

# Die tägliche Bewegungs- und Sportstunde

Ein gesundheitsrelevantes Projekt  
mit lernpsychologischen Chancen  
für die Primarschule



# **Die tägliche Bewegungs- und Sportstunde**

**Ein gesundheitsrelevantes Projekt  
mit lernpsychologischen Chancen  
für die Primarschule**

## **Impressum**

Herausgeber  
Redaktion

Typografie / Druckvorstufe

Produktion  
ISBN  
©

Bezug

Helyas-Verlag Beromünster/Schweiz  
Stephan Zopfi, Luzern/Schweiz  
Dissertation Universität Potsdam/D 2020  
Erstgutachter:  
Prof. Dr. Jürgen Rode, Universität Potsdam  
Zweitgutachter:  
Prof. Dr. Lukas Zahner, Universität Basel  
Atelier Ke, Meiringen/Schweiz  
(Beat Kehrl, Stefanie Flühmann)  
Wallimann Druck und Verlag AG, Beromünster  
978-3-9524944-1-7  
2020 Stephan Zopfi

Stephan Zopfi, Steinhofstrasse 63b, 6003 Luzern

# INHALT

<b>VORWORT .....</b>	<b>5</b>
<b>1 EINLEITUNG .....</b>	<b>9</b>
<b>2 AUSGEWÄHLTE GESELLSCHAFTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND IHR EINFLUSS AUF DIE GESUNDE ENTWICKLUNG VON KINDERN UND JUGENDLICHEN .....</b>	<b>13</b>
2.1 Kennzeichen der heutigen Lebenssituation von Kindern und Jugendlichen .....	13
2.2 Das Gehirn als Ort des Denkens und Lernens .....	15
2.2.1 Aufbau des Gehirns .....	15
2.2.1.1 Lernen passiert im Gehirn .....	18
2.3 Der Einfluss von Bewegung und Sport auf die kognitive Leistungsfähigkeit .....	19
2.3.1 Exekutive Funktionen in kognitiven Lernprozessen .....	20
2.3.2 Physische Aktivität beeinflusst das Lernverhalten .....	22
2.4 Bedeutung/Ursachen und Folgen von Bewegungsmangel am Beispiel Aufmerksamkeit, Konzentration, Übergewicht und Gleichgewichtsfähigkeit .....	23
2.4.1 Konzentrationsfähigkeit und Aufmerksamkeit .....	24
2.4.1.1 Aufmerksamkeit .....	25
2.4.1.1.1 Selektionsaspekt .....	26
2.4.1.1.2 Zeitaspekt .....	26
2.4.1.1.3 Geteilte Aufmerksamkeit .....	27
2.4.1.2 Konzentration .....	27
2.4.1.3 Vom Reiz via Aufmerksamkeit und Konzentration zur Reaktion .....	28
2.4.2 Übergewicht und Osteoporose im Vormarsch .....	29
2.4.2.1 Body-Mass-Index .....	38
2.4.2.2 Ernährung als BMI-Treiber .....	40
2.4.2.3 Bewegung als BMI-Senker .....	40
2.4.3 Gleichgewichtsfähigkeit u. a. als Unfallprophylaxe .....	43
2.5 Ausgeglichener dank Bewegung .....	44
2.6 Grundlagen des Lernens .....	44
2.7 Die gesunde Entwicklung von Kindern und Jugendlichen und was die Schule tun kann und sollte .....	46
<b>3 THEORETISCHE ABLEITUNGEN UND PROBLEMSTELLUNGEN .....</b>	<b>49</b>
3.1 Besser Denken dank mehr Bewegung? .....	50
3.1.1 So beeinflusst Bewegung das Lernen .....	50
3.2 Übergewicht und Osteoporose durch regelmässige Bewegung mindern ..	55
3.3 Was bewirkt verbesserte Gleichgewichtsfähigkeit – kognitiv und motorisch? .....	61

3.3.1	Gleichgewicht als Teil der koordinativen Fähigkeiten .....	62
3.3.1.1	Kopplungsfähigkeit .....	64
3.3.1.2	Differenzierungsfähigkeit .....	64
3.3.1.3	Orientierungsfähigkeit .....	64
3.3.1.4	Rhythmisierungsfähigkeit .....	65
3.3.1.5	Reaktionsfähigkeit .....	65
3.3.1.6	Umstellungsfähigkeit .....	65
3.3.1.7	Gleichgewichtsfähigkeit .....	66
3.3.1.7.1	Arten des Gleichgewichts .....	66
3.3.1.7.2	Organisation des Gleichgewichts .....	68
3.3.1.8	Besser Lernen dank besserem Gleichgewicht? .....	69
3.3.2.1	Motorische Entwicklung im Vorschulalter .....	71
3.3.2	Motorische Entwicklung .....	72
3.3.2.2	Motorische Entwicklung im frühen Schulkindalter .....	73
3.3.2.3	Motorische Entwicklung im späten Kindesalter .....	75
3.3.2.4	Motorische Entwicklung während des frühen Jugendalters .....	75
3.4	Zwischenfazit .....	76
3.5	Welche Problemstellungen und Lösungen ergeben sich für den Schulalltag? .....	77
<b>4</b>	<b>FRAGESTELLUNGEN UND HYPOTHESEN .....</b>	<b>79</b>
4.1	Mehr Konzentration dank mehr Bewegung? .....	79
4.2	Niedrigerer BMI dank mehr Bewegung? .....	80
4.3	Besseres Gleichgewicht dank mehr Bewegung? .....	81
<b>5</b>	<b>DIE TÄGLICHE BEWEGUNGS- UND SPORTSTUNDE IN LUZERN .....</b>	<b>83</b>
5.1	Entstehung .....	84
5.2	Ziele .....	86
5.3	Umsetzung .....	87
5.3.1	Kindergarten .....	90
5.3.2	Interne Lehrer/innenfortbildungen .....	91
5.4	Wissenschaftliche Begleitung .....	91
<b>6</b>	<b>METHODISCHES VORGEHEN .....</b>	<b>93</b>
6.1	Zusätzliche tägliche Bewegung = höhere Konzentrationsfähigkeit? .....	93
6.1.1	Aufbau Test d2 .....	94
6.1.2	Durchführung .....	94
6.1.3	Auswertung .....	96
6.1.4	Objektivität und Reliabilität .....	96
6.1.5	Beschreibung der Stichprobe und was wird gemessen? .....	97
6.2	Zusätzliche tägliche Bewegung = tieferer BMI? .....	98
6.2.1	Methodisches Vorgehen bei der Datenerhebung zur Bestimmung des BMI .....	99
6.2.2	Beschreibung der Stichprobe für die BMI-Bestimmung .....	100

6.2.3	Vorgehen bei der Datenauswertung .....	101
6.3	Zusätzliche tägliche Bewegung = bessere Gleichgewichtsfähigkeit? ...	103
6.3.1	Studiendesign und Stichprobe .....	103
6.3.2	Messinstrument .....	105
6.3.2.1	Übungsbeschrieb – Einbeinstand .....	106
6.3.3	Durchführung der Untersuchung .....	107
6.3.4	Datenauswertung .....	108
<b>7</b>	<b>ERGEBNISSE .....</b>	<b>111</b>
7.1	Konzentrationsfähigkeit .....	111
7.1.1	Erste Messung Test d2 .....	111
7.1.2	Zweite Messung Test d2 – Hypothese 1 .....	112
7.1.3	Altersabhängige und geschlechtsspezifische Veränderungen der Konzentrationsfähigkeit – Hypothesen 2 und 3 .....	114
7.2	Übergewichtsproblematik .....	115
7.2.1	Messergebnisse BMI .....	116
7.2.1.1	Hypothesen 1 und 2 .....	116
7.2.1.2	Hypothese 3 .....	120
7.2.1.3	Hypothese 4 .....	122
7.2.1.3.1	Unterthese 4a .....	123
7.2.1.3.2	Unterthese 4b .....	124
7.3	Gleichgewichtsfähigkeit .....	125
7.3.1	Gleichgewichtsleistung auf dem linken Bein .....	126
7.3.2	Gleichgewichtsleistung auf dem rechten Bein .....	128
7.3.3	Hypothesen .....	130
<b>8</b>	<b>DISKUSSION .....</b>	<b>131</b>
8.1	Konzentration .....	131
8.1.1	Überprüfung der Hypothesen .....	132
8.2	Body-Mass-Index .....	135
8.2.1	Überprüfung der Hypothesen .....	136
8.3	Gleichgewicht .....	138
8.3.1	Allgemeine Feststellungen zu den Ergebnissen .....	139
8.3.2	Überprüfung der Hypothesen .....	140
8.3.3	Zusammenhang mit der motorischen Entwicklung .....	140
8.3.3.1	Allgemeine Zusammenhänge mit der motorischen Entwicklung .....	140
8.3.3.2	Bessere Gleichgewichtsleistung in zwei Jahren .....	141
8.3.3.3	Schlechtere Gleichgewichtsleistungen nach der 2. Messung .....	142
8.3.4	Abschliessende Bemerkungen .....	143
8.3.5	Rahmenbedingungen bei der Testdurchführung .....	143
8.3.5.1	Ablenkung .....	143
8.3.5.2	Verständnisschwierigkeiten .....	144
8.3.5.3	Tagesform .....	144

8.3.5.4	Motivation .....	144
8.3.5.5	Testauswahl .....	145
<b>9</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK .....</b>	<b>147</b>
9.1	Konzentrationsfähigkeit .....	148
9.2	BMI .....	149
9.3	Gleichgewicht .....	151
9.4	Ausblick .....	152
9.4.1	Fazit .....	153
<b>10</b>	<b>VERZEICHNIS .....</b>	<b>155</b>
	<b>ANHÄNGE .....</b>	<b>179</b>
	Anhang 1 .....	180
	Anhang 2 .....	182
	Anhang 3 .....	184

# VORWORT

Als Lehrer und Leichtathletiktrainer war ich immer wieder konfrontiert mit übergewichtigen Kindern, Schülerinnen und Schülern, die sich meines Erachtens immer weniger konzentrieren konnten und Mädchen und Jungen, die einfachste Bewegungen nicht oder nur fehlerhaft ausführen konnten. Diese Phänomene wurden mir auch von Kolleginnen und Kollegen bestätigt, die über noch mehr Berufserfahrung verfügten als ich. Die Thematik liess mich nicht mehr los und als Urs Illi, einer meiner Dozenten während meines Studiums an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich, 1993 die Kampagne Sitzen als Belastung lancierte, packte mich der Themenbereich rund um mehr Bewegung in der Schule vollends. Ich versuchte im Rahmen meiner Arbeit als Dozent für allgemeine Didaktik sowie Fachdidaktik und Fachwissenschaft Bewegung und Sport, die beiden Fachbereiche zu verknüpfen. Daraus entstand in Zusammenarbeit mit Kollegen aus anderen Hochschulen und Lehrpersonen 2009 letztlich das heute vom Bundesamt für Sport vertretene Schweizer Modell einer Bewegten Schule<sup>1</sup>. Die tägliche Sport- und Bewegungsstunde ist ein Teil dieser Konzeption. Bewegter Unterricht, Bewegungspausen, Bewegungshausaufgaben, bewegter Schulweg, bewegende Pausenhofeinrichtungen und freiwilliger Schulsport bilden weitere wesentliche Teile dieses Modells.

Eine Ausstellung im deutschen Hygienemuseum in Dresden über die Kultur des Sitzens im Sommer 1997 führte nach Urs Illis Input zur noch vertiefteren Auseinandersetzung mit dem Thema. Die Organisation einer Aktionswoche zu mehr Bewegung im Schulalltag am Lehrer/innenseminar des Kantons in Luzern zwei Jahre später und ein Zeitungsbericht über die tägliche Sportstunde in Bad Homburg in Hessen überzeugten mich schliesslich zur Jahrtausendwende, dass etwas Konkretes getan werden musste. 2002 absolvierte ein ehemaliger Student des Lehrer/innenseminars bei mir ein Praktikum im Rahmen seines Sportstudiums an der ETH Zürich. Wir diskutierten immer wieder über das Thema einer täglichen Sportstunde und schliesslich war die Idee geboren, ein Projekt dazu zu entwickeln. Dank dem Entgegenkommen der Leitung der sportwissenschaftlichen Ausbildung an der ETH Zürich in der Person von Prof. Dr. Kurt Murer konnten die beiden Studenten Flavio Serino und Adrian Wirz ihre Abschlussarbeit als Entwicklungsarbeit für eine tägliche Sport- und Bewegungsstunde verfassen. Als Referent durfte ich diese Arbeit betreuen.

Da ich zu dieser Zeit Mitglied der städtischen Schulbehörde der Stadt Luzern war, konnte ich meine sechs Amtskolleginnen und -kollegen von der Durchführung

---

<sup>1</sup>[http://www.baspo.admin.ch/content/baspo-internet/de/sportfoerderung/sport-in-der-schule/\\_jcr\\_content/contentPar/downloadlist/downloadItems/81\\_1458309363229.download/die\\_schule\\_bewegt\\_schweizer\\_modell\\_d\\_03\\_20130312.pdf](http://www.baspo.admin.ch/content/baspo-internet/de/sportfoerderung/sport-in-der-schule/_jcr_content/contentPar/downloadlist/downloadItems/81_1458309363229.download/die_schule_bewegt_schweizer_modell_d_03_20130312.pdf) (besucht am 10.11.2016)

eines Pilotprojekts an einem Schulhaus überzeugen. Die wissenschaftliche Supervision und die Unterstützung bei statistischen Verfahren war dank der Zusage von Prof. Dr. Werner Wicki, Leiter Forschung und Entwicklung der Pädagogischen Hochschule Luzern, gesichert. Ihm gebührt ein grosser Dank für die Beratung und Hilfe bei der Datenauswertung. Die Schulleitung und die Lehrerschaft des Quartierschulhauses Geissenstein trugen das Pilotprojekt von Anfang an mit grosser Motivation mit. Ohne sie wäre die Umsetzung nie zu Stande gekommen. Schliesslich konnten wir auch die Eltern der betroffenen Kinder überzeugen und begannen im Herbst 2005 mit der täglichen Sport- und Bewegungsstunde auf der Primarstufe.

Dank diversen Unterstützungsgeldern vor allem vom Bundesamt für Sport, der Schweizer Stiftung Gesundheitsförderung, Stadt und Kanton Luzern, sowie Privatpersonen, konnten wir zeitgleich eine eigene Homepage aufschalten und das Projekt für zwei Jahre lancieren. Dank den ersten positiven Resultaten aus den Messungen im Bereich der Konzentrationsfähigkeit wurde die Ausdehnung der täglichen Sport- und Bewegungsstunde auf maximal sechs Schulhäuser von der städtischen Schulbehörde bewilligt. Entsprechende Gesuche zur Ausweitung der Wochenstundentafel an den Regierungsrat des Kantons Luzern wurden positiv beantwortet. Ohne diese ersten Resultate wäre die Weiterführung des Pilots und die gestaffelte Erweiterung auf andere Schulhäuser mit zusätzlichen wissenschaftlichen Untersuchungen unmöglich gewesen.

Neben den bereits erwähnten Personen gebührt auch den ehemaligen Studentinnen Yvonne Serino, Andrea Thali, Dominique Kuchen und Linda Gisler ein herzliches Dankeschön. Ohne ihre initiativ Mitarbeit bei den Messungen und der Datenerfassung wäre eine so breit abgestützte Datenerhebung unmöglich gewesen. Zu grossem Dank verpflichtet bin ich auch Flavio Serino, dem geistigen Mit-Vater des Projekts. Er zeichnet seit Beginn für die operative Umsetzung verantwortlich, während mir die strategische Führung obliegt. Ohne dieses Teamwork hätte die tägliche Sport- und Bewegungsstunde kaum so lange und so erfolgreich stattfinden können. Erwähnenswert ist sicher auch, dass die ganze Lancierung und Leitung des Projekts bis dato zu 95 % in unserer Freizeit stattgefunden hat.

Es war immer klar, dass wir gesellschaftlich relevante Bereiche im Rahmen des Projekts wissenschaftlich einwandfrei evaluieren wollten. Wir fokussierten auf die Konzentration, den Body-Mass-Index und die Gleichgewichtsfähigkeit. Für uns kamen dabei nur objektiv überprüfbare Messungen in Frage (auf umfassende Befragungen wurde bislang verzichtet). Wir mussten damit rechnen, dass die tägliche Sport- und Bewegungsstunde irgendwann politisch in Frage gestellt werden könnte. Das war die Hauptmotivation für die vorliegende Arbeit. Die erhobenen

Resultate sollten das Projekt legitimieren. Eine Ausdehnung auf alle Primarschulhäuser war angesichts der in den letzten Jahren wiederholt durchgeführten Sparanstrengungen unrealistisch. Im Herbst 2016 – nach zehn Jahren erfolgreichem Wirken – steht das Projekt nun an einem Scheideweg. Die Einführung des neuen Schweizer Lehrplans 21 mit neuer Wochenstundentafel sieht ab Sommer 2017 mehr Lektionen für die Kinder im Kanton Luzern vor. Aus bislang noch undefinierten pädagogischen Gründen möchte nun die neue Rektorin nicht noch eine zusätzliche Lektion für alle beteiligten Klassen in den Stundenplan aufnehmen. Vielmehr soll die tägliche Sport- und Bewegungsstunde nur auf drei Klassenstufen dafür flächendeckend in der ganzen Stadt eingeführt werden. Die Diskussionen laufen und eine Lösung wird im Herbst 2017 erwartet. Vielleicht kann die vorliegende Arbeit dazu dienen, das Projekt in einer guten Form zu retten bzw. das Projekt in ein Definitivum zu überführen.

Dass es zu dieser Arbeit kam, ist diversen vorgängig aufgezeigten Umständen und vor allem auch Personen zu verdanken. Hinzu kam noch der Umstand, dass seit einigen Jahren eine Kooperationsvereinbarung zwischen der Pädagogischen Hochschule Luzern und dem Zentrum für Lehrer/innenbildung der Universität Potsdam existiert. Im Rahmen dieser Kontakte war besonders der Fachbereich Bewegung und Sport aktiv. Bei einem Austausch von Projektideen und Arbeitsinhalten motivierte mich Prof. Dr. Jürgen Rode, ehem. Leiter der Sportwissenschaften an der Universität Potsdam, die vorliegende Arbeit zu schreiben. Für seine grosse Unterstützung und die vielen anregenden Gespräche danke ich ihm ganz herzlich. Ebenso gilt mein Dank Prof. Dr. Lukas Zahner von der Universität Basel. Seine Arbeiten inspirierten mich zu eigenen Publikationen und er ist in der Schweiz einer der wichtigsten Impulsgeber für mehr Bewegung und Sport in der Schule.

Schliesslich danke ich allen Lehramtsstudierenden und Lehrpersonen, die mich in den vergangenen Jahren mit ihren Diskussionsbeiträgen, mit dem Hinterfragen meiner Ideen, mit ihren eigenen Vorschlägen und mit ihren Rückmeldungen aus der Praxis begleitet haben. Es braucht diesen kritischen Echoraum, um Theorie und Praxis gewinnbringend aufeinander zu beziehen. Den Schulleitungen und Lehrpersonen der Projektschulhäuser gebührt ein ebenso grosses Dankeschön. Ohne ihr Wohlwollen und ohne ihre Unterstützung wäre das Projekt der täglichen Sport- und Bewegungsstunde gar nie zu Stande gekommen.

Ein herzliches Dankeschön geht auch an meine pensionierten Seminarlehrerkollegen Margrit Bindzi-Bossert und Jörg Häfliger, deren Lektorat nicht nur sprachlich zu Verbesserungen führte, sondern mich auch zum inhaltlichen Überdenken gewisser Erkenntnisse anregte.

Schliesslich danke ich ganz besonders meiner Familie, meiner Ehefrau Felicitas und meinen Töchtern Rebecca, Sara und Muriel. Sie mussten in den letzten Jahren noch mehr als sonst auf mich verzichten, haben mich aber zu jeder Zeit unterstützt und mitgeholfen, dass neben der vorliegenden Arbeit auch noch ein Filmprojekt über bewegten Unterricht und ein Buch über Bewegte Hausaufgaben samt Video entstehen konnte.

Luzern, Spätherbst 2017 – Stephan Zopfi

# 1 EINLEITUNG

Dass sich die Lebenswelten von heranwachsenden Menschen in den letzten Jahrzehnten drastisch verändert haben, ist inzwischen unbestritten. Die Digitalisierung unserer Gesellschaft hat längst auch die Kinderzimmer erreicht. Digitale Spielzeuge haben in den letzten Jahren immer mehr zu bewegungsarmem, ja geradezu statischem Spiel- und Freizeitverhalten von Kindern und Jugendlichen geführt. Waren es in den 1990er Jahren die Tamagotchi (Wortschöpfung aus dem japanischen tamago – dt. Ei – und wotchi – engl. watch, dt. Uhr) die als virtuelle Küken mit elektronisch geäusserten Bedürfnissen als erste digitale Spielzeuge den Markt eroberten, sind es heute Spielkonsolen aller Art, die mit mehr oder weniger sinnvollen elektronischen Spielen den Milliardenmarkt beherrschen. Seit den 1980-er Jahren bestimmt der Computer immer mehr unser Leben. Oft auf Kosten regelmässiger Bewegung. So entbehrt es denn auch nicht einer gewissen Logik, dass Bewegung und Sport in einer gesamtheitlichen Analyse der Entwicklung der gesellschaftlichen Situation eine immer prominentere Rolle spielt. Wie an der European Healthcare Conference 2014 in Glasgow mehrmals erwähnt, zeigen mehrere Studien, dass in Europa bezüglich Gesundheitsparameter zwischen den Ländern grosse Ungleichheiten manifest sind und dass die Gesundheitssituation unserer Kinder und Jugendlichen hinsichtlich der Parameter Übergewicht, Bluthochdruck, Diabetes Typ2 und motorische Leistungsfähigkeit schlechter ist als vor 25 Jahren<sup>2</sup>. Das Ziel der europäischen Kommission, diese Ungleichheiten auszulöschen, heisst nicht, das tiefere Niveau zum Standard zu erklären. Vielmehr muss eine Verbesserung der Gesundheitssituation im physischen Bereich angestrebt werden. Dabei sollten die Werte aus den frühen achtziger Jahren des letzten Jahrtausends als Zielgrösse definiert werden.

Vor allem das Übergewicht und die damit assoziierten metabolischen Erkrankungen wie Diabetes Typ 2, Bluthochdruck, Herz-Kreislauf-Erkrankungen aber auch mangelnde Knochendichte sind ernst zu nehmende gesundheitliche Fakten. Auffallend ist die Tatsache, dass die «Explosion» der Übergewichtsrate bei Jugendlichen parallel zur Einführung des Computers und digitaler Spielwelten in den 1990er Jahren geschah. Mehrere Studien erwähnen denn auch häufig Bewegungsmangel als Grund für schlechtere Gesundheitswerte (Dordel 2000; Raczek 2002; Rusch & Irrgang 2002; Kleine & Podlich 2002; Bös 2003; Franz et al. 2017; Norman et al. 2017, Jackson & Cunningham 2017). Nimmt man die aktuelle Situation ernst, muss man sich die Fragen stellen, wie damit umgegangen werden soll und wie man Gegensteuer geben kann. Die Gesundheit unserer Jugend ist ein gesellschaftspolitisches Primat und verdient die grösstmögliche Beachtung. Ein Teilbereich, nämlich Bewegung und Sport, ist in der Schweiz auch aus diesem Grund verfassungsmässig geregelt.

---

<sup>2</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=KLZ3U8fZnk0>

Sämtliche Volksschulen müssen bis ins neunte Schuljahr pro Woche drei Lektionen Bewegung und Sport anbieten. Als einziges Schulfach geniesst Bewegung und Sport diesen bundesgesetzlichen Support im sonst streng föderalistisch organisierten Bildungssystem der Schweiz. Trotz diesen drei verordneten Sportlektionen ist die physische Leistungsfähigkeit unserer Jugend einhergehend mit gesundheitlichen Parametern seit 1985 rückläufig und seit acht Jahren auf tiefem Niveau stagnierend (Graf et al. 2006; Staub 2015; NCD Risk Factor Collaboration 2017). Es darf mit Verlaub die Frage gestellt werden, ob die drei Lektionen genügen. Denn nicht die Stagnation des Abwärtstrends darf das Ziel sein, sondern es muss – auch aus volkswirtschaftlichen Gründen – die Verbesserung der gesundheitlichen Parameter angestrebt werden.

Um eine flächendeckende Verbesserung der gesundheitlichen Situation zu bewirken, bietet sich die Schule als zentraler Ort der Einflussnahme an. Dies gilt im Besonderen für den Bereich Bewegung und Sport. Greier (2007) sagt in diesem Zusammenhang, dass das Volksschulalter eine besonders günstige Phase zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten darstellt. In den letzten Jahren wurden entsprechend zahlreiche Initiativen gestartet, die eine Ausweitung, Intensivierung und Stärkung des Schulsports beabsichtigten. Förderung des freiwilligen Schulsports, zusätzliche Bewegungszeit im Klassenunterricht, bewegte Hausaufgaben usw. sind einige davon. Eine weitere Initiative ist die tägliche Sport- und Bewegungsstunde, die seit 2005 in der Stadt Luzern mittlerweile mit 1300 Kindern der ersten bis sechsten Primarklassen stattfindet. Es ist eines der ersten Primarschul-Projekte in der Schweiz, das sich ausschliesslich auf eine schulische Intervention abstützend, wissenschaftlich begleitet wurde.

Diese Arbeit konzentriert sich auf drei Bereiche: Konzentrationsfähigkeit, Übergewicht und Gleichgewichtsfähigkeit. In allen drei Untersuchungen wurden die Daten durch Messungen erhoben, was diese Arbeit von vielen anderen Studien unterscheidet. Denn oft wurden in anderen Untersuchungen auf Grund von Eltern- oder Lehrerbefragungen Einschätzungen vorgenommen, deren Gehalt aus indirekten Aussagen und Annahmen durchaus mit Vorsicht zu gienissen ist.

Alle drei gemessenen Bereiche sind gesellschaftlich von hoher Relevanz. Gesundheitspolitisch – und somit auch immer volkswirtschaftlich – sind die Parameter Übergewicht und Gleichgewichtsfähigkeit von übergeordnetem Interesse. Das Übergewicht wegen seinen vielen assoziierten Krankheitsbildern und die Gleichgewichtsfähigkeit hinsichtlich der Tatsache, dass Fahrradunfälle bei den 10–14 Jahre alten Schweizer Jugendlichen zu den häufigsten Unfallursachen gehören (Walter et al. 2012). Eine gute Konzentrationsfähigkeit bildet eine Basis für erfolgreiches schulisches Lernen. Erfolgreiches Lernen wiederum trägt viel zum psychischen Wohlbefinden und somit zu einer guten Gesundheit bei.

Neben den in allen Untersuchungsfeldern festgestellten positiven Auswirkungen von mehr Bewegung und Sport in der Schule, geht es auch darum, den Kindern mit der täglichen Sportstunde Bewegungsimpulse zu vermitteln und so prospektiv neben der sportpädagogischen vor allem eine gesellschaftliche Aufgabe von höchstem Interesse wahrzunehmen. Denn «Kinder müssen sich bewegen. Sie daran zu hindern, heisst ihre Entwicklung behindern!» (Kretschmer 1981, zit. n. Greier 2007, S. 18).

In der vorliegenden Arbeit wird zuerst die gesamtgesellschaftliche Situation analysiert und das Projekt im Detail vorgestellt. Im folgenden Kapitel wird danach der theoretische Hintergrund der drei untersuchten Bereiche aufgearbeitet. Die Fragestellungen und die Hypothesen beschliessen den 1. Teil der Arbeit. Der Blick auf die Methodik und die Beschreibung der durchgeföhrten Messungen föhren schliesslich zu den Resultaten, die dann im zweitletzten Kapitel ausführlich kommentiert und interpretiert werden. Das Fazit und der Ausblick runden den 2. Teil zusammen mit dem Quellenverzeichnis ab. Der 3. Teil ist verschiedenen Anhängen gewidmet, die zur Illustration dienen sollen.

Dass mehr Bewegung und Sport nicht nur der Gesundheit zuträglich ist, wussten engagierte Pädagogen schon vor Jahrhunderten. Bereits der griechische Philosoph Platon (428–348 v. Chr.) äusserte sich in seinen Werken dahingehend, dass sein Erziehungsideal einem ausgewogenen Verhältnis von körperlicher und geistiger Bildung entspricht (Repschläger 2011, S. 23). Der schweizerisch-französische Philosoph und Pädagoge Jean-Jacques Rousseau (1712–1778) äusserte sich immer mal wieder zum Zusammenhang von Bewegung und einer nachhaltigen Entwicklung von Kindern und Jugendlichen. «Vor allem wegen der Seele ist es nötig, den Körper zu üben, und gerade das ist es, was unsere Klugschwätzer nicht einsehen wollen» (Rousseau, zit. n. Heimlich 2012, S. 47). Und Goethe (1749–1832) schliesslich soll gesagt haben: «Was du dir abläufst auf dem Schuh, das fliesst dir geistig doppelt zu.» (Beck 2014, S.11). Das Thema ist also seit Jahrhunderten aktuell. Trotzdem fouteieren sich politische Instanzen im 21. Jahrhundert grossmehrheitlich darum. Vielleicht kann diese Arbeit mithelfen, dem pädagogisch, gesundheitlich und volkswirtschaftlich berechtigten Anliegen zu mehr Beachtung zu verhelfen.



## **2 AUSGEWÄHLTE GESELLSCHAFTLICHE RAHMEN-BEDINGUNGEN UND IHR EINFLUSS AUF DIE GESUNDE ENTWICKLUNG VON KINDERN UND JUGENDLICHEN**

In diesem Kapitel wird der Fokus auf die gesellschaftliche Entwicklung der letzten Jahre gelegt und begründet, weshalb (mehr) Bewegung in die Schule gehört. Um-schrieben wird zuerst die aktuelle Lebenssituation von Kindern und Jugendlichen. Nach den Grundlagen des Lernens aus kognitionspsychologischer und neuropsychologischer Sicht werden die Folgen des Bewegungsmangels an den Beispielen Übergewicht, Aufmerksamkeit, Konzentrations- und Gleichgewichtsfähigkeit erläutert.

### **2.1 Kennzeichen der heutigen Lebenssituation von Kindern und Jugendlichen**

Die Lebenssituation von Kindern und Jugendlichen hat sich in den letzten knapp drei Jahrzehnten in drastischem Mass verändert und ist gekennzeichnet u.a. durch:

- kleinere Familien
- Pluralisierung der Familienformen
- veränderte Rolle der Frau in Familie und Gesellschaft
- veränderte Erziehungshaltungen
- geringe Einbindung in die Berufswelt der Erwachsenen
- persönliche Verfügbarkeit von Kommunikationsmitteln und Medien
- grosse Verfügbarkeit von vorgefertigtem Spielzeug
- vielfältige Freizeitangebote und zunehmende Zeitknappheit
- grössere Mobilität, dichteres Verkehrsnetz

{Schlussfolgerungen aus: Schule Südtirol 2002; Hurellmann et al. 2007; Hurrelmann et al. 2006; Tillmann et al. 2013}

Spielzeug und elektronische Unterhaltungsgeräte sowie soziale Medien und Online-Plattformen sind heute für die meisten Kinder und Jugendlichen jederzeit verfügbar. Die soziale Interaktion findet v. a. via soziale Medien statt. Verstärkt ziehen sich Kinder in die Wohnungen und Kinderzimmer zurück und beschäftigen sich mit vorstrukturiertem, industriell gefertigtem Spielzeug oder verbringen ihre Zeit mit Fernseher, Computer und verschiedenen Multimediasgeräten. Die Medienwelt ist in einem früher unvorstellbaren Mass allgegenwärtig. So hält der 15. Kinder – und Jugendbericht des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2017, S. 273) fest: «Die Alltags- und Erfahrungswelten Jugendlicher und junger

Erwachsener stehen im Zeichen eines tief greifenden sozialen und kulturellen Wandels, auf den die Digitalisierung und Technisierung massgeblichen Einfluss nimmt.» Damit einher gehen ein tiefgreifender Wertewandel und -verlust. «Wertewandel und Werteverlust, sich verändernde Familienbilder, beeinflusste Wohnverhältnisse oder auch berufliche Realitäten bis hin zur Medienvielfalt beeinflussen die Entwicklung vieler Kinder und Jugendlicher – leider sehr negativ.» (Baierl & Frey 2014).

Die medial vermittelten – höchstens zweidimensionalen – Informationen in Form von Bildern und Botschaften können die dreidimensionalen direkten Welterfahrungen nicht ersetzen. Die Auswirkungen auf den sich in Entwicklung befindenden Organismus, in diesem Zusammenhang v. a. auf das Gehirn, kann noch kaum abgeschätzt werden. Allerdings eröffnen sich für Kinder und Jugendliche durch die vielfältige Mediennutzung auch neue, interessante Informations-, Lern- und Unterhaltungsmöglichkeiten. Aber dabei sind zu oft nur Erfahrungen mit Hilfe eines Sinnes möglich und die Bewegung des eigenen Körpers und eine mehrsinnige Aufnahme von Informationen gänzlich vernachlässigt. Daneben ist für Kinder und Jugendliche das Angebot an Sportvereinen, Freizeitclubs, Kulturinstitutionen, und weiteren Institutionen enorm gestiegen. Die vielfältigen Möglichkeiten bringen oft eine Qual der Wahl mit sich. Eine unbedachte Auswahl dieser verschiedenen Angebote überfordert viele Kinder. Zeitknappheit und damit verbundener Stress sind die Folge. Dies und die gesellschaftliche Entwicklung mit immer mehr zu verarbeitenden Eindrücken treten meistens unabhängig vom Wohnort in Erscheinung.

Ein Grossteil der Bevölkerung in Europa lebt in verdichteten Wohnzonen. Auch in ländlichen Gebieten haben städtische Gewohnheiten wie Einkaufen in Supermärkten, Digitalisierung des Alltags usw. Einzug gehalten. In Städten und Dörfern gelten heute vergleichbare Standards bei der Einrichtung von Kinderzimmern und bei der Spiel- und Sportplatzgestaltung. Internet, Computerspiele, Kabel- oder Satelliten-Fernsehen, vorgefertigtes Spielzeug und Multimedia-Handy sind nicht mehr nur in städtischen Gebieten verbreitet.

«Im Gegensatz zu früheren Generationen ist die heutige kindliche Lebens- und Bewegungswelt vor allem durch den Verlust an Eigentätigkeit und der Mediatisierung an Erfahrungen zu beschreiben.» (Lübben 2007). Der damit verbundene Rückgang von Bewegung im Alltag hat u. a. zur Folge, dass immer mehr Kinder und Jugendliche übergewichtig werden (Jackson & Cunningham 2017; NCD Risk Factor Collaboration 2017). Bereits 1997 erklärte die Weltgesundheitsorganisation (WHO) Adipositas (Fettleibigkeit) zur globalen Epidemie und damit zu einem ernst zu nehmenden Problem der öffentlichen Gesundheit (WHO 1997). Nachfolgend wird zuerst aber der Einfluss dieser Lebensumstände auf das Gehirn und somit auf den Lernprozess von Kindern und Jugendlichen unter die Lupe genommen.

## **2.2 Das Gehirn als Ort des Denkens und Lernens**

Wer neugierig ist, seine Freude am Lernen hoch hält und verbessert, arbeitet an seiner Persönlichkeit, an seiner ganzen Person, nicht nur am Gehirn. Der Ort des Lernens ist allerdings das Gehirn. Es macht also Sinn, wenn man die Frage nach der Konzentrationsleistungsfähigkeit als Grundpfeiler des Lernens untersucht, auch die komplexen Strukturen des Gehirns im Überblick anschaut. In dieser Arbeit wird zunächst der Aufbau des Gehirns erläutert und die physiologischen Grundlagen des Lernens beleuchtet. Es folgt schliesslich ein Blick auf den Einfluss von Bewegung auf die Grundlage des Lernens, die Konzentrationsfähigkeit.

### **2.2.1 Aufbau des Gehirns**

Das Gehirn ist die Schaltstelle des Nervensystems. Das Nervensystem besteht aus Gewebe, das auf die Übermittlung und die Verarbeitung von Informationen spezialisiert ist (Gluck, M. et al. 2010, S. 47). Das Nervensystem selber besteht aus Nervenzellen, die als Neuronen bezeichnet werden. Die Neuronen nehmen Informationen auf, welche von den sensorischen Systemen (Sehsinn, Geschmacks- und Geruchssinn, Tastsinn und Hörsinn) aus dem ganzen Körper zusammenlaufen. Die Neuronen verarbeiten die Informationen und der Körper antwortet darauf mit einer koordinierten Reaktion. Unser Nervensystem ist in zwei Teile gegliedert: in das zentrale und in das periphere Nervensystem (Gluck et al. 2010, S. 47). Das zentrale Nervensystem (ZNS) liegt dort, wo der grösste Teil der Lern- und Gedächtnisvorgänge stattfindet, nämlich im Gehirn und im Rückenmark. Die anderen Nervenzellen ausserhalb des Gehirns und dem Rückenmark gehören zum peripheren Nervensystem (PNS). Dieses besteht aus Nervenfasern, welche Informationen von sensorischen Rezeptoren ins zentrale Nervensystem leiten. Die meisten Verbindungen des peripheren Nervensystems verlaufen vom ganzen Körper her ins Rückenmark. Einige führen auch direkt ins Gehirn. Das PNS ist also kein selbstständiges System; vielmehr verhilft die Unterscheidung von ZNS und PNS zu einer begrifflichen Abgrenzung. Die Ausnahme bildet das zum PNS gehörende intramurale Nervensystem. Dies sind Nervenzellen, die in der Wand innerer Organe, zum Beispiel der Darmwand, situiert sind. Sie nehmen ohne Hilfe des ZNS eine autonome Informationsverarbeitung vor. Dieses ganze Geflecht verbraucht auch sehr viel Energie.

«Wenn das Gehirn auf vollen Touren arbeitet, setzt es je Gewichtseinheit mehr Energie um als ein Oberschenkelmuskel beim Marathon. Das menschliche Gehirn kann nie mehr als zwei Prozent seiner Neuronen gleichzeitig aktivieren. Sonst ist der Glucosevorrat so schnell erschöpft, dass Sie in Ohnmacht fallen.» (Medina 2009, S. 17).

Das Gehirn kann grob in die oberflächlich sichtbaren Grosshirnrinde (Cortex) mit Lappen, Windungen und Furchen und das Kleinhirn (Cerebellum) unterteilt werden (Gasser, 2010, S. 15). Abbildung 1 zeigt diese grobe Aufteilung der Hirnareale. Dieser sichtbare Teil des Gehirns wird auch Grosshirn genannt und wölbt sich über andere Hirnareale. Darin befindet sich der Grossteil aller Nervenzellen (Harland et al. 2004, S. 216). Die Grosshirnrinde ist die flächenmässig grösste Struktur des menschlichen Gehirns und ist, wenn man sie flach ausbreiten würde, etwa so gross wie ein A3-Blatt.

Das Grosshirn besteht aus zwei Hälften, den sogenannten Hemisphären, die annähernd symmetrisch sind (Gluck et al. 2010, S. 48). Diese beiden Hemisphären werden auch linke und rechte Hemisphäre genannt. In jeder dieser beiden Hemisphären ist das Grosshirn in vier Grosshirnlappen aufgeteilt (vgl. Abb. 1). Der Frontallappen (Stirnlappen) liegt an der Vorderseite des Kopfes und wird durch die Zentralfurche, vom dahinter liegenden Scheitellappen (Parietallappen) getrennt (Harland et al. 2004, S. 216). Unter dem Parietallappen befindet sich der blau eingefärbte Schläfenlappen, auch Temporallappen genannt. Der am hinteren unteren Ende befindliche Hinterhauptlappen (Okzipitallappen) ist der letzte der vier Grosshirnlappen. Diese Lappen sind für die Vielfalt von Wahrnehmungen und kognitiven Fähigkeiten zuständig.



Abb. 1: Sichtbare Oberfläche des Gehirns (<https://quizlet.com/21058863/nervensystem-extern-flash-cards/>)

Das Kleinhirn befindet sich hinter und etwas unterhalb des Cortex (Gluck et al. 2010, S.49). Es trägt zu koordinierten Bewegungen bei und ist vor allem bei Lernprozessen wichtig, die motorische Reaktionen einschliessen. An der Basis des Gehirns befindet sich das Stammhirn, welches auch Hirnstamm genannt wird. Dieser Teil des Gehirns ist für die Steuerung der automatisch ablaufenden Funktionen wie der Atmung und der Regulierung der Körpertemperatur verantwortlich. Unter dem Cortex befinden sich noch weitere Hirnstrukturen. In dieser Arbeit werden nur noch die subkortikalen Strukturen (vgl. Abb. 2) vorgestellt, welche für das Lernen und das Gedächtnis besonders bedeutsam sind.

In der ungefährnen Hirnmitte liegt der Thalamus, welcher sensorische Informationen vom peripheren Nervensystem erhält und diese zum Cortex weiterleitet. Er bildet den grössten Teil des sog. Zwischenhirns. In der Nähe des Thalamus befinden sich die Basalganglien, knotenähnliche Strukturen, die für das Ausführen von bereits gelernten Bewegungen notwendig sind (Gluck et al. 2010, S. 49). Sie bilden so etwas wie unser motorisches Gedächtnis. Tief im Inneren, an der Innenseite des Temporallappens, liegt jeweils rechts und links der Hippocampus (Spitzer 2007, S. 22). Jede Hemisphäre hat einen eigenen Hippocampus.

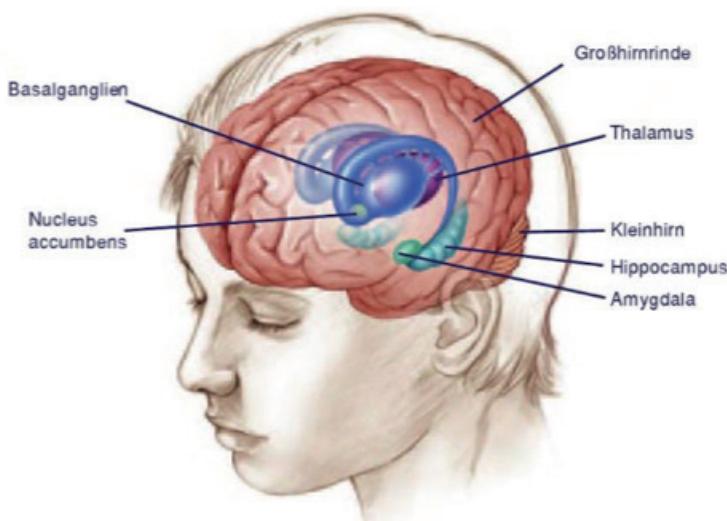


Abb. 2: Subkortikale Strukturen beim Menschen (Gluck et al. 2010, S. 49)

Diese Struktur ist für das Speichern neuer Gedächtnisinhalte sehr wichtig. Wem sie fehlt, der kann sich nichts Neues merken. An der Spitze des Hippocampus befindet sich die Amygdala oder der Mandelkern. Eigentlich ist es ein Mandelkernkomplex, denn diese Hirnregion wird aus diversen Kernen gebildet. Diese kleine Hirnregion kommt dann ins Spiel, wenn es darum geht, Erinnerungen emotional zu bereichern (Gluck et al. 2010, S. 50). Oder auch bei Angst und Wut ist diese Region aktiv.

### **2.2.1.1 Lernen passiert im Gehirn**

Gemäss Spitzer (2007) ist Lernen immer ein aktiver Vorgang und bewirkt Veränderungen im Gehirn des Lernenden. «Lernen findet im Kopf statt. Was der Magen für die Verdauung, die Beine für die Bewegung oder die Augen für das Sehen sind, ist das Gehirn für das Lernen.» (ebd, XIII).

Gasser (2010, S. 18) ergänzt Spitzers Aussage. «Lernen ist ein neuronales Ereignis und verändert das Gehirn». Die angesprochene Veränderung des Gehirns bezieht sich in erster Linie auf die neurobiologische Komponente eines Lernvorgangs. Da diese Sicht für Bewegung und Sport am interessantesten ist, wird der Fokus nachfolgend darauf ausgerichtet. In diesem Zusammenhang sei auf die Ausführungen in Kapitel 2.3 hingewiesen.

Den Begriff Lernen definiert Gudjons (2006, S. 210) folgendermassen: «Lernen ist also – anders als <Erziehung> – ein wertneutraler Begriff. Es geht um die Kennzeichnung von Änderungen (nicht wie beim Erziehungs begriff um Verbesserungen) menschlicher Verhaltensdispositionen, die durch Verarbeitung von Erfahrungen erklärt werden können.»

Ein erfolgreicher Lernprozess erweitert die Vernetzung synaptischer Verbindungen. Diese synaptischen Netze sind reaktivierbar. Dabei ist anzumerken, dass die Anzahl an Nervenzellen von der Geburt bis ins Erwachsenenalter nahezu konstant bleibt und im Alter gar abnimmt. Daraus ist zu schliessen, dass die Anpassung dieser neuronalen Netze lediglich mittels veränderten oder neu gebildeten Kontakten über Synapsen zwischen den einzelnen Nervenzellen geschieht (Beninghoff & Drenckhahn 2004, S. 233). Als Synapse wird der Spalt, welcher zwischen zwei Nervenzellen liegt, verstanden. Über diesen Spalt tauschen die Neuronen chemische Signale aus und kommunizieren so miteinander (Gluck et al. 2010, S. 69). Je grösser dieses Netzwerk an Verbindungen ist und je mehr es aktiviert wird, desto besser ist die Fähigkeit eines Menschen, zu lernen. Ohne diese Verbindungen zwischen den verschiedenen Synapsen wäre eine geordnete Informationsübertragung nicht möglich (Zopfi 2006, S. 9). Die Veränderung der Synapsen wird als

neuronale Plastizität bezeichnet. Die Veränderung der synaptischen Verbindungen und Netze geschieht im Frontallappen, Temporallappen und dem Parietallappen (Gasser 2010, S. 20).

Doch wie weiss das Gehirn, welche Verbindungen gestärkt werden müssen? Die Antwort zu dieser Frage lieferte Donald Olding Hebb, ein kanadischer Psychobiologe und Hirnforscher schon im 20. Jahrhundert, mit der Aussage: «Neurons that fire together, wire together» (zit. nach Gluck et al. 2010, S. 72). Das heisst nichts anderes, als dass sich Neuronen, die gemeinsam aktiv sind, auch verbinden. Sind also Neuronen häufig gleichzeitig aktiv, werden deren Synapsen gestärkt und entsprechend stärker sind diese Neuronen im Netzwerk miteinander verbunden. Gesteuert werden diese Prozesse und Vernetzungen vom Hippocampus. Hier wird festgelegt, was in welchen Netzwerken der Grosshirnrinde, in welchem Zusammenhang und in welcher Weise abgespeichert wird (Caspary et al. 2008, S. 58).

Lernen heisst also aus neurobiologischer Sicht Vernetzung und Neubildung von Nervenzellen. Dieser Prozess lässt sich allerdings auch durch viele Faktoren beeinflussen. Stress oder Angst sind für die Neurogenese nicht förderlich und verhindern erfolgreiches Lernen. Hinsichtlich der körperlichen Bewegung als Erfolgsfaktor für die Neurogenese hält Blech (2008) fest, dass erzwungene physische Aktivität die Neubildung von Nervenzellen im Hirn behindert, freiwillige körperliche Belastung hingegen diese fördert. Für diese These liess sich aber trotz aufwändiger Recherche andernorts keine Bestätigung finden.

## 2.3 Der Einfluss von Bewegung und Sport auf die kognitive Leistungsfähigkeit

Resultate aus der Hirnforschung zeigen, dass zwischen motorischer und kognitiver Entwicklung engere Beziehungen existieren als dies bisher angenommen wurde (Tomporowski et al. 2008; Keeley & Fox 2009; Haas et al. 2009; Fedewa & Ahn 2011; Fair et al. 2017). Eckert (1988) stellte schon vor einigen Jahren fest, dass Entwicklungsstörungen im Sprachbereich oft mit einer allgemeinen motorischen Retardierung korrelieren. Etnier et al. (1997) haben 134 Studien erfasst, die sich mit dem Zusammenhang von Kognition und sportlicher Aktivität befassen. Das Fazit dieser Analyse: Bewegung in gesundheitsförderndem Rahmen, regelmässig und über längere Zeit ausgeübt, konnte bei allen Studien nachweislich dazu beitragen, dass kognitive Funktionen positiv beeinflusst wurden. Diese Fakten sind also schon länger bekannt. Die nötigen (flächendeckenden) Konsequenzen lassen aber noch immer auf sich warten.

Tomporowski und sein Team vom Medical College of Georgia in Augusta und der George Mason University in Fairfax/Virginia publizierte 2008 eine Übersicht über

16 prospektive und experimentelle Studien, die sich mit den Effekten von Bewegung und Sport auf die Intelligenz, Kognition und akademischen Leistungen von Kindern auseinandersetzte. Das Fazit der amerikanischen Forschungsgruppe: «Exercise may prove to be a simple, yet important, method of enhancing those aspects of children's mental functioning central to cognitive development.» (Tomporowski et al. 2008, S. 1) Auch hier der Befund, dass Bewegung und Sport für die kognitive Entwicklung der Kinder Wesentliches beitragen kann. Vor allem der positive Einfluss auf die Entwicklung der exekutiven Funktionen wird explizit erwähnt (vgl. das nachfolgende Kapitel 2.3.1).

«Häufig liegt der Grund für Lern- und Verhaltensschwierigkeiten von Schülern in der mangelnden Fähigkeit, Sinneswahrnehmungen angemessen aufzunehmen, zu ordnen und zu verarbeiten. Komplexe Handlungen aber wie z.B. Lesen und Schreiben erfordern das richtige Verarbeiten und Verbinden der Sinneswahrnehmungen.» (Beigel 2005, S. 16). Wahrnehmen und Bewegen sind Voraussetzung und Grundlage für alle Kompetenzbereiche und bedingen sich gegenseitig. Sensorische Erfahrungen sind nur dann nachhaltig wirksam, wenn die Schüler/innen diese selbst aktiv handelnd, am besten in Bewegung, vollziehen können. «Ein Lernen ohne Bewegung, ohne Rückkopplung von Sensorik und Motorik ist somit kaum denkbar.» (Pühse & Müller 2005, S. 20). Kubesch (2008) hat mit ihren Studien über die Entwicklung exekutiver Funktionen im Zusammenhang mit Ausdauerbelastungen die Basisfunktionen für einen erfolgreichen Lernprozess untersucht. Im nächsten Unterkapitel werden diese wichtigen Erkenntnisse erläutert.

### **2.3.1 Exekutive Funktionen in kognitiven Lernprozessen**

Den exekutiven Funktionen kommt im kognitiven Lernprozess eine zentrale Rolle zu. Der Begriff Exekutive Funktionen umfasst das Arbeitsgedächtnis, die Inhibition von Verhalten, die Aufmerksamkeit sowie die kognitive Flexibilität. Eine einheitliche, allgemein akzeptierte Definition der exekutiven Funktionen gibt es allerdings nicht (Kubesch 2008). Ihnen wird von verschiedenen Autoren eine grosse Zahl unterschiedlicher kognitiver Kontrollprozesse zugeordnet, die sich wechselseitig beeinflussen. Vor allem in komplexeren Situationen sind die exekutiven Funktionen gefordert, weil sie für deren Bewältigung die erforderlichen kognitiven Prozesse initiieren (Robbins 2003; nach Kubesch 2008).

Je besser das Arbeitsgedächtnis, desto leichter kann man zum Beispiel Kopfrechnen oder eine Sprache lernen. Das Arbeitsgedächtnis übernimmt die geistige Leistung von Aufnahme, Verarbeitung und Veränderung von Informationen. Je trainierter das Arbeitsgedächtnis, desto grösser dessen Leistungsfähigkeit. «Es ist wie beim Sport, auch das Gehirn muss man trainieren wie einen Muskel.» (Bastian in

Kuster 2010). In ihrer Dissertation an der Universität Zürich hat Claudia von Bastian mittels einer empirischen Studie aufzeigen können, dass sich bei Probanden, die nach einem von ihr entwickelten Gedächtnistraining täglich 30 bis 40 Minuten übten, nach ein paar Wochen positive Trainingseffekte in allen Bereichen des Arbeitsgedächtnisses feststellen liessen.

Je höher die Inhibitionsfähigkeit, desto besser kann man sich auf ein Ziel konzentrieren. Die Ablenkungsgefahr wird deutlich geringer und ein Verhalten kann entsprechend zielorientiert gesteuert werden. Kinder beginnen zum Beispiel mit den Hausaufgaben, statt zuerst die Spielkonsole einzuschalten oder sie regeln einen Konflikt eher verbal statt mit den Fäusten.

Die kognitive Flexibilität ermöglicht eine schnelle Einstellung auf neue Situationen. Sich schnell auf veränderte Anforderungen und Lebenssituationen einstellen zu können, ist in einer modernen, pluralistischen Gesellschaft genauso wichtig wie ein Perspektivenwechsel. Offen sein für andere Meinungen, aus Fehlern zu lernen und auf veränderte Lebensumstände zu reagieren, sind für die Entwicklung demokratischer Gesellschaften unumgängliche Fähigkeiten.

Bewegung und Sport fördern die Ausbildung dieser exekutiven Funktionen nachweislich (Kubesch 2008). Bei den Effekten von körperlicher Aktivität auf die exekutiven Funktionen unterscheidet man zwischen akuten Trainingseffekten, die sich während der körperlichen Belastung oder direkt danach einstellen und Effekten, die durch ein regelmässiges Training über mehrere Wochen und eine gesteigerte körperliche Fitness erzielt werden (Hillman et al. 2005; Voss et al. 2011; Chaddock et al. 2012; zit. n. Kubesch 2014, S. 125). Grundsätzlich lässt sich sagen, dass körperlich fittere Kinder vor allem bei kognitiv anspruchsvoller Aufgaben besser abschneiden, die Leistungsfähigkeit aufrecht erhalten und die dafür notwendige neuronale Anpassung vornehmen können (Chaddock et al. zit. n. Kubesch 2014, S. 127). Exekutive Funktionen bilden eine wichtige Basis für erfolgreiche Lernprozesse. Und das Gute an den exekutiven Funktionen beschreibt Beck (2014, S. 28).

«Was ist, wenn wir von Natur aus mit schlechten exekutiven Funktionen ausgestattet sind? Bleiben wir dann zwangsläufig irgendwann stecken auf dem Weg zu guten Noten und beruflichem Erfolg? Zum Glück lautet die Antwort: Nein. Denn die exekutiven Funktionen verhalten sich weit weniger statisch als der Intelligenzquotient. Sie sind trainierbar!»

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass exekutive Funktionen im Kindes- und Jugendalter durch körperliche Betätigung sowohl in Form von akuter körperlicher Belastung als auch von der längerfristig ausgelegten neurophysiologischen Adaption profitieren (Langdon&Corbett 2011; Theill et al. 2013 zit. n. Kubesch 2014, S. 130).

### **2.3.2 Physische Aktivität beeinflusst das Lernverhalten**

«Neben direkten Einflüssen von Bewegung und Sport auf die Struktur des Gehirns, auf kognitive Prozesse und auf die Gehirndurchblutung kann körperliche Aktivität auch eine Bedeutung haben für Aspekte, die das Lernverhalten beeinflussen. Verschiedene Studien und Projekte weisen auf den Zusammenhang zwischen Bewegung und Motivation, Selbstachtung und Konzentration und deren Einfluss auf die Hirnleistungsfähigkeit hin» (Pühse & Müller 2005).

Das in dieser Arbeit untersuchte Projekt einer täglichen Sportstunde an der Primarschule der Stadt Luzern lieferte nicht nur im Bereich der Konzentrationsfähigkeit (vgl. Kap. 7.1) überzeugende Resultate, sondern auch in den gesundheits- und finanzpolitisch höchst relevanten Bereichen des Übergewichts (vgl. Kap. 7.2) und der Gleichgewichtsfähigkeit (vgl. Kap. 7.3). Das Projekt der täglichen Sport- und Bewegungsstunde zeigt für die geschilderten Problembereiche einen möglichen Lösungsansatz auf.

Im Bereich der Konzentrationsfähigkeit zeigte Dieter Breithecker (2002) in seiner Studie über die Lern- und Leistungsfähigkeit von Kindern an einer norddeutschen sogenannten ganzen Halbtagesschule, dass in einer Bewegten Schule ein hoher Aufmerksamkeitspegel während fünf Lektionen gehalten, ja sogar noch signifikant gesteigert werden konnte. Während in einer «normal» geführten Schule Aufmerksamkeit und Konzentration im selben Zeitraum abnahmen.

Wenn also Bewegung die Gehirndurchblutung, die Bildung von Synapsen und Neurotransmittern begünstigt, dann kann wohl mit Recht behauptet werden, dass ein Mangel an Bewegung das Gegenteil bewirkt und dadurch die Lernleistung negativ beeinflusst werden kann. Kopfschmerzen, Rückenschmerzen, Konzentrationsschwierigkeiten und weitere teilweise psychosomatische Beschwerdebilder können durch Bewegungsmangel hervorgerufen werden und schränken die Lernleistung ein. 759 Kinder in 29 Grundschulen untersuchte das australische Team um Richard D. Telford and Ross B. Cunningham hinsichtlich eines Zusammenhangs zwischen physischer Fitness und Leistungen im Lesen und der Mathematik (Telford et al. 2012). Schulen mit fitteren Kindern erzielten signifikant bessere Ergebnisse in den beiden Fächern. Es gab klare Hinweise darauf, dass durchschnittlich höhere Körperfettanteile der Kinder mit schlechteren Werten im Lesen und in der Mathematik einher gingen.

Weitere Studien zeigen, dass Schüler/innen durch mehr Bewegungszeit auf Kosten akademischer Fächerinhalte bessere oder zumindest nicht schlechtere kognitive Lernleistungen erbringen (Shepard 1996; Breithecker 2002; Hillmann, Castelli & Buck 2005; Chaddock et al. 2012, Hillmann & Schott 2013). Systematische Beobachtungen von Aggressionshandlungen auf dem Pausenhof und die Befragung von Eltern haben bei der Evaluation der täglichen Sportstunde an der Friedrich Ebert-Grundschule in Bad Homburg ergeben, dass Kinder, die sich mehr und regelmässig bewegen, weniger Aggressionen haben und über ein höheres Selbstwertgefühl verfügen . Die Mechanismen, welche zu diesen Resultaten führen, sind (noch) nicht im Detail geklärt. Eine Langzeitanalyse im Rahmen der Intervention einer täglichen Sportstunde in der kanadischen Stadt Trois Rivières hat ergeben, dass es hinsichtlich der physischen Aktivität im Erwachsenenalter keine Unterscheide gibt zwischen jenen Befragten, die in der Primarschule täglich eine Sportlektion geniessen konnten, und jenen, die im Durchschnitt nur zwei Lektionen pro Woche Sportunterricht erlebten (Larouche et al. 2015). Interessant ist die Folgerung des Forscherteams. Sie postulieren eine Ausweitung einer täglichen Sportlektion über das Primarschulalter hinaus, um den gewünschten Effekt einer intensiveren sportlichen Betätigung im Erwachsenenalter zu erzielen.

Neben dem Einfluss von Bewegung und Sport auf die kognitive Leistungsfähigkeit stehen bei der Argumentation für mehr Sport an den Schulen vor allem die gesundheitsorientierten Aspekte im Vordergrund. Will man z. B. das Problem des grassierenden Übergewichts angehen, reichen aber Bewegungsübungen wie Jonglieren oder Balancieren, die für die Steigerung der Konzentration nützlich sein können, nicht aus. Es müssen ganz einfach Kalorien verbrannt werden und dies geschieht mit zusätzlichen Sportsequenzen. Das hat die tägliche Sportstunde in Luzern klar gezeigt (vgl. Kap. 7.2).

## **2.4 Bedeutung/Ursachen und Folgen von Bewegungsmangel am Beispiel Aufmerksamkeit, Konzentration, Übergewicht und Gleichgewichtsfähigkeit**

Es gibt vielfältige Ursachen für den verbreiteten Bewegungsmangel. Bekämpft werden aber vor allem die daraus resultierenden Folgen (s. Abb. 3).

Der Bildungs- und Erziehungsplan für Kinder von 0–10 Jahren des Bundeslandes Hessen formuliert den Gewinn von Bewegung deutlich. «Kinder brauchen Bewegung und Abwechslung. Täglich ausreichend Bewegung ist von essentieller Bedeutung für Lernen und Entwicklung im Kindesalter. Wenn sich beim Lernen Phasen der Spannung und Entspannung sowie der Geistesaktivität und der körperlichen Bewegung abwechseln, so werden Lernprozesse unterstützt.» (Hessisches Kultusministeriums 2014).

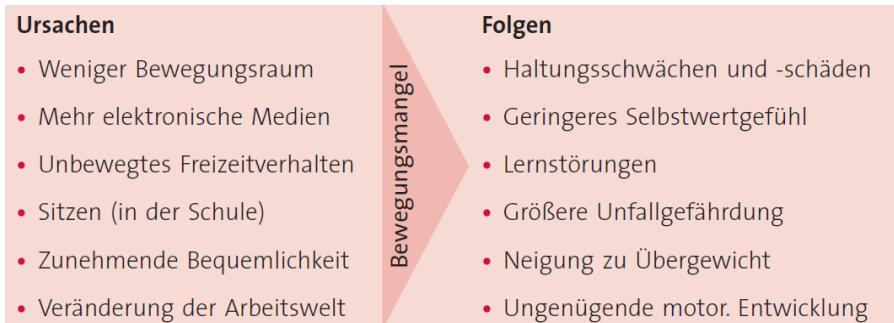


Abb. 3: Heuristisches Modell zu Ursachen und Folgen von Bewegungsmangel (Bucher u. Zopfi 2016, S. 18)

Die Ursachen für Bewegungsmangel sind vielfältig und häufig zivilisatorisch bedingt (lange und gefährliche Wohnumgebung, fehlende Spielgefährten, zeitlich überlastete Eltern, die Bewegung selbst nicht vorleben, zu hoher Medienkonsum usw.). Die negativen Auswirkungen auf den Lernprozess sind auf den vorangehenden Seiten dargelegt worden.

#### **2.4.1 Konzentrationsfähigkeit und Aufmerksamkeit**

Nachfolgend richtet sich der Fokus auf die Schlüsselbegriffe der Konzentration und Aufmerksamkeit, zwei Basisfähigkeiten für einen erfolgreichen Lernprozess.

Konzentration und Aufmerksamkeit gehören zum allgemeinen Schulvokabular. Die beiden Begriffe werden oft als Synonyme gebraucht und man kennt den Unterschied nicht. Im Alltag ist es durchaus legitim, die beiden Termini nicht zu unterscheiden. In der Forschung hingegen ist es von Bedeutung, die beiden Begriffe auseinander zu halten und genau zu wissen, wann welcher Terminus gebraucht wird. Leitner kommt in einer Analyse der beiden Begriffe zum Schluss, dass Konzentration die Art des Arbeitens betrifft, Aufmerksamkeit dagegen die Art der Wahrnehmung beeinflusst (Leitner 2005, S. 9). Als typische Konzentrationssituationen gelten zum Beispiel Prüfungen oder das Lesen. Hier spielen die Informationsselektionen, bei denen die Aufmerksamkeit entscheidend ist, eine untergeordnete Rolle, sofern man nicht durch verschiedene andere Dinge abgelenkt wird. In den Konzentrationssituationen wird vor allem die Verarbeitung aller aufgenommenen Informationen verlangt (Büttner & Schmidt-Atzert 2004, S. 4).

Aufmerksamkeit dagegen steht in Situationen wie zum Beispiel einer Präsentation oder einem Gespräch im Mittelpunkt. In diesen Situationen dominiert der Prozess der Informationsselektion, da aus verschiedenen Reizen ausgewählt werden muss.

Laien unterscheiden die beiden Begriffe anhand von solchen Situationen. Dieser Sprachgebrauch der Laien unterscheidet sich stark von Experten, die beide Begriffe als austauschbar ansehen. So schreibt zum Beispiel Marschner: «Konzentration, Aufmerksamkeit oder Vigilanz können als Synonyme für ein und dasselbe Konstrukt verstanden werden» (Marschner 1980; zit. nach Büttner & Schmidt-Atzert 2004, S. 4). Es gibt aber auch andere Forscher, welche finden, dass diese Begriffe zu unterscheiden sind.

«Über Definitionen lässt sich bekanntlich streiten. Wir nehmen die eindeutige Differenzierung zwischen Aufmerksamkeit und Konzentration in der Umgangssprache zum Anlass, auch in der wissenschaftlichen Literatur nach Ansätzen zu suchen, die eine klare Unterscheidung zwischen Aufmerksamkeit und Konzentration ermöglichen» (Büttner & Schmidt-Atzert 2004, S. 5). Auch in dieser Arbeit werden die beiden Begriffe unterschieden.

#### **2.4.1.1 Aufmerksamkeit**

Bei kognitiven Leistungen ist es notwendig, im ersten Schritt Informationen auszuwählen und aufzunehmen. Erst in einem zweiten Schritt entscheidet man, was mit diesen Informationen gemacht wird. Da es im Normalfall in der Umgebung eines Individuums nur so von Reizen wimmelt, welche für die Bewältigung der anstehenden Aufgabe relevant sein könnten, ist es notwendig, die verschiedenen Reize zu selektionieren. In diesem Fall spricht man von der sogenannten Reizselektion. Für diesen Selektionsprozess ist die Aufmerksamkeit notwendig. «Die Aufmerksamkeit kann als das selektive Beachten relevanter Reize oder Informationen definiert werden. Sie wird als ein wahrnehmungsnahe Phänomen konzipiert» (Büttner & Schmidt-Atzert 2004, S. 5). Dordel und Breithecker (2003, S. 6) definieren Aufmerksamkeit genau gleich: «Aufmerksamkeit wird als Zuwendung, als gerichtete selektive Wahrnehmung verstanden.» Zur Begründung dieser Definition wird argumentiert, dass eine Überflutung des Informationsverarbeitungssystems verhindert werden müsse, da nur eine begrenzte Kapazität oder eine begrenzte Energie zur Reizverarbeitung zur Verfügung stehe.

William James unterstützte diese Definition von Aufmerksamkeit bereits im vorletzten Jahrhundert. Er beschrieb, dass es sich bei der Aufmerksamkeit um ein geistiges Inbesitznehmen eines von scheinbar mehreren gleichzeitig zur Auswahl stehenden Objekten, Informationen oder Gedankengängen in klarer und lebendiger Form geht. Dabei ginge es nicht nur um die richtende Konzentration auf das Bewusstsein, sondern auch die Abkehr von Objekten, Informationen und Gedankengängen, um sich wirksam und intensiv mit anderem zu beschäftigen (James 1890; nach Leitner 2005, S.22).

Da unterschiedliche Reize unter verschiedenen Bedingungen wahrgenommen werden können, muss die Aufmerksamkeit in verschiedene Formen unterteilt werden. Bei diesem Aspekt spricht man von den Unterformen der Aufmerksamkeit. Der Begriff der Aufmerksamkeit kann in drei Aspekte (Selektionsaspekt, Zeitaspekt und geteilte Aufmerksamkeit) unterteilt werden. Für die Testdiagnostik sind der Zeitaspekt und Selektionsaspekt von Bedeutung (Büttner & Schmidt-Atzert 2004, S. 6). Wie vorgängig erläutert kann der Begriff der Aufmerksamkeit in drei verschiedene Formen aufgeteilt werden. Nachfolgend werden die drei Aspekte definiert.

#### **2.4.1.1.1 Selektionsaspekt**

Vorhandene Reize können auf zwei verschiedene Arten aufgenommen werden. Sie werden willentlich oder unwillentlich beachtet. Als unwillentlich beachtete Reize gelten zum Beispiel laute Geräusche oder starke Schmerzen. Diese Reize werden sogar im Schlaf wahrgenommen (Büttner & Schmidt-Atzert 2004, S. 6). Der Mensch muss im Laufe der Entwicklung ein Aufmerksamkeitssystem entwickelt haben, welches hauptsächlich auf diese unwillentlichen Reize reagiert.

«Wir Menschen sind aber auch in der Lage zu lernen, bestimmte Reize willentlich zu beachten. Zu diesen Reizen gehören zum Beispiel Strassenschilder, Gefahren oder unsere eigenen Namen» (Büttner & Schmidt-Atzert 2004, S. 6). Aufmerksamkeits-tests, wie der Test d2, arbeiten mit diesen bedeutsam gemachten willentlichen Reizen.

Dem Selektionsprozess wird gerichtete Aufmerksamkeit zugesprochen. Gerichtet meint, dass das Wahrnehmungsfeld eingeengt wird. Die willentlichen Reize werden also von einer Person durch die gerichtete Aufmerksamkeit bewusst wahrgenommen (Büttner & Schmidt-Atzert 2004, S. 6).

Mittels einer Metapher kann man diesen Selektionsprozess sehr schön veranschaulichen. Man stellt sich ein Scheinwerferlicht vor, welches einen Raum beleuchtet. Von uns Menschen wird nur der beleuchtete Teil beachtet. Alles andere bleibt im Dunkeln. Der Scheinwerfer entspricht in dieser bildlichen Darstellung der gerichteten Aufmerksamkeit.

#### **2.4.1.1.2 Zeitaspekt**

Die Begriffe der Vigilanz oder der Daueraufmerksamkeit werden gebraucht, wenn die Aufmerksamkeit über eine längere Zeit aufrecht erhalten bleibt. Wir sprechen in diesem Zusammenhang vom Zeitaspekt. Von Vigilanz spricht man dann, wenn ein beobachteter Reiz nur selten auftritt und die daraus folgende Beobachtung monoton abläuft. Ein Beispiel für eine typische Vigilanzaufgabe wäre die Beobachtung

eines Radarschirms, auf welchem nur ganz selten ein Flugzeug auftaucht (Büttner & Schmidt-Atzert 2004, S. 7). Der Begriff der Daueraufmerksamkeit ist selbstbeschreibend. Wenn die Aufmerksamkeit über längere Zeit auf das gleiche Objekt gerichtet ist, spricht man von Daueraufmerksamkeit. Wenn also ein Fluglotse ständig am Radarschirm den Kurs oder die Position von Flugzeugen kontrolliert, ist das ein Beispiel für die Daueraufmerksamkeit (Büttner & Schmidt-Atzert 2003, S. 7).

#### **2.4.1.1.3 Geteilte Aufmerksamkeit**

Unter dem Begriff der geteilten Aufmerksamkeit versteht man eine Situation, in welcher man zum Beispiel mehrere Objekte simultan beobachtet. Die Aufmerksamkeit richtet sich nicht nur auf einen Reiz, sondern auf mehrere Reize (Büttner & Schmidt-Atzert 2004, S. 7). Ein Beispiel hierfür ist ein Fussballspieler, der während eines Dribblings noch die Positionen seiner Mitspieler beobachtet.

#### **2.4.1.2 Konzentration**

Das menschliche Handeln ist von verschiedenen Prozessen abhängig. Nicht nur die richtige Selektion der Reize und die damit verbundene Informationsaufnahme, sondern auch die Weiterverarbeitung der Informationen spielt eine übergeordnete Rolle. Wie viel der Mensch verstehen und sich merken kann, ist davon abhängig, wie sehr er sich auf eine Sache fokussiert. Je konzentrierter eine Person an einer Sache arbeitet, desto besser kann sie die Inhalte verarbeiten. In diesem Zusammenhang spricht man nicht mehr von der Aufmerksamkeit, sondern von der Konzentration. Ein gutes Beispiel ist das Rechnen. Die Information  $3 \times 46$  von einem Arbeitsblatt aufzunehmen, stellt keine Aufmerksamkeitsleistung dar, sofern sich nicht noch andere Informationen auf diesem Blatt befinden. Ob eine Schülerin oder ein Schüler diese Aufgabe richtig löst, hängt unter normalen Bedingungen nicht von der Aufmerksamkeit ab (Büttner & Schmidt-Atzert 2004, S. 9). Dennoch ist es sehr gut vorstellbar, dass sich die Anzahl Fehler bei einer Reihe solcher Aufgaben bei Schülerinnen und Schülern gleicher Rechenstärke unterscheiden.

«Mitentscheidend ist die Fähigkeit, das Leistungsniveau über eine längere Zeit auf hohem Level aufrecht zu halten. Wir nennen das üblicherweise die Fähigkeit zum konzentrierten Arbeiten oder Konzentrationsleistungsfähigkeit. [...] Bei der Konzentration wird folglich der energetische Aspekt (Anstrengung, Anspannung) als zentrales Definitionselement benutzt. [...] Wir definieren Konzentration deshalb als die Fähigkeit, unter Bedingungen schnell und genau zu arbeiten, die das Erbringen einer kognitiven Leistung normalerweise erschweren» (Büttner & Schmidt-Atzert, 2004 S. 9).

Brunner und Zeltner definieren Konzentration aus einem anderen Blickwinkel, nämlich mit der Verbindung zur Aufmerksamkeit: «Konzentration bedeutet das bewusste Lenken und Kontrollieren der Aufmerksamkeit auf Reize und Reizkonstellationen» (Brunner & Zeltner 1980, S. 122). Die Konzentration ist also in Abhängigkeit der Aufmerksamkeit zu betrachten und kann nicht eindeutig davon abgelöst definiert werden.

Eine dritte Möglichkeit einer Definition der Konzentration liefern Dordel und Breithecker. «Konzentration gilt als gesteigerte, intensive Form der Aufmerksamkeit, die mit Denkprozessen einhergeht. Sie fordert – stärker als die Aufmerksamkeit – eine gezielte Hinwendung zu bestimmten Reizen. Diese müssen in kognitive Strukturen integriert und verarbeitet werden» (Dordel & Breithecker 2003, S. 11). Also besteht auch hier der Zusammenhang zwischen Konzentration und Aufmerksamkeit.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass sich die Konzentration und die Aufmerksamkeit sehr wohl unterscheiden, jedoch in starker Beziehung zueinander stehen. Engelbrecht und Weigert (1994, S. 170) fassen die drei beschriebenen Definitionen quasi zusammen, indem sie die Fähigkeit zur Aufmerksamkeit voraussetzen und die Konzentration sogar als eine spezifische Form der Aufmerksamkeit beschreiben. Ein Mass für die Konzentration ist die Informationsweiterverarbeitung. Gelingt dies oft und gut, so kann von einer hohen Konzentrationsleistungsfähigkeit gesprochen werden. Ist die Informationsverarbeitung schlecht, spricht man von einer tiefen Konzentrationsleistungsfähigkeit.

Die Konzentrationsleistung hängt aber nicht nur von der Konzentrationsleistungsfähigkeit ab, sondern wird noch von unzähligen äusseren Störelementen, wie zum Beispiel Geräuschen und inneren Störelementen oder irrelevanten Gedanken, beeinflusst. Die Konzentrationsleistung ist das Resultat aus der Konzentrationsleistungsfähigkeit und dem Umgang mit Störelementen.

Die Konzentrationsleistungsfähigkeit, die in Kapitel 7.1 zur Debatte steht, ist demnach die Spitze des Eisberges. Die Konzentrationsleistungsfähigkeit beschreibt die Fähigkeit, sich zu konzentrieren und gleichzeitig Störelemente zu ignorieren. Eine hohe Konzentrationsleistungsfähigkeit bildet die Basis für erfolgreiche Lernprozesse.

#### **2.4.1.3 Vom Reiz via Aufmerksamkeit und Konzentration zur Reaktion**

Um die Begriffe Konzentration und Aufmerksamkeit definitiv unterscheiden zu können, kann die Darstellung von Büttner und Schmidt-Atzert hilfreich sein. «Der wesentliche Unterschied zwischen Aufmerksamkeit und Konzentration besteht demnach darin, dass sich die Aufmerksamkeit ausschliesslich auf Wahrneh-

mungsprozesse bezieht und nur der Auswahl von Reizen oder Informationen dient, während die Konzentration jede Form der Bearbeitung von Informationen betrifft – unabhängig vom Verarbeitungsstadium» (Büttner & Schmidt-Atzert 2004, S. 11).

In Abbildung 4 ist der Unterschied zwischen Aufmerksamkeit und Konzentration schematisch dargestellt.

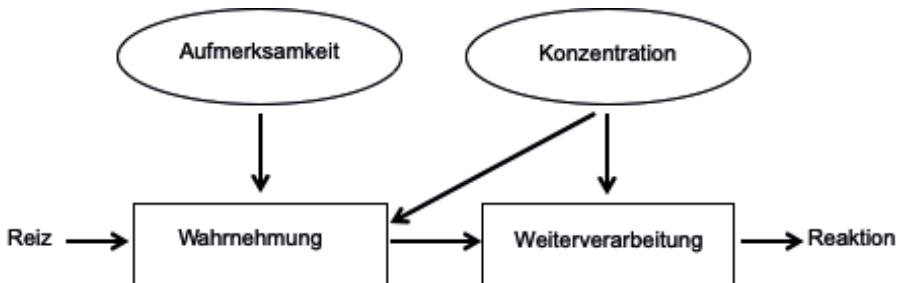


Abb. 4: Aufmerksamkeit und Konzentration als unabhängige Konstrukte (Büttner, Schmidt-Atzert 2004, S. 11)

Wie am Schluss von Kapitel 2.1 angetont und in Abbildung 3 erwähnt, ist eine Folge des Bewegungsmangels das grassierende Übergewicht, das nicht nur bei Erwachsenen sondern auch bei Kindern und Jugendlichen eine ernst zu nehmende Bedrohung der Gesundheit darstellt. Nachfolgend wird dies mit Daten belegt.

#### 2.4.2 Übergewicht und Osteoporose im Vormarsch

Neben der teilweise ungesunden und unausgewogenen Ernährung stellt u. a. gem. der Studie von Warschburger und Richter (2009) die mangelnde Bewegung einen wichtigen Teil des Problems dar. Auch in der Schweiz ist jedes 5. Kind übergewichtig (vgl. Abb. 5).

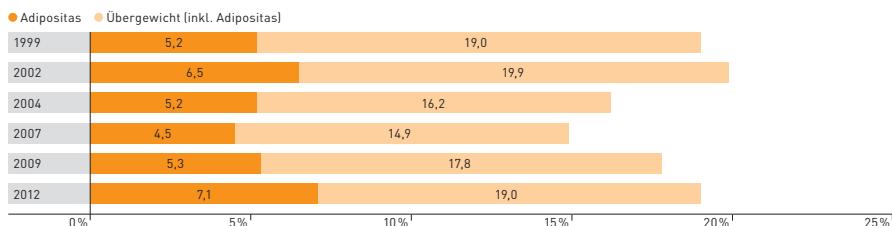


Abb. 5: Anteil übergewichtiger und adipöser Kinder im Alter von 6 bis 12 Jahren, 1999 bis 2012 (Aeberli u. Murer in Gesundheitsförderung Schweiz (2016) Monitoring zum Thema Gesundes Körpergewicht – Aktualisierung 2016, S.26) ([https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/npp/ernaehrung-bewegung/moseb/bereich-4-indikator-4-2.pdf.download.pdf/IND\\_4\\_2\\_de.pdf](https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/npp/ernaehrung-bewegung/moseb/bereich-4-indikator-4-2.pdf.download.pdf/IND_4_2_de.pdf))

Wie in Abbildung 5 ersichtlich ist, stagniert die Übergewichtsrate bei Kindern und Jugendlichen in der Schweiz. Gemäss diesen Daten entspricht das derzeitige Niveau einer Vervielfachung des Körperfettanteils gegenüber der Mitte der 1980er Jahre gemessenen Werte. Als Vergleich diente die Zürcher Longitudinalstudie (ZLS). «However, since the 2<sup>nd</sup> ZLS in the mid-1980's, BF % has increased 50–100% at all ages in both sexes (table 4) and, using the CDC BMI references, the prevalence of overweight has increased 5-fold in boys and 6-fold in girls». (Zimmermann et al., 2004). In den 80er Jahren lagen die Werte bei weniger als 1% adipösen sowie weniger als 5% übergewichtigen Kindern und Jugendlichen. Dieses Niveau ist aus gesundheitlicher Sicht wieder anzustreben. Man darf sich nicht mit der Stagnation des Anstiegs zufrieden geben.

Die Bestimmung des BMI-Grenzwertes bei Kindern ist komplexer als bei erwachsenen Menschen (vgl. Kap. 2.4.2.1 Body-Mass-Index). Alters- und geschlechtsspezifische Eigenheiten müssen entsprechend berücksichtigt werden (Suter & Benz 2004). Neben dem schnellen Körperwachstum verfügen Kinder und Jugendliche auch über einen anderen Körperbau als Erwachsene. Aus diesem Grund gibt es für Kinder und Jugendliche Referenzwerte, die auf Alter und Geschlecht abgestimmt sind. Die entsprechenden Werte sind den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen. Die Darstellungen zeigen die Perzentilwerte für Mädchen und Knaben. Anhand dieser Werte kann festgestellt werden, ob das Kind über-, unter- oder normalgewichtig ist.

Dr. Katrin Kromeyer-Hauschild und ihr Team vom Institut für Humangenetik und Anthropologie der Friedrich-Schiller-Universität in Jena haben diese Perzentile definiert. Unter Heranziehung von 17 bereits durchgeführten Untersuchungen aus verschiedenen Regionen Deutschlands wurden BMI-Perzentile für Kinder und Jugendliche erstellt (Kromeyer-Hauschild et al. 2001). Die Berechnung der Perzentile basiert auf den Körperhöhen- und Körbergewichtsdaten von 17 147 Jungen und 17 275 Mädchen im Alter von 0–18 Jahren. Die in den Tabellen 1 und 2 dargestellten Perzentile werden als Referenz für deutsche Kinder und Jugendliche angewendet. Die Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA) hat auf Grund dieser Grundlagenarbeit die Anwendung der hier vorgestellten 90. und 97. Perzentile zur Definition von Übergewicht und Adipositas empfohlen (Robert Koch Institut 2013).

Tab. 1: Beurteilung der BMI-Werte von Mädchen nach AG Adipositas im Kindes- und Jugendalter ([http://www.agadipositas-gesellschaft.de/fileadmin/PDF/daten/BMIPerzentile\\_0-23\\_Jahre\\_halbjährlich\\_mit\\_LMS.pdf](http://www.agadipositas-gesellschaft.de/fileadmin/PDF/daten/BMIPerzentile_0-23_Jahre_halbjährlich_mit_LMS.pdf))

Alter (Jahre)	P3	P10	P25	P50 (M)	P75	P90	P97	P99,5
5,0	12,97	13,61	14,36	15,319	16,46	17,69	19,16	21,33
5,5	12,94	13,60	14,36	15,347	16,53	17,83	19,40	21,75
6,0	12,92	13,59	14,37	15,394	16,63	17,99	19,67	22,24
6,5	12,93	13,62	14,42	15,481	16,77	18,21	20,01	22,82
7,0	12,98	13,69	14,52	15,622	16,98	18,51	20,44	23,51
7,5	13,06	13,80	14,66	15,811	17,24	18,86	20,93	24,30
8,0	13,16	13,92	14,82	16,029	17,53	19,25	21,47	25,13
8,5	13,27	14,06	15,00	16,255	17,83	19,65	22,01	25,95
9,0	13,38	14,19	15,17	16,478	18,13	20,04	22,54	26,74
9,5	13,48	14,33	15,34	16,702	18,42	20,42	23,04	27,47
10,0	13,61	14,48	15,53	16,939	18,72	20,80	23,54	28,16
10,5	13,76	14,66	15,74	17,201	19,05	21,20	24,03	28,81
11,0	13,95	14,88	15,99	17,498	19,40	21,61	24,51	29,40
11,5	14,18	15,14	16,28	17,829	19,78	22,04	25,00	29,94
12,0	14,45	15,43	16,60	18,186	20,18	22,48	25,47	30,42
12,5	14,74	15,75	16,95	18,560	20,58	22,91	25,92	30,84
13,0	15,04	16,07	17,30	18,935	20,98	23,33	26,33	31,19
13,5	15,35	16,40	17,64	19,300	21,36	23,71	26,70	31,47
14,0	15,65	16,71	17,97	19,641	21,71	24,05	27,01	31,68
14,5	15,92	17,00	18,27	19,949	22,02	24,35	27,26	31,81
15,0	16,18	17,26	18,54	20,221	22,29	24,60	27,48	31,94
15,5	16,46	17,54	18,81	20,490	22,55	24,87	27,75	32,22
16,0	16,74	17,81	19,08	20,759	22,82	25,13	28,02	32,52
16,5	17,02	18,09	19,36	21,027	23,08	25,39	28,29	32,81
17,0	17,23	18,31	19,59	21,296	23,40	25,78	28,79	33,56
17,5	17,42	18,52	19,81	21,544	23,69	26,15	29,27	34,31
18,0	17,54	18,63	19,94	21,686	23,87	26,39	29,64	34,98
18,5	17,63	18,73	20,05	21,817	24,04	26,61	29,95	35,53
19,0	17,72	18,83	20,16	21,948	24,20	26,83	30,27	36,10
19,5	17,81	18,93	20,26	22,068	24,36	27,04	30,58	36,66
20,0	17,90	19,02	20,36	22,187	24,51	27,25	30,89	37,24
20,5	17,97	19,09	20,45	22,291	24,64	27,44	31,18	37,80
21,0	18,04	19,17	20,53	22,394	24,78	27,63	31,48	38,39
21,5	18,09	19,23	20,60	22,477	24,89	27,79	31,74	38,93
22,0	18,15	19,29	20,67	22,560	25,01	27,96	32,01	39,51

Tab. 2: Beurteilung der BMI-Werte von Jungen nach AG Adipositas im Kindes- und Jugendalter ([http://www.agadipositas-gesellschaft.de/fileadmin/PDF/daten/BMIPerzentile\\_0-23\\_Jahre\\_halbjährlich\\_mit\\_LMS.pdf](http://www.agadipositas-gesellschaft.de/fileadmin/PDF/daten/BMIPerzentile_0-23_Jahre_halbjährlich_mit_LMS.pdf))

Alter (Jahre)	P3	P10	P25	P50 (M)	P75	P90	P97	P99,5
22,0	18,25	19,89	20,57	22,388	25,05	17,61	19,02	29,54
5,5	13,20	13,80	14,50	15,404	16,50	17,71	19,19	21,47
6,0	13,18	13,79	14,51	15,447	16,59	17,86	19,44	21,91
6,5	13,19	13,82	14,56	15,534	16,73	18,07	19,76	22,45
7,0	13,23	13,88	14,64	15,661	16,92	18,34	20,15	23,09
7,5	13,29	13,96	14,76	15,822	17,14	18,65	20,60	23,83
8,0	13,37	14,07	14,90	16,006	17,40	19,01	21,11	24,66
8,5	13,46	14,18	15,05	16,209	17,68	19,38	21,64	25,55
9,0	13,56	14,31	15,21	16,423	17,97	19,78	22,21	26,48
9,5	13,67	14,45	15,38	16,650	18,27	20,19	22,78	27,42
10,0	13,80	14,60	15,57	16,891	18,58	20,60	23,35	28,35
10,5	13,94	14,78	15,78	17,145	18,91	21,02	23,91	29,23
11,0	14,11	14,97	16,00	17,413	19,24	21,43	24,45	30,03
11,5	14,30	15,18	16,24	17,697	19,58	21,84	24,96	30,73
12,0	14,50	15,41	16,50	17,993	19,93	22,25	25,44	31,32
12,5	14,73	15,66	16,77	18,300	20,27	22,64	25,88	31,80
13,0	14,97	15,92	17,06	18,616	20,62	23,01	26,28	32,18
13,5	15,23	16,19	17,35	18,937	20,97	23,38	26,64	32,46
14,0	15,50	16,48	17,65	19,258	21,30	23,72	26,97	32,67
14,5	15,77	16,76	17,96	19,575	21,63	24,05	27,26	32,81
15,0	16,04	17,05	18,26	19,886	21,95	24,36	27,53	32,92
15,5	16,30	17,33	18,55	20,189	22,25	24,65	27,77	32,99
16,0	16,57	17,60	18,83	20,483	22,55	24,92	27,99	33,05
16,5	16,83	17,87	19,11	20,767	22,83	25,19	28,20	33,10
17,0	17,08	18,13	19,38	21,042	23,10	25,44	28,40	33,15
17,5	17,41	18,46	19,71	21,375	23,44	25,78	28,77	33,58
18,0	17,61	18,69	19,96	21,642	23,73	26,10	29,09	33,88
18,5	17,81	18,90	20,19	21,897	24,01	26,39	29,40	34,16
19,0	17,99	19,10	20,41	22,143	24,28	26,68	29,69	34,43
19,5	18,17	19,30	20,63	22,382	24,54	26,96	29,98	34,70
20,0	18,34	19,49	20,84	22,615	24,79	27,23	30,26	34,96
20,5	18,51	19,67	21,04	22,840	25,04	27,49	30,53	35,22
21,0	18,67	19,85	21,24	23,057	25,28	27,75	30,79	35,46
21,5	18,82	20,02	21,42	23,263	25,50	27,99	31,04	35,69
22,0	18,96	20,18	21,60	23,459	25,72	28,22	31,28	35,91

Ganz grob gesehen, bedeutet ein BMI-Wert in der Spalte:

P 99.5 = 99. Perzentil	extreme Adipositas
P 97 = 97. Perzentil	starkes Übergewicht (Adipositas)
P 90 = 90. Perzentil	Übergewicht
P 25 – 75 = 25. – 75. Perzentil	Normalgewicht
P 10 = 10. Perzentil	Untergewicht
P 3 = 3. Perzentil	starkes Untergewicht

«Laut WHO ist Adipositas die am meisten unterschätzte und vernachlässigte Gesundheitsstörung unserer Zeit, die nach Schätzungen auch in der Schweiz pro Jahr Kosten von 2,1 bis 3,2 Mia. Franken verursacht. Dabei machen die direkten Therapiekosten für Übergewichtige nur 43 Millionen Franken aus, also etwa 1,6 % der Gesamtkosten. 98,4 % der Kosten entfallen auf Folgekrankheiten wie Diabetes, Herz-Kreislauferkrankungen, Bluthochdruck etc.» (Jörin & Schluep 2005, S. 1).

Gemäss einer neueren Studie im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit haben sich die Kosten für Übergewicht und Adipositas in den Folgejahren enorm erhöht. 2012 betragen sie schon rund acht Milliarden Franken (Schneider & Venetz 2014). Das ergibt seit 2002 eine Verdreifachung der direkten Kosten. Eingerechnet ist der Verbrauch von Ressourcen zur Behandlung der Adipositas und deren Folgekrankheiten) und die indirekten Kosten (Produktivitätsverlust durch Arbeitsausfall, Invalidität oder vorzeitigem Tod).

## Folgeerkrankungen der Adipositas im Kindes- und Jugendalter

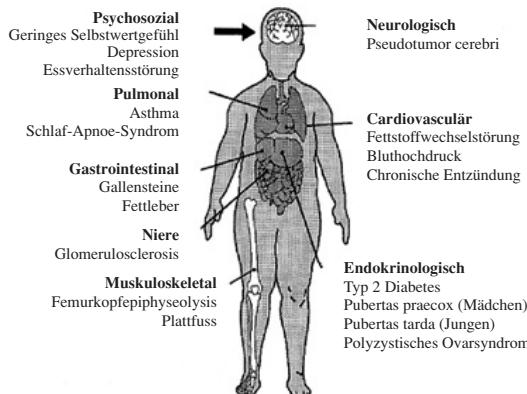


Abb. 6: Folgeerkrankungen der Adipositas im Kindes- und Jugendalter nach dem WHO-Report 2002 (<http://www.ag.a adipositas-gesellschaft.de/index.php?id=321>)

Mit der Adipositas sind, wie in Abbildung 6 ersichtlich, bereits im Kindesalter oft eine Vielzahl von Folgeerkrankungen programmiert. Neben hohen Kosten für die Bekämpfung dieser Erkrankungen, ist auch eine erhöhte Mortalität eine direkte Folge.

Bei den Erwachsenen in der Schweiz bringen nach der Global Burden of Disease study (GBD) vor allem die Männer – wie in Tabelle 3 ersichtlich ist – zu viele Kilos auf die Waage (56,6 % aller erwachsenen Männer haben einen BMI über 25, gegenüber 39,9 % der Frauen). In Deutschland sind es 64,3 % der Männer und 49 % der Frauen. In den USA sind nach dieser Studie der internationalen Arbeitsgemeinschaft Adipositas sogar 70,9 % der Männer übergewichtig und 61,9 % der Frauen zu schwer (Ng et al. 2014). Die 141 Forscherinnen und Forscher des Autorenkollektivs unter der Leitung von Marie Ng von der Universität Washington untersuchten mehrere Datenquellen für 188 Länder in 21 Regionen, darunter Erhebungsprogramme mit Angaben zu Gewicht und Grösse, mehrere grosse Datenbanken, einschliesslich der von der Weltgesundheitsorganisation unterhaltenen, sowie Informationen, die auf Websites der nationalen Gesundheitsministerien abgerufen wurden. Sie überprüften auch Artikel aus der Literatur, die zwischen 1980 und 2012 veröffentlicht wurden. In diesem Zeitraum stieg die Zahl der übergewichtigen Menschen in den untersuchten Ländern von 857 Millionen auf 2,1 Milliarden. Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas steigerte sich bei Erwachsenen um 27,5 % und bei Kindern um 47,1 %. Vor allem Letzteres lässt aufhorchen. Die Steigerungsrate ist bei Kindern und Jugendlichen fast doppelt so hoch wie bei Erwachsenen. Massnahmen sind dringend gefordert.

Tab. 3: Durchschnittlicher Prozentsatz der übergewichtigen und adipösen Menschen in der Schweiz, Deutschland und zum Vergleich in Westeuropa  
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4624264/>)

Country/ Region	Males, <20		Males, >20		Females, <20		Females, >20	
	Overweight	Obese	Overweight	Obese	Overweight	Obese	Overweight	Obese
Switzer- land	20,7 (17,4–24,4)	6,6 (5,4–7,9)	56,6 (53,7–59,4)	18,4 (16,5–20,1)	16,2 (13,4–19,4)	5,5 (4,3–6,8)	39,9 (37,0–42,9)	17,0 (15,3–18,8)
Germany	20,5 (17,4–23,8)	5,5 (4,5–6,7)	64,3 (61,9–66,8)	21,9 (20,2–23,8)	19,4 (16,3–22,5)	5,3 (4,2–6,5)	49,0 (46,5–51,4)	22,5 (20,5–24,7)
Western Europe	24,2 (23,1–25,2)	7,2 (6,7–7,6)	61,3 (60,5–62,2)	20,5 (19,9–21,1)	22,0 (21,0–23,0)	6,4 (6,0–6,8)	47,6 (46,8–48,4)	21,0 (20,4–21,7)

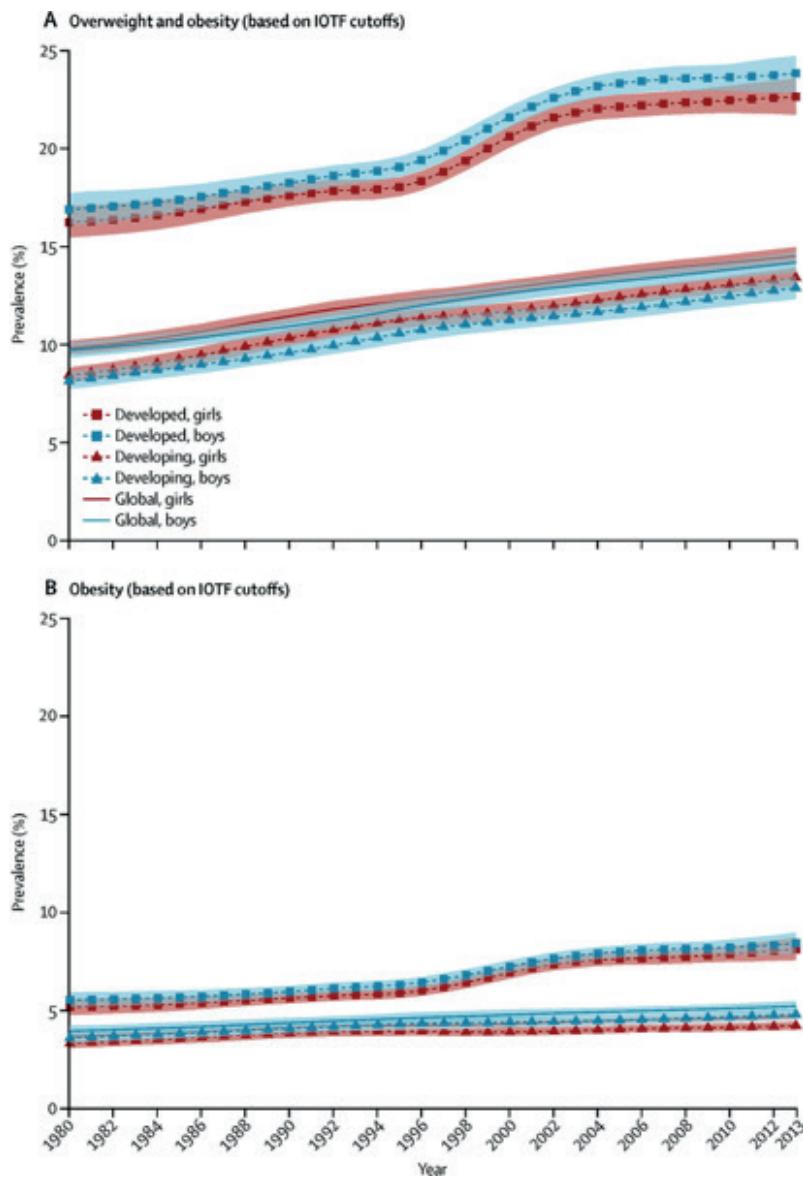


Abb. 7: Entwicklung der weltweiten, durchschnittlichen Prävalenz von Kindern und Jugendlichen von 2 bis 20 Jahren für Übergewicht und Adipositas zwischen 1980 und 2013 in Industrie- und Entwicklungsländern gem. der Untersuchung von Marie Ng (2014). IOTF sind die Grenzwerte der International Obesity Task Force ([https://marlin-prod.literaturumonline.com/cms/attachment/6bf6e9bd-0332-44f8-9262-967a688d43fe/gr2\\_lrg.jpg](https://marlin-prod.literaturumonline.com/cms/attachment/6bf6e9bd-0332-44f8-9262-967a688d43fe/gr2_lrg.jpg))

Da Kinder und Jugendliche rund einen Drittel ihrer Lebenszeit in der Schule verbringen, muss der in Abbildung 7 geschilderten Problematik auch in der Schule begegnet werden, am einfachsten durch regelmässige Bewegung. D. h. Bewegung gehört vermehrt in den Alltag der jungen Menschen, also auch in die Schule.

Wenn die gesundheitliche Situation angesprochen wird, so ist neben den epidemischen Ausmassen des Übergewichts auch die Osteoporose, der Mangel an Knochendichte, zu erwähnen. Diese ist stark im Zunehmen begriffen. Die aktuelle Situation zum Thema Übergewicht wurde vorgängig erwähnt. Einhergehend mit diesem Phänomen hat sich mit der mangelnden Knochendichte eine weitere gesundheitliche Negativspirale geöffnet. Je schwerer der Mensch, desto mühsamer wird das Ausüben von Bewegung und Sport. Je weniger das Wechselspiel von Belastung und Entlastung – also aktive Bewegung – auf die Knochen wirkt, desto weniger Dichte können die Knochen entwickeln. Welche Folgen das hat, zeigt Abbildung 8. Übergewicht kann also nicht nur assoziierte Krankheiten zur Folge haben, sondern auch eine direkte Auswirkung auf unseren passiven Bewegungsapparat.

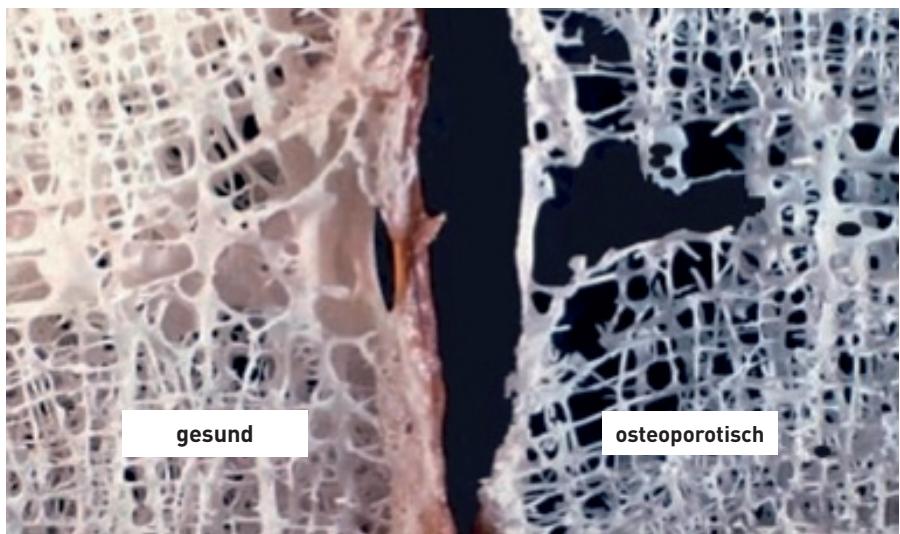


Abb. 8: Links ein Querschnitt durch einen gesunden Knochen, rechts einer mit schwerer Osteoporose (<http://www.osteoporosezentrum.com/Osteoporose.html>)

Jede dritte Frau und jeder siebte Mann ab 55 Jahren waren in der Schweiz zu Beginn dieses Jahrtausends von Osteoporose betroffen (Zahner et al 2004, S. 162). Etwas mehr als zehn Jahre später sind heute gemäss neuen Erkenntnissen der Schweizer Rheumaliga jede zweite Frau und jeder fünfte Mann ab 50 Jahren von

der Wahrscheinlichkeit eines Knochenbruchs infolge Osteoporose betroffen . Diese Generation hatte in ihrer Jugend mehr Bewegung als die heutigen Teenies und Twenties. Was uns also in 30 Jahren erwarten könnte, tickt bereits jetzt als medizinische und volkswirtschaftliche Zeitbombe.

«Die Jahre des Wachstums sind die günstigste Zeit, um die Knochendichte positiv zu beeinflussen. Wenn Kinder sich richtig ernähren und sich genügend bewegen – mit Aktivitäten, bei denen das eigene Körpergewicht getragen werden muss –, können sie ihre Knochendichte im Vergleich zu passiven Kindern wesentlich erhöhen. So kann einerseits die genetisch mögliche Peak Bone Mass, die maximale Knochendichte, am Ende der Pubertät bzw. im jungen Erwachsenenalter erreicht und andererseits das Risiko – beispielsweise für einen Schenkelhalsbruch im Seniorenalter – deutlich reduziert werden. Der mögliche Gewinn an Lebensqualität und die Reduktion der Gesundheitskosten sind erheblich.» (Zahner et al 2004, S. 161).

Knochendichte wird im Kindes- und Jugendalter aufgebaut. Die Knochendichte wird in erster Linie durch das Wechselspiel von Be- und Entlastung des Bewegungsapparates, also regelmässige Bewegung, geformt. D.h., wer sich in jungen Jahren nicht ausreichend bewegt, wird am Ende der Pubertät eine geringere Knochendichte aufweisen und so im Alter einer erhöhten Osteoporosegefahr ausgesetzt sein. Deshalb gehören in eine bewegte Schule mit einer täglichen Sportlektion auch auf jeden Schulhof Hüpfspiele, Springseile und weitere zu aktivem Bewegen anregende Spielgeräte. Die Schule hat also bezüglich aktiver Osteoporose-Prophylaxe eine ganz wichtige Rolle wahrzunehmen. Denn im Schulalter werden die osteoporotischen Weichen gestellt. Dass Präventionsbemühungen nötig sind, zeigen folgende Zahlen (Reiche 2012): 20% der Menschen mit Oberschenkelhalsbrüchen in Folge von Osteoporose werden in Deutschland versorgungspflichtig invalide und über die Hälfte erfährt drastische Einschränkungen bei der zuvor selbstständig gestalteten Alltagsbewältigung. Rund 20 000 Menschen sterben in Deutschland pro Jahr nach einem osteoporosebedingten Oberschenkelhalsbruch. Neben regelmässiger Bewegung ist auch eine kalziumhaltige Ernährung ein weiterer Prophylaxefaktor.

#### **2.4.2.1 Body-Mass-Index**

Der Body-Mass-Index ist eine gängige Methode, um das Körpergewicht einer Person in bezug auf die Körpergrösse zu bewerten (Gewicht in Kilogramm geteilt durch das Quadrat der Körpergrösse in Metern). Die Weltgesundheitsorganisation WHO empfiehlt den Body-Mass-Index zur Bestimmung des Gewichtsstatus. Laut der WHO besteht zwischen dem BMI und der Mortalitätsrate ein Zusammenhang (Delgrande Jordan, Kuntsche & Gmel 2007). Dank seiner einfachen Bestimmung

und der einfachen Vergleichbarkeit wird der BMI in zahlreichen Untersuchungen als Standardmaß für die Klassifikation von Übergewicht und Adipositas (Fettleibigkeit) verwendet. Studien zum BMI, welche auf der Grundlage von Befragungen basieren, sind mit Vorsicht zu interpretieren, da Personen grundsätzlich dazu tendieren, ihre Größe zu überschätzen und ihr Körpergewicht zu unterschätzen. Eine objektive Messung von Körpergewicht und Körpergröße mit einer geeichten Waage und einem Massband ist deshalb unumgänglich, um zuverlässige Daten zu erhalten (Munsch & Hilbert 2015).

Neben den erwähnten Vorteilen gibt es auch Nachteile bei der Verwendung des BMI als Messgröße. Weist ein Mensch einen hohen Anteil an Muskelgewebe auf, welcher sich auf ein erhöhtes Körpergewicht auswirkt, wird der BMI zu hoch ausfallen. So kann es sein, dass Leistungssportlerinnen und Leistungssportler, welche über eine grosse Muskelmasse verfügen, aufgrund des BMI-Wertes als übergewichtig eingestuft werden, obwohl sie nicht übermäßig viel Körperfett aufweisen. Des Weiteren weist der männliche Körper mehr Muskelmasse auf als der weibliche. Dafür ist der Körperfettanteil bei Frauen höher, was bei den BMI-Grenzwerten ebenfalls nicht berücksichtigt wird (Pauli & Grieser 2014).

Neben dem Körperfettanteil gibt auch dessen Verteilungsmuster Aufschluss über gesundheitliche Risiken. Der BMI sagt aber nichts aus über die Verteilung des Fettgewebes. Unterschieden wird zwischen der gynoiden Fettverteilung, also der hüft- und oberschenkelbetonten Fettakkumulation, wie sie bei Frauen typisch ist, und der androïden Fettverteilung, also der bauchbetonten Fettakkumulation, wie sie bei Männern typisch ist. Vor allem die androïde Fettverteilung führt gemäß Munsch & Hilbert (2015) zu einem erhöhten kardiovaskulären Risiko.

BMI-Werte im adipösen Bereich während des Kindesalters führen mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erhöhten BMI-Werten im Jugend- und Erwachsenenalter. Somit muss ein hohes Interesse daran bestehen, Adipositas im Kindes- und Jugendalter zu verhindern. Der chronische Verlauf von Adipositas hat eher eine stetige Gewichtszunahme im Erwachsenenalter zur Folge als eine Stabilisierung oder gar eine Reduktion des Körpergewichtes. Die Problematik ist, dass Adipositas ein grosser Risikofaktor für einige Krankheitsbilder darstellt. Je höher der Wert des BMI, desto höher das Risiko an einer dieser Krankheiten zu erkranken. Die Mortalität ist bei adipösen Menschen im Vergleich zu normalgewichtigen Personen derselben Alters erhöht, dass eine Reduktion der Lebenserwartung um bis zu 20 Jahre in Betracht gezogen werden muss (Munsch & Hilbert 2015). Adipositas hat nur mittelbar mit der vorzeitigen Sterblichkeit zu tun. Nicht Adipositas selbst führt zum Tod, sondern die dadurch forcierten Krankheiten (Huber & Baldus 2009).

Ein erhöhtes Risiko besteht im kardiovaskulären Bereich und die Wahrscheinlichkeit,

einen Schlaganfall oder einen Herzinfarkt zu erleiden, steigt. Weiter steigt das Risiko, an Diabetes Typ2 und Gonarthrose zu erkranken. Auch das Risiko an Prostata- und Gallenblasenkarzinomen zu erkranken, steigt mit erhöhtem BMI. Zudem können sowohl die Fruchtbarkeit als auch Geburtsvorgänge negativ beeinflusst werden. Adipositas birgt auch ein erhöhtes Risiko, depressive Störungen zu entwickeln. Generell leiden Betroffene vermehrt unter Ausgrenzung und Diskriminierung in der Schule oder am Arbeitsplatz sowie einem geringeren Selbstwertgefühl (Munsch & Hilbert 2015).

#### **2.4.2.2 Ernährung als BMI-Treiber**

Tipps für gesunde Ernährung gibt es sehr viele, nicht alle sind jedoch wissenschaftlich haltbar. Huber und Baldus (2009) haben versucht, die grosse Zahl an Empfehlungen und Vorschlägen auf den kleinsten gemeinsamen Nenner zu bringen. So sollen Getreideprodukte und Kartoffeln bevorzugt werden, täglich Obst und Gemüse sowie Milch und Milchprodukte konsumiert werden. Mass halten sollte man bei fettreichen Lebensmitteln, Zucker und Salz. Zudem wird reichlich Flüssigkeit empfohlen. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung stützt diese Empfehlungen. «Die heutigen wissenschaftlichen Erkenntnisse bestätigen, dass eine angemessene und ausgewogene Ernährung grundsätzlich einen starken Einfluss auf die Gesundheit und den Gewichtsstatus hat» (Delgrande Jordan et al. 2007, S. 17).

Ein Problem, welches unter anderem durch eine zu hohe Energiezufuhr entsteht, versucht man natürlich auch über Einschränkungen der Energiezufuhr selbst zu lösen. Diäten sind der Versuch, dieses Problem zu lösen. Dazu schreiben Huber & Baldus (2009), dass Diäten «wohl zu den erfolglosesten Massnahmen im System der Gesundheitsversorgung» (S. 35) gehören. Diverse Studien zeigen, dass der erzielte Effekt sehr gering ist. Die Gewichtsreduktion liegt im Schnitt selbst bei effektiven und disziplinierten Diätgruppen unter fünf Prozent des Ausgangsgewichtes, wobei mit der Low-Carb-Diät noch die besten Resultate erzielt werden. Bei dieser Diät wird der Kohlenhydratanteil extrem tief gehalten. Ein Hauptproblem ist der Jo-Jo-Effekt. «Über diesen bescheidenen Resultaten schwiebt die nahezu beständige Gewissheit, dass dem durch die Diät eingeleiteten Gewichtsverlust in der Regel sehr bald eine Gewichtszunahme folgt» (Huber & Baldus 2009, S. 54).

#### **2.4.2.3 Bewegung als BMI-Senker**

Der Stoffwechsel gewinnt aus Nahrungsmitteln Energie, welche er unter anderem an die Muskulatur weitergibt. Er ermöglicht dem Menschen dadurch eine ausdauernde körperliche Aktivität. Bei der Nahrungsaufnahme ist wichtig, dass der Körper durch die Mahlzeit mehr Energie aufnehmen kann, als dass er in den nächsten Minuten und Stunden für seine Aktivitäten verbraucht. Ansonsten müssten wir ständig essen,

um genügend Energie zu haben. Die überschüssige Energie muss im Körper gespeichert werden, damit auf sie später wieder zurückgegriffen werden kann. Das Anlegen von Fettgewebe war für den Menschen demnach essenziell, um zu überleben. In unsicheren Zeiten gab es keine regelmässigen Mahlzeiten und da hatten Fettreserven eine wichtige Bedeutung. Sie lieferten Energie, entsprechend nahm das Körpergewicht in Krisenzeiten oft ab. Heute müssen die Fettreserven nicht mehr angezapft werden, um Energie verbrauchen zu können. Bewegung ist nicht mehr an die Nahrungsaufnahme gebunden, denn die Verfügbarkeit von energiereicher Nahrung war in der Geschichte der Menschheit noch nie so gross (Colombani 2010).

«Ein gut funktionierender Körper ist ohne Zweifel eine zentrale Voraussetzung für das körperliche Wohlbefinden. Und damit unser Körper gut <funktionieren> kann, muss der gesamte Stoffwechsel normal ablaufen. Als Stoffwechsel bezeichnet man dabei die Gesamtheit der Abläufe, die im Körper erfolgen: Von der Verdauung der Nahrung im Darm über die Aufnahme und den Transport der verdauten Nährstoffe in den Lymph- und Blutkreislauf bis hin zu ihrer Aufnahme und Verarbeitung in den einzelnen Organen wie Leber, Herz oder in der Muskulatur. Zu den wichtigsten Erkenntnissen der vergangenen Jahre zählt, dass ohne ein Mindestmass an körperlicher Bewegung eine Entgleisung des Stoffwechsels vorprogrammiert ist» (Colombani 2010, S. 13).

Aktive Bewegung bleibt jedoch durch die vermehrt sitzende Tätigkeit eines Gross-teils der Menschen in hochindustrialisierten Ländern aus. Auch die verkürzten Arbeitszeiten gegenüber den zurückliegenden Jahrhunderten müssten nach Colombani (2010) durch intensiven Sport ersetzt werden, um den Verbrauch der Energie auf einem ähnlich hohen Level halten zu können. Zudem meint Ernährungswissenschaftler Colombani (2010), dass ein aktiver Kampf gegen den entstandenen Bewegungsmangel in unserer Gesellschaft unumgänglich ist.

Welcher der beiden Faktoren ist nun wichtiger für eine Reduktion des BMI? Soll der Hauptfokus eher auf die Bewegung oder auf die Ernährung gelegt werden? Munsch & Hilbert (2015) schreiben dazu, dass eine vermehrte körperliche Aktivität weniger zur Gewichtsabnahme beitrage als eine Ernährungsumstellung. Langfristig unterstützt sie jedoch zusätzlich durch den erhöhten Energieverbrauch die Gewichtsstabilisierung nach einer Gewichtsreduktion. Eine fundierte Begründung für diese Aussage bleiben Munsch & Hilbert schuldig.

Andere Autoren wie Huber & Baldus (2009) und Colombani (2010) widersprechen der Aussage von Munsch & Hilbert (2015) deutlich. «Insgesamt weisen die derzeitig vorliegenden Studien deutlich darauf hin, dass die Rolle der Ernährung in der Adipositasdiskussion stark überschätzt, wie die Rolle der Bewegung im glei-

chen Masse unterschätzt wird» (Huber & Baldus 2009, S. 42). Weiter schreiben sie: «Auch zahlreiche andere Befunde deuten darauf hin, dass die Problematik weniger durch veränderte Ernährungsgewohnheiten als durch den dramatischen Rückgang an körperlicher Aktivität ausgelöst wird» (Huber & Baldus 2009, S. 42). Als Begründung führen sie das von Heini und Weinsier 1997 in der Märzausgabe der US-Zeitschrift «The American Journal of Medicine» erstmals erwähnte amerikanische Paradox an. In der publizierten Studie (Divergent Trends in Obesity and Fat Intake Patterns: The American Paradox) wurde aufgezeigt, dass in den Jahren zwischen 1976/80 und 1988/91 die Übergewichtsprävalenz von 25,5 Prozent auf 33,3 Prozent anstieg. Gleichzeitig fiel jedoch die durchschnittliche Kalorienaufnahme im selben Zeitraum von 1854 auf 1785 Kilokalorien. Auch der Fettanteil in der Nahrung fiel von 41,6 Prozent auf 36,6 Prozent. «There has been a dramatic decrease in total physical activity related energy expenditure» (Heini & Weinsier 1997). Das schweizerische Bundesamt für Statistik und das Bundesamt für Gesundheit (2014) halten in Ihrer Analyse der Schweizer Gesundheitbefragung 2012 fest: «Personen mit Bewegungsmangel haben ein höheres Risiko, übergewichtig oder adipös zu sein als Personen, die sich genügend oft bewegen». In erster Linie muss der Anstieg der Übergewichtsrate gemäss dieser Schlussfolgerung auf den ansteigenden Bewegungsmangel zurückzuführen sein. Diesen Umstand gilt es auch bei Kindern und Jugendlichen – diese wurden in der Schweizer Gesundheitsbefragung 2012 nicht erfasst – im Auge zu behalten.

Bezüglich Geschlecht und BMI gibt es im Kindesalter deutliche Unterschiede. Auch das Alter hat einen entscheidenden Einfluss auf den BMI. Die von Gebert, Lamprecht, Stamm und Wiegand (2013) verfasste Studie der Gesundheitsförderung Schweiz zeigt auf, dass Mädchen im Primarschulalter geringfügig mehr von Übergewicht betroffen sind als die Knaben. Ab der Oberstufe sind jedoch 23,1 Prozent der Knaben und nur noch 17,5 Prozent der Mädchen übergewichtig. Auch Annaheim, Schmid und Kuntsche (2006) kamen zu einem ähnlichen Ergebnis. Sie haben in ihrer Studie festgestellt, dass in der Schweiz 7,1 Prozent der Mädchen und 11,4 Prozent der Knaben im Alter zwischen 11 und 16 Jahren als übergewichtig eingestuft werden müssen. Dieser Trend geht auch im Erwachsenenalter weiter, wie das im Bericht zur schweizerischen Gesundheitsbefragung 2012 (Bundesamt für Statistik & Bundesamt für Gesundheit 2014) aufgezeigt wird. Während der Anteil übergewichtiger Frauen bei 23,0 Prozent liegt, ist dieser Anteil mit 39,0 Prozent bei den Männern um einiges höher. Weiter ist dem Bericht zu entnehmen, dass die Wahrscheinlichkeit für Adipositas bei Männern fast doppelt so hoch, für Übergewicht sogar zweieinhalbmal so hoch ist wie bei den Frauen.

Bezüglich Alter gibt es zwischen den einzelnen Schulstufen gemäss der Studie der Gesundheitsförderung Schweiz (Gebert et al. 2013) einen Zusammenhang zwischen Alter und höheren BMI-Werten. In allen untersuchten Regionen galt die gleiche Regel: je höher das Alter, desto höher die Übergewichtsrate. Allerdings ist der Anstieg nicht in allen Regionen gleich hoch. Das Bundesamt für Statistik und das Bundesamt für Gesundheit (2014) stellen im Bericht zur schweizerischen Gesundheitsbefragung 2012 fest, dass sowohl bei den Frauen wie auch bei den Männern der Anteil von Übergewichtigen und Adipösen stetig zunimmt. Ab dem 35. Lebensjahr ist die Hälfte der Männer von Übergewicht betroffen. Im Alter zwischen 50 und 65 Jahren ist bei den Männern der Höchststand an Übergewichtigen erreicht. Ab dem 65. Lebensjahr nimmt die Adipositasrate nicht mehr weiter zu. Ob dies an der erhöhten Sterblichkeit der von Adipositas betroffenen Menschen liegt, ist noch unklar.

#### **2.4.3 Gleichgewichtsfähigkeit u. a. als Unfallprophylaxe**

Regelmässige Bewegung beugt auch Unfällen vor. Kinder und Jugendliche sind weniger unfallgefährdet, wenn sie sich regelmässig bewegen. Wenn im Kindergarten und in der Schule bewegt gelernt wird, so ist die Chance gross, dass die Kinder im Bereich der Bewegungskoordination Fähigkeiten entwickeln, die sie weniger in unfallträchtige Situationen geraten lassen bzw. eine adäquate Reaktion in solchen Situationen ermöglichen.

Meinel und Schnabel (2007, S. 215) legen in ihrem Werk Sportmotorik dar, dass gut ausgebildete koordinative Fähigkeiten eine erfolgreiche Bewältigung verschiedenster Alltagsanforderungen ermöglichen, überflüssige Muskelinnervationen verhindern (und somit die Energieeffizienz steigern), funktionelle Fehlbelastungen vermeiden helfen und Freude, Befriedigung sowie psychisches und soziales Wohlbefinden erzeugen. Die zentrale Komponente ist dabei die Gleichgewichtsfähigkeit (vgl. Kap. 3.3.). Denn als vom Vierfüssler abstammender Zweifüßler ist unser aufrechter Gang ein täglicher Kampf gegen das Umfallen.

Aus der Erfahrung, dass gute Ansätze immer wieder vom Alltagsgeschäft überdeckt wurden und die Bewegung nach enthusiastischem Beginn nach wenigen Monaten wieder aus dem Klassenzimmer verschwand, entstand die Idee, mehr Bewegung und Sport institutionell zu verankern. D.h. in der Wochenstundentafel eines Schulhauses auszuweisen und so mehr Bewegung und Sport selbstverständlich werden zu lassen. Aus all diesen Überlegungen entstand das in Kapitel 5 erläuterte Projekt der täglichen Sport- und Bewegungsstunde an der Primarschule in Zentral-schweizer Metropole Luzern. Erstmals auf dieser Schulstufe in der Schweiz. Auf die in diesem Kapitel eingegangenen Problemfelder folgen in Kapitel 3 theoretische Ableitungen.

## **2.5 Ausgeglichener dank Bewegung**

Bewegung wird allgemein in einen Zusammenhang mit physischer Gesundheit gebracht. Aber nicht nur der körperliche Stoffwechsel profitiert von regelmässiger Bewegung, sondern auch der tiefere Stoffwechsel des Gehirns und die Menge der verfügbaren Neurotransmitter wird massgeblich durch körperliche Aktivität beeinflusst. Untersuchungen von Hollmann und Löllgen (2002) haben gezeigt, dass längere körperliche Aktivität (z. B. sportliches Ausdauertraining) die Biosynthese von Serotonin fördert. Serotonin ist ein im Gehirn aus der Aminosäure Tryptophan gebildeter Neurotransmitter. Neurotransmitter sind Überträgermoleküle, die in den Synapsen des Nervensystems Informationen von einer Zelle an eine andere weitergeben. Da Serotonin im limbischen System des Hirns (zuständig für Geistigkeit, Gefühl und Trieb sowie für emotionale Bewertung der eingehenden Informationen) auch Gedächtnisfunktionen beeinflusst, ist ein Einfluss auf Lernleistungen naheliegend.

«Studien an Menschen und Tieren haben gezeigt, dass sportliches Ausdauertraining den Serotonin-Spiegel heben kann. Denn durch körperliche Betätigung wird die Verfügbarkeit der Aminosäure Tryptophan im Gehirn erhöht. Aus Tryptophan bildet der Körper wiederum Serotonin. Und das hat letztendlich positive Effekte auf Stimmung und psychisches Wohlbefinden. Regelmässiges Sporttreiben kann also dauerhaft den Serotonin-Spiegel erhöhen. So kann Serotonin indirekt nicht nur zu körperlicher, sondern auch zu psychischer Gesundheit beitragen.»  
(Holzschnieder 2012).

Jede Lehrperson weiss aus Erfahrung, dass eine emotional ausgeglichene Person leichter lernt. Durch körperliche Arbeit oder Bewegung kann dies beeinflusst werden. Ein Verzehr von stark serotonininhaltigen Nahrungsmitteln wie Kiwi, Bananen; Kakao etc. kann hinsichtlich eines gesunden Serotonin-Spiegels die sportliche Bewegung nicht ersetzen. Serotonin kann die Blut-Hirn-Schranke nicht passieren, sondern wird im Gehirn gebildet. Serotonin kann nicht ins Zentralnervensystem des Hirns transportiert werden (Hertwig 2009).

## **2.6 Grundlagen des Lernens**

Analysiert man die Alltagswirklichkeiten gem. der Umschreibung in Kap. 2.1, so stellt man fest, dass die Mehrzahl der Kinder und Jugendlichen gar keine Gelegenheit erhält, vielfältige Sinneseindrücke aufzunehmen und zu verarbeiten. Aus Sicht des schulischen Lernprozesses ist aber gerade dieser Komponente grosse Aufmerksamkeit zu schenken.

Für die Neurobiologie bedeutet Lernen, Synapsen zu bilden (vgl. Kap. 2.2.1.1). Synapsen sind Verbindungen zwischen zwei Nervenzellen. Je grösser dieses Netzwerk ist, desto mehr kann Lernen stattfinden. Ohne die Synapsen ist eine geordnete (chemische oder elektrische) Informationsübertragung nicht möglich. Im menschlichen Gehirn hat jede Nervenzelle im Durchschnitt mehrere 1000 synaptische Kontakte zu anderen Nervenzellen (Schaal et al. 2006, S. 202). Beim Lernen werden immer neue synaptische Verbindungen geknüpft, bestehende verändert oder stabilisiert. Je mehr Reize aus der Umwelt das Gehirn durch verschiedene Sinneskanäle aufnehmen muss, desto besser bilden sich diese neuronalen Netzwerke. «Die Synapsenbildung ist in den ersten Lebensjahren erhöht, wodurch die Lernfähigkeit in dieser Phase besonders gut ist» (Pühse und Müller 2005, S. 6). Obwohl das Gehirn nur etwa 1,4 Kilogramm wiegt (knapp 2 Prozent des Gesamtkörpergewichts), verbrauchen die knapp 30 Milliarden Nervenzellen im Gehirn (Schaal et al. 2006, S. 202) ungefähr 20 % des gesamten Grundumsatzes des menschlichen Körpers (Spitzer 2005). Bis vor wenigen Jahren war man der Meinung, dass die Gehirndurchblutung während physischer Aktivität auf Grund der autonomen Durchblutungsregelung des Gehirns konstant bleibt. Bereits frühere Untersuchungen (Hollmann und Strüder 1996) belegen, dass der lokale Blutfluss bei erhöhter körperlicher Aktivität entsprechend gesteigert wird. Es ist eine Tatsache, dass nur Bewegung die Durchblutung des Gehirns und somit die Versorgung der Nervenzellen mit Sauerstoff steigert. Was einfühlsame Lehrer/innen seit Generationen auf Grund ihrer Beobachtungen, Erfahrungen und ihres pädagogischen Wissens ableiteten, wurde jetzt von der modernen Gehirnforschung bestätigt. Bewegungselemente im Unterricht und regelmässige Bewegungslektionen fördern die Aufmerksamkeit, die Konzentrationsfähigkeit und somit den erfolgreichen Lernprozess der Kinder. Ratey und Hagerman (2009) schreiben in ihrem Buch Superfaktor Bewegung zum Thema Lernen und Bewegung, dass sich dank körperlicher Bewegung das Lernvermögen auf drei Ebenen verbessert.

«Erstens optimiert sie (die Bewegung, Anm. d. Autors) ihre geistige Haltung durch Verbesserung der Wachsamkeit, Aufmerksamkeit und Motivation. Zweitens bereitet sie Nervenzellen darauf vor und unterstützt sie, sich miteinander zu verbinden, was die zelluläre Grundlage für die Aufnahme neuer Informationen ist. Drittens fördert sie im Hippocampus die Entwicklung neuer Nervenzellen aus Stammzellen.» (ebd, S. 70).

Die neurowissenschaftliche Forschung hat inzwischen bestätigt, dass auch im Erwachsenenalter im Gehirn eine Neurogenese (Neubildung von Nervenzellen) stattfinden kann (Spalding et al. 2013). Kirsty Spalding und ihr schwedisch-französisch-us-amerikanisch-deutsches Team konnte klar belegen, dass im Gyrus Dentatus, dem eigentlichen Eingangsportal des Hippocampus, ein Grossteil der Hirnzellen nach der Geburt

entsteht. Das in der Atmosphäre nach oberirdischen Atomtests in hoher Konzentration vorhandene Kohlenstoffisotop C-14 gelangte über die Nahrungskette in den menschlichen Organismus. Dort nistete es sich die DNA sich teilender Zellen ein. In Proben von Hirnen verstorberer Menschen – 55 Leute zwischen 19 und 90 Jahren – konnte so, in Abstimmung mit dem zeitlichen Verlauf der C-14-Werte in der Atmosphäre, neben neuen Hirnzellen auch deren «Geburtsdatum» bestimmt werden. Pro Tag sollen bei Erwachsenen im Hippocampus rund 700 Neuronen neu entstehen. Zu ähnlichen Schlüssen gelangte auch Gerd Kempermanns Arbeitsgruppe am Deutschen Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen Standort Dresden.

Pühse und Müller (2005) umschreiben die Möglichkeit, dass die adulte Neurogenese durch Umweltreize stimuliert werden kann. Bewegung ist ein stimulativer Faktor für die Synapsenbildung und die Neurogenese. Wer also die Blutzufuhr zum Gehirn steigern und so aktiv zur Neurogenese beitragen will, sollte sich regelmäßig bewegen und zwar so, dass der Puls angeregt wird. Es zeigt sich also, dass Bewegung und Sport vielfältigen Einfluss auf die menschliche Gesundheit ausüben. Zudem ist die Beeinflussung der kognitiven Basisfunktionen nicht zu unterschätzen. Die Schule als Haupt-Aufenthaltsort von Kindern und Jugendlichen ist also in diesen Belangen vielseitig gefordert. Was sie tun kann und sollte, beleuchtet das nächste Unterkapitel.

## **2.7 Die gesunde Entwicklung von Kindern und Jugendlichen und was die Schule tun kann und sollte**

Die Gesundheitssituation eines (wachsenden) Teils der Schüler/innen ist erschreckend. Die Zahl der adipösen Kinder und Jugendlichen ist sehr hoch. Diese Entwicklung wird immer mehr zu einem gravierenden Gesundheitsproblem. Haltungsschäden – unsere Haltung ist nicht angeboren, sondern wird erworben (Reichel 2008, S. 39) – Kurzatmigkeit, erhöhter Cholesterinspiegel und Bluthochdruck sind die unmittelbar damit verbundenen Krankheitssymptome (Beigel 2005). Langfristig werden Fettstoffwechselstörungen, Diabetes, Herzinsuffizienz mit gesteigertem Infarkt- und Schlaganfall-Risiko die Folge sein (Nuber 2013). Bereits heute zeichnet sich in Bezug auf Diabetes eine dramatische Entwicklung ab (Vonhoff 2012).

Im Rahmen der Diskussion um die Gesundheit sind auch die Kosten ein wichtiges Thema. «Empirisch gut belegt ist die Kostensteigerung des medizinisch-technischen Fortschritts.» (Fetzer 2005 in Schumann 2010, S. 4). Die mit der negativen Entwicklung der Gesundheitssituation verbundenen volkswirtschaftlichen Kosten sind allerdings nicht absehbar.

Wie dargelegt ist eine der wesentlichen Ursachen des Übergewichts Bewegungs- mangel. Hinzu kommen der als «trendy» geltende und dank flächendeckend verteilten Imbissbuden schnell zugängliche (fetthaltige) Fast Food und die zuckerhaltigen Softdrinks. Ist es auch noch die Aufgabe der Schule, diese Situation zu verbessern? Ja. Denn die Gesundheitserziehung war und ist immer eine Aufgabe der Schule. Dies wurde zum Beispiel in den Leitideen der Volksschule der Innerschweizer Kantone schon vor Jahrzehnten festgehalten. «Die Schule unterstützt das Kind bei der Pflege, Ertüchtigung und Gesunderhaltung seines Körpers.» (Leitideen der Volks- schule 1984).

Lange Sitzphasen in der Schule verhindern die aus den aufgeführten Gründen so wichtige Bewegung. Neben den genannten Aspekten ist auch die Belastung der Bandscheiben in der Lendenwirbelsäule im Sitzen um 30 Prozent höher als im Stehen (Brinkmann et al. 2000). Da Bandscheiben nicht über Blutbahnen verfügen und nur durch Diffusion mit Nährstoffen versorgt werden können, ist zumindest dynamisches Sitzen zu gewährleisten. Noch besser sind bewegte Unterbrüche der Sitz- phasen. Wer also auf eine ganzheitliche Entwicklung der Kinder und Jugendlichen Wert legt und auch das schulische Lernen nachhaltig fördern will, kommt um den gezielten Einsatz der Bewegung als Unterrichtsmittel nicht herum. Dies sollte nicht ausschliesslich im Bewegungs- und Sportunterricht geschehen. Ein praktisches Mittel für die Lehrperson, das ohne Risiko, dafür mit einer hohen Erfolgsschance eingesetzt werden kann, sind kindgerecht gestaltete Bewegungspausen. Spielfor- men, die sowohl Bewegung als auch sinnesfördernde Aktivitäten in den Unterricht bringen. Auch bewegte Hausaufgaben gehören zu diesem Repertoire.

## **9 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK**

Führt technischer Fortschritt zu gesundheitlichem Rückschritt? Zumindest der momentane Bewegungsmangel von Kindern und Jugendlichen könnte darauf hindeuten. Seit der Digitalisierung unserer Gesellschaft und somit auch der Spielzeuge zeigen mehrere Studien in diese Richtung. Vieles deutet darauf hin, dass zwischen digitaler Gesellschaft und erhöhtem Gesundheitsrisiko ein Zusammenhang besteht. Kinder und Jugendliche brauchen für eine ausgeglichene Gesamtentwicklung ausreichend Bewegung. Hier ist auch die Schule gefordert. Durch die diversen Neuerungen und Reformen der letzten Jahrzehnte, sind viele Pädagoginnen und Pädagogen jedoch müde geworden und wollen nicht schon wieder etwas Neues einführen. Viele Schul- und Unterrichtsreformen bleiben aber konkrete Ergebnisse schuldig. Zu selten werden Reformprojekte aus der Optik eines nachhaltigen Mehrwerts für Kinder und Jugendliche evaluiert. Ganz anders sieht es mit mehr Bewegung und Sport an den Schulen aus. Diverse voneinander unabhängige Studien zeigen, dass nicht nur im gesundheitlichen, sondern auch im kognitionspsychologischen Bereich dank mehr Bewegung und Sport positive Resultate verzeichnet werden können. Dieser Mehrwert geht bei der täglichen Sport- und Bewegungsstunde in Luzern nicht auf Kosten eines anderen Faches.

In der heutigen Zeit werden viele Anliegen mit gesundheitspolitischem Hintergrund an die Schule herangetragen. Der Effekt ist häufig der, dass die Schulverantwortlichen jene Projekte bevorzugen, welche die Lehrerschaft nicht noch zusätzlich fordern, sondern entlasten. Oft sind es Eintagesfliegen in Form eines Aktionstages, eines Bewegungstages mit Prominenten oder Pausenhofeinrichtungen, die dann nach kurzer Zeit bereits defekt sind bzw. nicht mehr benutzt werden usw. Die Nachhaltigkeit ist zweitrangig und wird erst gar nicht evaluiert. Mit den in der täglichen Sport- und Bewegungsstunde in Luzern vorgenommenen Messungen konnten in drei gesellschaftspolitisch höchst relevanten Bereichen (Konzentrationsfähigkeit, Body-Mass-Index und Gleichgewicht) positive Resultate und Trends festgestellt werden. Resultate, die bei den Verantwortlichen noch immer nicht den gebührenden Stellenwert erhalten haben. Obwohl Eltern und Lehrerschaft hinter dem Projekt stehen, wird die tägliche Sport- und Bewegungsstunde im Schuljahr 2017/2018 nur noch an vier Schultagen umgesetzt und ab Schuljahr 2018/2019 ersatzlos gestrichen. Einzige Begründung: man will kein Gesuch für eine Verlängerung an die für die Wochenstundentafel zuständige Kantonsregierung stellen. Das Budget für eine Weiterführung war kommunalpolitisch schon vor geraumer Zeit gesprochen. Für einmal liegt es also nicht am Geld, sondern nur am Willen der Verantwortlichen. Ein Bevölkerungsantrag auf eine Weiterführung der täglichen Sport- und Bewegungsstunde mit über 500 Unterschriften wurde im Parlament verworfen. Eine gleichzeitig überwiesene Motion beauftragte die Bildungsdirektion in einem Bericht aufzuzeigen, mit welchen

Massnahmen die positiven Resultate der täglichen Sport- und Bewegungsstunde in Zukunft erreicht werden könnten. Man darf gespannt sein, ob und allenfalls wie die Geschichte der täglichen Sport- und Bewegungsstunde in Luzern weitergeht. Vielleicht kann die vorliegende Arbeit dazu beitragen, dass sie weitergeht. Die politisch Verantwortlichen in Österreich sind diesbezüglich offenbar schon wesentlich weiter. Gemäss einer Verlautbarung von Sportminister Hans Peter Doskozil wird ab Herbst 2017 die tägliche Sportstunde flächendeckend eingeführt (DER STANDARD 2016). Dies nach einem erfolgreichen Pilotprojekt im Bundesland Burgenland, das dem Luzerner Projekt formell in wesentlichen Eckpunkten sehr ähnlich war.

Nachfolgend werden Schlussfolgerungen aus den Resultaten zur Diskussion gestellt und nach einem Ausblick auch ein Fazit gezogen.

## **9.1 Konzentrationsfähigkeit**

Bis vor wenigen Jahren wurden die Steigerung von Aufmerksamkeit und bessere Leistungen auf Grund höherer Konzentration und Motivation nur als Begleiterscheinungen von mehr Bewegung und Sport in der Schule angesehen. In den letzten Jahren ist aber Bewegung in die Erforschung von Lernprozessen gekommen. Neue Techniken der Hirnforschung erlauben es heute, beim Lernen quasi zuzuschauen. Dies führte zu zahlreichen Studien und Messungen im Schulalltag. Erfahrene Lehrpersonen machten schon früher die Feststellung, dass Bewegung Lernprozesse unterstützt. Daraus entstand dann die Bewegte Schule. Für einmal wurde nicht zuerst mit wissenschaftlicher Forschung etwas begründet, sondern aus der Praxis heraus geboren. Erst nachdem immer mehr Lehrpersonen mit mehr Bewegung im und rund um den Unterricht Erfolge erzielten, wurde die Wissenschaft aufmerksam und widmete dem Phänomen mehr Aufmerksamkeit. Zusätzliche, regelmässige Bewegungseinheiten in Form von Sport wurden vor allem von Sportpädagoginnen und -pädagogen schon länger gefordert. Allerdings fehlte (noch) die Legitimierung. Mit der täglichen Bewegungs- und Sportstunde in Luzern konnte die Basis für entsprechende Messungen geschaffen werden. Das Projekt zeigt auch, dass tägliche Sport- und Bewegungsstunden an der Volksschule grundsätzlich machbar sind. Die Resultate bezüglich positiver Entwicklung der Konzentrationsfähigkeit sind, wie in Kapitel sieben und acht ausgeführt, eindeutig. Mit dem Test d2 konnte die verbesserte Konzentrationsfähigkeit, die für kognitive und abstrakte Lernleistungen aussagekräftig ist, sehr gut nachgewiesen werden. Das ist in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung. Einerseits können die Ergebnisse als Basis für weitere Untersuchungen im Rahmen des Projektes der täglichen Sport- und Bewegungsstunde dienen, anderseits liefert die Arbeit Fakten, die belegen, dass regelmässige Bewegung die Basis für das Lernen fördert.

Damit wurde nur neu erprobt, was die Menschen schon vor Jahrhunderten umsetzten. Schon im Mittelalter wurden Klöster nämlich mit Kreuzgängen ausgestattet, welche für die nötige Bewegung beim Lernen und Denken sorgten. Auch Universitäten, Gerichte und Parlamente sind mit Wandelhallen versehen, damit der gemeinsame Gedankenaustausch nicht zum Stillstand kommt (Zopfi 2006, S. 21). Im Zuge der Zeit haben sich daraus dann Sitzungen entwickelt. In diesem Sinne kann der Schritt zurück zu mehr Bewegung beim Lernen auch einen pädagogischen und gesundheitlichen Fortschritt mit sich bringen. Wer also die von der Lehrerschaft immer mehr beklagten Aufmerksamkeits- und Konzentrationsmängel bei Kindern beheben will, kommt um eine gezielte Bewegungsintervention nicht herum. Neben den kognitiven Aspekten können gleichzeitig auch Erfolge im gesundheitlichen Bereich erzielt werden. Davon handeln die beiden folgenden Unterkapitel 9.2 und 9.3.

## 9.2 BMI

Fakt ist – und das zeigen die Entwicklungen weltweit – dass in den Industrieländern immer mehr Kinder und Jugendliche übergewichtig sind. In der Schweiz ist die Situation nicht ganz so besorgniserregend wie in anderen Ländern. Die Stagnation bei der Übergewichtsrate hierzulande kann aber nur als kleiner erster erfolgreicher Schritt hin zu einer deutlichen Verbesserung der Situation angesehen werden. Es muss gelingen, die Übergewichtsrate wieder auf die Werte aus den 70-er und 80-er Jahren zu senken. Erst dann kann von einem nachhaltigen Erfolg gesprochen werden. Davon sind wir aber noch sehr weit entfernt.

Die Gesellschaft hat sich hinsichtlich der Bewegungsmuster enorm verändert. Heute sind die bequemen, meist unbewegten Lebensgewohnheiten selbstverständlicher Teil unseres Alltags. Es benutzt fast niemand mehr die Treppe, wenn daneben ein Aufzug existiert. Mehrständiges Fernsehen täglich gehört zum Tagesablauf, Internetshopping zum Alltag und in die Schule werden Kinder häufig gefahren, statt den Schulweg zu Fuss zu absolvieren. Die früher selbstverständliche tägliche Bewegung wird immer mehr zur (marginalen) freiwilligen Aktivität und viele Menschen haben schon gar keine Zeit mehr, sich regelmässig zu bewegen oder Sport zu treiben. Diese Situation gilt es zu verändern, auch – und vor allem – in der Schule.

Mit einer obligatorischen täglichen Sport- und Bewegungsstunde könnte das gelingen. Denn an der öffentlichen Volksschule werden fast alle Kinder und Jugendlichen erreicht und sie könnten lernen, dass Bewegung und Sport ein Lebensprinzip, eine Haltung werden kann. Denn für Kinder hat regelmässige sportliche Aktivität eine Langzeitwirkung. Eine aktive und sportliche Kindheit fördert den Aufbau von Knochen und Muskeln, stärkt das Immunsystem nachhaltig, steigert die Leistungsfähigkeit des Herz- Kreislaufsystems und somit die Ausdauerfähigkeit. Nicht zuletzt

kann mehr Bewegung und Sport im Kindes- und Jugendalter die Übergewichtsräte senken und sich positiv auf die emotionale Stabilität auswirken. Die gesundheitlichen Vorteile sind eine einmalige Präventionschance, die es zu nutzen gilt. Der Volksmund sagt immer wieder, dass die Gesundheit das wichtigste Gut sei. Ergo müsste doch auch die einmalige Chance ergriffen werden und den künftigen Generationen die Möglichkeit geboten werden, in der Schule, die ja – ebenfalls laut Volksmund – fürs Leben bilden soll, mit täglicher Bewegung und Sport für mehr Gesundheit zu sorgen. Denn wie die Zahlen zur Entwicklung des Übergewichts bei Kindern und Jugendlichen zeigen, reichen die bisherigen Massnahmen bei weitem nicht aus.

Den Kindern muss die Wichtigkeit der Bewegung bewusst gemacht werden und zu- dem sollen sie die Chance erhalten, Bewegung und Sport kindgerecht und lustvoll täglich in der Schule ausleben zu können. Dass sich das in der Entwicklung des Body-Mass-Indexes positiv niederschlagen kann, zeigen die im Rahmen dieser Arbeit vorgenommenen Messungen. Leider fehlten zu diesem Zeitpunkt Vergleichsdaten, aber der Vergleich mit den Normtabellen zeigt, dass sich eine positive Entwicklung hin zu einem tieferen BMI-Wert abzeichnet. Auch wenn der Effekt noch schwach zu sein scheint, ist er immerhin feststellbar.

Erste Vergleiche können in den nächsten Jahren gezogen werden, wurde doch im Rahmen von Masterarbeiten an der Pädagogischen Hochschule Luzern eine repräsentative Datenbasis für den Kanton Luzern geschaffen, die für künftige Messungen bzw. deren Vergleich mit den erhobenen Daten eine solide Basis schafft. So könnten Vergleiche und weitere Aussagen über die Veränderung der BMI-Werte der Kinder gemacht werden. Folgende Punkte sollten dabei beachtet werden:

- Bei allen Messungen sollten identische und geeichte Waagen benutzt werden.
- Die Daten sollten während der Sommerjahreszeit erhoben werden, so dass die Bedingungen der Kleidungsstücke für alle Kinder gleich sind (Socken, Hosen, T-Shirt).
- Extrempole (zum Beispiel die drei höchsten sowie die drei niedrigsten BMI-Werte in jeder Klasse) aussortieren, damit möglichst wenig Verfälschungen auftreten.
- Geburtsdaten erheben und den BMI-Wert nicht pro Jahrgang vergleichen, sondern je auf einen halben Jahrgang zuordnen. Die Entwicklung der Kinder geht vor allem in der 4. – 6. Klasse rasant voran. Mit den Geburtsdaten ist eine genauere Zuordnung des BMI möglich und Abgleichungen mit den Normwerten oder Vergleiche mit Altersgenossen können exakter erfolgen.

Ein interessanter Aspekt könnte auch eine Ausdehnung der Thematik sein. Die Untersuchungen im Rahmen der alle fünf Jahre durchgeführten schweizerischen Gesundheitsbefragung zeigten, dass zwischen sozioökonomischem Status und Übergewicht ein Zusammenhang besteht. «Kinder von Eltern mit

niedrigem Bildungsniveau oder einer tiefen beruflichen Stellung sind häufiger von Übergewicht betroffen als Kinder von Akademikern und höheren Angestellten. Der Unterschied zwischen den beiden Extremgruppen beträgt je nach Ort und Schulstufe rund das Zwei- bis Fünffache.» (Gesundheitsförderung Schweiz 2010). Auch in Deutschland machte eine Reportage des Norddeutschen Rundfunks aus Schleswig-Holstein auf diesen Zusammenhang aufmerksam.

«Jedes sechste Kind aus einer sozial schwachen Familie hat Übergewicht. In anderen Familien ist es nur jedes 14. Kind. Unter motorischen Störungen leiden fast 28 Prozent der Kinder aus sogenannten bildungsfernen Familien - ein fast doppelt so hoher Anteil wie bei anderen Kindern.» (Gill u. Schepsmeier 2016).

Grundlage dieser Zahlen bildeten die Schuleingangsuntersuchungen aus dem Jahre 2015. Der Zusammenhang zwischen sozioökonomischem Status und BMI könnte lokal mit der Erhebung des elterlichen Einkommens und der Messung des BMI bei den Kindern untersucht werden. In der Schweiz könnte auch eine Erhebung der Wohnungsmieten in Betracht gezogen werden, denn rund zwei Drittel der Schweizer/innen sind Mieter/innen (Bundesamt für Statistik 2016). In den Städten sogar ein höherer Prozentsatz.

### 9.3 Gleichgewicht

Das Projekt «Tägliche Sportstunde» könnte in allen Schulen der Schweiz umgesetzt werden und möglicherweise zu ähnlichen Resultaten bezüglich der Gleichgewichtsfähigkeit führen. Es wäre spannend, das Programm auch auf der Oberstufe zu realisieren. Somit könnte die Entwicklung des Gleichgewichts während der Pubeszenz und dem Jugendalter beobachtet und die Auswirkungen der Bewegungsförderung mit zunehmendem Alter überprüft werden. Angesichts der ausgewählten Testaufgabe zur Überprüfung des statischen Gleichgewichts wäre eine leichte Abänderung sinnvoll. Die Aufforderung «Kopf in den Nacken» könnte weggelassen werden. Die Aufgabe könnte zuerst mit offenen Augen und anschliessend mit geschlossenen Augen gemacht werden. Demzufolge könnten die in Kapitel 6.3.3 beschriebenen Probleme eingeschränkt werden. Die Instruktion der Testaufgabe wäre wesentlich einfacher und es wäre für den Testleiter besser sichtbar, wann die Zeit abgestoppt werden sollte. In Betracht zu ziehen wäre auch eine Überprüfung der dynamischen Gleichgewichtsfähigkeit (z.B. das Messen der auf einer Slackline zurückgelegten Distanz).

Es gilt die Gleichgewichtsfähigkeit als zentrale koordinative Fähigkeit zu schulen. Mit dem zentralen Element der koordinativen Zusatzstunde im Rahmen der täglichen Sport- und Bewegungsstunde – erteilt durch ausgewiesene Fachpersonen – ist

dieser Forderung mit Nachdruck entsprochen worden. Die erzielten Erfolge zeugen davon. Da sich das Gleichgewicht vor allem im Kindesalter entwickelt, ist eine Förderung bereits im frühen Schulkindalter wichtig. Bewegungsförderungsprogramme sollten aber auch während der Pubeszenz fortgesetzt werden, da sie koordinative Leistungseinbussen kompensieren können.

Eine mangelnde Gleichgewichtsfähigkeit kann insbesondere bei Kindern zu vermehrten Fahrradunfällen führen. Eine dank der täglichen Sport- und Bewegungsstunde bessere Gleichgewichtsfähigkeit könnte somit auch die diesbezüglichen Unfallzahlen und die entsprechenden Kosten in der Schweiz reduzieren. In dieser Funktion stellt die Anwendung des Projekts eine äusserst wirksame präventive Massnahme bezüglich der Sicherheitserziehung im Verkehr dar.

#### **9.4 Ausblick**

Der Alltag der Menschen wird heute durch das Benutzen von motorisierten Fahrzeugen, Digitalisierung und der damit verbundenen Bewegungsarmut charakterisiert. Mit einer täglichen Sport- und Bewegungsstunde in der obligatorischen Schule würden fast alle Kinder erreicht. Bewegung könnte zu einer Lebenshaltung und für die junge Generation selbstverständlich werden. Das ist zwar nicht kostenneutral zu haben, aber die Interventionen zur Behebung aller durch Bewegungsarmut entstandenen Krankheiten kosten ein Mehrfaches dieser Investition und diese Kosten könnten in wenigen Jahren deutlich reduziert werden. Wenn Präventionsbemühungen an der Schule mit Kosten im Promillebereich der jährlichen Interventionskosten finanziert würden, hätte man volkswirtschaftlich in wenigen Jahren im Prozentbereich einen return on investment. Wer also an echter Prävention interessiert ist, kommt nicht umhin, Konzepte für mehr Bewegung im Kindes- und Jugendalter umzusetzen. Das ist die medizinisch-prophylaktische Seite. Durch die Feststellung des DKV-Reports (Froböse u. Wallman-Sperlich 2015), dass sich weniger als die Hälfte der deutschen Primarschulkinder genügend (= eine Stunde pro Tag) bewegen, erhält die Idee einer täglichen Sport- und Bewegungsstunde weiteren Auftrieb.

Aber auch für die lernpsychologische Seite liefern die vorliegende Arbeit und zahlreiche weitere Studien Argumente für die Einführung einer täglichen Sport- und Bewegungsstunde. So sind die in Kapitel 7.1 präsentierten Messresultate im Bereich der Konzentrationsfähigkeit ein weiteres Mosaiksteinchen im Rahmen der in den letzten Jahren forcierten Forschung zum Thema. Viele Lehrpersonen beklagen sich über die mangelhafte Konzentrationsfähigkeit und Aufmerksamkeit ihrer Schüler/innen. Die Resultate der täglichen Sport- und Bewegungsstunde in diesem Bereich zeigen, dass hier ein Lösungsansatz liegt, den man – gemessen am Ertrag – mit

wenig Mitteln gewinnbringend umsetzen könnte. Dass die Gleichgewichtsfähigkeit ein wesentliches Moment einer effektiven Unfallprophylaxe darstellt, haben neben Weineck (2004) und Bös (2007) auch die Unfallversicherer festgestellt (Suva 2015). Neben der Korrelation von Gleichgewichtsfähigkeit und Unfallhäufigkeit, belegt eine Studie des Hessischen Kultusministeriums (2010), dass regelmässige Gleichgewichtsübungen «...messbare Lernerfolge in den Fächern Deutsch und Mathematik mit sich bringen.» Schülerinnen mit Gleichgewichtsproblemen waren gemäss dieser Untersuchung auch notenmässig eher mit Problemen behaftet (vgl. Kap. 3.3.1.8).

Sowohl in gesundheitlicher Hinsicht als auch hinsichtlich einer Optimierung des Lernprozesses bietet eine tägliche Sport- und Bewegungsstunde also Perspektiven. Es liegt nun an der Bildungsverwaltung, die Resultate dieser Arbeit, die durch diverse unabhängige Studien untermauert werden, umzusetzen. Dass dabei meistens die Finanzierung das grösste Hindernis darstellt, ist allenthalben bekannt. Letztlich müssen sich Politiker/innen die Frage stellen bzw. die Antwort liefern, was ihnen eine erstrangige Gesundheitsprävention in Verbindung mit einer Förderung der Konzentrationsfähigkeit in der Schule wert ist.

#### **9.4.1 Fazit**

In den drei gemessenen Bereichen konnten Resultate und Trends gemessen werden, die von hoher gesellschaftlicher Relevanz sind.

Die gesteigerte Konzentration bildet eine gute Basis für bessere Schulleistungen. Wissen ist der einzige Rohstoff, über den die Schweiz verfügt. Es muss im Interesse der Gesellschaft sein, alles zu unternehmen, damit dieser Rohstoff optimal gefördert und genutzt werden kann.

Ein BMI-Wert im Normbereich ist die Basis für eine gesunde körperliche Entwicklung. Übergewicht in Kinder- und Jugendjahren bzw. Adipositas bildet ein hohes Krankheitsrisiko. Kurzfristig können psychosoziale Probleme, orthopädische Erkrankungen, kardiovaskuläre Risikofaktoren wie hoher Blutdruck, Dyslipidämie, metabolisches Syndrom, abnormale Glucosetoleranz oder Diabetes Typ 2 auftreten. Langfristig erhöht sich das Risiko für Übergewicht und Adipositas im Erwachsenenalter und einen frühzeitigen Tod. Die gesundheitlichen Folgekosten sind ein Fakt. Es muss also im Interesse der Gesellschaft sein, Programme zu lancieren, die nachweislich die Gewichtsproblematik entschärfen. Dies ist über verbindliche Präventionsprogramme an der Volksschule im Bewegungsbereich am effizientesten möglich. Dominik Steiger und Stephanie Baumgartner Perren (2014) schreiben im Arbeitspapier der Stiftung Gesundheitsförderung Schweiz dazu: «Es kann gesagt werden, dass für die Prävention bei Schulkindern auch der beste Konsensus für positive

Effekte besteht».

Die Gleichgewichtsfähigkeit ist eine zentrale Unfallprophylaxe und erst noch eine Komponente für bessere Schulleistungen. Letzteres reiht sich ein in die Argumentationskette der gesteigerten Konzentration. Wenn sich zudem pro Jahr dank einer besseren Gleichgewichtsfähigkeit nur einige Dutzend schwere Sturzunfälle (z. B. mit dem Fahrrad) vermeiden lassen, dann können Millionenbeträge an Folgekosten im Gesundheitsbereich gespart werden.

Es wäre also volkswirtschaftlich, medizinisch und pädagogisch sehr zu empfehlen, sich genauer mit der täglichen Sport- und Bewegungsstunde auseinanderzusetzen. Es sind in der Schweiz schon etliche Schulreformen ohne eine derart breit abgestützte und verlässliche Datenbasis realisiert worden.