetzbaren Bewegungsmöglichkeiten, sondern lediglich darum, ein Bewusstsein für den Zusammenhang von Bewegung und Lernen zu schaffen und zu hinterfragen.

Somit lässt sich folgende konkrete Forschungsfrage ableiten:

*Beeinflusst körperliche Aktivität in Form von kinesiologischen Übungen die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung von Schülerinnen und Schülern?*

Es wird also vorausgesetzt, dass die Ausführung kinesiologischer Übungen einen Einfluss auf die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung – und somit eine positive Auswirkung auf den darauffolgenden Lernprozess – hat.

Demgemäß wird folgende Arbeitshypothese aufgestellt:

*Kinesiologische Übungen haben eine positive Auswirkung auf die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung von Schülerinnen und Schülern.*

## 2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

### 2.1 Grundlagen des Lernens

Mithilfe unseres Gedächtnisses ist es uns möglich zu lernen, das bedeutet, neues Wissen und neue Verhaltensweisen zu erwerben. Dabei wird zwischen dem Wissens- und dem Verhaltensgedächtnis unterschieden, wobei das Wissensgedächtnis für die Einprägung und Reproduktion von vorwiegend verbalen Inhalten, durch die es zum Erwerb von Wissen kommt, zuständig ist. Das Verhaltensgedächtnis kommt hingegen beim Erwerb bestimmter Verhaltensweisen zum Einsatz (vgl. Konecny & Leitner, 2002, S. 76).

#### 2.1.1 Was versteht man unter dem Begriff Lernen?

Zum Begriff Lernen gibt es verschiedene Definitionen. Das Lexikon der Psychologie definiert den Begriff Lernen als

„Sammelname für Prozesse im Organismus, die durch >Erfahrungen< entstehen und zu Veränderungen des Verhaltens führen (vgl. Bergius, 1971). In diesem Sinne bewegen sich die Lernvorgänge zw. den Polen Habituation als dem simpelsten Lernprozess u. den komplexen Prozessen des Wissenserwerbs. Ergänzend wird meist hinzugefügt, dass diese *Verhaltensänderungen überdauernd* u. durch irgendeine Art von *Erfahrung bzw. Übung* bedingt sind...“ (Städtler, 2013, S. 634).

Demnach kann festgehalten werden, dass Lernen immer einen Prozess darstellt, der ein Leben lang anhält und auf Erfahrungen beruht.

#### 2.1.2 Neurobiologische Grundlagen

Lehrerinnen und Lehrer sollten über grundlegendes Wissen im Bereich des Lernens sowie über das dafür hauptverantwortliche Organ, das Gehirn, verfügen (vgl. Spitzer, 2006, S. 19). Daher wird im Folgenden ein Überblick über die wichtigsten Teile und Funktionen des menschlichen Gehirns gegeben, um in weiterer Folge den Zusammenhang zwischen Lernen und Aufmerksamkeit bzw. Konzentration sowie zwischen Lernen und Bewegung verstehen zu können.

##### 2.1.2.1 Zum Aufbau des Gehirns

Das Gehirn befindet sich im oberen Bereich des Schädels und besteht aus etlichen Milliarden Nervenzellen, die jeweils mit anderen Nervenzellen in Verbindung stehen. Diese Zellen vereinen sich zu Netzwerken und kommunizieren miteinander, wodurch das Gehirn zusammen mit dem Rückenmark das zentrale Nervensystem bildet.

Um etwas über die Funktionen der unterschiedlichen Teile im Gehirn zu erfahren, müssen die Zuständigkeiten der verschiedenen Areale unterschieden werden. Das Cerebellum, welches sich im hinteren Teil des Gehirns befindet, ist am Erlernen motorischer Fähigkeiten und bei der Kraft der Motorik beteiligt. Die Brücke, die sich am Ende des Rückenmarks befindet, ist für die Übermittlung von den höher gelegenen Gehirnregionen zum Cerebellum zuständig. Oberhalb der Brücke sitzt das Mittelhirn, welches auch für sensorische und motorische Signale zuständig ist. Vor dem Mittelhirn befinden sich Thalamus und Hypothalamus, welche die Hormone und Körperfunktionen sowie die Wärme- und Kältere regulierung steuern. Vorne befindet sich das Großhirn mit der Hirnrinde, dem sogenannten zerebralen Kortex. Dieser bildet eine in sich gewundene Außenschicht des Gehirns.

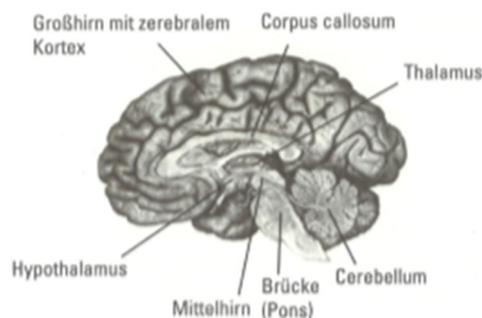


Abbildung 2: Querschnitt der wichtigsten Gehirnstrukturen (Crone, 2011, S. 35)

Der zerebrale Kortex, welcher auch für die Aufnahme neuer Informationen eine wichtige Rolle spielt, besteht aus vier wichtigen Teilen: Diese sind der okzipitale (oder Hinterhaupt-) Kortex, der temporale (oder Schläfen-) Kortex, der parietale (oder Scheitel-) Kortex und der frontale (oder Stirn-) Kortex. Dabei ist der okzipitale Kortex in erster Linie für die visuelle Wahrnehmung zuständig, der parietale für die Integration von Sinnesinformationen und für die räumliche Wahrnehmung, der temporale für das Gehör, die Sprachfunktionen und das Gedächtnis und der frontale letztendlich für die Intelligenz und für zielgerichtetes Handeln. Mit dem zerebralen Kortex wirken auch die tiefer liegenden Basalganglien und die Amygdala zusammen, wobei die Basalganglien für die Steuerung von Lernen und Belohnung zuständig sind, während die Amygdala die Verarbeitung von Emotionen steuert. Weiters lässt sich der zerebrale Kortex in zwei Hälften, nämlich in die linke und in die rechte Hemisphäre einteilen. Diese beiden Hemisphären sind durch das Corpus callosum miteinander verbunden, welches für die Kommunikation dieser zuständig ist.

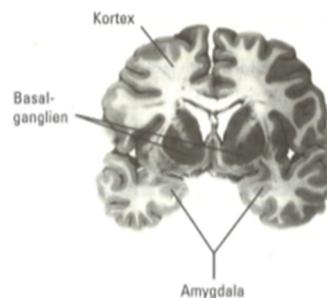


Abbildung 3: Querschnitt des Gehirns von vorne (Crone, 2011, S. 37)

Die Gehirnzellen haben die Aufgabe, Verbindungen zwischen verschiedenen Gehirnregionen herzustellen. Der Kortex entwickelt sich dabei von innen nach außen. Die meisten Nervenzellen, auf die im nächsten Kapitel näher eingegangen wird, sind sehr flexibel und können unterschiedliche Funktionen übernehmen. Erst wenn sie mit anderen Nervenzellen zusammenarbeiten und eine bestimmte Funktion erfüllen, bleiben sie an ihrem endgültigen Bestimmungsort.

Der zuerst entwickelte Hirnstamm ist zuständig für mechanische Funktionen, wie beispielsweise den Herzschlag. Der Kortex entwickelt sich erst später im Großhirn. Bereits im Mutterleib ist die Gehirnstruktur vollständig ausgebildet, sodass nach der Geburt nur noch die Verbindungen ausgebaut und verknüpft werden müssen. Dies geht mit einem Wachstum des Kortex einher. Die einzelnen Bereiche des zerebralen Kortex entwickeln sich unterschiedlich schnell. Dabei kommt es während der Ausformung zuerst zu einer Produktion grauer Zellen, anschließend zu einer Reduktion dieser. Denn der Abbau dieser Zellen kann in einem bestimmten Bereich die Funktionsfähigkeit steigern. Es kommt zur Überproduktion und zur Verringerung der Zellen, die aber in den verschiedenen Kortexen in unterschiedlichem Tempo verlaufen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die unterschiedlichen Entwicklungsverläufe einen großen Einfluss auf das Verhalten der Kinder haben. Dies erklärt, weshalb sich Fertigkeiten zu unterschiedlichen Zeitpunkten entwickeln und das Gehirn beispielsweise noch nicht reif genug ist, etwas Bestimmtes zu lernen. Während die graue Substanz immer wieder zu- und abnimmt, nimmt die weiße Substanz im Gehirn bis ins frühe Erwachsenenalter linear zu. Die weiße Substanz schützt und transportiert die Aktionspotenziale der grauen Substanz. Dies ermöglicht eine gute Kommunikation. Dabei haben sogenannte Botenstoffe die Aufgabe, die Informationen zwischen den Zellen auszutauschen.

Manche Hirnareale durchlaufen Phasen, in denen sie besonders flexibel bzw. plastisch sind. Das bedeutet, dass die einzelnen Teile des Gehirns in bestimmten Phasen bestens geeignet sind, um Verbindungen zu knüpfen. Wird diese Phase nicht genutzt, indem beispielsweise gewisse Reize stimuliert werden, so kann dies fatale Folgen haben, da es schwierig ist, diese Verbindungen zu einem späteren Zeitpunkt herzustellen (vgl. Crone, 2011, S. 33-41; Spitzer, 2006, S. 225-241).

#### 2.1.2.2 Die Funktionsweise von Neuronen

Jeder Mensch kommt bereits mit Millionen von Nervenzellen, sogenannten Neuronen, auf die Welt, welche die Aufgabe haben, Signale zu leiten und zu verarbeiten.

Eine Nervenzelle besteht aus einem Zellkörper, einem Axon und mehreren Dendriten. Dabei sind die Dendriten und das Axon die Fortsätze, welche sich am Zellkörper befinden. Einfach ausgedrückt hat der Zellkörper die Aufgabe der Informationsverarbeitung, die Dendriten übernehmen die Informationsaufnahme, das Axon ist zuständig für die Informationsweiterleitung und die Synapsen regeln die Informationsübertragung (vgl. Hannaford, 2016, S. 17-32; vgl. Heinemann & Ehlers, 2007, S. 171-182).

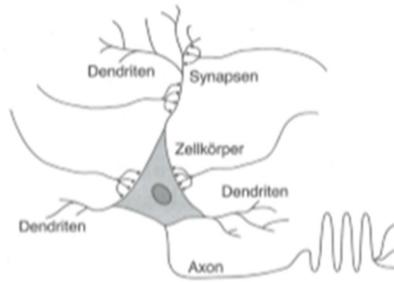


Abbildung 4: Schematische Darstellung eines Neurons (Spitzer, 2006, S. 42)

Für die Funktion des Gehirns sind vor allem die Verbindungen zwischen den Neuronen wichtig. Dabei haben die Dendriten die Aufgabe, Eingangssignale auf den Zellkörper zu übertragen, woraufhin dieser Ausgangssignale erzeugt, welche über das so genannte Axon weitergeleitet werden. Immer wenn Lernen stattfindet, kommt es zu einer Veränderung dieser Verbindungen zwischen den Nervenzellen.

Eine Gehirnzelle sendet ein Ausgangssignal, wenn die Summe der Eingangssignale einen bestimmten Schwellenwert überschreitet. Wird der Wert nicht überschritten, reagiert die Zelle nicht. Am Ende der axonalen Verzweigungen stellt die sogenannte Synapse den Kontakt zu anderen Neuronen her. Je stärker das Axon erregt wird, desto mehr Moleküle schüttet die Synapse aus, wodurch der Überträgerstoff, der sogenannte Neurotransmitter, zur Zielzelle wandert. Die Synapsen verstärken sich, wenn miteinander verbundene Zellen gemeinsam aktiv sind.

Lernen aktiviert dabei immer wieder eine Anzahl miteinander verknüpfter Neuronen, wodurch wiederum neuronale Netzwerke entstehen (vgl. Hannaford, 2016, S. 19-26).

Das bedeutet, dass sich in erster Linie durch wiederholtes Wahrnehmen und Lernen, also durch die Häufung von neuronalen Impulsen in bestimmten Bahnen, Synapsen bilden und verstärken. Weniger genutzte Verbindungen verkümmern hingegen, was wesentlich ist, um wichtige und unwichtige Reize voneinander unterscheiden zu können. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass je vielfältiger die Anregungen sind, desto komplexere neuronale Strukturen sich bilden. Es bleiben nur jene synaptischen Verbindungen erhalten, die auch gebraucht werden (vgl. Kraus, 2009, S. 144-145).

### 2.1.2.3 Bedeutung für das Lernen

Spitzer behauptet, dass das Gehirn dauernd und immer lernt. Ein Neuron steht für irgendetwas. Durch die Fasern an den Neuronen kommen Informationen an. Das Gehirn verarbeitet Sinneseindrücke, die in Form von Impulsen von den Sinnesorganen zum Gehirn geleitet werden. Ihre Aufgabe besteht darin, Informationen zu übermitteln. Informationen werden als elektrische Impulse entlang der Fasern der Nervenzellen weitergeleitet und an Synapsen auf chemischem Weg übertragen. Die Heftigkeit der Überleitung hängt davon ab, wie stark diese Synapse ist. Die unterschiedliche Größe von Synapsen hängt mit der Menge der Impulse, die über die jeweilige Synapse gelaufen ist, zusammen. Wenn eine Synapse mit vielen Impulsen in Berührung kommt, wird die Kontaktfläche größer. Eine Synapse entsteht und verändert sich also durch ihren Gebrauch. Wenn eine Synapse stärker wird, lernt das Neuron für das zu stehen, wo der Impuls herkommt. Das

heißt, wann immer der Impuls kommt, entsteht eine Repräsentation des Neurons, also Neuronen, die für etwas zuständig sind (vgl. Spitzer, 2005). Wenn Neuronen wiederholt aktiviert werden, wächst mehr Myelin nach, wodurch wiederum die Übermittlung schneller stattfindet. Bei Neuronen mit starker Myelinschicht werden die Impulse im Gehirn schneller weitergeleitet (vgl. Hannaford, 2016, S. 22).

Damit Lernen möglich wird, muss sich die Stärke einer synaptischen Verbindung ändern, und zwar erfahrungsabhängig. Das bedeutet, dass sich die Synapsen und somit die Feinstrukturierung des Gehirns ändern, wenn immer wieder ähnliche Erfahrungen gemacht werden. Das Gehirn entwickelt sich also ständig, weil sich Erfahrungen in den Synapsen niederschlagen (vgl. Spitzer, 2005).

Laut Spitzer spielen für eine gesunde Entwicklung des Menschen einerseits die Genetik und andererseits maximale Förderung durch die Umwelt eine zentrale Rolle. Ihm zufolge funktioniert Lernen dadurch, dass das Gehirn die regelhaften Dinge des Lebens aufsaugt, um sie für zukünftiges Verhalten zu benutzen.

„Synaptisches Lernen“ funktioniert langsam und durch Wiederholungen. Dabei ist es wichtig, das Gehirn auf unterschiedliche Arten anzuregen, ihm beispielsweise durch verschiedene Herangehensweisen neuen Anlass zur Auseinandersetzung mit demselben Thema zu geben (vgl. Spitzer, 2005).

#### 2.1.2.4 Unsere Sinneswahrnehmung

Aus unseren Wahrnehmungen entstehen Prozesse wie Lernen, Denken und Kreativität. Durch Wahrnehmung und Erfahrung werden neuronale Netzwerke aufgebaut. Um Erfahrung zu ermöglichen, ist ein sensorischer Input aus unserer Umgebung, der über Augen, Ohren, Geschmacksknospen, Nase und Haut hereinkommt, notwendig. Auch der Input unseres Körpers über die Nervenrezeptoren an jedem Muskel und jedem Organ sind dafür vonnöten (vgl. Hannaford, 2016, S. 33-34). Das bedeutet, dass sich die meisten Nervenbahnen durch Stimulation und Erfahrung, die wir durch Interaktionen mit der Umgebung bekommen, entwickeln (vgl. Hannaford, 2016, S. 30). Darin bestätigt sich wieder, wie wichtig es ist, mit allen Sinnen zu lernen.

Zimmer erklärte bereits 1995, dass Lernen besser gelingt, wenn neben den akustischen und optischen Analysatoren auch der Bewegungssinn im Lernprozess angesprochen wird, also wenn mehr Kanäle für die Wahrnehmung genutzt werden (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 17-18).

Lernen und somit auch der Unterricht in der Schule müssen mehrkanalig ablaufen. Denn je mehr Sinneskanäle angesprochen werden, umso effizienter und effektiver speichert das Gedächtnis. Liest man einen Text nur, so behält man vom Inhalt ca. zehn Prozent, hört man etwas, sind es bereits 20 Prozent, und muss man dabei selber etwas tun, so behält man ca. 90 Prozent. Bereits Konfuzius wusste: „*Sage es mir, und ich vergesse es. Zeige es mir, und ich erinnere mich. Lasse es mich tun, und ich behalte es.*“ Das bedeutet, dass am Prozess des Lernens möglichst viele Sinne beteiligt sein sollen (vgl. Kraus, 2009, S. 150-151).

## 2.1.3 Wie es zu einem Lernprozess kommt

### 2.1.3.1 Lernen und Gedächtnis

Grob lässt sich unser Gedächtnis in drei Funktionseinheiten einteilen. Dabei gibt es den sensorischen Informationsspeicher, welcher Daten für den Bruchteil einer Sekunde so lange festhält, bis eine Mustererkennung und eine Auswahl von Merkmalen stattfindet. Für die Informationsgewinnung werden notwendige Selektionsprozesse vorgenommen. Weiters gibt es den Kurzzeit- oder Arbeitsspeicher. Dieser Speicher hält Informationen bis zu ca. 30 Sekunden fest und ist zuständig für das Einprägen und Abrufen von Gedächtnisinhalten. Zuletzt gibt es noch den Langzeitspeicher, welcher die unbegrenzte Speicherung von Wissen ermöglicht. Dies ist eine von vielen Möglichkeiten, grobe Unterteilungen des Gedächtnisses vorzunehmen (vgl. Resch et. al., 1999, S. 149-153).

### 2.1.3.2 Lernen in Verbindung mit Emotionen

Seit mittlerweile einigen Jahrzehnten ist bekannt, dass Emotionen eine wesentliche Rolle bei „*all jenen Veränderungen in Verhalten und Leistung spielen, von denen man annehmen kann, daß sie Lernen verkörpern*“ (Resch et. al, 1999, S. 149). Das bedeutet, dass der Affekt, der das Verhalten steuert, auch zuständig ist für den Motivationszustand. Resch spricht in diesem Zusammenhang auch vom subjektiven Feld oder vom Erlebnisfeld, wobei Lernprozesse und Gedächtnisprozesse nicht voneinander trennbar sind. Alles was demnach mit Emotionen zu tun hat, bleibt uns länger im Gedächtnis erhalten (vgl. Resch et. al., 1999, S. 149-153).

Auch Hannaford betont die Wichtigkeit von Emotionen in Bezug auf den Lernerfolg. Sie schreibt, wie wichtig eine vertrauensvolle Beziehung der Kinder zu den Bezugspersonen ist, damit das intellektuelle Potenzial optimal ausgenutzt werden kann. Dazu gehören ein Gefühl der Sicherheit, Vertrauen und Respekt. Kinder verarbeiten Informationen zuerst gefühlsmäßig. Das bedeutet, dass jene Informationen mit der stärksten emotionalen Wirkung eher im Gedächtnis bleiben als jene ohne Emotion. Für Pädagoginnen und Pädagogen bedeutet dies, dass Schülerinnen und Schüler emotionales Engagement verspüren müssen, um lernen und denken zu können. Außerdem sind Schülerinnen und Schüler, die sich sicher, geschätzt und geliebt fühlen, emotional engagierter und motivierter zum Lernen (vgl. Hannaford, 2016, S. 67-69). Roth sagt in diesem Zusammenhang, dass „*die Stärke des emotionalen Zustandes, den der Schüler als Interesse, Begeisterung, Gefesseltsein empfindet, mit der Gedächtnisleistung positiv korreliert*“ (Roth, 2009, S. 65).

### 2.1.3.3 Lernen durch eigene Erfahrungen

Kinder wollen durch konkrete Erfahrungen lernen. Da wirkliches Lernen ein individueller selbstgesteuerter Vorgang ist, ist es wichtig, Kinder ihre eigenen Lernerfahrungen machen zu lassen (vgl. Largo, 2010, S. 64). Der Meinung, dass Lernen durch selbstständige Erfahrung wesentlich ist, ist auch der Psychologe Kim Traxler. Ihm zufolge bringt Lernen eine „*relativ stabile Veränderung im Verhalten und Erleben aufgrund von Erfahrungen*“ (Traxler, 2006, S. 53) mit sich. Damit diese Veränderungen nachhaltige Wirkung zeigen, müssen sie vom Kind selbst gemacht werden. Schäfer betont in diesem Zusammenhang, dass Lernen nicht nur jenes beinhaltet, was

das Kind noch nicht kennt, sondern dass Lernen auch aus Vorerfahrungen, die das Kind mitbringt, um neue Erfahrungen einzuordnen, besteht (vgl. Schäfer, 2004, S. 20). Demzufolge hat Lernen auch etwas mit Vorerfahrungen zu tun.

Grundsätzlich will jedes Kind lernen, da die Neugierde eines Kindes der „*Motor für das Lernen*“ (Largo, 2010, S. 70) ist. Durch positive Lernerfolge wird das Kind in seiner Motivation gestärkt und erfährt so Bestätigung seines Selbstwertgefühls (vgl. Largo, 2010, S. 133).

Hüther betont in diesem Zusammenhang die Wichtigkeit der intrinsischen Motivation eines Kindes. Diese vom Kind selbst gesteuerte Suche nach Neuem, die also nicht durch Anregungen von außen stattfindet, hat den Vorteil, dass das Kind die neuen Lernerfahrungen auf der Grundlage seiner bereits erlernten und im Gehirn verankerten Fähigkeiten und Fertigkeiten anknüpft, wodurch die im Gehirn bereits entstandenen Verschaltungsmuster besonders gut erweitert und ergänzt werden können. Durch die Befriedigung dieser Lernlust, also ständig Neues hinzuzulernen und immer wieder Neues zu entdecken, die jedes Kind von Geburt an besitzt und die es zu fördern gilt, entsteht im Kind Freude. Im Gehirn wird dabei eine Gruppe von Nervenzellen erregt, und an den Enden ihrer Fortsätze werden Botenstoffe freigesetzt, wodurch wiederum ein großes Lustgefühl entsteht (vgl. Hüther, 2009, S. 74-76).

#### 2.1.3.4 Sensomotorisches Lernen

Das menschliche Gehirn nimmt Informationen über die Sinne auf.

*„Erinnerungen, die auf Bewegung und Sinneswahrnehmungen basieren und so an konkrete Sinnesfunktionen wie Sehen, Hören und Berührung gekoppelt sind, können viel eher behalten werden.“* (Dennison, 2017, S. 20)

Das Verarbeiten von Erinnerungen findet auf folgenden Ebenen statt: Zuerst schafft sich der Lernende ein Assoziationsfeld, somit kann er mit jedem neuen Ereignis interagieren. Mit Hilfe des Kurzzeitgedächtnisses sortiert und identifiziert er es, um es anschließend mit Hilfe des Arbeitsgedächtnisses mit früheren Assoziationen zu vergleichen und anzuwenden. Kommt es zum Abspeichern für den Zeitraum einiger Minuten oder eines ganzen Lebens, übernimmt diese Aufgabe das Langzeitgedächtnis. Lernen kann also nur stattfinden, wenn es möglich ist, im Gehirn etwas abzuspeichern und wieder abzurufen. Dieses Ordnen im Erinnerungsspeicher benötigt Bewegung und sensorische Informationen.

Demzufolge wird klar, dass die Entwicklung kognitiver Fähigkeiten mit Bewegungsausübung und Spiel einhergeht. Kinder verknüpfen Bewegungserfahrungen mit einem Thema, indem sie mit ihrer Umgebung interagieren. *„Lernen findet statt, indem wir mit der Welt interagieren.“* (Hannaford, 2016, S. 19)

Pädagoginnen und Pädagogen können diese natürlichen Veranlagungen fördern, wenn sie die mit dem Lernprozess verbundenen körperlichen Fertigkeiten vermitteln, sodass die Kinder mit ihren Sinnen verbunden bleiben. Wichtig ist, das Wachstum dieses natürlichen Bewegungsvermögens zu unterstützen (vgl. Dennison, 2017, S. 20-21).

Auch Köckenberger betont in seinem Buch *„Bewegtes Lernen“* die Wichtigkeit von Bewegungs- und Wahrnehmungserfahrungen, um die sensomotorische Entwicklung zu kontrollieren, zu verbessern und zu erweitern. Um Lerninhalte aufnehmen, unterscheiden, vergleichen und verstehen

sowie die Aufmerksamkeitsspanne aufrechterhalten zu können, benötigt man gut funktionierende Bewegungs- und Wahrnehmungssysteme (vgl. Köckenberger, 2010, S. 19-20).

#### 2.1.3.5 Lernen und kognitive Fähigkeiten

Wenn man davon ausgeht, dass Kognition mit Erkenntnis gleichzusetzen ist, dann versteht man unter kognitiven Fähigkeiten die Option, Zusammenhänge zu erkennen und mit den Erkenntnissen umzugehen bzw. sich in der Umwelt zurechtzufinden. Kognition betrifft die verschiedenen Leistungen der Gehirnzentren und deren Verbindungen untereinander. Dazu gehört auch, Informationen innerhalb der Wahrnehmungsprozesse einzuordnen, abzuspeichern, zu vergleichen und abzurufen.

Piaget zufolge sind Wahrnehmungs- und Bewegungserfahrungen extrem wichtig für die Entwicklung der Gesamtpersönlichkeit und der Intelligenz. Um kognitive Fähigkeiten entwickeln zu können, braucht es konkrete Erfahrungen sowie die Entfaltung von Wahrnehmungs- und Bewegungsmustern. Bereits die ersten beiden Lebensjahre eines Kindes, wo – Piaget zufolge – die sensomotorische Entwicklung stattfindet, bilden die Grundlage für die weitere kognitive Entwicklung (vgl. Köckenberger, 2010, S. 15).

#### 2.1.4 Was Kinder zum Lernen brauchen

Damit Kinder lernen können, muss eine tragfähige und vertrauensvolle Beziehung zur Bezugsperson gegeben sein. Um ganzheitliches Lernen zu ermöglichen, ist eine anregungsreiche Umgebung Voraussetzung (vgl. Leu et al., 2010, S. 39).

Laut Spitzer lernt das menschliche Gehirn immer. Zum Merken von Einzelheiten ist in erster Linie der Hippocampus im Gehirn zuständig. Hier werden wichtige und neue Einzelheiten sehr schnell von den Nervenzellen gelernt (vgl. Spitzer, 2006, S. 19-24).

Immer wenn Reize aus der Umwelt an unsere Sinnesorgane dringen, verarbeitet werden und so Verbindungen zwischen den Nervenzellen entstehen, findet Lernen als andauernder, vorrangig unbewusster Prozess statt (vgl. Spitzer, 2006). Am schnellsten lernen wir im Kindesalter, da in diesem Entwicklungsstadium unzählige neue Reize auf uns eintreffen. Mit der Zeit werden Grundmuster gebildet, an welche im späteren Verlauf des Lebens angeknüpft werden kann. Um eine optimale Verbindung zwischen den Gehirnhälften sowie eine Verschaltung der Synapsen herstellen zu können, brauchen Kinder zum Lernen ein reichhaltiges und regelmäßiges Angebot an Reizen. Das bedeutet, dass Kindern abwechslungsreiche Erfahrungen der Sinne, Möglichkeiten zum Begreifen, Beobachten, Entdecken und Erleben geboten werden sollten (vgl. Spitzer, 2006, S. 226, 283). Optimale Lernbedingungen wären demnach ein abwechslungsreiches und reichhaltiges Angebot an Reizen in einer positiven und wertschätzenden Atmosphäre.

Neben Körperbewegungen und sinnlichem Beobachten zählt Schubert auch die Lernbereitschaft sowie die lernmethodische Kompetenz, mit welcher Kinder lernen, wie man handelnd lernt, Probleme löst und Wissen bezieht, zu den Basiskompetenzen fürs Lernen. Weitere Grundkompetenzen sind Neugier und Entdeckerlust, Kreativität, die Grob- und Feinmotorik, Eigeninitiative und Ei-

genständigkeit sowie die Motivationsfähigkeit. Auch eine gewisse Sprachkompetenz bzw. Kommunikationsfertigkeit, Selbstwertgefühl und Konfliktmanagement, Denkfähigkeit und Problemlösefähigkeit, Empathie sowie Toleranz und Verantwortungsbereitschaft müssen gegeben sein, um erfolgreiches Lernen zu ermöglichen (vgl. Schubert, 2014, S. 14-16).

Kinder lernen immer, indem sie, genau wie Erwachsene auch, jede neue Erfahrung und jede neue Wahrnehmung an etwas anknüpfen, was bereits vorhanden ist, was sie schon wissen und können, also an etwas, das ihnen vertraut ist. Je sicherer Kinder sind und je größer das Vertrauen ist, mit dem sie sich in die Welt hineinwagen, umso größer ist auch die Bereitschaft, sich auf etwas Neues einzulassen. Jede Art von Angst und Druck erzeugt Unruhe und Erregung. Unter solchen Bedingungen können die über die Sinneskanäle eintreffenden Wahrnehmungsmuster nicht mit den bereits im Gehirn abgespeicherten Erinnerungen und Erfahrungen abgeglichen werden. Das bedeutet, es kann nichts Neues hinzugelernt und im Gehirn abgespeichert werden. Im schlimmsten Fall fällt das Kind in solchen Situationen in alte Verhaltensmuster, wie Angriff, Verteidigung oder Rückzug, zurück. Kindern muss die Gelegenheit gegeben werden, sich mit anderen Menschen und dem, was sie in der Welt erleben, in Beziehung zu setzen, damit Vertrauen möglich wird. Um dieses Gefühl von Vertrauen zu erlangen, brauchen Kinder enge Beziehungen zu Menschen, die ihnen Sicherheit bieten und ihnen bei der Lösung von Problemen behilflich sind.

Am besten lernen Kinder, wenn sie den Lernstoff selbst bestimmen können. Um ihre Entdeckerlust und Neugier ausleben zu können, brauchen Kinder viel Zeit und Ruhe. Das bedeutet auch, dass das Machen von Fehlern wichtig ist, da wir uns die Welt durch Versuch und Irrtum erschließen (vgl. Hüther, 2009, S. 80-83).

Nicht minder zu beachten ist die Lernsituation, die der Schülerin oder dem Schüler in irgendeiner Weise attraktiv erscheinen sollte, um sie bzw. ihn zum Lernen zu motivieren. Das heißt, es wird überprüft, ob das verlangte Verhalten Belohnung, beispielsweise in Form eines Lobes, verspricht. Demnach wird die allgemeine Lernbereitschaft über Aufmerksamkeit und die Ausschüttung spezifischer lernfördernder Stoffe gesteuert. Gerade beim schulischen Lernen gehen im Gehirn der Schülerin bzw. des Schülers oft Belohnungserwartungen, die erfüllt oder enttäuscht werden können, mit einher. Ein Kind sollte bereits von Beginn seiner Entwicklung an die Erfahrung machen, dass Lernen etwas Schönes und Nützliches ist, um auch in späterer Folge eine erhöhte Lernbereitschaft und Motiviertheit aufzuweisen. Wird Kindern das Gefühl vermittelt, dass Lernen und Schule mühselig und lästig sind, so kann sich keine Lernmotivation einstellen.

Trotzdem soll Lernen nicht zu entspannt und ohne jegliche Anstrengung stattfinden.

*„Lernen muss als positive Anstrengung empfunden werden“*, so Roth (Roth, 2009, S. 64). Das heißt, dass ein leichter anregender Stress generell lernfördernd ist, da hierbei Dopamin im Gehirn ausgeschüttet wird, das das Gehirn in geringen Dosen aufnahmebereit macht. Starker Stress würde allerdings zu einer Hemmung des Lernerfolges führen (vgl. Roth, 2009, S. 60-65).

Roth betont auch, dass sich Interesse und Motiviertheit im Aktivierungsgrad des noradrenergen Systems, welches die allgemeine Aufmerksamkeit in Form von leichtem Erwartungsstress erhöht, des dopaminergen Systems in Form von Neugier und Belohnungserwartung und des cholinergen Systems in Form von gezielter Aufmerksamkeit und Konzentration ausdrückt. Mit Hilfe dieser komplexen Systeme sind die Großhirnrinde und der Hippocampus bereit zum Lernen und die Verankerung des Wissensstoffes im Langzeitgedächtnis wird gefördert (vgl. Roth, 2009, S. 65-67).

Um Schülerinnen und Schüler zum Lernen zu motivieren, ist es gerade in der Schule wichtig, sie mit Anforderungen zu konfrontieren, die sie noch nicht auf Anhieb bewältigen können, für deren Lösung sie aber bereits einiges an Vorwissen mitbringen. Um dieses Vorwissen zu aktivieren, sollten gezielte Übungs- und Gesprächsangebote gegeben werden. Fehler sollten dabei konstruktiv genutzt werden, um bestehendes Wissen zu erweitern, zu revidieren und an die gefragte Anforderung anzupassen. Dabei müssen solche Lernumgebungen stets neu gestaltet und für jeden Inhaltsbereich erarbeitet werden (vgl. Stern, 2009, S. 137-138; Kraus, 2009, S. 148).

Um nachhaltiges Lernen in der Schule zu ermöglichen, fasst Kraus folgende wichtige Qualitätsmerkmale von Unterricht zusammen:

- *eine klare Strukturierung des Unterrichts*
  - *ein hoher Anteil echter Lernzeit*
  - *ein lernförderndes Klima*
  - *eine inhaltliche Klarheit*
  - *ein sinnstiftendes Kommunizieren*
  - *eine gewisse Methodenvielfalt*
  - *ein individuelles Fördern*
  - *ein intelligentes Üben*
  - *eine transparente Leistungserwartung*
  - *eine vorbereitete Lernumgebung*
- (Kraus, 2009, S. 149)

### **2.1.5 Lernerfolg in Verbindung mit körperlichen Fähigkeiten**

Piaget sieht in den sensomotorischen Fähigkeiten die Grundlage für intellektuelle, soziale und persönliche Entwicklung.

Lernen findet zwar im Gehirn statt, aber der Körper ist der Vermittler nach außen. Informationen werden in Form eines Inputs durch die Sinne an das Gehirn weitergeleitet. Nach der Bearbeitung im Gehirn wird ein Output in Form von Sprechen, Schreiben o. Ä. als Antwort über den Körper übermittelt. In der Schule wird oftmals viel Wert auf den Output, also die Leistung des Kindes, gelegt. Oft hört man von Pädagoginnen und Pädagogen die Aussage, Schülerinnen und Schüler müssten mehr üben. Dadurch soll die Leistung verbessert werden. Wenn jedoch die körperliche Basis noch nicht ausreichend entwickelt ist, macht dies wenig Sinn. Ein Kind kann Aufgaben, die es aufgrund seiner schwachen sensorischen Entwicklung noch nicht können kann, auch nicht durch Übung verbessern (vgl. Arnold, 2017, S. 138-139).

*„Schulisches und kognitives Lernen basieren auf erfolgreichen motorischen Lernerfahrungen.“* (Arnold zit. nach Krebs, 2017, S. 139)

Das bedeutet, dass schulische und kognitive Probleme ihren Ursprung oftmals in einer mangelnden motorischen Erfahrung haben (vgl. Arnold, 2017, S. 139).

## 2.2 Konzentration und Aufmerksamkeit

Wörter wie Konzentration und Aufmerksamkeit spielen im schulischen Alltag täglich eine wichtige Rolle. Aufmerksamkeit und Konzentration sind für das Lernen extrem wichtig, da der Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung eine zentrale Bedeutung für kognitive Prozesse, wie beispielsweise dem Gedächtnis, der Sprachproduktion und -rezeption sowie dem Problemlösen, zugesprochen wird. Sturm zufolge gelten sie als Voraussetzung für nahezu jede praktische und intellektuelle Tätigkeit (vgl. Sturm, 2005).

In der Schule werden die Kinder und Jugendlichen – vorwiegend sitzend – mit kognitiven Aufgaben konfrontiert, müssen über einen längeren Zeitraum zuhören und meist vorgefertigte Aufgaben bearbeiten. Hinzu kommt, dass sie wenig Wahlfreiheit bezüglich ihrer Aktivitäten innerhalb der Unterrichtszeiten haben. Auffälligkeiten, wie eine hohe Ablenkbarkeit durch interne (z. B. Tagträume) oder externe (z. B. Mitschülerinnen oder Mitschüler) Reize, eine geringe Organisationsleistung innerhalb der Ausführung der Aktivitäten und der Bearbeitung von Aufgaben sowie Flüchtigkeitsfehler und Schwierigkeiten wie gleichzeitig auditives Zuhören und visuelles Arbeiten im Buch können die Folge sein. Daraus lässt sich wiederum der Schluss ableiten, dass Kinder mit Aufmerksamkeits- und Konzentrationsproblemen durchschnittlich geringere schulische Leistungen zeigen, als dies eigentlich aufgrund ihrer Intelligenz zu erwarten wäre (vgl. DeShazo Barry, Lyman & Klinger, 2002).

Die beiden Begriffe „Konzentration“ und „Aufmerksamkeit“ lassen sich nur schwer definieren, da Beckmann u. a. davon ausgehen, dass jeder etwas anderes darunter versteht. Lokale Modelle und Theorien können allerdings definiert werden (vgl. Beckmann et al., 1993, S. 11). In dem folgenden Unterpunkt wird versucht, die genannten Begriffe kurz zu erklären.

### 2.2.1 Merkmale und Unterschiede von Konzentration und Aufmerksamkeit

In der englischsprachigen Literatur werden die beiden Begriffe „Konzentration“ und „Aufmerksamkeit“ unter dem einheitlichen Begriff „attention“ zusammengefasst. Im deutschsprachigen Raum haben die Begrifflichkeiten „Konzentration“ und „Aufmerksamkeit“ zwar jeweils eine eigene Bedeutung, werden aber dennoch häufig synonym verwendet (vgl. Lohaus & Glüer, 2014, S. 63-64). Dies bestätigt auch Mierke, der oftmals keinen begrifflich fixierten Unterschied zwischen Aufmerksamkeit und Konzentration sieht (vgl. Mierke, 1957, S. 36). Er ist der Ansicht, dass Konzentration und Aufmerksamkeit ineinander übergehen. Unter Konzentration versteht er „[...] eine Sonder- und Höchstform der willkürlichen und fixierenden Aufmerksamkeit“ (Mierke, 1957, S. 103). Demnach ist die Aufmerksamkeit ein zentraler Bestandteil von Mierkes Konzeption der Konzentration (vgl. Mierke, 1957, S. 103). Konzentrationsleistung unterscheidet er von der Aufmerksamkeitsleistung vor allem durch die „*Intensität und Beharrlichkeit des Aufmerkens*“ (Mierke, 1957, S. 104).

Imhof versteht unter konzentriertem Verhalten ein hohes Maß an konstruierender Eigentätigkeit bei der auszuführenden Tätigkeit. Darunter fallen beispielsweise komplexe Bewegungen, Nachdenken, Problemlösen, Schreiben und Sprechen. Imhof zufolge liegt dann Konzentration vor, wenn die ausgeübte Tätigkeit eine „*intentionale Aktion*“, „*selbstbestimmt*“ und „*kontrollbedürftig*“ ist. Unter Aufmerksamkeit versteht Imhof hingegen weniger anspruchsvolle Tätigkeiten, wie

beispielsweise spontane Begriffserkennungen oder Spontanantworten. Diese vorwiegend reizgesteuerten und automatisierten Tätigkeiten verlangen Aufmerksamkeit (vgl. Imhof, 1995, S. 58).

Schmidt-Atzert, Büttner und Bühner legen ebenso Wert auf eine Unterscheidung der beiden Begriffe Konzentration und Aufmerksamkeit. Sie betonen, dass der Begriff Konzentration jede Art der Bearbeitung von Informationen meint, wohingegen es sich bei der Aufmerksamkeit immer um Wahrnehmungsprozesse handelt (vgl. Schmidt-Atzert et al., 2004, S. 5-10).

Die oben genannten Erklärungsversuche lassen den Schluss zu, dass Konzentration eine erweiterte und tiefgreifendere Form der Aufmerksamkeit ist (vgl. Prenner, 2001, S. 34). Konzentration ist somit eine Steigerungsform von Aufmerksamkeit. Auch Oppolzer beschreibt Konzentration einerseits als die höchste Aufmerksamkeit und andererseits als die Fähigkeit, sich über einen längeren Zeitraum mit einer Aufgabe auseinanderzusetzen (vgl. Oppolzer, 2015, S. 27). Sie behauptet, Entspannung sei die Voraussetzung für eine gute Konzentration. Daher sollte geistige Arbeit immer mit einer Konzentrations- bzw. Entspannungsübung begonnen werden. Auch während des Unterrichts sollen Bewegungsübungen eingesetzt werden, da durch den Wechsel zwischen passiver Aufnahme des Lernstoffes und aktivem Handeln die Konzentration gesteigert wird (vgl. Oppolzer, 2015, S. 29-30).

#### 2.2.1.1 Aufmerksamkeit

Schmidt-Atzert, Büttner und Bühner definieren Aufmerksamkeit als das „*selektive Beachten relevanter Reize oder Informationen*“ (Schmidt-Atzert et al., 2004, S. 5). Im Bereich der Aufmerksamkeit definieren die in diesem Zusammenhang genannten Autoren Unterteilungen, wobei im schulischen Bereich vor allem die beiden Subkategorien „selektive Aufmerksamkeit“ sowie die „Daueraufmerksamkeit“ von besonderer Bedeutung sind. Unter selektiver Aufmerksamkeit versteht man eine Fokussierung aufgabenrelevanter Reize, während gleichzeitig konkurrierende irrelevante Reize ausgeblendet werden. Daueraufmerksamkeit meint hingegen die selektive Fähigkeit über einen längeren Zeitraum kontrolliert und bewusst aufrechtzuerhalten, während mentale Anstrengung stattfindet. Ein Beispiel, wo selektive Aufmerksamkeit und Daueraufmerksamkeit im schulischen Alltag auftreten, ist folgende: Ein Schüler sitzt während einer Stillarbeit an seinem Arbeitsplatz und soll eine Aufgabe bewältigen. Sein Wahrnehmungsfokus liegt auf dem Aufgabenmaterial und den dafür benötigten mentalen Prozessen. Zeitgleich müssen aber konkurrierende Reize, wie der fragende Sitznachbar, der Lärm aus der Nachbarklasse oder irgendwelche Gedanken, die nichts mit der Aufgabe zu tun haben, ausgeblendet werden. Man spricht hier von selektiver Aufmerksamkeit. Damit die Aufgabe erfolgreich bewältigt werden kann, muss die aber über einen längeren Zeitraum geschehen, das bedeutet, die Aufmerksamkeit muss – bei Ablenkungen – auf die Aufgabe zurückgeholt werden. Man spricht in diesem Fall von Daueraufmerksamkeit (vgl. Lohaus & Glüer, 2014, S. 63-66). Auf weitere Subformen von Aufmerksamkeit wird im folgenden Kapitel „Formen von Konzentration und Aufmerksamkeit in der Schule“ näher eingegangen.

Kraus zufolge bleibt die Aufmerksamkeit bei Kindern am besten erhalten, wenn diese aktiv sind. Eine Steigerung von Aufmerksamkeit ist auch durch Verfremdung, Humor, Übertreibung, Überraschung und persönlicher Betroffenheit gegeben (vgl. Kraus, 2009, S. 152).

### 2.2.1.2 Konzentration

Konzentration ist der bewusste Einsatz der Gedanken und der Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Sache über einen gewissen Zeitraum. Laut Steiner ist Konzentration vor allem eine Frage des geistigen Trainings (vgl. Steiner, 2006, S. 7). Während die Aufmerksamkeit häufig automatisch und unbewusst stattfindet, bedarf es bei der Konzentration absichtlicher Hinwendung, um Handlungen konzentriert ausführen zu können (vgl. Westhoff, 1991, S. 48). Auch Kunze und Knopf verstehen unter Konzentration eine besonders intensive und beständige Form der Aufmerksamkeit, die beabsichtigt hervorgerufen werden kann (vgl. Kunze, 1989, S. 13; Knopf, 1991, S. 61). Durch die beharrliche und aufmerksame Zuwendung auf einen Sachverhalt bedarf es einer besonderen Willensanspannung, weshalb konzentriertes Arbeiten als anstrengend empfunden wird (vgl. Kunze, 1989, S. 13, 16). Konzentration ist allerdings kein permanent andauernder Zustand, sondern ist von bestimmten Faktoren abhängig (vgl. Kunze, 1989, S. 17).

### 2.2.2 Bedingungen und Voraussetzungen von Konzentration

Die Konzentrationsfähigkeit ist nicht nur von Person zu Person sehr unterschiedlich, sondern auch bei ein und derselben Person nicht immer gleich. Da Konzentration ein psychischer Zustand ist, hängt ihr Ausprägungsgrad von zahlreichen inneren (personellen) und äußeren (situativen) Bedingungen ab. Im Folgenden wird auf diese näher eingegangen, wobei zu beachten ist, dass innere und äußere Bedingungen immer in Wechselbeziehung zueinander stehen, also nicht getrennt voneinander zu betrachten sind.

*Innere Bedingungen:* Vorrangig hängt Konzentration vom Willen und vom Verstand ab. Mit Willen ist die Höchstform von Aufmerksamkeit gemeint, er dient also der Stabilhaltung von Aufmerksamkeit. Erst wenn eine Aufgabe trotz Störungen und Beeinträchtigungen willentlich fortgeführt wird, spricht man von Konzentration im engeren Sinn. Dabei zählen zu störenden und ablenkenden Einflüssen einerseits Ermüdung, unangenehme Körperempfindungen, Gedanken und Einfälle, die nicht zur Aufgabe gehören und andererseits Schwierigkeiten im Lösungsweg, Widerwille gegenüber der Aufgabe oder der Person, die die Aufgabe stellte, lähmende Monotonie der Tätigkeit und anderes mehr. Sowohl Wille als auch Konzentration müssen durch Erziehung und Übung entwickelt werden. Konzentrationsfähigkeit hängt aber auch, wie bereits erwähnt, von der intellektuellen Befähigung ab. Je mehr man einer Aufgabe gewachsen ist, umso besser sind die Voraussetzungen, diese konzentriert zu bewältigen.

Ein weiterer Umstand, der bei der Entfaltung von Konzentration mitwirkt und den Grad des erforderlichen Willens- und Verstandeseinsatzes bestimmt, ist beispielsweise das körperliche Befinden. Während körperliche und geistige Frische Konzentration erleichtern, erschweren Müdigkeit, Schwäche und Schmerzen diese. Auch das psychische Befinden ist eine wesentliche Bedingung der Konzentration. Eine frohe Stimmungslage, innere Ausgeglichenheit, Zuversicht und Selbstvertrauen erleichtern die Konzentration, wohingegen quälende Gedanken, belastende Erlebnisse, Angst, Selbstunsicherheit und Zweifel Energie verbrauchen, wodurch Konzentration verhindert wird. Weiters wird Konzentration von der Beziehung zu einer Aufgabe beeinflusst. Hat man Freude und Interesse an einer Aufgabe, so fällt das Konzentrieren leichter, als wenn Widerwille und Abneigung vorherrschen. Auch der Schwierigkeitsgrad einer Aufgabe spielt hinsichtlich der Konzentration eine Rolle. Dabei ist darauf zu achten, dass die Aufgabe nicht zu

schwer, aber auch nicht zu leicht sein soll. Auch ist relevant, ob eine Aufgabe eine Bedeutung für den betreffenden Menschen hat. Ist ein Mensch vom Wert einer Aufgabe innerlich ergriffen, so werden seine Willenskräfte meist rascher und intensiver aktiviert. Hinzu kommt das Verhältnis zum „Aufgabensteller“. Herrscht Verehrung und Liebe vor, so entsteht eher Konzentration, als wenn Abneigung vorherrscht. Von Bedeutung für die Konzentrationsfähigkeit sind aber auch bestimmte Einstellungen und Haltungen. Hat jemand beispielsweise hohe Ansprüche an seine Leistungen, so ist der Wille, zu einer konzentrierten Leistung zu gelangen, stärker motiviert als bei Gleichgültigkeit. Zu guter Letzt spielen aber auch bestimmte persönliche Eigenarten für die Ausprägung von Konzentration eine bedeutende Rolle. Während eine Person eher beim Beobachten hervorragende Konzentrationsleistungen erbringt, geschieht dies bei anderen im präzisen Denken. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Einsatz von Willens- und Verstandeskräften umso notwendiger ist, je weniger die eben genannten Einflüsse wie das körperliche Befinden, die augenblickliche Stimmungslage oder ein bestimmtes Interesse vorhanden sind, um Konzentration zu begünstigen.

*Äußere Bedingungen:* Auch durch äußere Gegebenheiten wird die Konzentrationsfähigkeit beeinflusst. So kommt es im Laufe des Tages zu einer Schwankung des Leistungsvermögens. Nach der Mittagszeit verfügen wir beispielsweise über eine verminderte Leistungsfähigkeit. Auch Arbeitsbedingungen spielen eine Rolle in Bezug auf Konzentration. Demgemäß wirken ein günstiger Arbeitsplatz, gute Licht-, Luft- und Temperaturverhältnisse sowie Ruhe konzentrationsfördernd, während Radio- und Fernsehsendungen, spielende Geschwister, herumliegendes Spielzeug o. Ä. ablenken. Konzentriertes Arbeiten wird auch durch eine Übersichtlichkeit und Ordnung begünstigt, da in diesem Fall weniger Ablenkungen vorhanden sind. Kommt es zu einer Störung, muss die Steuerfunktion von Willen und Verstand neu aktiviert werden, um das Handeln erneut auf die eigentliche Arbeit zu richten. Dies bedeutet zusätzlichen Kraftaufwand. Ein geregelter und gesunder Tagesablauf mit entsprechendem Wechsel zwischen Anspannung und Entspannung sowie festen Arbeitsgewohnheiten ist für jedermann extrem wichtig. Ein weiterer wichtiger Faktor ist schließlich auch die soziale Umwelt des Kindes. Dazu zählen Lebensumstände wie Familienklima, Ruhe oder Überreizung, Lärm, Hektik und Arbeitsatmosphäre, um nur einige zu nennen. Selbstverständlich gibt es auch eine breite Palette an Konzentrationsmängeln, auf die aber im Rahmen dieser Arbeit nicht näher eingegangen wird (vgl. Kunze, 1989, S. 16-31).

### **2.2.3 Abgrenzung zum „Flow-Effekt“**

Ein gegenwärtiger Ansatz in der Forschung betont die Wichtigkeit des sogenannten „Flow-Zustands“ nach Csikszentmihalyi. Dieser geht davon aus, dass jedem Individuum eine Tendenz zu Wachstum und Selbstverwirklichung innewohnt, die sich in der Auseinandersetzung mit der Umwelt aktualisiert und deren Ergebnis schließlich die individuelle Erfahrungsbildung darstellt. Dieser „Flow-Effekt“ kann entstehen, wenn die Handlungsanforderungen den Handlungsfähigkeiten entsprechen. Dies führt in weiterer Folge dazu, dass man alle unangenehmen Aspekte des Lebens vergessen kann. Demnach ist mit dem „Flow-Effekt“ das absolut positive Aufleben in einer Tätigkeit und das vollkommene Vertrauen in die eigene Tätigkeit gemeint (vgl. Csikszentmihalyi, 1992, S. 73-101). Flow ist somit kein typischer Konzentrationsprozess, da man im „Flow-Zustand“ keine anderen Reize wahrnehmen kann. Somit ergibt sich ein entscheidender Aspekt zur Abgrenzung von Konzentration und Aufmerksamkeit (vgl. Imhof, 1995).

Laut Csikszentmihalyi ist für das Wachstum der Persönlichkeit die Freude an der Tätigkeit selbst und nicht deren Folge entscheidend (vgl. Csikszentmihalyi, 1992).

Härdt zufolge ist der oben genannte Zustand im „Flow-Effekt“ der optimale Lern- und Arbeitszustand (vgl. Härdt, 2000, S. 32).

#### 2.2.4 Theoretische Aspekte der Aufmerksamkeits- und Konzentrationsdiagnostik

Tests, die die Aufmerksamkeit und die Konzentrationsfähigkeit messen, werden oft unter dem Begriff „allgemeine Leistungstests“ zusammengefasst. In der Aufmerksamkeitsforschung wird Aufmerksamkeit als wahrnehmungsnahes Konstrukt, bei welchem es in erster Linie um die Selektion von Informationen geht, gesehen, während Kognition als Fähigkeit zum schnellen und genauen Arbeiten unter Bedingungen, die kognitive Leistungen erschweren, verstanden wird. Vereinfacht kann demnach festgehalten werden, dass sich die Aufmerksamkeit ausschließlich auf Wahrnehmungsprozesse bezieht und nur der Auswahl von Reizen dient, wohingegen Konzentration jede Form der Bearbeitung von Informationen unter erschwerenden Bedingungen meint. Konzentration betrifft also die Art des Arbeitens, Aufmerksamkeit dagegen die der Wahrnehmung.

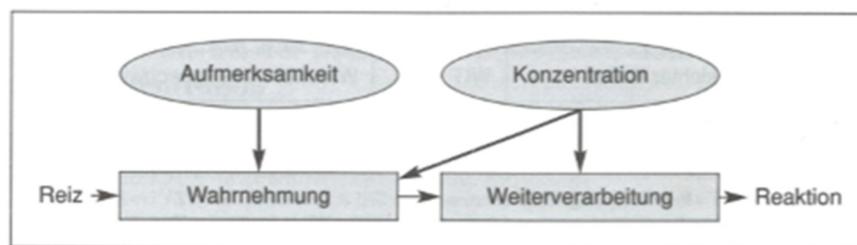


Abbildung 5: Aufmerksamkeit und Konzentration als unabhängige Konstrukte (Schmidt-Atzert et al., 2004, S. 11)

Probleme bei Aufmerksamkeits- und Konzentrationstests sind unter anderem, dass es keine Aufgaben, die ausschließlich Aufmerksamkeit oder Konzentration verlangen, gibt. Man kann nämlich nicht nur aufmerksam oder nur konzentriert sein. Die Aufmerksamkeit ist immer auf etwas gerichtet und die Konzentration gilt immer einer bestimmten Aufgabe.

Weiters ist damit zu rechnen, dass bei allen Leistungstests die Leistung bei wiederholter Durchführung des Tests besser ausfällt als bei der ersten. Das bedeutet, dass bei bestimmten Aufmerksamkeits- und Konzentrationstests ein wesentlich stärkerer Leistungsanstieg durch Testwiederholung zu erwarten ist. Es wäre anzunehmen, dass manche Probandinnen und Probanden bei Leistungstests mehr Zeit benötigen, um die Aufgabe richtig zu verstehen bzw. mit der Bearbeitung vertraut zu werden. Tatsächlich setzen sich die Übungsgewinne auch bei weiteren Testwiederholungen fort. Deshalb ist bei solchen Tests darauf zu achten, dass eine unbehandelte Kontrollgruppe parallel zur Experimentalgruppe ebenfalls gleich oft gemessen wird. Weiters sollte für die Interpretation der Testergebnisse nach einschlägigen Testvorerfahrungen gefragt werden.

Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistungen hängen von der Motivation der Probandinnen und Probanden ab. Da die Bearbeitung der Aufgaben als anstrengend und monoton empfunden wird, hängt die Testleistung stark von der Leistungsmotivation ab (vgl. Schmidt-Atzert et. al., 2004, S. 3-22).

### **2.2.5 Formen von Konzentration und Aufmerksamkeit in der Schule**

Lehrerinnen und Lehrern zufolge zählt der Mangel an Konzentrationsfähigkeit zu den häufigsten Verhaltens- und Lernschwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern. Obwohl eine klare Abgrenzung einzelner Formen von Konzentration und Aufmerksamkeit schwierig bleibt, wird in diesem Kapitel kurz auf jene Konstrukte eingegangen, die im Zusammenhang mit den schulischen Anforderungen relevant sind.

*Selektion und Fokussierung:* Schülerinnen und Schüler müssen wissen, was wichtig ist und zugleich von unwichtigen Merkmalen absehen.

*Dauer:* Über einen längeren Zeitraum muss konzentriertes Verhalten aufrechterhalten bleiben, um beispielsweise längeren Diskussionen folgen zu können.

*Vigilanz:* Vigilanz meint die länger anhaltende Daueraufmerksamkeit auf selten auftretende Reize, wenn beispielsweise innerhalb von Aufgabenserien Ausnahmefälle zu beachten sind.

*Geteilte Aufmerksamkeit:* Von geteilter Aufmerksamkeit spricht man, wenn Aufmerksamkeit und Konzentration geteilt werden müssen. Werden weitere Anweisungen während einer Arbeitsphase gegeben oder mehrere Modalitäten beansprucht, benötigt man diese Form der Aufmerksamkeit.

*Integration und Information:* In der Schule soll Information aus unterschiedlichen Quellen, beispielsweise akustische und visuelle, zugleich verarbeitet werden.

*Ablenkungsresistenz und Hemmung alternativer Handlungsimpulse:* Im schulischen Alltag muss der Fokus gegen äußere oder innere Einflüsse, wie beispielsweise Umgebungsgeräusche, visuelle Reize, wandernde Gedanken, unerledigte Aufgaben oder Emotionen aufrechterhalten werden.

*Fokuswechsel und kognitive Flexibilität:* Schülerinnen und Schüler benötigen die Fähigkeit, von einer Aufgabe zu einer anderen zu wechseln, wobei dieser oft kurzfristige Wechsel meist von außen bestimmt wird, was eine besondere Hürde darstellt.

*Organisation und Handlungsplanung:* In der Schule wird strategisches Vorgehen gefordert sowie die Fähigkeit, sich selbst und die erforderlichen Materialien zu organisieren, um Vorgaben bezüglich Zeit und Verfahrensweisen einzuhalten.

*Motorische Koordination:* In der Schule wird feinmotorische und grobmotorische Kontrolle verlangt. Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, Bewegungsimpulse steuern und die motorischen Aspekte der Handlungsplanung an die jeweilige Situation anpassen zu können (vgl. Imhof, 2004, S. 234-235).

## 2.3 Körperliche Bewegung

Zu Bewegungsaktivitäten zählen neben Sport auch Tätigkeiten wie Gartenarbeit, Spaziergehen und Radfahren. Da körperliche Aktivität eine gesundheitsschützende Ressource darstellt, ist ein gewisses Mindestmaß an Bewegung für Kinder und Jugendliche wichtig. Denn ein gewisses Maß an Bewegung verringert die Risiken für Herz-Kreislauf-erkrankungen, für diverse Krebserkrankungen sowie für Erkrankungen des Haltungsapparats, wie beispielsweise Rückenprobleme. Eine weitere Folge von Inaktivität ist das Risiko von Übergewicht sowie dessen weitreichende Konsequenzen. Um solche Risiken zu mindern und Ressourcen zu stärken, ist das Ausführen regelmäßiger körperlicher Aktivität wichtig, um sowohl das körperliche als auch das psychische Wohlbefinden zu steigern. Weiters soll Bewegung bei der Bewältigung von Entwicklungsaufgaben helfen, sozial erwünschtes Verhalten unterstützen, Gewalt verhindern und demokratisches Verhalten fördern. Das bedeutet, Kinder und Jugendliche sollten an ein regelmäßiges körperliches Training gewöhnt werden, um in Folge durch eine überdauernde bewegungsaktive Lebensweise chronischen Erkrankungen im Erwachsenenalter vorzubeugen. Ohne eine Vollständigkeit der Folgen von Bewegung bzw. Bewegungsmangel anzustreben, wurden hier nur einige wenige gesundheitliche Effekte von körperlicher Aktivität angeführt. Tatsächlich ist es so, dass Kinder und Jugendliche ihr Ausmaß an körperlicher Bewegung in unserer technisierten Gesellschaft immer mehr reduzieren (vgl. Hoffmann et. al., 2006, S. 201-207).

## 2.4 Educational-Kinesiologie

Der Begriff Kinesiologie leitet sich aus den griechischen Wörtern kinesis (= Bewegung) und logos (= Lehre) ab und ist somit die Lehre der Bewegung (vgl. Koneberg & Förder, 2008; Decker & Bäcker, 2005). Koneberg und Förder zufolge beeinflusst Bewegung nicht nur das physische und psychische Wohlbefinden, sondern auch die Fähigkeit zu denken (vgl. Koneberg & Förder, 2008, S. 8). Die Kinesiologie stellt eine ganzheitliche Heil- und Behandlungsmethode dar, deren Ziel vor allem darin besteht, eine möglichst ausgeglichene Balance von Körper, Geist und Seele zu erreichen, wobei negative Störungen und Blockaden abgebaut werden sollen (vgl. Förder & Neuenfeld, 2002, S. 8; Decker & Bäcker, 2005, S. 10).

Zurückzuführen ist die Kinesiologie auf die Erfahrungen des amerikanischen Chiropraktikers Dr. George Goodheart, der bereits in den sechziger Jahren einen Zusammenhang zwischen dem uralten Wissen der traditionellen chinesischen Medizin und den neuesten Erkenntnissen feststellte. Die Kombination aus Chiropraktik, chinesischer traditioneller Medizin und neuem Wissen aus der Gehirn- bzw. Stressforschung bezeichnete er als „Angewandte Kinesiologie“. Vor allem in den Bereichen Pädagogik, Psychologie, Naturheilverfahren und der Schulmedizin spielt seine Methode eine wichtige Rolle. Dabei steht immer die Einheit von Körper und Geist im Fokus der Betrachtungen (vgl. Koneberg & Förder, 2008, S. 9). Förder und Neuenfeld zufolge ist die Kinesiologie in erster Linie eine Methode zur Selbsthilfe (vgl. Förder & Neuenfeld, 2002, S. 10).

Eine im Bildungssystem bekannte Richtung der Kinesiologie ist die Educational-Kinesiologie, kurz Edu-Kinesiologie. Der Amerikaner Dr. Paul Dennison stellte in den späten siebziger Jahren

eine Verbindung zwischen der Kinesiologie und der Pädagogik her, die so genannte Edu-Kinästhetik, was soviel bedeutet wie Erziehung durch Bewegung. „Edu“ ist die Abkürzung für „education“, was sich aus dem Lateinischen „educere“ (= herausholen, erziehen) ableiten lässt. Mit Hilfe der Edu-Kinesiologie soll sowohl Kindern als auch Erwachsenen geholfen werden, ihre geistigen und emotionalen Potenziale, die Lern-, Energie- und Konzentrationsfähigkeit durch Bewegungsübungen voll und ganz zu entfalten, indem sie „herausgeholt“ werden. Durch kinesiologische Übungen ist es möglich, beide Gehirnhälften sowie Augen, Ohren und Körperhälften energetisch miteinander zu verbinden, um sich beispielsweise auf eine Lernaufgabe zu konzentrieren. So können alle Kräfte und Energien für das Lernen mobilisiert werden. Lernen, Behalten und Denken sind nur dann wirklich möglich, wenn beide Gehirnhälften beteiligt sind. Paul Dennison konnte bestätigen, dass viele Kinder, die eine Lese-Rechtschreib-Schwäche aufweisen, Schwierigkeiten in der Links-Rechts-Koordination haben. Deshalb entwickelte er die Methode der Lateralitätsbahnung, bei welcher durch Überkreuzbewegungen die körperliche und geistige Koordination verbessert wurde, mit dem Ziel, auch die Lese-Rechtschreib-Schwäche zu reduzieren (vgl. Bau-reis & Wagenmann, 2005, S. 13; Decker & Bäcker, 2005, S. 10-11).

## 2.5 Bewegung und Schule

*„Bewegungserziehung ist eine umfassende Aufgabe der Schulentwicklung, die alle Fächer und auch den außerunterrichtlichen Bereich einbezieht.“ (Müller & Petzold, 2014, S. 27)*

Immer noch herrscht an vielen Schulen die Ansicht vor, dass Bewegungserziehung reine Sache des Sportunterrichts sei. Da eines der Hauptziele der Schule aber ist, die Schülerinnen und Schüler zu individueller Handlungskompetenz, die darauf ausgerichtet ist, durch Bewegung die Umwelt zu erfahren und zu gestalten, zu befähigen, muss Bewegungserziehung, um das Ziel erreichen zu können, in allen Fächern gelehrt werden. Durch das Zusammenwirken verschiedener Wissenschaftsbereiche sollten Interdisziplinarität und Integration, also Ganzheit, erreicht werden (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 27-28). Das bedeutet, dass zu einer bewegten Schule ein bewegtes Schulleben, bewegter Unterricht, bewegte Pausen sowie der Schulsport gehören. Um die bestmögliche Entwicklung von Kindern und Jugendlichen zu gewährleisten, sollte auch die Freizeit bewegungsorientiert verbracht werden, wobei es hier sinnvoll ist, eine Kooperation zwischen Schule, Familien und Vereinen herzustellen.

Aus organisatorischen Gründen widmet sich diese Abschlussarbeit jedoch nur dem bewegten Unterricht, der beispielsweise bewegtes Lernen, dynamisches Sitzen, Auflockerungsübungen, Entspannungsphasen sowie bewegungsorientierte Projekte beinhaltet (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 36).

## 2.6 Bewegtes Lernen

Bewegtes Lernen bedeutet, dass kognitives Lernen und Bewegungsabläufe gleichzeitig stattfinden.

Ziel ist es, den Schülerinnen und Schülern einen zusätzlichen Informationszugang anzubieten, wodurch wiederum die Informationsverarbeitung optimiert werden kann. Nebenbei kann Bewegung die Konzentrationsfähigkeit und die Lernfreude steigern und trägt zu einer abwechslungsreicheren Haltung der Schülerinnen und Schüler bei (Müller & Petzold, 2014, S. 45). Bereits in der Antike bevorzugte der Philosoph Sokrates es, das Lernen mit seinen Schülerinnen und Schülern im „Gehen“ zu gestalten. Bewegung enthält auch immer ein Element des Auf-sich-Zugehens, womit eine offene Haltung zur Kommunikation und Kooperation möglich wird (vgl. Laner, 2014, S. 148).

## 2.7 Kinesiologie im Unterricht

Um erfolgreiches Lernen und Behalten zu ermöglichen, stellen Decker und Bäcker folgende Gebote auf:

- *mit dem ganzen Gehirn lernen*
- *gefühlsmäßig und körperlich einstimmen*
- *entspannen und sich geistig zentrieren*
- *Lernbarrieren vermeiden und abbauen*
- *konzentrieren und geistig fit machen*
- *besser behalten, sein Gedächtnis trainieren*
- *Pausen bringen neue Energien*
- *vitalstoffreich ernähren*

(Decker & Bäcker, 2005, S. 86)

Dabei betonen die beiden Autoren, dass mit Hilfe von kinesiologischen Übungen die Zusammenarbeit der beiden Gehirnhälften gefördert wird. Weiters können das ganze Gehirn sowie die elektrischen und biochemischen Vorgänge aktiviert werden. Kinesiologie wirkt sich positiv auf das vegetative Nervensystem aus, wodurch Wohlbefinden und Entspannung erreicht werden. Blockaden, Stress und Angst können abgebaut werden und Motivation sowie die Lust am Lernen wird gesteigert. Generell ist festzuhalten, dass die körperliche und geistige Fitness mit Hilfe edukinästhetischer Übungen verbessert werden.

Dies bedeutet wiederum, dass Kinesiologie zu einer Verbesserung konkreter Lernleistungen sowie einer ganzheitlichen Wissensaneignung und Erkenntnisfähigkeit beiträgt. Es werden demnach Schlüsselfähigkeiten für das Lernen wie Aufmerksamkeit, Konzentration, Wahrnehmung, Behalten, Energiebalance und entspanntes Lernen gefördert (vgl. Decker & Bäcker, 2005, S. 86-87).

### 2.7.1 Warum Bewegung für den Lernprozess wichtig ist

*„Bewegung ist für die umfassende Entwicklung von Kindern und Jugendlichen von sehr großer Bedeutung!“ (Müller & Petzold, 2014, S. 26)*

Bewegung ist ein Grundbedürfnis jedes Kindes. Um Unausgeglichenheit, Gereiztheit und Aggressivität vorzubeugen, ist es wichtig, die Bewegungsbedürfnisse von Kindern zu stillen, indem

vielseitige Bewegungsmöglichkeiten angeboten werden. So können beispielsweise bereits kurzzeitige Bewegungsaktivitäten in der Pause die Konzentrationsfähigkeit und die kognitive Leistungsfähigkeit in der darauffolgenden Unterrichtsstunde erhöhen (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 21).

Immer wieder liest man, wie wichtig die Krabbelphase im Kleinkindalter ist. Der Grund dafür ist, dass bei dieser Art der Fortbewegung beide Gehirnhälften, also die linke und die rechte Hemisphäre aktiviert sind, da beim Krabbeln eine ständige Abstimmung zwischen rechter und linker Körperhälfte stattfindet (vgl. Arnold, 2017, S. 57-59). Je öfter und intensiver bei Kindern beide Gehirnhälften aktiv sind, umso schneller und sicherer kann die Schülerin bzw. der Schüler später beide Hemisphären zusammenschalten, wodurch wiederum mit dem ganzen Gehirn effektiver gelernt wird. Werden also Bewegungsübungen oder Spiele ausgeführt, bei denen beide Gehirnhälften aktiviert werden, entstehen im Gehirn weitere Nervenverbindungen zwischen linker und rechter Gehirnhälfte und somit auch entsprechende Synapsen (vgl. Oppolzer, 2015, S. 12-13).

Durch Bewegung wird die Anzahl der Dendriten vermehrt und somit die Stärke der synaptischen Verbindung beeinflusst. Werden Nervenverbindungen häufig benutzt, werden diese breiter, wodurch Informationen schneller und mit geringerem Übertragungsverlust weitergegeben werden können. Die Bildung dieser stabilen und schnellen Nervenverbindungen nennt man Myelinisierung. Eine gute Myelinisierung der Nervenleitungen ist die Voraussetzung für eine hohe Intelligenz. Das bedeutet, dass im Grunde jeder einzelne Sinnes- oder Bewegungsimpuls zu einer Verbesserung des Nervensystems beiträgt (vgl. Arnold, 2017, S. 25-26). Jede Bewegung stimuliert Sinnesaktivitäten des Gehirns. Bewegung regt also unser Gehirn an. Daraus lässt sich wiederum folgern, dass eine situationsangepasste Wahrnehmungsleistung und Sozialentwicklung eine gute Bewegungsentwicklung voraussetzen (vgl. Arnold, 2017, S. 79).

„*Bewegung – das Tor zum Lernen*“ (Hannaford, 2016) lautet der Titel des Buches von Carla Hannaford, in welchem die Autorin ausführlich über die Wichtigkeit der Bewegung, damit Lernen stattfinden kann, berichtet. Darin beschreibt sie, wie Körper und Geist miteinander kommunizieren und führt etliche Beispiele an, um die motorischen Fähigkeiten auszubauen (vgl. Hannaford, 2016). Sie behauptet, dass Bewegung essentiell für das Lernen ist. Durch Bewegung werden viele unserer geistigen Fähigkeiten aktiviert. Außerdem integriert und verankert Bewegung neue Informationen und Erfahrungen in unseren neuronalen Netzwerken. Damit wir das Gelernte, unser Verständnis und unser Selbst durch Handeln zum Ausdruck bringen können, benötigt es ebenfalls Bewegung (vgl. Hannaford, 2016, S. 127).

Wird eine gezielte Bewegung ausgeführt, so kommt es zur Aktivierung des Gehirns. Wie wichtig die Bewegung für den Lernprozess ist, bestätigt aber nicht nur Carla Hannaford, sondern auch Jean Ayres, Rudolf Steiner, Maria Montessori, Moshe Feldenkrais, Glenn Doman, Neil Kephardt, Howard Gardner und noch viele weitere Denker, die im Bereich der Lernforschung tätig sind (vgl. Hannaford, 2016, S. 128-129).

Laut Howard Gardner besitzen wir neun Arten von Intelligenzen, die von Person zu Person unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Da dies den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, wird nur eine, und zwar die kinästhetische Intelligenz, näher herausgegriffen. Menschen, bei denen diese Intelligenz stark ausgeprägt ist, besitzen die Fähigkeit, ihren ganzen Körper oder Teile, wie Hände

oder Füße, geschickt einzusetzen, um ein Problem zu lösen (vgl. Gardner, 2005). Gardner unterstützt die Meinung des Neurowissenschaftlers Roger Sperry, welcher zufolge wir motorische Aktivitäten nicht weiterhin als untergeordnete Instanzen zur Ausführung von Bedürfnissen der höheren Zentren sehen, sondern die Gehirntätigkeit als Mittel, um das motorische Verhalten zusätzlich zu verfeinern. Denken sollte also das Instrument sein, dessen Ziel es ist, Handlungen auszuführen (vgl. Hannaford, 2016, S. 129).

Dass sich Bewegung nicht nur auf die körperliche, motorische und psychosoziale Entwicklung von Kindern positiv auswirkt (vgl. Sage, 2014, S. 20-23), sondern auch auf das Lernen, ist mittlerweile in etlichen Studien weltweit bewiesen worden.

Besonders interessant scheint auch der Unterschied zwischen Jungen und Mädchen in Bezug auf die Gehirnentwicklung durch Bewegung zu sein. Es wurde nämlich festgestellt, dass Jungen für das Wachstum und die Entwicklung des Gehirns mehr Bewegung brauchen als Mädchen desselben Alters (vgl. Hannaford, 2016, S. 135).

Durch Bewegung und die damit verknüpfte Sinnesverarbeitung werden Verbindungen im Gehirn gebildet, erhalten und verstärkt, was für dauerhafte Lerneffekte notwendig ist. Diese gut trainierten Nervenverbindungen im Gehirn ermöglichen die rasche Kooperation der verschiedenen Gehirnbereiche, wodurch wiederum gute kognitive Verarbeitung möglich wird (vgl. Arnold, 2017, S. 81).

Laut Arnold hilft das parallele Verarbeiten von motorischen und kognitiven Funktionen, wenn in einem der beiden Bereiche Probleme auftauchen. Das bedeutet, dass beispielsweise körperliche Aktivität hilfreich sein kann, wenn man vor einem scheinbar nicht zu lösenden Problem steht (vgl. Arnold, 2017, S. 82).

## **2.7.2 Automatisierung und intrinsische Motivation**

Wichtig ist, dass bestimmte Bewegungen unseres Körpers automatisiert ablaufen. Dies geschieht, wenn motorische Aktivitäten öfter wiederholt werden, sodass sie keine bewusste Bewegungssteuerung benötigen, beispielsweise beim Erlernen des Fahrradfahrens. Erst wenn einfache Bewegungen automatisch ablaufen, können komplexere Bewegungsaufgaben gelernt werden.

Wird eine Bewegung neu erlernt, ist der Kortex an der Bewegungssteuerung mitbeteiligt. Laufen die Bewegungen automatisch ab, werden sie von subkortikalen Gehirnregionen gesteuert, wodurch der Kortex wieder mehr freie Kapazität zur Verfügung hat und Neues erlernt werden kann.

Man erkennt eine gut ausgebildete Motorik daran, dass die Bewegungen langsam und geschmeidig ausgeführt werden (vgl. Arnold, 2017, S. 82-83).

Nur wenn wir konzentriert und interessiert an einer Sache arbeiten, können neuronale Verbindungen verändert bzw. neu geschaffen werden. Um einen höheren Lernerfolg durch Bewegung zu erhalten, ist es laut Hannaford wichtig, dass wir die Bewegungen freiwillig, also nicht gezwungenermaßen, ausführen. Ausschließlich wenn wir uns aus eigenem Antrieb heraus bewegen, wenn

dies mit Freude und Lust verbunden ist, wird das Nervenwachstum gefördert (vgl. Hannaford, 2016, S. 19).

### **2.7.3 Studien, die die positive Auswirkung von Bewegung bestätigen**

Dass zwischen Lernen und Bewegung ein signifikanter Zusammenhang besteht, wurde bereits in etlichen Studien bewiesen. Da dies jedoch den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, wird nun im Folgenden nur auf einige wenige näher eingegangen.

Müller und Petzold beschreiben in ihrem Buch *„Bewegte Schule – Aspekte einer Didaktik der Bewegungserziehung in den Klassen 5 bis 10/12“*, welche positiven Auswirkungen Bewegung auf das Schulleben hat (vgl. Müller & Petzold, 2014). Dabei handelt es sich um das pädagogische Konzept „Bewegte Schule“, welches fast fünf Jahre lang an Versuchsschulen in Sachsen erprobt und einer systematischen Evaluation unterzogen wurde (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 242). Nach Durchführung dieses Projekts wurde das Konzept der „Bewegten Schule“ weiterentwickelt und auch flächenmäßig ausgeweitet. Auch in Österreich erfreut sich dieses Projekt wachsender Beliebtheit, wodurch Schulen ein eigenes Zertifikat mit dem Gütesiegel „Bewegte Schule“ erwerben können (vgl. Hauer, 2016).

Auch die von Dordel & Breithecker durchgeführte Studie im Jahr 2003 kam zu dem Ergebnis, dass zwischen Motorik und Kognition Zusammenhänge bestehen. Sie untersuchten in ihrer Studie mithilfe des Aufmerksamkeits-Belastungs-Tests (Test d2) von Brickenkamp die kognitiven Leistungen während unterschiedlicher Schulstunden in drei Schulklassen verschiedener Schulen, wobei die Schülerinnen und Schüler jener Schule, wo Bewegung im Schulleben eine zentrale Rolle spielte, die besten Ergebnisse erbrachte (vgl. Dordel & Breithecker, 2003).

An der Klinik für Neurologie und der Klinik für Medizinische Rehabilitation und Geriatrie der Henriettenstiftung Hannover wurde eine Studie zur kognitiven Leistungssteigerung bei Alzheimerpatienten durchgeführt. Dabei wurde untersucht, ob sich die kognitiven Leistungen bei Alzheimerpatienten mit Hilfe von kinesiologischen Brain-Gym-Übungen verbessern lassen. Auch diese Studie kam zu dem Ergebnis, dass die edukinästhetischen Übungen durchaus zu einer kurzfristigen Leistungssteigerung führen (vgl. Drabben-Thiemann, o. J.).

Auch bei einer 2001 vom kalifornischen Bildungsministerium durchgeführten Studie wurde bestätigt, dass durch bessere körperliche Fitness höhere Denkprozesse möglich sind (vgl. Hannaford, 2016, S. 135).

Nachgewiesen wurde auch, dass Brain-Gym-Übungen die Konzentrationsfähigkeit, die Kreativität, die Fähigkeit für freies Sprechen, das Leseverständnis sowie das Schnell-Lesen fördern. Speziell im Bereich der Lesekompetenz gibt es etliche Studien, welche die Wirksamkeit der Brain-Gym-Übungen bestätigen (vgl. Educational Kinesiology Foundation, 2016). Bereits seit der Gründung der Educational Kinesiology Foundation 1987 wurden auf der ganzen Welt Forschungen über Brain-Gym-Übungen durchgeführt, welche durchwegs deren Wirksamkeit bestätigten (vgl. Hannaford, 2016, S. 150).

## 2.8 Bewegungsübungen, die das Lernen fördern

Es gibt in der Praxis unzählige Bewegungsmöglichkeiten, die jede Pädagogin und jeder Pädagoge im Unterricht einsetzen kann. In dieser Arbeit wird daher keine Reihung oder Vollständigkeit angestrebt, sondern es werden lediglich einige Bewegungsaktivitäten vorgestellt, die sinnvoll erscheinen und im Unterricht ohne viel zusätzliche Materialien umsetzbar sind. Dabei wird nicht auf einzelne Unterrichtsfächer eingegangen, sondern werden jene Übungen herausgegriffen, die sich in nahezu jedem Unterrichtsfach einsetzen lassen.

### 2.8.1 Informationsverarbeitung durch Bewegung nach Müller und Petzold

Die folgenden Bewegungsformen nach Müller und Petzold bieten sich zur Verbindung von Lernen und Bewegung unabhängig von stofflichen Inhalten sehr gut an:

- *durch Bewegung Zustimmung oder Ablehnung signalisieren*
  - *beim Zuwerfen eines Balles o. Ä. Fachwissen einordnen, memorieren und abfragen*
  - *beim Gehen (durch den Raum)*
    - o *Gespräche führen*
    - o *Aufgaben lösen*
    - o *sich Informationen einholen und weiterbearbeiten*
    - o *sich etwas einprägen und am Platz aufschreiben*
  - *Plätze wechseln und dabei etwas üben*
  - *unterschiedliche Arbeitshaltungen anwenden*
- (Müller & Petzold, 2014, S. 47)

Besonders viel Wert scheinen Müller und Petzold auch auf die unterschiedlichen Sitzhaltungen zu legen. Als positive Folgen von dynamischem Sitzen beschreiben sie den Abbau von inneren Spannungen, die Verbesserung der Konzentrationsfähigkeit sowie eine Steigerung des Wohlbefindens (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 76-77).

Wichtig beim dynamischen Sitzen ist, dass die Sitzposition im Unterbewusstsein ablaufen soll, jederzeit allerdings ins Bewusstsein geholt werden kann. Nur so ist es möglich, dass sich die Schülerinnen und Schüler mehr auf den Lernstoff als auf die Sitzhaltung konzentrieren. Natürlich bedarf es beim dynamischen Sitzen auch der Einhaltung bestimmter Regeln vonseiten der Schülerinnen und Schüler (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 88-89).

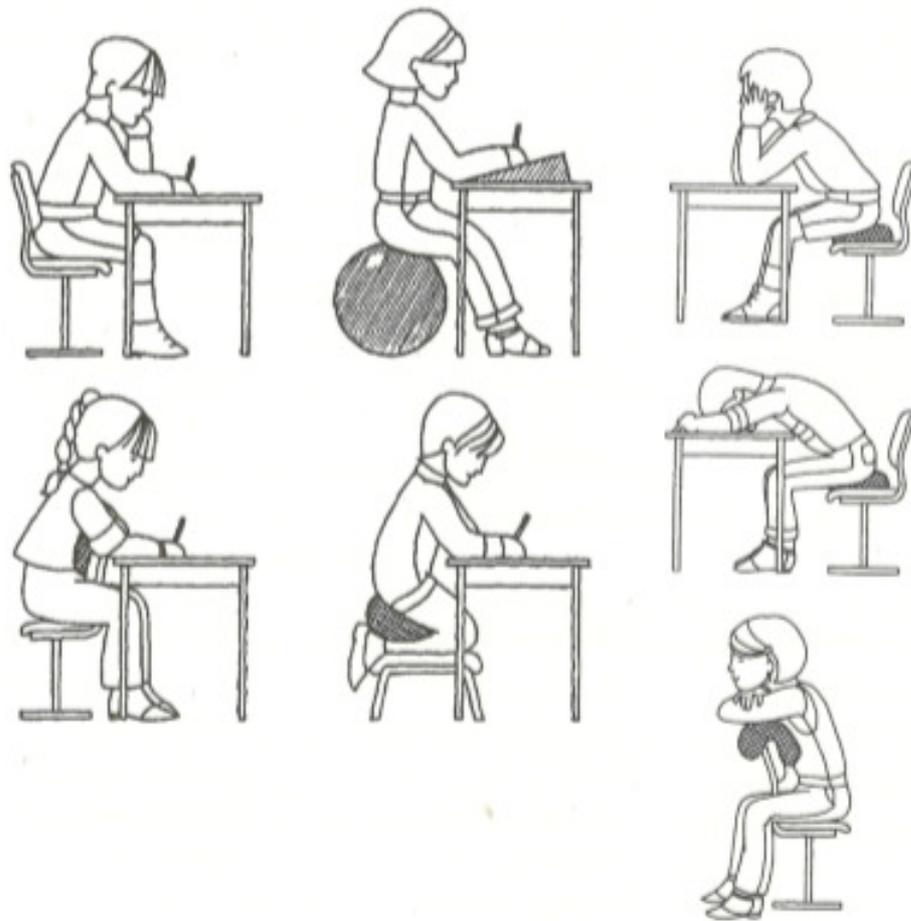


Abbildung 6: Entlastungshaltungen beim Schreiben und Zuhören (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 78)

### 2.8.2 Spielerische Bewegung

Bei spielerischer Bewegung unterscheiden Müller und Petzold zwischen Bewegungsgeschichten und Bewegungsspielen.

Bewegungsgeschichten sind kurze vorgelesene Geschichten, deren Inhalt die Schülerinnen und Schüler durch selbstausedachte, spontane oder gemeinsam abgesprochene Bewegungen ausdrücken sollen. Unter Bewegungsspielen versteht man verschiedene Spiele mit konkreten Spielregeln, wobei auch hier die Bewegung im Vordergrund steht (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 103-107).

### 2.8.3 Entspannungsphasen

Entspannung ist wichtig, um sich von Anstrengungen und Stress zu erholen. Entspannung und Anspannung sind zwei gegensätzliche Pole, die in einem rhythmischen Wechselspiel stehen müssen, um zum Wohlbefinden beizutragen. Es gibt unzählige Möglichkeiten zur Entspannung (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 124). Im Unterrichtsgeschehen sollten wir uns jedoch vorrangig auf unterschiedliche Bewegungsformen spezialisieren, „*denn Bewegung kann nicht nur aktivieren, sondern hat auch eine beruhigende und stressabbauende Wirkung*“ (Müller & Petzold, 2014, S. 124).

Hierbei nehmen Müller und Petzold folgende Einteilung vor:

- Kennenlern- und Kontaktspiele
- Entspannende Spiele
- Entspannungsübungen

Wie der Name bereits verrät, eignen sich Kennenlern- und Kontaktspiele eher für jene Schülerinnen und Schüler, die sich noch nicht lange kennen, um das soziale Miteinander und die Verantwortung anderen gegenüber zu stärken.

Entspannende Spiele helfen vor allem gegen Unruhe und Nervosität. Entspannung führt zu einer Verbesserung der körperlichen geistigen Verfassung. Wichtig ist, dass auch Ruhe und Entspannung behutsam gelernt werden müssen. Müller und Petzold zufolge ist es sinnvoller, zuerst Bewegungsübungen durchzuführen und erst im Anschluss zur Ruhe zu kommen. Hier wird unterschieden zwischen Spielen mit der Ruhe und Konzentrationsspielen (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 127-138).

Bei Entspannungsübungen wird die Wahrnehmung nach innen auf den eigenen Körper gelenkt. Auch hier sollte es zu einer Entspannung über Bewegungsübungen kommen. Zu den Entspannungsübungen zählen einerseits unterschiedlichste Atemübungen, Übungen zur Anspannung und Entspannung, wie beispielsweise Progressive Muskelentspannung und andererseits auch verschiedene Massageformen, mentale Entspannungsübungen sowie Yogaübungen für die Schule (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 139-164).

### 2.8.4 Gehirngerechte Bewegungen

Oppolzer führt in ihrem Buch „Bewegte Schüler lernen leichter“ auch eine Einteilung nach gehirngerechten Bewegungen an. Ohne auf die einzelnen Zuständigkeitsbereiche von linker und rechter Hemisphäre näher eingehen zu wollen, ist es wichtig zu wissen, dass beim Lernen vor allem das Zusammenwirken der beiden Gehirnhälften die größte Rolle spielt. Umso besser die linke mit der rechten Gehirnhälfte kooperiert, desto besser sind nämlich Konzentration, Merkfähigkeit und Problemlösefähigkeit.



Abbildung 7: Linke und rechte Gehirnhälfte (Oppolzer, 2015, S. 30)

Zu diesen Übungen zählen beispielsweise Überkreuzbewegungen und Schleifenbewegungen (vgl. Oppolzer, 2015, S. 30), wie sie auch bei den Brain-Gym-Übungen nach Dennison eine zentrale Rolle spielen.

Da die Autorin gerade diesen Brain-Gym-Übungen nach Dennison viel Beachtung schenkt, wird auf diese Übungen näher eingegangen und einzelne Übungen aus diesem Bereich näher beschrieben.

#### 2.8.4.1 Brain-Gym

Brain-Gym wurde vom Pädagogen Dr. Paul Dennison entwickelt. Dabei handelt es sich um ein Modul aus der Educational Kinesiology, welches zur Förderung der Lernfähigkeit eingesetzt wird.

Wie bereits erwähnt, leitet sich das Wort educational vom Lateinischen educere ab, was so viel bedeutet wie herauslocken, anleiten oder entwickeln. Das Wort Kinesiology (auf Deutsch: Kinesiologie) kommt vom griechischen Wort kinesis, was so viel wie Bewegung bedeutet. Die Educational Kinesiology soll also Lernenden helfen, mit Hilfe bewusster, gezielter Bewegungen über ihr Potenzial zu verfügen (vgl. Dennison, 2017, S. 15). Vorrangiges Ziel der Brain-Gym-Übungen ist es also, Körper, Geist und Seele gleichermaßen einzubeziehen. Mit Hilfe unterschiedlicher Übungen werden die zuständigen Gehirnfunktionen so aktiviert, dass ein Lernen mit dem ganzen Gehirn möglich wird.

Hannaford zufolge besteht jede Lernsituation aus den gleichen Schritten. Diese sind ein sensorischer Input, die Integration, die Assimilation und die Umsetzung. Einfache integrative Überkreuzbewegungen, die alle Sinne aktivieren, erleichtern jeden dieser Schritte, indem sie das Körper-Geist-System aktivieren und in Lernbereitschaft versetzen (vgl. Hannaford, 2016, S. 148-149). Große Vorteile von Brain-Gym-Übungen sind sicherlich die Leichtigkeit der Durchführung und der große Nutzen. Man braucht für diese Übungen keinerlei Materialien und benötigt meist nur ein paar Minuten Zeit pro Übung (vgl. Hannaford, 2016, S. 154).

#### 2.8.4.2 Übungen nach Dennison

Dennison unterteilt die Brain-Gym-Übungen in vier Bereiche: Energieübungen, Übungen zum Fördern positiver Einstellungen, Längungsbewegungen und Mittellinienbewegungen. Diese Übungen entsprechen alle den Primärbewegungen, die jeder Mensch im Laufe seiner Entwicklung erlernt (Balance/Stabilisierung, Fortbewegung, sensomotorische Koordination) (vgl. Dennison, 2017, S. 24).

Die weltweit bekannten Brain-Gym-Übungen helfen Lernenden jedes Alters, spezifische Nervenbahnen im Gehirn miteinander zu verknüpfen. Die neuronale Vernetzung im Gehirn unterstützt wiederum folgende Fertigkeiten, die sowohl in der Schule als auch im täglichen Leben eine wichtige Rolle spielen:

- die Augen im Nahbereich zeitgleich von einer Seite zur anderen zu bewegen (z. B. beim Lesen)
- Zugriff auf die räumliche Wahrnehmung und unser Gedächtnis zu haben (z. B. beim Buchstabieren und Rechnen)
- Gleichgewicht und Stabilität zu erhalten durch grobmotorische Bewegungen
- feinmotorische Koordination (z. B. für das Schreiben bzw. eine leserliche Handschrift) (vgl. Dennison, 2016, S. 2-3)

Im Folgenden wird auf die vier Bereiche der Brain-Gym-Übungen näher eingegangen, wobei von jeder Kategorie eine Auswahl an Übungen vorgestellt wird.

##### 2.8.4.2.1 Mittellinienbewegungen

Um die Organisation symmetrischer Aktivitäten, an denen beide Körperhälften beteiligt sind, zu ermöglichen, eignen sich die Mittellinienbewegungen. Diese Übungen bilden die Grundlagen für die Hand-Augen-Koordination. Durch das Integrieren beider Körperseiten kann die vertikale Körpermittellinie für Bewegungen mit dem gesamten Körper sowie für das Arbeiten mit beiden Händen, beiden Augen und beiden Ohren im Mittelfeld überquert werden (vgl. Dennison, 2017, S. 48).



Abbildung 8: Die Mittellinienbewegungen (Dennison, 2017, S. 52)

Bei jeder der folgenden Übungen gibt es spezielle Tipps sowie weitere Variationen der Durchführung, auf die aber im Rahmen dieser Arbeit nicht näher eingegangen wird.

### Die Überkreuzbewegung

Die „Überkreuzbewegung“ findet in der Regel im Stehen statt, kann aber auch sitzend oder liegend vollzogen werden. Dabei werden abwechselnd ein Arm und gleichzeitig das gegenüberliegende Bein bewegt, sodass sich Ellenbogen und Knie nach Möglichkeit berühren. Diese kontralaterale Bewegung dient als grobmotorische Aufwärmübung zur Vorbereitung auf feinmotorische Fertigkeiten wie Lesen oder Schreiben (vgl. Dennison, 2017, S. 54-55).

### Die Liegende Acht

Beim Durchführen der „Liegenden Acht“ werden Fertigkeiten für integrierte Augenbewegungen im gesamten Sehfeld entwickelt. Die Acht wird in Augenhöhe auf eine Tafel oder in die Luft gemalt, wobei die Bewegung immer zuerst von der Mittellinie aus gegen den Uhrzeigersinn, also vom linken zum rechten Bereich verläuft. Die Übung sollte mit jeder Hand dreimal und anschließend beidhändig – mit zusammengefalteten Händen und verschränkten Daumen – durchgeführt werden. Durch das Folgen der Augen wird beidäugiges Sehen trainiert (vgl. Dennison, 2017, S. 56-57).

### Das Simultanzeichnen

Beim Simultanzeichnen wird beidseitig, also bilateral, gezeichnet. Diese Aufgabe hat zum Ziel, den Richtungs- und Orientierungssinn auszubilden. Am besten zeichnet man in zwei unterschiedlichen Farben mit Händen und Armen in synchronen Bewegungen spiegelbildliche Formen auf

ein großes Blatt oder eine Tafel. Die Bewegung sollte aus der Schulter heraus entstehen und anschließend über die Arme in fließende Bewegungen der Hände übergehen (vgl. Dennison, 2017, S. 58-59).

### Das Nackenrollen

Diese Übung entspannt den Nacken und löst Spannungen. Das Nackenrollen fördert die Fertigkeiten des Sehens mit beiden Augen und des Hörens mit beiden Ohren, weshalb dies eine sinnvolle Übung vor dem Lesen oder Schreiben ist. Bei dieser Übung, die stehend oder sitzend ausgeführt werden kann, sollte der Rücken gerade sein und die Schultern locker nach hinten hängen. Nun wird das Kinn gen Hals gezogen, um den Kopf anschließend langsam von einer Seite zur anderen zu rollen (vgl. Dennison, 2017, S. 64-65).

### Die Beckenschaukel

Die entgegengesetzten Bewegungen von Kopf und Steißbein bei der Beckenschaukel helfen, das eigene Zentrum der Schwerkraft zu finden. Dadurch findet vor allem nach zu langem Sitzen eine Entspannung statt, die wiederum die Aufmerksamkeit und das Gedächtnis fördert. Bei dieser Übung werden die Knie angezogen und die Füße vom Boden gelöst, während man sich am Boden sitzend zurücklehnt. Mit den Händen wird abgestützt, um das Gewicht zwischen Händen und Füßen zu verteilen. Nun wird circa 30 Sekunden lang hin und her oder in Form von kleinen Kreisen oder liegenden Achten geschaukelt. Dabei sollte jeweils eine Seite der Hüfte massiert werden (vgl. Dennison, 2017, S. 66-67).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Mittellinienübungen unter anderem folgende schulische Fertigkeiten fördern: Schreiben, Zuhören, Sprechen, Lesen, Rechnen sowie generelle Aufmerksamkeit (vgl. Dennison, 2017, S. 52-75).

### 2.8.4.2.2 Energieübungen

Bereits Jean Piaget klärte darüber auf, wie wichtig die Berührung, die Bewegung und die Sinne für die Herstellung einer Beziehung zur konkreten Welt sind (vgl. Dennison, 2017, S. 77).



Abbildung 9: Die Energieübungen (Dennison, 2017, S. 76)

Energieübungen dienen der Stabilisierung. Sie helfen, uns zu erden, im Raum auszurichten sowie die Körperhaltung in der Schwerkraft auszurichten. Dies dient wiederum der Gleichgewichtsfindung sowie den Körper als Bezugspunkt wahrzunehmen (vgl. Dennison, 2017, S. 48).

#### Die Raumpunkte

Das Halten der Raumpunkte hat in erster Linie eine bessere räumliche Wahrnehmung zum Ziel. Hierzu werden zwei Fingerspitzen oberhalb der Lippen gelegt, während die andere Hand direkt über dem Steißbein liegt. Dabei werden die Augen nach oben, dann in die Ferne bewegt und anschließend wieder zurück, in den Nahbereich und nach unten zum Boden. Die Punkte sollten mindestens 30 Sekunden lang gehalten werden. Daraufhin kommt es zu einem Wechsel der Hände und zum Wiederholen der Übung (vgl. Dennison, 2017, S. 86-87).

#### Das Energiegähnen

Da annähernd 50 Prozent der Nervenbahnen mit dem Gesicht und dem Kopf in Verbindung stehen, ist das Energiegähnen eine besonders effiziente Übung, um Verspannungen zu lösen. Denn Gähnen verbessert die Energiezufuhr zum Gesicht und entspannt die Augen. Bei dieser Übung tut man so, als müsste man gähnen. Dazu werden die Fingerspitzen auf das Kiefergelenk gelegt. Während man nun beim Gähnen den Mund und Rachen so weit wie möglich öffnet, sollte ein tiefes, entspanntes Geräusch zu hören sein. Diese Übung sollte mindestens dreimal wiederholt werden (vgl. Dennison, 2017, S. 88-89).

### Die Denkmütze

Die Denkmütze hilft, Nacken und Schultern zu entspannen, um die Aufmerksamkeit wieder auf das auditive System lenken zu können. Hierzu werden die Ohren sanft mit Daumen und Zeigefinger entlang der Rundungen von oben nach unten massiert. Diese Übung sollte mindestens dreimal wiederholt werden (vgl. Dennison, 2017, S. 90-91).

#### 2.8.4.2.3 Übungen zum Fördern positiver Einstellungen

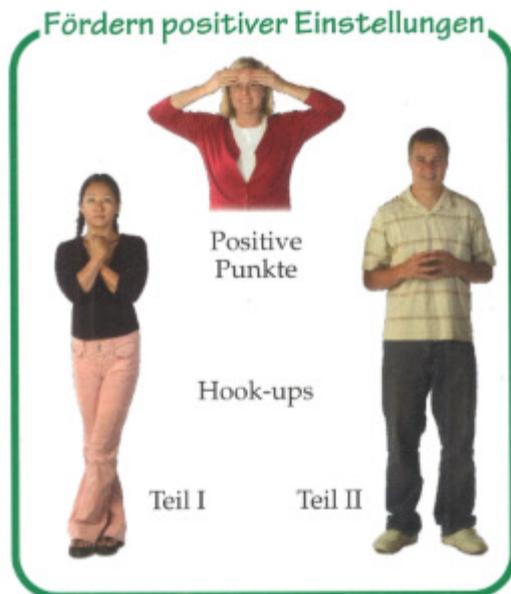


Abbildung 10: Übungen zum Fördern positiver Einstellungen (Dennison, 2017, S. 76)

Die Übungen zum Fördern positiver Einstellungen helfen, die innere Ruhe zu finden und so selbstkontrolliert zu handeln. Durch die Koordination der oberen und unteren Körperbereiche werden Emotionen stabilisiert und Unruhe durch Wohlbefinden ausgeglichen (vgl. Dennison, 2017, S. 49, 77).

#### Die Hook-ups / Teil 1

Diese Übung sorgt für eine Wiederherstellung des Gleichgewichts, wodurch innere Ruhe einkehrt und unsere Aufmerksamkeit fokussiert und organisiert wird. Hierzu wird zuerst der linke Fußknöchel über den rechten gelegt. Nachdem die Arme ausgestreckt wurden, wird das linke Handgelenk über das rechte gelegt. Nun werden die Handinnenflächen zueinander gedreht und die Finger verschränkt, um die Hände anschließend nach unten zu drehen und zur Brust zu ziehen. Während die Augen geschlossen bleiben, wird auf eine ruhige tiefe Atmung geachtet, sodass eine einminütige Entspannung stattfindet. Dabei ist zu beachten, dass die Zunge beim Einatmen flach gegen den Gaumen gedrückt und beim Ausatmen wieder entspannt wird.

### Die Hook-ups / Teil 2

Speziell bei diesen Hook-ups kommt es zu einer Verbindung der beiden Hemisphären durch das Corpus callosum, also zu einer Zusammenarbeit von linker und rechter Gehirnhälfte, was wiederum ein Zusammenspiel beider Augen ermöglicht. Im Gegensatz zu den Hook-ups / Teil 1 wird diese Übung stehend durchgeführt. Während die Füße nebeneinanderstehen, werden die Fingerspitzen vor der Brust zusammengeführt. Nun wird wieder eine Minute lang ruhig ein- und ausgeatmet, wobei die Zunge auch hier flach gegen den Gaumen gedrückt und beim Ausatmen entspannt wird (vgl. Dennison, 2017, S. 92-93).

### Die Positiven Punkte

Die Positiven Punkte sind hilfreich, wenn es um Planung geht, um Entscheidungen zu treffen und für gezieltes soziales Verhalten. Hierbei sollte an etwas gedacht werden, was einem gewöhnlich Stress bereitet. Nun sollen zwei Punkte – zwischen Haaransatz und Augenbrauen – jeweils über der Mitte der Augenbrauen berührt werden. Dabei sollte geringer Druck ausgeübt werden, sodass die Haut leicht spannt. Nachdem der Puls ertastet und synchron wurde, sollte man zwischen zwanzig Sekunden und zehn Minuten in dieser Position verharren (vgl. Dennison, 2017, S. 94-95).

#### 2.8.4.2.4 Längungsbewegungen



Abbildung 11: Die Längungsbewegungen (Dennison, 2017, S. 96)

Die Längungsbewegungen helfen bei der Kontraktion und Entspannung der Muskeln. Weiters sollen sie den Fokus sowie entspannte Aufmerksamkeit entwickeln. Auch das Treffen von Entscheidungen sowie das verbale Ausdrücken sollte nach diesen Übungen leichter fallen (vgl. Dennison, 2017, S. 49).

### Die Eule

Diese Übung löst Spannungen im Nacken- und Schulterbereich und stellt so den Bewegungsradius wieder her. Weiters fördert „Die Eule“ die Entwicklung von Fokus, Aufmerksamkeit und Gedächtnisfertigkeiten. Bei dieser Übung wird mit einer Hand die gegenüberliegende Schulter

berührt, um den Muskel dort fest zusammenzudrücken. Dann wird der Kopf zu dieser Seite gedreht, der Blick geht über die Schulter nach hinten. Beim Ausatmen sollte man nun einen Eulenlaut nachahmen. Während der Muskel zusammengedrückt bleibt, wird der Kopf nun auf die andere Seite gedreht. Wieder soll ein Eulenlaut von sich gegeben werden, während man den Kopf Richtung Brust sinken lässt. Dabei wird das Kinn nach hinten gezogen und die Schultern sinken entspannt nach unten. Diese Übung sollte dreimal wiederholt werden, bevor dasselbe auf der gegenüberliegenden Schulter mit der anderen Hand praktiziert wird (vgl. Dennison, 2017, S. 98-99).

#### Die Fußpumpe

Bei dieser Übung soll die natürliche Länge der Muskeln der Füße, Fußgelenke und Unterschenkel – bei möglichen Verspannungen – wiederhergestellt werden. Hierzu liegt, während man sitzt, ein Fußgelenk auf dem Knie des anderen Beines. Nun werden die Fingerspitzen der einen Hand fest auf das obere Ende des Wadenmuskels und die Fingerspitzen der anderen Hand auf das untere Ende des Wadenmuskels gelegt. Während der Fuß nun langsam gebeugt und gestreckt wird, sollte nach verspannten Punkten der Bänder getastet werden, um diese sanft gedehnt zu halten, bis sie weicher werden. Daraufhin wird die Übung mit dem anderen Fuß wiederholt (vgl. Dennison, 2017, S. 102-103).

#### Der Schwerkraftgleiter

Der Schwerkraftgleiter hilft Verspannungen im Nacken und in den Hüften zu lösen. So ist es leichter möglich, bequeme Sitz- und Stehhaltungen zu entdecken. Während die Sitzenden die Fußknöchel der ausgestreckten Beine übereinanderlegen, bleiben die Füße am Boden. Der Oberkörper sowie die Hände werden nach vorne gebeugt, wobei der Kopf lose hängen bleibt. Beim Ausatmen gleiten die Arme abwärts und beim Einatmen aufwärts. Während diese Aktivität wiederholt wird, sollte man sich abwechselnd leicht nach links und rechts lehnen. Anschließend werden die Füße gewechselt und es kommt zu einer erneuten Übung (vgl. Dennison, 2017, S. 104-105).

#### Die Wadenpumpe

Auch diese Übung soll, ähnlich wie die Fußpumpe, die natürliche Länge der Muskeln in den Füßen und Unterschenkeln wiederherstellen. Durch das Längen der Beinmuskulatur sollen auch die hinteren Beinmuskeln aktiv an der Gehbewegung beteiligt sein. Bei dieser Übung, die im Stehen durchgeführt wird, wird zunächst ein Bein nach hinten gestreckt, während man sich ausatmend nach vorne beugt. Das Knie des vorderen Beines wird nun gebeugt, während die Ferse des nach hinten gestreckten Beines leicht zu Boden gedrückt wird. Anschließend wird der Druck wieder gelöst, die Ferse des hinteren Beins löst sich vom Boden und es wird einmal tief eingeatmet. Die Übung sollte auf jeder Seite mindestens dreimal ausgeführt werden (vgl. Dennison, 2017, S. 106-107).

Bei allen Übungen sollte auf eine ruhige und ausgeglichene Atmung geachtet werden.

### 2.8.4.3 Bewegungsübungen nach Oppolzer

Auch Oppolzer hat in ihrem Buch „*Bewegte Schüler lernen leichter*“ einen „Bewegungskatalog von A bis Z“ erstellt, in welchem sie kurze einfache Übungen, die im Unterricht leicht umsetzbar sind, beschreibt. Ziele sind wiederum eine Stärkung der Aufmerksamkeit und Konzentration, mehr Leistungsbereitschaft und Leistungsfähigkeit, die Anregung der Fantasie und Kreativität sowie mehr eigenständiges, problemorientiertes und erfolgreiches Arbeiten (vgl. Oppolzer, 2015, S. 34).

Deshalb werden folgend, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, einige Übungen aus diesem Katalog kurz vorgestellt, welche auch im Rahmen des Unterrichts eingesetzt werden können.

Oppolzer unterteilt die Bewegungsübungen in die folgenden drei Kategorien:

- haltungsstärkende und allgemeinaktivierende Übungen
  - entspannende und konzentrationsfördernde Übungen
  - gehirngerechte Übungen
- (vgl. Oppolzer, 2015, S. 35, 60, 75)

#### 2.8.4.3.1 Haltungsstärkende und allgemeinaktivierende Übungen

##### Achselzucken

Bei dieser Übung werden zehnmal beide Schultern im Stehen hochgezogen. Daraufhin werden die Achseln zehnmal abwechselnd links und rechts gezuckt. Zuletzt werden die Arme kräftig ausgeschüttelt (vgl. Oppolzer, 2015, S. 35).

##### Baum

Stehend werden die Hände Richtung Decke gestreckt. Die Handinnenflächen werden aneinandergelegt und möglichst weit nach oben gezogen. Nun wird das linke Bein gehoben und der linke Fuß an das rechte Knie oder seitlich an den rechten Oberschenkel gelegt. Daraufhin wird fünfmal tief ein- und ausgeatmet. Anschließend wird die Übung mit dem anderen Fuß wiederholt (vgl. Oppolzer, 2015, S. 36).



Abbildung  
12: Baum

##### Daneben

Alle Übenden setzen sich am Stuhl relativ weit vorne hin und halten sich mit beiden Händen an der vorderen Stuhlkante fest. Während der Hintern nun von der Stuhlfläche rutscht, zählen die Schülerinnen und Schüler bis fünf. Dabei sollte auf einen geraden Rücken sowie eine ruhige und gleichmäßige Atmung geachtet werden. Daraufhin setzen sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wieder auf den Stuhl und wiederholen die Übung dreimal (vgl. Oppolzer, 2015, S. 37).

Einseitig sitzen

Hier sitzen die Schülerinnen und Schüler auf der rechten Seite des Stuhls. Dabei soll der linke Fuß fest auf dem Boden stehen, während der rechte Fuß seitlich vom Stuhl steht. Auf einen geraden Rücken und einen leicht nach vorn gebeugten Kopf ist zu achten. Nun wird der rechte Fuß mit der Hand in Richtung Hintern gezogen. Das Knie sollte dabei langsam nach hinten gezogen werden (vgl. Oppolzer, 2015, S. 39).

Abbildung 13:  
Einseitig sitzen

Fußstand

Bei dieser Übung wird das Gewicht im Stehen auf den linken Fuß verlagert. Das rechte Bein wird leicht angehoben, während die Hände auf dem Rücken gefaltet werden, wobei die Schulterblätter weit nach hinten gezogen werden. Mit dem rechten Fuß werden Kreise in die Luft gemalt (vgl. Oppolzer, 2015, S. 43).

Hampelmann

Beim Hampelmann stellen sich die Schülerinnen und Schüler mit geschlossenen Augen hin. Daraufhin wird in die Grätsche gesprungen und dabei mit ausgestreckten Armen über dem Kopf in die Hände geklatscht. Nach dem nächsten Sprung sollen die Füße geschlossen und die Hände wieder unten sein. Die Übung sollte fünfmal wiederholt werden (vgl. Oppolzer, 2015, S. 43).

Abbildung 14:  
Hampelmann

Hüpfdrehung

Die Schülerinnen und Schüler stellen sich aufrecht hin, wobei der Kopf geradeaus schaut und die Füße direkt nebeneinanderstehen. Die Arme werden ausgebreitet. Nun wird mit beiden Füßen auf der Stelle gehüpft, wobei bei jedem Sprung eine 45-Grad-Drehung stattfinden soll (vgl. Oppolzer, 2015, S. 46).

Tripp-Trapp

Bei dieser Übung werden die Füße beckenbreit auseinandergestellt, nachdem man sich gerade hingestellt hat. Die Hände liegen währenddessen waagrecht auf den Schultern. Nun wird zwischen Zehen- und Fersenstand gewechselt. Bei diesem „Tripp-Trapp“ wird weiters versucht, sich im Kreis zu drehen (vgl. Oppolzer, 2015, S. 53).



Abbildung 15:  
Tripp-Trapp

### 2.8.4.3.2 Entspannende und konzentrationsfördernde Übungen

#### Daumenspiel

Bei dieser Übung werden die Hände abwechselnd so gefaltet, dass entweder der Daumen der rechten Hand oder der Daumen der linken Hand oben liegt. Dies sollte so schnell wie möglich ausgeführt werden (vgl. Oppolzer, 2015, S. 60).

#### Fingerspitzen

Während man sitzt, werden die Fingerspitzen mit gespreizten Fingern beider Hände aneinandergelegt. Nun werden die Arme schnell nach hinten geschwungen, bevor die Fingerspitzen vor dem Oberkörper wieder zusammentreffen. Zeitgleich berühren sich auch die Schuhsohlen mit vom Boden abgehobenen Füßen (vgl. Oppolzer, 2015, S. 61).



Abbildung 16: Fingerspitzen

#### Finger tippen

Mit den Fingern der rechten Hand wird der Reihe nach gegen den rechten Daumen und mit den Fingern der linken Hand gegen den linken Daumen getippt. Dann wird versucht, die Übung mit beiden Händen gleichzeitig auszuführen. Dabei soll versucht werden, zeitgleich mit dem Zeigefinger der rechten Hand und dem kleinen Finger der linken Hand zu beginnen (vgl. Oppolzer, 2015, S. 63).

#### Finger versetzen

Hier werden die Hände abwechselnd gefaltet und geöffnet, wobei beim Öffnen versucht wird, die Finger jeweils um einen zu versetzen (vgl. Oppolzer, 2015, S. 63).

#### Haare waschen

Während sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer vorstellen, wie sie ihre Haare gründlich waschen, wird mit langsamen, kreisenden Bewegungen die Kopfhaut massiert. Anschließend wird das Ausspülen der Haare sowie das Trockenrubbeln nachgeahmt (vgl. Oppolzer, 2015, S. 65).

#### Pendel

Die Probandinnen und Probanden stellen sich mit leicht gespreizten Beinen hin und lassen sich ganz entspannt nach vorne fallen. Während die Knie durchgestreckt bleiben, lassen sie die Arme nun vor dem Körper hin- und herpendeln. Es wird dabei bis zehn gezählt, bevor man sich langsam wieder aufrichtet (vgl. Oppolzer, 2015, S. 69).



Abbildung 17: Pendel

Pohaltung

Während man aufrecht steht, soll der linke Fuß mit der rechten Hand so hochgehalten werden, dass dieser den Hintern berührt. Die linke Hand soll nun das rechte Ohr ertasten. Während auf eine gleichmäßige Atmung geachtet wird, verharren die Schülerinnen und Schüler ca. 20 Sekunden in dieser Stellung. Anschließend wird die Übung mit dem anderen Bein wiederholt (vgl. Oppolzer, 2015, S. 87).

Abbildung 18:  
Pohaltung

### 2.8.4.3.3 Gehirngerechte Übungen

Arm- und Fußkreiserei

Bei dieser Übung werden im Stehen mit dem linken Fuß kreisförmige Bewegungen ausgeführt, während das Bein gestreckt ist. Zeitgleich führt auch der rechte Arm Kreisbewegungen aus (vgl. Oppolzer, 2015, S. 75).

Bauchkreisung

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer setzen sich auf einen Stuhl und lehnen sich entspannt nach hinten. Nun kreist die rechte Hand immer wieder um den Bauchnabel, während die linke Hand am Hinterkopf rauf- und runterstreicht (vgl. Oppolzer, 2015, S. 77).



Abbildung 19:  
Bauchkreisung

Halbkreis

Hierbei stellt man sich mit überkreuzten Beinen hin. Der linke Arm wird nun in Schulterhöhe soweit wie möglich nach rechts, der rechte Arm soweit wie möglich nach links gestreckt. Mit beiden Armen wird nun gleichzeitig ein Halbkreis beschrieben, während mit dem überkreuzenden Bein ein Kreis am Boden gezeichnet wird. Diese Übung sollte dreimal wiederholt werden (vgl. Oppolzer, 2015, S. 81).

Laufen auf der Stelle

Zwei Minuten lang soll auf der Stelle gelaufen werden, wobei die Knie möglichst hochgezogen werden und die Arme – jeweils gegengleich – weit vor und zurückschwingen sollen (vgl. Oppolzer, 2015, S. 84).

### Schleifen

Während man mit überkreuzten Beinen dasteht, werden die Arme vor dem Körper nach vorn gestreckt. Die Arme werden nun ebenfalls überkreuzt, die Hände ineinander verschränkt. Nun sollten im Rhythmus der jeweiligen Lieblingsmelodie Schleifen in die Luft gemalt werden. Möglichst der ganze Körper sollte mitschwingen (vgl. Oppolzer, 2015, S. 88).



Abbildung 20:  
Schleifen

### Spiegelschrift

Ähnlich wie bei der Übung „Simultanzeichnen“ nach Dennison wird bei dieser Übung mit beiden Händen gleichzeitig der eigene Name in Schreibschrift in die Luft gemalt. Dabei schreibt die linke Hand beim Rechtshänder bzw. die rechte Hand beim Linkshänder in Spiegelschrift (vgl. Oppolzer, 2015, S. 89).

### X-Übung

Im Sitzen werden die Augen geschlossen. Die Schülerinnen und Schüler stellen sich nun den Buchstaben X deutlich vor und schreiben gleichzeitig mit dem linken Fuß ein X auf den Fußboden, während sie mit der rechten Hand ein X in die Luft malen. Daraufhin wird die Übung mit dem rechten Fuß und der linken Hand wiederholt (vgl. Oppolzer, 2015, S. 91).

## **2.9 Umsetzbarkeit der Bewegungsaktivitäten durch Wahlmöglichkeiten**

Es gibt unendlich viele Optionen, Kindern Bewegungsmöglichkeiten anzubieten. Da dies den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, beschränkt sich die Autorin auf einige, die ihres Erachtens nach in jedem Unterricht einsetzbar und leicht umsetzbar sind sowie wenig Zeit in Anspruch nehmen.

Die Schülerinnen und Schüler, mit denen die Studie durchgeführt wird, befinden sich in der 8. Schulstufe, also in der Phase der formalen Operation und können demnach deduktiv logisch schlussfolgern. Müller und Petzold zufolge sollten Kindern und Jugendlichen in diesem Alter beim Bearbeiten von Übungen Wahlmöglichkeiten geboten werden. Da 13- bis 15-Jährige bereits zur Perspektivenübernahme fähig sind, sollten sie Verantwortung für Gruppenmitglieder übernehmen können. Auch in die konzeptionelle Gestaltung, beispielsweise beim Arrangieren von Bewegungsaktivitäten, sollen die Schülerinnen und Schüler miteinbezogen werden. Somit wird Selbstständigkeit gefördert.

Gerade weil in diesem Alter oftmals das Bedürfnis nach Bewegung abnimmt, ist es wichtig, sie zu Bewegung zu motivieren. Deshalb sollten den Pubertierenden individuelle Wahlmöglichkeiten sowie Bewegungsfreiräume ermöglicht werden. Außerdem sollten sie methodische Handlungskompetenz bei selbstständigen Bewegungsaktivitäten ausbilden (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 34-35).

„Jedes Kind soll neue Lerninhalte auf unterschiedliche Weisen dargeboten bekommen“ ist eine Aussage, die unter Pädagoginnen und Pädagogen bekannt ist. Arnold behauptet, es wäre besser, wenn jedes Kind die für sich am besten geeignete Darbietung zum Lernstoff erhält. Von dieser Art der Darbietung sollte es viele verschiedene Beispiele geben. Gehirngerechtes Lernen bedeutet in diesem Zusammenhang, dass Schülerinnen und Schüler selbst die Muster aus vielen Beispielen finden, anstatt sie mit zusammenhanglosen Informationen zu bedrängen. Unterrichtsstunden sollten daher so gestaltet sein, dass jede Schülerin und jeder Schüler aus einer Reihe an Wahlmöglichkeiten auswählen kann (vgl. Arnold, 2017, S. 120-123). Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass jedes Kind seinen eigenen Weg (Lernphase) zum jeweiligen Produkt (Lernergebnis) vollbringen soll, um kognitives Lernen zu ermöglichen.

Das Gehirn speichert Wissen am besten ab, wenn es zusammen mit lebensnahen Handlungserlebnissen angeboten wird (vgl. Arnold, 2017, S. 124).

## 2.10 Exkurs: Active Learning

Das Buch „*Active Learning – Lernen in Bewegung*“ von Frischenschlager und Gosch bietet ebenfalls eine weitere Palette an Bewegungsübungen, die zur Konzentrations- und Leistungssteigerung von Kindern und Jugendlichen beitragen. Die Autoren bauen auf den Ansätzen der „Bewegten Schule“ auf und bieten gezielte Bewegungsübungen – angepasst an Unterrichtsfächer wie Deutsch, Mathematik, Englisch und Sachunterricht – an, welche auf die unterschiedlichsten Kompetenzbereiche abgestimmt sind. Weiters betonen die Autoren, dass neben bewegungsorientiertem Unterricht auch Pausen in Form von „active breaks“ oder „chill-out breaks“, je nachdem ob Kinder sich in einem geringen oder erhöhten Erregungsniveau befinden, wichtig sind. Auch hierzu bietet das Buch einen Fundus an Möglichkeiten, einfache Bewegungsaktivitäten und Entspannungstechniken in den Pausen zu integrieren. Obwohl das Buch ursprünglich für Schülerinnen und Schüler der dritten und vierten Klasse Volksschule konzipiert war, lässt sich ein Großteil der Übungen auch an Schultypen wie Mittelschulen, berufsbildenden Schulen und allgemeinbildenden höheren Schulen einsetzen (vgl. Frischenschlager & Gosch, o. J.).

## 2.11 Ursachen und Folgen von Bewegungsmangel

Für die körperliche, motorische, emotionale, psychosoziale und kognitive Entwicklung eines Kindes sind Bewegung, Spiel und Sport wesentliche Grundvoraussetzungen (vgl. Graf et al., 2007, S. 63).

Wann genau von einem Bewegungsmangel gesprochen werden kann, lässt sich nicht eindeutig feststellen, da die Notwendigkeit der Bewegung für eine gesunde Entwicklung von Person zu Person unterschiedlich ist.

Festzuhalten ist die Tatsache, dass aktive Bewegung von Kindern und Jugendlichen nicht nur mit zunehmendem Alter abnimmt, sondern auch im Verlauf der letzten Jahrzehnte deutlich abgenommen hat. Diese Abnahme von Bewegung hat zur Folge, dass es in nahezu allen motorischen Hauptbeanspruchungsformen zu Defiziten kommt. Dies zeigt sich vor allem in einer Abnahme

der Ausdauerleistungsfähigkeit, der Sprungkraft und der Flexibilität. Die Ursachen in einer solchen Entwicklung liegen sicherlich in der veränderten kindlichen Lebenswelt, die in den letzten Jahrzehnten zunehmend gekennzeichnet ist von einer Urbanisierung, einer Technologisierung, audiovisuellen Medien sowie immer häufiger fehlenden familiären Vorbildern.

Eine Untersuchung von Marshall et al. (2004) bestätigte zwar, dass eine Verbindung zwischen sitzender Tätigkeit und Gesundheit insbesondere durch mangelnde Alltagsaktivität besteht, allerdings ist dies nicht direkt auf Tätigkeiten wie Fernsehen, Video- und Computerspielen zurückzuführen (vgl. Graf et al., 2007, S. 70-74). Trotzdem betont Hannaford (2016) die negativen Folgen des Fernsehkonsums auf die kognitiven Einflüsse eines Kindes. Fernsehen verhindert nämlich nicht nur körperliche Bewegung, sondern auch interaktive Kommunikation, Spielen, die Entwicklung von Motivation, den Einsatz von mehr als zwei Sinnen, Problemlösungen, Neugier und Produktivität. Weiters behindert Fernsehen eine umfassende Wahrnehmung, emotionales Wachstum sowie die Entwicklung von Kreativität. Beim Fernsehen wird man mit ständig wechselnden Bildern, Worten und Bewegungen konfrontiert, die das junge Gehirn eines Kindes meist nicht assimilieren kann. Es kommt zu einer Überstimulation, das tiefere Verständnis des Gesehenen und Gehörten fehlt. Dadurch, dass das Kind beim Fernsehen passiv und unbeteiligt ist, da der Körper nicht miteinbezogen ist, bleiben Fantasie und kreatives Denken aus. Neuronale Netze, die für kognitive Fähigkeiten wichtig wären, fehlen (vgl. Hannaford, 2016, S. 84-86). Auch Spitzer macht auf die negativen Auswirkungen von zu hohem Fernsehkonsum aufmerksam. Ihm zufolge ist dies die Hauptursache für spätere Aufmerksamkeitsstörungen in der Schule, denn durch zu viel Fernsehen funktioniert die Strukturierung im Gehirn nicht mehr richtig. Weiters stellt Spitzer mit Hilfe etlicher Untersuchungen fest, dass Fernsehkonsum im Vorschulalter mit einer Lese- und Rechtschreibstörung und in weiterer Folge auch mit Dickleibigkeit korreliert (vgl. Spitzer, 2005).

Untersuchungen über die Folgen körperlicher Inaktivität bei Erwachsenen zeigen auf, dass es zu einer Reduktion der körperlichen Leistungsfähigkeit kommt. Dies führt wiederum zu gesundheitlichen Risiken sowie in weiterer Folge zu einer reduzierten Sauerstoffaufnahme und Veränderungen der muskulären Strukturen. Daher ist anzunehmen, dass bei Kindern ähnliche gesundheitliche Folgeerscheinungen durch körperliche Inaktivität auftreten können. Bei Kindern kommt weiters hinzu, dass es durch eine längerfristige Ruhigstellung des Körpers zu einer Stagnation bzw. Verzögerung der körperlichen und psychomotorischen Entwicklung kommen kann. Da es aber Verbindungen zwischen Bewegung und verschiedener beteiligter zentralnervöser Systeme gibt, ergeben sich daraus auch Reize für psychische und damit wiederum unbewusst wirkende und endokrine Prozesse, die Einfluss auf die Bewegung und Wahrnehmung nehmen. Daraus lässt sich ableiten, dass Bewegung die gesamte Persönlichkeitsentwicklung eines Kindes unterstützt, also auch die Entwicklung eines positiven Selbstkonzeptes, emotionale und soziale Stabilität sowie kognitive Kompetenz. Ohne ausreichende Bewegungsmöglichkeiten fehlen dem Kind die nötigen Reize für seine weitere Entwicklung. Im Speziellen bedeutet das, dass Einschränkungen von Wahrnehmungs- und Bewegungserfahrungen zu motorischer Unruhe, Ungeschick, Bewegungsunlust sowie emotionaler Labilität, Konzentrations- und Antriebsstörungen führen können. Die motorischen Defizite durch Bewegungsmangel sowie der daraus resultierende Mangel an elementarer Wahrnehmungserfahrung gehen einher mit fehlenden Erfolgserlebnissen sowie einer zunehmenden Meidung von Bewegungsaktivitäten und damit zu einer Bevorzugung inaktiver Freizeitbeschäftigungen (vgl. Graf et al., 2007, S. 70-74; vgl. Schubert, 2014, S. 8-10).

### 3 METHODE

Der folgende Abschnitt dieser Arbeit befasst sich mit der Methode sowie der Auswertung der im Rahmen der Untersuchung erhobenen Daten. Dazu werden zuerst Forschungsfrage und Hypothese aufgestellt. In weiterer Folge werden das Studiendesign und der Ablauf der Studie sowie das Messinstrument näher beschrieben, um zu guter Letzt zur Datenanalyse überzugehen.

#### 3.1 Fragestellung und Hypothese

##### **Forschungsfrage**

In der vorliegenden Arbeit soll auf die Bedeutung von körperlicher Aktivität in Form von kinesiologischen Übungen bei Schülerinnen und Schülern in Bezug auf die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung eingegangen werden. Der Fokus liegt dabei auf einer Auswahl von Bewegungsübungen, mit deren Hilfe die These überprüft wird. Somit lässt sich folgende konkrete Forschungsfrage ableiten:

*Beeinflusst körperliche Aktivität in Form von kinesiologischen Übungen die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung von Schülerinnen und Schülern?*

##### **Arbeitshypothese**

Es wird also angesichts vorhandener Studien postuliert, dass die Ausführung von kinesiologischen Übungen einen positiven Einfluss auf die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung und somit auf den darauffolgenden Lernprozess hat. Demgemäß wird folgende Arbeitshypothese aufgestellt:

*Kinesiologische Übungen haben eine positive Auswirkung auf die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung von Schülerinnen und Schülern.*

Die Forschungsfrage und -hypothese zielen darauf ab, einen Zusammenhang zwischen Bewegungsübungen und der Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung herzustellen.

Mit der vorliegenden empirischen Studie wird somit das Ziel verfolgt, darzustellen, welcher Zusammenhang zwischen gezielten Bewegungsübungen und anschließender Aufmerksamkeits- und Konzentrationsfähigkeit besteht, um darauffolgend zu beobachten, welche Ableitungen sich für die pädagogische Praxis ergeben.

Um dem genannten Forschungsinteresse gerecht zu werden, wird nun nach erfolgter Darstellung des aktuellen Stands der Wissenschaft der empirische Teil folgen. Dazu werden im Folgenden das empirische Vorgehen, die angewandte Methode sowie das Untersuchungsdesign dargelegt. Im weiteren Verlauf werden die Datenerhebung und Datenauswertung dargestellt und zusammengefasst, um die Ergebnisse im weiteren Verlauf der Arbeit zu interpretieren.

### 3.2 Studiendesign

Die vorgestellte Hypothese wurde mittels quantitativer Forschungsmethode überprüft, da sich quantitative Verfahren für die Messung pädagogischer Gegebenheiten gut eignen. Um die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler festzustellen, wurde der standardisierte Test d2 – Revision von Brickenkamp, Schmidt-Atzert und Liepmann (2010) gewählt.

Mit Hilfe von gezielter Intervention in Form von bestimmten Bewegungsübungen bestand das Ziel darin, eine Leistungssteigerung in den Bereichen Konzentration und Aufmerksamkeit zu erlangen. Dazu wurde für die vorliegende Arbeit eine prospektiv kontrollierte Längsschnittstudie durchgeführt, da die Studie zu mehreren Zeitpunkten stattfand und die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen miteinander verglichen wurden. Da die Erhebung der unterschiedlichen Zeitpunkte mit derselben Stichprobe durchgeführt wurde, handelt es sich um eine Panelstudie. Bei dieser Longitudinalstudie wurden zwei Gruppen von Probandinnen und Probanden gebildet, deren eine zuerst die Intervention, dann die Kontrollphase durchlief, die andere zuerst die Kontrolle und dann die Intervention. Durch dieses zweiphasige Design mit Cross-over konnte möglichen Faktoren, die die Testleistung beeinflussen könnten, vorgebeugt werden.

### 3.3 Stichprobenbeschreibung

Durchführung der Studie war im Schuljahr 2018/19 an der Musik-NMS Gosau in Oberösterreich. Die Untersuchungen fanden in zwei vierten Klassen statt, wobei in der Klasse der 4a alle Schülerinnen und Schüler einen musikalischen Schwerpunkt aufweisen, in der Klasse der 4b befinden sich nur vier Schülerinnen und ein Schüler mit musikalischem Schwerpunkt. Der Rest der 4b Klasse sind Regelschülerinnen und Regelschüler, also Schülerinnen und Schüler ohne Schwerpunktsetzung.

Die 4a Klasse besteht aus 13 Mädchen und sieben Buben, während sich in der 4b Klasse acht Mädchen und neun Buben befinden, wobei die Daten eines Burschen der 4b Klasse nicht für die Untersuchung verwendet werden durften. Daraus ergibt sich das Gesamtverhältnis von 21 Mädchen zu 15 Burschen, gesamt 36 Schülerinnen und Schüler, deren Ergebnisse untersucht wurden.

Bewegungsräume in der Nähe der Schule und der weiteren Umgebung sind vorhanden. Die Musik-NMS legt neben der musikalischen Ausbildung auch großen Wert auf ausreichend Bewegungserfahrungen, was neben dem regelmäßigen Sportunterricht beispielsweise durch Wandertage, Klassenfahrten (Skikurs, Sportwoche) sowie die Beteiligung an sportlichen Wettkämpfen (Langlauf, Cross-Country, Schulskitag) praktiziert wird. Der Sportunterricht wird in beiden Klassen von ausgebildeten Fachlehrerinnen und Fachlehrern erteilt, welche ein positives Verhältnis zu Bewegung und Sport haben.

Während die Schülerinnen und Schüler der 4b Klasse allesamt in dem Ort des Schulstandortes beheimatet sind, reichen die Einzugsbereiche der Schülerinnen und Schüler der 4a Klasse von Bad Ischl über Bad Goisern bis nach Hallstatt und Obertraun, wodurch ein Großteil der Schülerinnen und Schüler auf öffentliche Verkehrsmittel angewiesen ist.

### 3.4 Durchführung

Im Vorhinein wurde das Einverständnis des Direktors, des zuständigen Pflichtschulinspektors sowie die Zustimmung der Eltern der Schülerinnen und Schüler eingeholt.

Anschließend wurde mit der Durchführung wie folgt begonnen.

Zeitdauer	4a Klasse	4b Klasse
1 Tag	Vortest ( $t_0$ ) - d2-R Test	
4 Wochen	keine Übungen (Kontrollgruppe)	Bewegungsübungen (Interventionsgr.)
1 Tag	Zwischentest ( $t_1$ ) - d2-R Test	
4 Wochen	keine Übungen (Kontrollgruppe)	Bewegungsübungen (Interventionsgr.)
1 Tag	Zwischentest ( $t_2$ ) - d2-R Test	
<b>zwei Wochen Pause (ohne Bewegungsübungen)</b>		
1 Tag	Zwischentest ( $t_3$ ) - d2-R Test	
4 Wochen	Bewegungsübungen (Interventionsgr.)	keine Übungen (Kontrollgruppe)
1 Tag	Zwischentest ( $t_4$ ) - d2-R Test	
4 Wochen	Bewegungsübungen (Interventionsgr.)	keine Übungen (Kontrollgruppe)
1 Tag	Abschlusstest ( $t_5$ ) - d2-R Test	

In einem zeitlichen Rahmen von jeweils acht Wochen sollte die Konzentrations- und Aufmerksamkeitsfähigkeit von Schülerinnen und Schülern der 8. Schulstufe einer Neuen Mittelschule durch gezielte Aufmerksamkeitsübungen in Verbindung mit Bewegungsübungen unterschiedlicher Art verbessert werden. Dabei fungierten die Schülerinnen und Schüler der 4a Klasse die ersten acht Wochen als Kontrollgruppe, während die Schülerinnen und Schüler der 4b Klasse die Interventionsgruppe darstellten.

Die Probandinnen und Probanden der Interventionsgruppe führten nach Messung der Ausgangssituation mit Hilfe des Aufmerksamkeits- und Konzentrationstests (d2-R) nach Brickenkamp (Brickenkamp et al., 2010) Interventionen in Form von Bewegungsübungen über acht Wochen

aus, wodurch es anhand zweier weiterer Messzeitpunkte – nach Halbzeit und zu Ende der Interventionen zu einem Vergleich der laufenden Entwicklung kam. Das heißt, dass mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Interventionsgruppe während des Unterrichts gezielte kinesiologische Übungen, wie die oben angeführten, über einen Zeitraum von ungefähr acht Wochen trainiert wurden. Dabei betrug der Umfang des Trainings jeweils ungefähr fünf Minuten und fand dreimal wöchentlich statt.

Das bedeutet wiederum, dass der Test mit der Interventionsgruppe zu drei unterschiedlichen Zeitpunkten durchgeführt wurde, um exakte Daten zu erhalten. Beim 1. Messzeitpunkt ( $t_0$ ) wurde die Ausgangssituation, also die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung vor der Bewegungsintervention gemessen. Nach Durchführung des 2. Messzeitpunktes ( $t_1$ ) können eventuell erste Effekte der Bewegungsübungen aufgezeigt werden, um nach Beendigung des 3. Messzeitpunktes ( $t_2$ ) konkrete Auswirkungen der Bewegungsabfolgen auswerten zu können.

Die Probandinnen und Probanden der Kontrollgruppe führten zeitgleich, also zu allen drei Messzeitpunkten, denselben Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest durch, allerdings ohne die Interventionen in Form von Bewegungsübungen. Daraufhin fungierte die vorherige Kontrollgruppe nun als Interventionsgruppe und umgekehrt die Interventionsgruppe als Kontrollgruppe. Um möglichen länger andauernden Einflussfaktoren der Interventionsgruppe vorzubeugen, wurde eine zweiwöchige zeitliche Pause eingelegt, bevor Kontroll- und Interventionsgruppe getauscht wurden.

Der Zeitraum der Datenerhebung beträgt demnach insgesamt sechs Monate (Oktober 2018 bis März 2019), dreimal wöchentlich (ausgenommen Ferienzeiten) jeweils fünf bis zehn Minuten vormittags.

Da es wichtig ist, individuelle Bewegungsfreiheiten für Schülerinnen und Schüler zu ermöglichen, erfordert dies sinnvolle Grenzen, die gemeinsam gesetzt werden sollten. Nur durch die konsequente Einhaltung der Regeln ist ein soziales Miteinander möglich. Dabei stützt sich die Autorin auf die Regeln von Müller und Petzold, die etwas umformuliert wurden. Demnach könnten die Regeln folgendermaßen lauten:

- Führe nur jene Bewegungen aus, bei denen du keine Mitschülerin / keinen Mitschüler störst.
- Bewege dich langsam, leise und rücksichtsvoll.
- Wandere nicht planlos umher.
- Wenn du Hilfe brauchst, sprich leise mit der Lehrerin / dem Lehrer.
- Setze die Bewegungsübungen so ein, dass du dich möglichst gut konzentrieren kannst. (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 178-180)

### 3.5 Testinstrument

Im Folgenden wird nun der für die Studie verwendete Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest näher beschrieben, indem zuerst die Aufgabenstellung sowie die Kennwerte erklärt werden und in weiterer Folge die Durchführung, um zu guter Letzt auf die Auswertung der gewonnenen Daten näher einzugehen.

### **3.5.1 Der d2-R Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest**

Zur Messung der individuellen Aufmerksamkeits- und Konzentrationsfähigkeit wurde der standardisierte d2-Revision – Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest nach Brickenkamp (vgl. Brickenkamp et al., 2010) eingesetzt.

Dieser Test, der unter die Kategorie der allgemeinen Leistungstests fällt, findet in nahezu allen psychologischen Arbeitsbereichen wie Klinische, Medizinische, Neuro-, Pädagogische, Verkehrs-, Arbeits- und Organisationspsychologie Verwendung (vgl. Brickenkamp et. al., 2010, S. 68). Im Bereich der Pädagogischen Psychologie eignet sich der Test gut zur Evaluation von Interventions- und Trainingsmaßnahmen, die auf eine Verbesserung der Konzentrationsfähigkeit abzielen. Angesichts der zu erwartenden Übungseffekte sollte der Test parallel mit einer Kontrollgruppe durchgeführt werden, um die wahre Wirkung der Maßnahme feststellen zu können (vgl. Brickenkamp et. al., 2010, S. 27).

### **3.5.2 Was misst der Test?**

Obwohl der Test d2-R von den Autoren Brickenkamp, Schmidt-Atzert und Liepmann (2010) als Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest bezeichnet wird, wird vorrangig die Konzentration gemessen. Bei diesem Test ist die Konzentration aber mit Aufmerksamkeitsleistungen verbunden, da die Aufmerksamkeit über längere Zeit auf etwas gerichtet werden muss. Deshalb spricht man in diesem Fall auch von „konzentrierter Aufmerksamkeit“.

Brickenkamp zufolge ist Konzentration eine leistungsbezogene, kontinuierliche und fokussierende Reizselektion. Der Test (d2-R) misst die Konzentration bei Aufgaben, bei welchen Aufmerksamkeit verlangt wird. Dabei werden einerseits die Konzentrationsfähigkeit und andererseits die Schnelligkeit und Genauigkeit bei der Unterscheidung ähnlicher visueller Reize erfasst (vgl. Brickenkamp et. al., 2010, S. 9-14).

### **3.5.3 Beschreibung der Aufgabenstellung**

Der Test d2-R kann als Suchaufgabe sowie als Durchstreichtest charakterisiert werden. Jeder Test besteht aus einer Kurzanleitung, auf welcher die personenbezogenen Daten anzugeben sind, und einer kurzen Anleitung mit Übungszeilen sowie dem tatsächlichen Testbogen.

Die Bearbeiterinnen und Bearbeiter wissen bei diesem Test genau, worauf sie sich konzentrieren müssen. Über einen Zeitraum von vier Minuten und 40 Sekunden müssen Aufgaben in möglichst hohem Tempo erledigt werden.

Der Testbogen besteht aus insgesamt 798 Zeichen, wobei sich jedes Zeichen aus den Kleinbuchstaben „d“ oder „p“ und ein bis vier Strichen, die jeweils über oder unter den Buchstaben platziert sind, zusammensetzt. Die Aufgabe besteht darin, möglichst alle Zielobjekte, das sind alle „d“ mit zwei Strichen, durchzustreichen.

Dabei sind die Buchstaben in 14 Zeilen zu je 57 Zeichen angeordnet, wobei immer drei von 13 verschiedenen Zeichen das Zielobjekt darstellen. Pro Zeile hat die Probandin bzw. der Proband

jedoch nur 20 Sekunden Zeit, um möglichst viele Zielobjekte durchzustreichen, ohne Auslassungs- oder Verwechslungsfehler zu machen. Nachdem ohne Pause durchgearbeitet wird, beträgt die Gesamtbearbeitungszeit vier Minuten und 40 Sekunden (vgl. Brickenkamp et. al., 2010, S. 9, 26).

### 3.5.4 Kennwerte des d2-R Tests

Folgende Kennwerte werden vom d2-R Test gemessen:

*Konzentrationsleistung (KL):*

Sie gibt Auskunft über die Konzentrationsfähigkeit. Aufgrund der Anweisung an die Probandinnen und Probanden, möglichst schnell und trotzdem genau zu arbeiten, befinden sie sich in einem gewissen Konflikt. Denn, wer schneller arbeitet, macht in der Regel mehr Fehler, wer so fehlerfrei wie möglich arbeiten will, wird langsamer arbeiten. Für diesen Zustand wird auch der Begriff Speed-accuracy tradeoff verwendet. Daher wird beim Test ein Kennwert gebildet, der Tempo und Fehler angemessen berücksichtigt.

*Bearbeitete Zielobjekte (BZO):*

Diese informieren über das Arbeitstempo, also über die Schnelligkeit bei der Testbearbeitung.

*Fehlerprozent (F%):*

Die Fehlerprozent geben die Genauigkeit bei der Testbearbeitung an.

*Konzentrationsverlauf:*

Der Konzentrationsverlauf gibt die Konstanz bzw. die Variabilität der Testleistung an. Da hier jedoch, wie in etlichen Studien bereits bewiesen, nur kleine unbedeutende Schwankungen festzustellen sind, wird der Konzentrationsverlauf innerhalb ein- und desselben Tests auch in dieser Studie keine Rolle spielen (vgl. Brickenkamp et. al., 2010, S. 19-22).

### 3.5.5 Durchführung des d2-R Tests

Der d2-R Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest ist als Einzel- und Gruppentest durchführbar, also auch in gesamten Klassen einsetzbar. Die Überprüfung kann im Altersbereich von neun bis 60 Jahren ausgeführt werden. Dieser Test kann sowohl in handschriftlicher Form auf Papier als auch in elektronischer Form seine Verwendung haben.

Da in dieser Arbeit die handschriftliche Version des „Paper and Pencil“ bevorzugt wurde, muss vor Durchführung neben einem hinreichenden Instruktionsverständnis auch ein hinreichendes Sehvermögen bzw. darf keine motorische Beeinträchtigung der Schreibhand gegeben sein. Gerade bei 13- bis 15-jährigen Schülerinnen und Schülern ist daher darauf zu achten, ob alles ausreichend verstanden wurde oder ob es noch Fragen zur Durchführung des Tests gibt (vgl. Brickenkamp et. al., 2010, S. 16, 29).

*Benötigte Materialien:*

Jede Schülerin und jeder Schüler benötigt eine Kurzanleitung mit Testbogen sowie zwei Kugelschreiber. Die Testleiterin benötigt die Testinstruktion sowie eine Stoppuhr (vgl. Brickenkamp et. al., 2010, S. 30).

*Instruktion:*

Bei der Instruktion erklärt die Testleiterin den genauen Ablauf des Testverfahrens, wobei sie sich exakt an die vorgefertigten Formulierungen des Manuals (d2-R Test) hält. Ebenso wird den Schülerinnen und Schülern die Messintention mitgeteilt. Die Aufgabe, dass alle „d“ mit zwei Strichen durchgestrichen werden sollen, wird mit Hilfe der Kurzanleitung ausführlich erklärt. Anhand der Übungszeilen wird kontrolliert, ob die Anweisung richtig verstanden wurde. Wichtig ist die Auskunft, dass die Aufgaben möglichst schnell und trotzdem genau, also fehlerfrei, bearbeitet werden sollten.

Nachdem offene Fragen geklärt wurden, haben die Testteilnehmerinnen und Testteilnehmer vier Minuten und 40 Sekunden Zeit, um den Test durchzuführen, wobei nach jeweils 20 Sekunden nach dem Zuruf „Halt! Nächste Zeile!“ mit der nächsten Zeile begonnen wird. Ist die Zeit abgelaufen, werden die Testblätter umgedreht und unverzüglich eingesammelt (vgl. Schmidt-Atzert, 2004, S. 87-92; vgl. Brickenkamp et. al., 2010, S. 30-31).

### **3.5.6 Kontrolle von Störfaktoren**

Um die Ergebnisse des Tests nicht zu verfälschen, wurde versucht, mögliche Störfaktoren weitgehend zu verringern. Deshalb wurde der d2-R Test mit beiden Klassen in gewohnter Umgebung, also in ihrem jeweiligen Klassenraum durchgeführt, wobei darauf geachtet wurde, dass nicht benötigte Gegenstände von den Tischen geräumt wurden, um unnötige Ablenkungen zu vermeiden.

Weiters wurde darauf Wert gelegt, dass die Testinstruktion in beiden Klassen mit nahezu gleichem Wortlaut erklärt wurde und dass in beiden Klassen gleich viel Zeit für die gemeinsam bearbeiteten Übungszeilen auf der Kurzanleitung gewidmet wurde.

Da die Testung in beiden Klassen zu je sechs unterschiedlichen Messzeitpunkten durchgeführt wurde, schien es wichtig, diese Messzeitpunkte immer am selben Wochentag und zur selben Zeit festzulegen. Was jedoch nicht berücksichtigt werden konnte, war das Unterrichtsfach, welches jeweils vor der Durchführung des Tests stattfand.

### **3.5.7 Testtheoretische Befunde**

*Objektivität:*

Aufgrund der standardisierten Instruktion, der Einhaltung der empfohlenen Durchführungsbedingungen und der Verwendung von einheitlichem Testmaterial ist die Objektivität der Durchführung gewährleistet. Auch bei der Auswertung ist die Objektivität durch exakte Anweisungen zum Vorgehen gegeben.

#### *Reliabilität:*

Die Reliabilität, also die Zuverlässigkeit des Tests, scheint aufgrund der konsistenten Bearbeitungsweise der Probandinnen und Probanden sehr hoch zu sein. Weiters ist festzuhalten, dass die Kennwerte für das Arbeitstempo und der Gesamtleistung eine sehr hohe Retest-Reliabilität aufweisen, da bei wiederholter Durchführung des Tests ähnliche Ergebnisse zu erwarten sind. Auch die Stabilität des Fehleranteils ist bei Testwiederholung hoch.

#### *Validität:*

Bei der Validität oder Gültigkeit eines Tests muss unterschieden werden zwischen inhaltlicher Validität, Konstruktvalidität und Kriteriumsvalidität. Da das selektive Beobachten von ausgewählten Informationen über einen bestimmten Zeitraum im Alltagsleben und im Beruf bei vielen Gelegenheiten notwendig ist, kann für den Test beansprucht werden, dass er inhaltsvalide ist. Da der Test d2-R nur in geringem Maße mit Intelligenz, Leistungsmotivation, Psychomotorik und persönlicher Belastbarkeit in Zusammenhang gebracht werden kann, ist auch die Konstruktvalidität ausreichend gegeben. Was die Kriteriumsvalidität betrifft, liegen etliche Befunde aus dem klinischen Bereich vor, die für die Validität des Tests d2-R als Maß für Aufmerksamkeits- und Konzentrationsdefizite sprechen (vgl. Brickenkamp et. al., 2010, S. 43-63).

### **3.5.8 Faktoren, die die Testleistung beeinflussen könnten**

Bei Faktoren, die die Testleistung beeinflussen könnten, gilt es, zwischen inneren und äußeren Voraussetzungen zu unterscheiden. Mögliche Faktoren, die die Testleistung beeinflussen könnten, sind die Art und Weise der Aufgabe bzw. generell die Aufgabenstellung. Weiters könnten die Motivation sowie die emotionale Befindlichkeit der Schülerinnen und Schüler eine Rolle spielen. Darunter fallen beispielsweise Ermüdung, Krankheit, Unsicherheit, persönliche oder familiäre Lebensumstände, Schicksalsschläge und Ähnliches. Auch situative Belastungen wie Nebengeräusche oder das Verhalten des Testleiters sollten nicht außer Acht gelassen werden.

Weiters gilt zu beachten, dass Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistungen in der Regel situations- und aufgabengebunden sind. In solchen Tests sind die Aufgabenstellungen meist artifiziell, da sie mit Anforderungen in pädagogischen Alltagssituationen wenig zu tun haben. Außerdem spielen bei Aufmerksamkeits- und Konzentrationstests spezifische Materialanforderungen sowie spezifische mentale Operationen eine Rolle. Erfasst wird demnach nicht die „reine“ Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung, sondern auch die Vertrautheit mit benötigtem Material sowie eine Geübtheit der erforderlichen mentalen Operationen (vgl. Büttner und Schmidt-Atzert, 2004, S. 57-59).

#### *Übungseffekte*

Wie bereits erwähnt, fällt bei der Wiederholung eines Leistungstests das zweite Ergebnis oft besser aus als das erste. Auch beim Test d2, dem Vorgänger des Tests d2-R, wurden massive Übungsgewinne beobachtet, die möglicherweise auf die zunehmende Automatisierung der Aufgabe zurückzuführen sind. Denn die Aufgabenstellung ist weder kompliziert, noch ist es möglich, sich die Lösungen zu merken. Das bedeutet, dass die Konzentrationsfähigkeit bei wiederholter Durchführung erheblich überschätzt wird. Die Testwerte sind nämlich sowohl Ausdruck der tatsächlichen Konzentrationsfähigkeit als auch der inzwischen eingetretenen Übung. Deshalb wurde der Test in dieser Arbeit für die Evaluation von Trainingsmaßnahmen zur Verbesserung der Konzentrationsfähigkeit ebenso mit einer unbehandelten Kontrollgruppe durchgeführt, die zu allen Zeitpunkten, vor, während und nach der Interventionsmaßnahme getestet wurde (vgl. Schmidt-Atzert, 2004, S. 98).

### **3.5.9 Statistische Auswertung der Daten**

Der d2-R Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest wird – wie in der Anleitung beschrieben – ausgewertet (vgl. Brickenkamp et al., 2010). Dazu werden mit Hilfe der Durchschreibbögen, die dem Test bereits angeheftet waren, die Konzentrationsleistung (KL), das Tempo der Testbearbeitung (BZO), die Sorgfalt der Testbearbeitung (F%) sowie Auslassungsfehler (AF) und Verwechslungsfehler (VF) berechnet.

Ausgewertet werden nur die vier mittleren Blöcke mit jeweils drei Zeilen, da die erste und letzte Zeile des Tests bei Gruppenuntersuchungen nicht perfekt standardisiert werden können. Da die vier mittleren Blöcke völlig identisch sind, wäre es auch möglich, den Verlauf der Testleistung über vier parallele „Subtests“ darzustellen (vgl. Brickenkamp et. al., 2010, S. 18).

## 4 ERGEBNISSE

Nach Auswertung der einzelnen Testbögen mittels Auswertungsbogen wurden die Kennwerte der Konzentrationsleistung des Aufmerksamkeits- und Konzentrationstests (d2-R) mit dem Statistikprogramm „SPSS“ von dem Statistiker Harald Lothaller weiterverarbeitet. Die daraus resultierenden Ergebnisse werden nun im folgenden Teil näher präsentiert und erläutert.

Um die Werte einander gegenüberzustellen, wurde der Wert der Konzentrationsleistung (KL) für die Auswertung herangezogen. Dieser ergibt sich immer aus der Anzahl bearbeiteter Zielobjekte minus der Anzahl der Auslassungs- sowie Verwechslungsfehler.

Da in diesem Forschungsdesign beide Klassen einmal als Kontroll- und einmal als Interventionsgruppe fungierten, wurden die Werte beider Klassen sowohl als Kontrollgruppe als auch als Interventionsgruppe betrachtet.

### 4.1 Vergleich der Ausgangswerte

Um eine bessere Vergleichbarkeit der beiden Forschungsgruppen herstellen zu können, wurden zuerst mit einer Varianzanalyse die Durchschnittswerte der Baselines, also der Ausgangswerte beider Klassen in beiden Bedingungen – der Intervention und der Kontrolle – verglichen. Es musste also überprüft werden, ob die Einstiegswerte beider Klassen in die Kontroll- bzw. Interventionsphase die gleichen waren.

Betrachtet man die errechneten Werte, so erhält man in der 4a Klasse als Ausgangswert in der Kontrollgruppe ( $t_0$ ) einen Durchschnittswert von 126,45, während man in der 4b Klasse in der Kontrollgruppe ( $t_3$ ) als Ausgangswert einen Durchschnittswert von 174,75 erhält.

Betrachtet man die Werte der Interventionsgruppe ( $t_3$ ), so weist dieser in der 4a Klasse einen Durchschnittswert von 165,55 und in der 4b Klasse ( $t_0$ ) einen durchschnittlichen Wert von 127,94 auf. Rechnet man über die Klassen hinweg, so ergibt sich bei der Kontrollgruppe ein durchschnittlicher Gesamtwert von 147,92, bei der Interventionsgruppe ein durchschnittlicher Gesamtwert von 148,83. Somit gibt es über die Klassen hinweg keine generellen Unterschiede in den Baselines. Der errechnete Signifikanzwert beträgt in diesem Fall 0,163. Allerdings ist die Höhe der Baseline von der Klasse abhängig, da es zu einer signifikanten Wechselwirkung – mit einem Signifikanzwert von  $<,001$  – zwischen der Baseline und der Klasse kommt.

In folgender Grafik werden die Unterschiede der Ausgangswerte (Baselines) sichtbar.

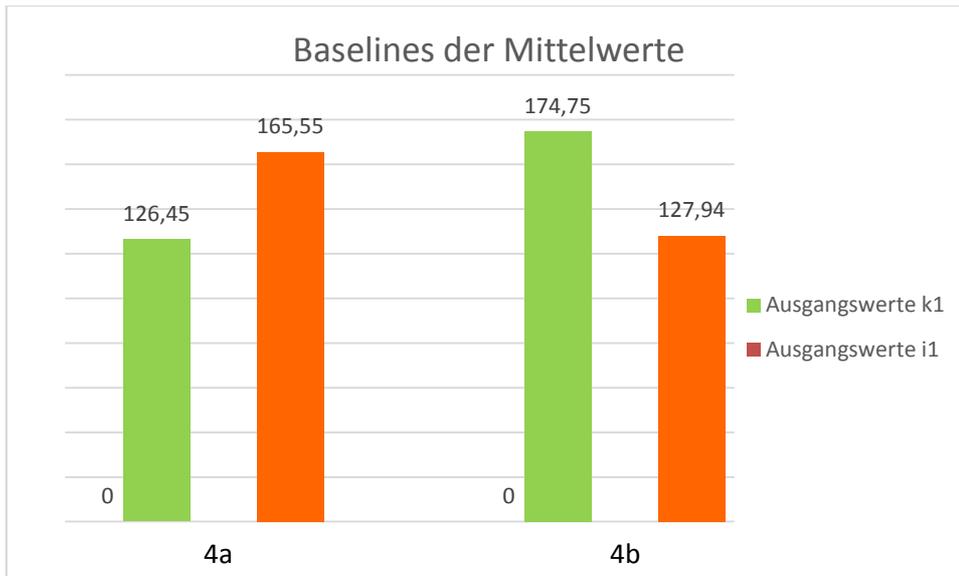


Abbildung 21: Baselines der Mittelwerte

Anhand dieses Säulendiagramms ist deutlich zu erkennen, dass die beiden Klassen nicht dieselben Startbedingungen aufweisen, da die 4a Klasse bereits vier Kontrollgänge hinter sich hatte, bevor sie mit den Interventionen startete, wohingegen die 4b Klasse bereits drei Interventionsdurchgänge hinter sich hatte, bevor sie mit der Kontrolle begann. Hier kommt der bereits beschriebene Lerneffekt zum Tragen, der lediglich durch wiederholte Durchführung des Tests – unabhängig von Interventionen – zustande kommt.

Betrachtet man nun in einem weiteren Schritt die Wechselwirkung genauer, indem man einen paarweisen Vergleich anstellt, so fällt auf, dass sich die Klassen sowohl bei Baseline1 (= i1), also dem Ausgangspunkt der Interventionsgruppe, als auch bei Baseline2 (= k1), dem Ausgangspunkt der Kontrollgruppe mit einem mittleren Differenzwert von 37,612 und 48,300 voneinander unterscheiden. Während bei der Baseline der Interventionsgruppe gilt, dass der Wert der Konzentrationsleistung der 4a Klasse größer ist als jener der 4b Klasse, so gilt bei der Baseline der Kontrollgruppe, dass der Wert der 4b Klasse größer ist als jener der 4a Klasse.

Tauscht man in dem Modell „Klasse“ und „Baseline“ aus, so lässt sich wiederholt darstellen, dass sich die Baseline der Interventionsgruppe von jener der Kontrollgruppe in der 4a Klasse mit einem Wert von 39,100 und in der 4b Klasse mit einem Wert von 46,813 differenziert. Das zeigt abermals, dass sich die Baselines der 4a Klasse von jenen der 4b Klasse unterscheiden. In der 4a Klasse gilt, dass die Baseline der Intervention (i1) größer als jene der Kontrolle (k1) ist, wohingegen in der 4b Klasse die Baseline der Kontrolle (k1) größer ist als jene der Intervention (i1), was abermals eine Erklärung für den eingetretenen Lerneffekt ist.

## 4.2 Messung mit Relativ-Werten

Im weiteren Verfahren wurde nun mit einer Stichprobe von 31 Schülerinnen und Schülern weitergerechnet, da von fünf Probandinnen und Probanden nicht alle Daten zur Verfügung standen. Um den Interventionseffekt gesondert vom Lerneffekt betrachten zu können, ist es notwendig, das Modell mit Relativ-Werten zu betrachten. Es wurde daher im nächsten Schritt untersucht, wie sich die Zweitmessung im Vergleich zur Erstmessung sowohl in der Kontrollgruppe als auch in der Interventionsgruppe verhalten hat. Somit können die unterschiedlichen Baselines ausgeglichen werden, wodurch die Klassen nicht mehr relevant sind.

Dies lässt wiederum die Schlussfolgerung zu, dass i2 mit einem Mittelwert von 1,2331 das 1,23-Fache (123%) der Erstmessung und i3 mit 1,3414 das 1,34-Fache (134%) der Erstmessung beträgt. Bei k2 verhält es sich hingegen so, dass der Wert von 1,1209 das 1,12-Fache (112%) der Erstmessung und k3 mit 1,1674 das 1,17-Fache (117%) der Erstmessung beträgt. Das folgende Diagramm soll die Steigerung der Lerneffekte und die Steigerung der Interventionen, also den Treatment-Effekt, gesondert aufzeigen.

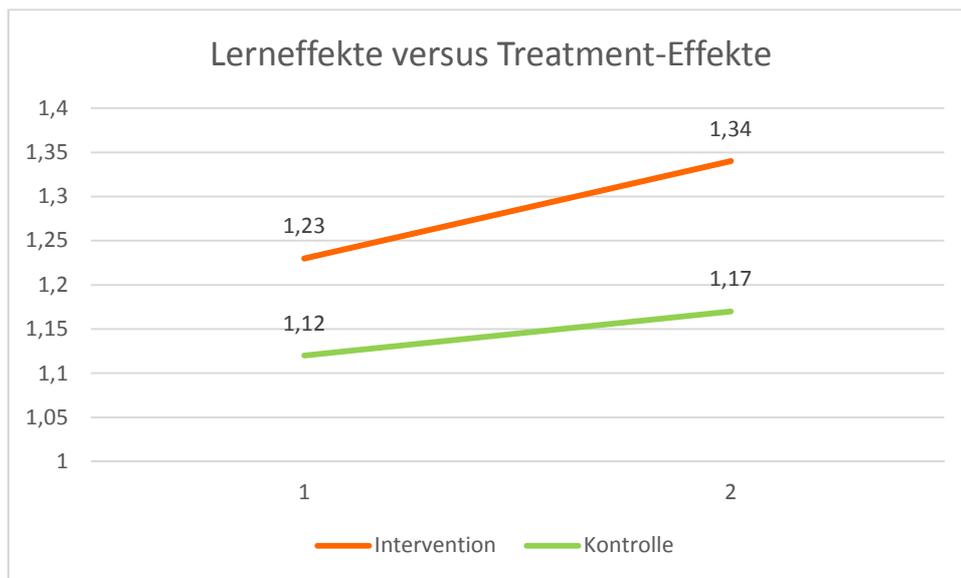


Abbildung 22: Lerneffekte versus Treatment-Effekte

Betrachtet man nun noch die ermittelten Signifikanzwerte, so ergibt sich bei der Bedingung, also der Intervention, ein Wert von  $<,001$ . Demnach unterscheiden sich die Bedingungen, da der Wert der Interventionsgruppe (i) generell höher ist als der Wert der Kontrollgruppe (k). Auch bei der Messung kommt es zu einem Signifikanzwert von  $<,001$ , da der relative Drittmessungswert höher als der relative Zweitmessungswert ist. Lediglich bei der Wechselwirkung von Bedingung und Messung kommt es zu einem Signifikanzwert von 0,078, wodurch diese nicht signifikant, aber tendenziell vorhanden ist.

Beachtet man die Wechselwirkung von Bedingung und Messung nun genauer, indem man paarweise Vergleiche anführt, so fällt abermals auf, dass sich die Bedingungen bei relativem Zweitmessungswert unterscheiden, da die mittlere Differenz zwischen den Bedingungen Intervention und Kontrolle einen Wert von 0,112 aufweist. Daraus ergibt sich wiederum ein Signifikanzwert von 0,002.

Begutachtet man den Wert der relativen Drittmessung, so kommt es ebenso zu einer deutlichen Unterscheidung der Bedingungen. Bei dieser Messung entsteht eine mittlere Differenz von 0,174. Daraus resultiert ein Signifikanzwert von 0,001.

Bei der Gegenüberstellung vom Wert der relativen Zweitmessung mit dem Wert der relativen Drittmessung – sowohl bei der Intervention, als auch bei der Kontrolle – wird ersichtlich, dass sich die beiden Messwerte in beiden Bedingungen unterscheiden, da es bei der Interventionsgruppe zu einer mittleren Differenz von 0,108 kommt. Die Signifikanz ist auch hier mit einem Wert von  $<0,001$  gegeben. In der Kontrollgruppe ergibt sich eine mittlere Differenz von 0,046. Der Signifikanzwert beträgt in diesem Fall 0,007. Nicht signifikant ist hingegen nur die Wechselwirkung der beiden Bedingungen Intervention und Kontrolle.

Der Anstieg bei der zweiten Messung der Kontrollgruppe bzw. der dritten Messung der Kontrollgruppe zeigt erneut den Lerneffekt zur Zweit- bzw. Drittmessung, wohingegen die Zweit- bzw. Drittmessung der Intervention jeweils zusätzlich auch den Treatment-Effekt inkludieren und somit über dem reinen Lerneffekt liegen. Kurzum lässt sich festhalten, dass es zwar zu einem Übungseffekt auch ohne Interventionen kommt, allerdings lässt sich anhand der Relativwerte auch ein deutlicher Treatment-Effekt, also ein erhöhter Konzentrationswert aufgrund der durchgeführten Interventionen ableiten.

## 5 DISKUSSION

Die Hypothese, dass kinesiologische Übungen eine positive Auswirkung auf die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung von Schülerinnen und Schülern haben, wird nun in der folgenden Diskussion differenziert überlegt und bewertet.

Im Rahmen des regulären Unterrichts wurde mit zwei Klassen der 8. Schulstufe zu je sechs Messzeitpunkten der standardisierte Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest „d2 – Revision“ durchgeführt. Während dieser Zeit wurden jeweils dreimal in der Woche ein paar Minuten mit einer der beiden Klassen Interventionen in Form von kinesiologischen Bewegungsübungen durchgeführt. Nach circa dreimonatiger Übungsphase der 4b Klasse wurden die kinesiologischen Übungen anschließend mit der 4a Klasse durchgeführt, sodass beide Klassen als Kontroll- und als Interventionsgruppe fungierten.

Um die Hypothese überprüfen zu können, wurde in erster Linie die durchschnittliche Veränderung der Konzentrationsleistung der Interventionsgruppe mit jener der Kontrollgruppe verglichen. Die empirische Auswertung ergab, dass sich die durchschnittliche Konzentrationsleistung der Interventionsgruppe nach zweimonatiger Übungsphase im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant verbessert hat. Die Hypothese, dass sich kurze kinesiologische Bewegungsübungen während des Unterrichts auf die Aufmerksamkeit und Konzentration von Schülerinnen und Schülern der Mittelschule positiv auswirken, kann somit bestätigt werden. Trotz der kleinen Stichprobe zeichneten sich signifikante Ergebnisse ab.

Trotzdem darf nicht außer Acht gelassen werden, dass die Konzentrationsleistung der einzelnen Schülerinnen und Schüler sehr unterschiedlich ausgefallen ist. Da es – ausgehend vom Durchschnittswert – auch bei der Kontrollgruppe zu einer Steigerung des KL-Wertes kam, ist dieses Ergebnis auf den bereits erwähnten Übungseffekt durch Automatisierung der Aufgabenbearbeitung zurückzuführen. Weiters gilt zu beachten, dass Ergebnisse auch vom Grad der Motivation sowie von der situativen Tagesverfassung jeder einzelnen Schülerin und jedes einzelnen Schülers abhängig sind.

Nicht minder beachtet werden darf die Tatsache, dass die Stichprobe mit 36 Schülerinnen und Schülern, von welchen nur 31 Teilnehmerinnen und Teilnehmer für die Auswertung herangezogen werden konnten, relativ klein ist, wodurch das Ergebnis in der Forschung nicht repräsentativ ist. Um ein aussagekräftigeres Ergebnis zu erhalten, müsste eine wesentlich größere Stichprobe untersucht werden. Dies hätte jedoch den zeitlichen Rahmen dieser Thesis überschritten.

Weiters wäre es wichtig, die Rahmenbedingungen beider Klassen auch vor der Testung identisch zu halten, sodass beispielsweise der Test mit beiden Klassen nicht nur am selben Tag, sondern auch zur selben Uhrzeit und nach gleicher vorheriger Unterrichtsstunde durchgeführt wird. Auch dies war aus organisatorischer Sicht seitens der untersuchten Schule nicht möglich. Obwohl sich die Ergebnisse dieser Forschung mit den Ergebnissen anderer Studien sowie der Theorie decken, wäre es trotzdem spannend, herauszufinden, ob eine größere Stichprobe mit identischen Rahmenbedingungen für beide Forschungsgruppen zu demselben Ergebnis führen würde.

Bewegung spielt in der kindlichen Entwicklung eine wesentliche Rolle. Durch körperliche Aktivität werden viele Faktoren, die am Lernerfolg beteiligt sind, positiv gestärkt. So wird auch in der Hirnforschung bestätigt, dass durch aktive Bewegungsabläufe dichtere neuronale Vernetzungen

gebildet werden. Durch die aktive Bewegung des Körpers wird das Gehirn leistungsfähiger und aufnahmebereiter. Integrative Bewegungen fördern alle Lernstile. Außerdem führen sie zu einer stärkeren Myelinschicht zwischen den beiden Gehirnhälften und begünstigen die integrative Arbeit des ganzen Gehirns. Somit wird das Potenzial von Lernenden maximal gefördert. Integrative Bewegungen erleichtern generell lebenslanges Lernen. Wird die volle Kapazität des Körper-Geist-Systems ausgeschöpft, so wird Lernen unendlich effektiver. Lernen wird mit Begeisterung und Freude praktiziert und die Kreativität wird ausgeschöpft (vgl. Hannaford, 2016, S. 289).

Kinesiologische Bewegungsübungen tragen positiv zu einer Förderung der Aufmerksamkeit und der Konzentrationsleistung bei. Bewegung fördert nicht nur unseren Körper, sondern auch unseren Geist. Gerade für Kinder scheint es in der heutigen Zeit extrem wichtig, sich angemessene Bewegungsräume zu schaffen. Es gilt, den natürlichen Bewegungsdrang eines jeden Kindes zu fördern. Auch Rückmeldungen von Pädagoginnen und Pädagogen in Bezug auf ausreichend Bewegungserfahrungen bestätigen die Annahme, dass sich kinesiologische Bewegungsübungen positiv auf die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung von Schülerinnen und Schülern auswirken. Obgleich die Hypothese bestätigt wird, muss darauf hingewiesen werden, dass mit dieser einmaligen Durchführung von kinesiologischen Bewegungsübungen nur eine Tendenz bzw. ein kurzzeitiger Effekt erkennbar ist. Ein langfristiges Ausführen solcher Bewegungserfahrungen brächte sicherlich einen nachhaltigeren Effekt mit sich.

Die Autorin hat den Eindruck, dass Kinder, die sich ausreichend bewegen, die Konzentration in der Schule länger aufrechterhalten können als jene Schülerinnen und Schüler, die wenig Bewegungserfahrungen sammeln. Für sie ergibt sich daraus die logische Konsequenz, auch in der Schule, nicht nur in den Pausen, sondern vor allem im Unterricht, immer wieder kurze Bewegungsphasen wie die bereits beschriebenen einzubauen. Diese Übungen sind leicht einsetzbar, beanspruchen wenig Zeit und sind dennoch sehr effektiv. Die Kinder werden ausgeglichener und merken schnell, welche Übung ihnen gut tut. Außerdem wird der ohnehin oft im Sitzen verbrachte Unterricht durch kurze Bewegungspausen etwas aufgelockert.

Auch wenn Pädagoginnen und Pädagogen die außerschulische Zeit von Kindern, die oft durch die mediale technische Entwicklung sowie die enorme Reizüberflutung gekennzeichnet ist, kaum beeinflussen können, so können sie den Kindern zumindest in der Schule anbieten, genügend Bewegungserfahrungen zu sammeln, um sich im Unterricht während des Lernprozesses besser konzentrieren zu können. Durch die sich immer weiter entwickelnde Technologie wurden und werden ständig neue Anforderungen an die Gesellschaft gestellt. Die Schule hat die Aufgabe, die Schülerinnen und Schüler darauf vorzubereiten, indem diese bereit sind, Neues zu lernen und geistig beweglich zu bleiben (vgl. Hannaford, 2016, S. 278, 288).

Es gehört zu den wesentlichen Aufgaben der Lehrpersonen, für einen abwechslungsreichen Unterricht zu sorgen und dazu zählt auch ein vielfältiges Bewegungsangebot. Durch diese Übungen wird nicht nur die Gehirnaktivität der Schülerinnen und Schüler gesteigert, sondern auch die Gemeinschaft in einer Klasse und somit das soziale Miteinander gefördert.

Vorausblickend sollten die Bildungsziele wieder neu überdacht werden. Die Forschung zeigt, wie wichtig es ist, dass Körper und Geist harmonieren, um effektives Lernen zu ermöglichen. Unser Bildungssystem sollte so ausgerichtet sein, dass alle Schülerinnen und Schüler bestmöglich un-

terstützt und gefördert werden. Dazu sollte die Gesellschaft weg vom ständigen Wettbewerbsdruck, der negativen Stress verursacht, und hin zu einem ganzheitlichen Lernen mit möglichst allen Sinnen. Der Lehrplan soll auf Denkprozesse ausgerichtet und so gestaltet sein, „*dass der Körper und beide Gehirnhälften regelmäßig ganzheitlich im Einsatz sind...*“ (Hannaford, 2016, S. 267). Gerade für Lehrerinnen und Lehrer scheint es wichtig, neuen Möglichkeiten gegenüber aufgeschlossen zu sein (vgl. Hannaford, 2016, S. 267; 278-288).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Bewegungserfahrungen zu einer besseren Konzentration und Aufmerksamkeit führen, was wiederum die Voraussetzung für eine Steigerung im Leistungsverhalten ist. Dies wirkt sich auf das gesamte Wohlbefinden aus, wodurch auch die Freude am Lernen gesteigert wird. Schlussfolgernd wird durch effizientes Lernen eine angenehme Lernatmosphäre geschaffen, von welcher sowohl Schülerinnen und Schüler als auch Lehrerinnen und Lehrer profitieren.

Bewegung ist ein natürlicher Prozess, der eine grundlegende Voraussetzung für das Lernen ist. Integrative Bewegungen müssen daher wieder bewusst in unser Leben integriert werden (vgl. Hannaford, 2016, S. 290).

## 6 LITERATUR

Arnold, D. (2017). Herausforderung Schule. Was hat Bewegung mit erfolgreichem Lernen zu tun? Norderstedt: Books on Demand.

Baureis, H. & Wagenmann, C. (2005). Kinder lernen leichter mit Kinesiologie. Lern- und Konzentrationshilfen – Ratgeber für die Familie. Zürich: Oesch Verlag.

Beckmann, J., Strang, H., Hahn, E. (Hrsg.) (1993). Aufmerksamkeit und Energetisierung. Göttingen: Hogrefe.

Brickenkamp, R., Schmidt-Atzert, L. & Liepmann, D. (2010). Test d2 – Revision. Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest. Manual. Göttingen: Hogrefe.

Büttner, G. & Schmidt-Atzert, L. (2004). Diagnostische Verfahren zur Erfassung von Aufmerksamkeit und Konzentration. In Büttner, G. & Schmidt-Atzert, L. (Hrsg.) Diagnostik von Konzentration und Aufmerksamkeit (Bd. 3, S. 23-62). Göttingen: Hogrefe.

Crone, E. (2011). Das adoleszente Gehirn in Bewegung. In Das pubertierende Gehirn. Wie Kinder erwachsen werden (S. 7-41). München: Droemer.

Csikszentmihalyi, M. (1992). Flow – Das Geheimnis des Glücks. Stuttgart: Klett-Cotta.

Decker, F. & Bäcker, B. (2005). Kinesiologie mit Kindern. Stuttgart: Urania Verlag.

Dennison, P. & Dennison, G. (2016). Brain-Gym. Das Foto-Kartenset für Kinder. Kirchzarten: VAK.

Dennison, P. & Dennison, G. (2017). Brain-Gym. Das Handbuch. Kirchzarten: VAK.

DeShazo Barry, T., Lyman, R.D. & Klinger, L.G. (2002). Academie underachievement and attention-deficit/hyperactivity disorder: The negative impact of symptom severity on school performance. *Journal of School Psychology*, 40 (3), (S. 259-283). DeKalb (USA): Elsevier.

Domsch, H. (2014). Konzentration und Aufmerksamkeit. In Lohaus, H. & Glüer, M. (2014). Entwicklungsförderung im Kindesalter: Grundlagen, Diagnostik und Intervention (S. 63-82). Göttingen: Hogrefe.

Dordel, Sigrid & Breithecker, Dieter (2003): Bewegte Schule als Chance einer Förderung der Lern- und Leistungsfähigkeit (S. 1-11). [online] [http://dms-portal.bildung.hessen.de/zfs/bewegungsfoerdernde\\_schule/links/dordelbreithecker.pdf](http://dms-portal.bildung.hessen.de/zfs/bewegungsfoerdernde_schule/links/dordelbreithecker.pdf) [10.8.2018].

Dornes, M. (2012). Kindheit heute: Ein problemorientierter Überblick. In Dornes, M. Die Modernisierung der Seele. Kind – Familie – Gesellschaft (S. 35-225). Frankfurt am Main: Fischer.

Drabben-Thiemann, Gabriele et al. (o. J.): Kognitive Leistungssteigerung bei Alzheimer-Erkrankten durch die Anwendung von Brain Gym® (S. 1-5). [online] [https://www.kinesiologie-verband.de/uploads/media/Drabben-Thiemann\\_EVFK\\_03-05.pdf](https://www.kinesiologie-verband.de/uploads/media/Drabben-Thiemann_EVFK_03-05.pdf) [13.8.2018].

Educational Kinesiology Foundation (2016): [online] Brain Gym Studies [<http://www.braingym.org/studies>] [10.8.2018].

Förder, G. & Neuenfeld, G. (2002). Kinesiologie. Leben mit ganzer Kraft. München: Gräfe und Unzer Verlag.

Frischenschlager, E. & Gosch, J. (o. J.). Active Learning – Lernen in Bewegung. Die 160 besten Übungen für bewegtes Lernen in der Klasse! Grundstufe II, 3. und 4. Klasse. Wien: AUVA.

Gamp, C. & Illi, U. (1995). Aktivdynamisches Sitzen bzw. bewegtes Sitzen. Lehrhilfen für den Sportunterricht, 44 (10), S. 145-152.

Gardner, H. (2005). Abschied vom I.Q.: Die Rahmen-Theorie der vielfachen Intelligenzen. Stuttgart: Klett-Cotta.

Graf, C. & Dordel, S. (2007). Körperliche Aktivität und Bewegungsmangel. In Graf, C., Dordel, S. & Reinehr, T. (Hrsg.) Bewegungsmangel und Fehlernährung bei Kindern und Jugendlichen. Prävention und interdisziplinäre Therapieansätze bei Übergewicht und Adipositas (S. 63-79). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Hannaford, C. (2016). Bewegung. Das Tor zum Lernen. Kirchzarten: VAK.

Härdt, B. (2000). Besser Lernen durch Bewegung und Entspannung. Berlin: Cornelsen.

Hauer, Hans Peter (2016): Bewegte Schule Österreich. Gütesiegel. Info, [online] <http://bewegte-schule.at/praxis/portale/bewegte-schule/guetesiegel/info.html> [10.8.2018].

Heinemann, U. & Ehlers, W. (2007). Medizinische Grundkenntnisse: Aufbau des Nervensystems. In Psychologische Grundlagen, Entwicklung und Neurobiologie. Basiswissen Psychoanalyse (S. 171-182). Stuttgart: Klett-Cotta.

Heubrock, D. & Petermann, F. (2001). Aufmerksamkeitsdiagnostik. Göttingen: Hogrefe.

Hoffmann, A., Brand, R. & Schlicht, W. (2006). Körperliche Bewegung. In Lohaus, A., Jerusalem, M. & Klein-Heßling, J. (Hrsg.) Gesundheitsförderung im Kindes- und Jugendalter (S. 201-220). Göttingen: Hogrefe.

- Hüther, G. (2009). Wie lernen Kinder? Voraussetzungen für gelingende Bildungsprozesse aus neurobiologischer Sicht. In Caspary, R. (Hrsg.) Lernen und Gehirn. Der Weg zu einer neuen Pädagogik (S. 70-84). Freiburg: Herder.
- Imhof, M. (1995). Mit Bewegung zu Konzentration? Zu den Funktionen motorischer Nebentätigkeiten beim Zuhören. Münster: Waxman.
- Imhof, M. (2004). Diagnostik von Konzentration und Aufmerksamkeit in der Schule. In Büttner, G. & Schmidt-Atzert, L. (Hrsg.) Diagnostik von Konzentration und Aufmerksamkeit (Bd. 3, S. 233-247). Göttingen: Hogrefe.
- Kahl, H. (1998). Bewegungsaktivitäten im Unterricht. In Illi, U. et al. (Hrsg.) Bewegte Schule – Gesunde Schule (S. 95-102). Wäldi (Schweiz): Eigenverlag IFB.
- Knopf, H. (1991). Aufmerksamkeit als Komponente der Handlungsregulation. In Barchmann, H., Kinze, W. & Roth, N. (Hrsg.) Aufmerksamkeit und Konzentration im Kindesalter (S. 56-63). Berlin: Verlag Gesundheit.
- Köckenberger, H. (2010). Bewegtes Lernen. Lesen, schreiben, rechnen lernen mit dem ganzen Körper. „Die Chefstunde“. Dortmund: Borgmann.
- Koneberg, L. & Förder, G. (2008). Kinesiologie für Kinder. Lernblockaden abbauen – Fähigkeiten fördern. Spielerische Selbsthilfe für Eltern und Kinder. Mit vielen praktischen Übungen. München: Gräfe und Unzer Verlag.
- Konecny, E. & Leitner, M. (2002). Psychologie. Wien: Braumüller.
- Korte, M. (2009). Wie Kinder heute lernen. Was die Wissenschaft über das kindliche Gehirn weiß. Das Handbuch für den Schulerfolg. München: Deutsche Verlags-Anstalt.
- Kraus, J. (2009). Was hat Bildung mit Gehirnforschung zu tun? Schule zwischen neurobiologischer Vision und bodenständiger Pädagogik. In Caspary, R. (Hrsg.) Lernen und Gehirn. Der Weg zu einer neuen Pädagogik (S. 142-156). Freiburg: Herder.
- Kunze, C. (1989). Damit Kinder sich konzentrieren können. Ratgeber für Eltern. Berlin: Volk und Wissen Volkseigener Verlag.
- Laner, C., Eichelberger, H. & Dietl, K., (2014). Schule neu gedacht – Schule neu gemacht. Innsbruck: Studienverlag.
- Largo, R. H. (2010). Lernen geht anders. Bildung und Erziehung vom Kind her denken. Hamburg: Edition Körber.

- Leu, H. R. et al. (2010). *Bildungs- und Lerngeschichten: Bildungsprozesse in früher Kindheit beobachten, dokumentieren und unterstützen*. Weinheim / Berlin: Verlag das Netz.
- Mierke, K. (1957). *Konzentrationsfähigkeit und Konzentrationsschwäche*. Stuttgart: Huber / Klett.
- Müller, C. & Petzold, R. (2014). *Bewegte Schule. Aspekte einer Didaktik der Bewegungserziehung in den Klassen 5 bis 10/12*. Sankt Augustin: Academia.
- Oppolzer, U. (2015). *Bewegte Schüler lernen leichter. Ein Bewegungskonzept für die Primarstufe, Sekundarstufe I und II*. Dortmund: Borgmann.
- Prenner, M. (2001). *Entwicklung, Vernetzung sowie Förderung der Fähigkeiten Konzentration und motorisches Gleichgewicht*. Diplomarbeit. Wien: Universität, Fakultät für Human- und Sozialwissenschaften.
- Resch, F. et. al. (1999). *Entwicklung der basalen psychischen Funktionen*. In *Entwicklungspsychopathologie des Kindes- und Jugendalters* (S. 118-161). Weinheim: Beltz.
- Roth, G. (2009). *Möglichkeiten und Grenzen von Wissensvermittlung und Wissenserwerb. Erklärungsansätze aus Lernpsychologie und Hirnforschung*. In Caspary, R. (Hrsg.) *Lernen und Gehirn. Der Weg zu einer neuen Pädagogik* (S. 54-69). Freiburg: Herder.
- Sage, T. (2014). *Bewegtes Lernen als Mittel zur Konzentrations- und Leistungssteigerung*. Saarbrücken: Akademikerverlag.
- Schäfer, G. E. (Hrsg.) (2004). *Bildung beginnt mit der Geburt. Ein offener Bildungsplan für Kindertageseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen*. Weinheim / Basel: Beltz.
- Schmidt-Atzert, L. (2004). *Test d2: Aufmerksamkeits-Belastungstest*. In Büttner, G. & Schmidt-Atzert, L. (Hrsg.) *Diagnostik von Konzentration und Aufmerksamkeit* (Bd. 3, S. 87-101). Göttingen: Hogrefe.
- Schmidt-Atzert, L., Büttner, G. & Bühner, M. (2004). *Theoretische Aspekte von Aufmerksamkeits-/Konzentrationsdiagnostik*. In Büttner, G. & Schmidt-Atzert, L. (Hrsg.) *Diagnostik von Konzentration und Aufmerksamkeit* (Bd. 3, S. 3-22). Göttingen: Hogrefe.
- Schubert, I. (2014). *Praxisbuch Kopfgymnastik für Kinder. Mit kleinen Übungen aus der Kinesiologie das Gehirn aktivieren, Konzentration fördern, Denkblockaden lösen*. Mülheim: Verlag an der Ruhr.
- Spitzer, M. (2005). *Erfolgreich lernen in Kindergarten und Schule [DVD]*. Müllheim / Baden: Jokers edition.

Spitzer, M. (2006). Lernen: Gehirnforschung und die Schule des Lebens. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Städtler, T. (2013). Lexikon der Psychologie. (o. O.): Kröner.

Steiner, V. (2006). Sich besser konzentrieren können heißt .... Die wirksamsten Strategien für Studium und Berufsalltag. München und Zürich: Pendo Verlag.

Stern, E. (2009). Wie viel Hirn braucht die Schule? Chancen und Grenzen einer neuropsychologischen Lehr-Lern-Forschung. In Caspary, R. (Hrsg.) Lernen und Gehirn. Der Weg zu einer neuen Pädagogik (S. 128-141). Freiburg: Herder.

Sturm, W. (2005). Aufmerksamkeitsstörungen. Göttingen: Hogrefe.

Traxler, K. (2006). Das Bewegungskonzept Elfriede Hengstenbergs. Die innere Aufrichtung des Kindes aus eigenem Antrieb. Budapest: Arbor.

Westhoff, K. (1991). Akku-Modell der Konzentration. In Barchmann, H., Kinze, W. & Roth, N. (Hrsg.) Aufmerksamkeit und Konzentration im Kindesalter (S. 47-55). Berlin: Verlag Gesundheit.

## 7 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lerneffekte versus Treatment-Effekte .....	8
Abbildung 2: Querschnitt der wichtigsten Gehirnstrukturen (Crone, 2011, S. 35).....	14
Abbildung 3: Querschnitt des Gehirns von vorne (Crone, 2011, S. 37) .....	14
Abbildung 4: Schematische Darstellung eines Neurons (Spitzer, 2006, S. 42) .....	16
Abbildung 5: Aufmerksamkeit und Konzentration als unabhängige Konstrukte (Schmidt- Atzert et al., 2004, S. 11).....	27
Abbildung 6: Entlastungshaltungen beim Schreiben und Zuhören (vgl. Müller & Petzold, 2014, S. 78) .....	36
Abbildung 7: Linke und rechte Gehirnhälfte (Oppolzer, 2015, S. 30).....	38
Abbildung 8: Die Mittellinienbewegungen (Dennison, 2017, S. 52).....	40
Abbildung 9: Die Energieübungen (Dennison, 2017, S. 76) .....	42
Abbildung 10: Übungen zum Fördern positiver Einstellungen (Dennison, 2017, S. 76) .....	43
Abbildung 11: Die Längungsbewegungen (Dennison, 2017, S. 96).....	44
Abbildung 12: Baum.....	46
Abbildung 13: Einseitig sitzen .....	47
Abbildung 14: Hampelmann.....	47
Abbildung 15: Tripp-Trapp.....	47
Abbildung 16: Fingerspitzen.....	48
Abbildung 17: Pendel.....	48
Abbildung 18: Pohaltung .....	49
Abbildung 19: Bauchkreisung.....	49
Abbildung 20: Schleifen .....	50
Abbildung 21: Baselines der Mittelwerte .....	63
Abbildung 22: Lerneffekte versus Treatment-Effekte .....	64