

Susanne Tschudi  
Schorenweg 30/14  
4058 Basel  
Matrikelnummer: 11-061-645

# **Körperliche Leistungsfähigkeit bei 8- bis 12-jährigen sozio- ökonomisch benachteiligten Primarschülern aus Port Eli- zabeth, Südafrika – Eine Längsschnittuntersuchung**

Masterarbeit

Vorgelegt am Departement für Sport, Bewegung und Gesundheit  
der Universität Basel zur Erlangung des Master-Zertifikats  
im Rahmen des Studiengangs Sportwissenschaften

Erstgutachter: Dr. Harald Seelig

Basel, den 27.09.2016

## Danksagung

Zuallererst möchte ich mich bei allen involvierten Personen der DASH-Studie bedanken. Ohne ihren unermüdlichen Einsatz, ihr grosses Engagement und ihre Hilfsbereitschaft wäre das DASH-Projekt und somit meine Masterarbeit nicht möglich gewesen. Ein Teil dieses Projektes sein zu dürfen, war für mich persönlich eine grosse Bereicherung in meiner Studienzeit und wird es auch für meine Zukunft sein. Ich konnte viele neue Erfahrungen sammeln und unzählige positive, schöne und unvergessliche Erinnerungen aus diesem Aufenthalt mitnehmen.

Grosser Dank geht zuerst an Ivan Müller, der es meinem Kommilitonen Silvano Zwick und mir ermöglichte, nach Port Elizabeth zu reisen und somit unsere Masterarbeit im Rahmen der DASH-Studie zu schreiben. Er führte uns bereits in der Schweiz ins Projekt ein, kümmerte sich um alles Organisatorische und war stets um die Kommunikation mit den Akteuren aus Südafrika bemüht.

Die Professoren Uwe Pühse, Jürg Utzinger, Rosa Du Randt und Cheryl Walter haben diese Studie ins Leben gerufen und möglich gemacht. Mit Elan und unermüdlichem Einsatz standen sie als Leiterinnen und Leiter der jeweiligen Departemente ihrer Universitäten von Beginn an hinter dem Projekt und steckten viel Energie in dessen Gelingen. Ganz besonderer Dank gebührt Dr. Cheryl Walter. Sie gab uns von Anfang an das Gefühl, aufgenommen zu sein und kümmerte sich während unseres gesamten Aufenthalts in Port Elizabeth mit viel Fürsorge und Herzlichkeit um uns.

Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei meinem Betreuer und Erstgutachter Dr. Harald Seelig. Mit seinen Ideen und Tipps half er mir bei Unklarheiten und Fragen weiter und seine motivierende und individuelle Unterstützung habe ich sehr geschätzt.

Herzlichen Dank geht ausserdem an die Mitarbeiter des Departement „Human Movement Science“ der Nelson Mandela Metropolitan University. Insbesondere die Angestellten Shona Ellis, Pippa Nell und Lisa Grenfell hatten bei Fragen stets ein offenes Ohr und unterstützten uns somit indirekt bei den Interventionen.

Ein grosses Dankeschön geht zudem an die beiden Masterstudentinnen Larissa Adams und Siphesihle Nqweniso. Sie zeigten uns die Infrastruktur vor Ort, führten uns in die Arbeit ein und unterstützten uns vor allem zu Beginn der Intervention sehr mit ihrer stetigen Hilfe.

Ferner möchte ich mich bei allen 8 Schulen und deren Lehrerinnen und Lehrern bedanken, die sich dazu bereit erklärten, an der Studie teilzunehmen.

Mein Dank geht überdies auch an alle freiwilligen Studentinnen und Studenten der Nelson Mandela Universität sowie einige lokale Mitarbeiter. Durch ihre Mithilfe konnte die Durchführung der Intervention sowie die Kommunikation vor Ort erleichtert werden. Im Weiteren bedanke ich mich bei meinem Studienkollegen Silvano Zwick für die ausgezeichnete Zusammenarbeit.

Schliesslich möchte ich allen Schülerinnen und Schülern der acht beteiligten Primarschulen in Port Elisabeth für ihre motivierte Teilnahme danken.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	8
<b>2. DASH – Disease Activity and Schoolchildren’s health</b> .....	10
<b>3. Theoretischer Hintergrund</b> .....	11
3.1 Körperliche Leistungsfähigkeit .....	12
3.2 Gesundheit und Krankheit .....	13
3.3 Körperliche Aktivität .....	14
3.3.1 Effekte von körperlicher Aktivität .....	15
3.4 Bewegungsmangel und Inaktivität weltweit .....	16
3.5 Präventions- und Bewegungsprogramme weltweit .....	18
3.6 Historischer Hintergrund Südafrika .....	20
3.6.1 Gesundheits- und Bewegungssituation Südafrika heute .....	20
3.6.2 Vergleichsstudien .....	22
3.7 Einflussfaktoren betreffend körperlicher Leistungsfähigkeit .....	26
3.7.1 Geschlecht .....	26
3.7.1.1 Körperliche und geistige Entwicklung bei Jungen .....	27
3.7.2 Body mass index .....	28
3.7.3 Sozioökonomischer Status .....	29
<b>4. Fragestellung und Hypothesen</b> .....	30
4.1 Hypothese 1 .....	30
4.2 Hypothese 2 .....	30
4.3 Hypothese 3 .....	30
4.4 Hypothese 4 .....	31
<b>5. Methodik</b> .....	31
5.1 Studiendesign .....	31
5.2 Stichprobe .....	32
5.3 Interventionsverfahren .....	35
5.4 Messverfahren .....	35
5.4.1 Anthropometrische und klinische Messungen .....	35
5.4.2 Körperliche Leistungsfähigkeit .....	36
5.4.3 SES .....	37
5.6 Interventionsablauf und Team .....	38
5.7 Statistische Analyse .....	39
<b>6. Ergebnisse</b> .....	40
6.1 Deskriptive Statistik .....	40
6.2 Resultate der Hypothesen .....	41
<b>7. Diskussion</b> .....	49
7.1 Hypothese 1 .....	49
7.2 Hypothesen 2 und 3 .....	51
7.3 Hypothese 4 .....	53

<b>8. Stärken und Schwächen der Studie</b> .....	54
<b>9. Fazit und Ausblick</b> .....	55
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	58
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	58
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	59
<b>Anhang</b> .....	72
<b>Originalitätserklärung</b> .....	86

## **Abstract**

**Background:** In south-african township-primary schools hardly exist any activity-possibilities. This has a negative effect on physical fitness and health status of the scholars. Furthermore there exists a double-burden-problem in South Africa. The purpose of this thesis is to find out whether the activity-intervention within the framework of the DASH-study could effectuate a rise in physical fitness of the male primary schoolchildren and if variables like BMI and SES have an effect on the results.

**Method:** Basis of this thesis forms the data of T1- and T2-testing of the DASH-study. Therefore parasitological, clinical and psychological investigations were made as well as tests of the physical fitness by the Eurofit testing battery and the SES-analysis by questionnaire. Due to diverse drop outs the complete data of 382 boys were finally used for the statistical analysis.

**Results:** A significant correlation was discovered between zBMI and the physical fitness capacity in the sporttests gripstrength, broadjump and SR. Also a significant relationship was found between SES and broadjump performance. In addition the physical capacity of both groups changed from T1 to T2. However just the altered performances in broadjump and SR are significant. By comparing the two groups there was only found a significant difference in the SR-test between them.

**Discussion:** zBMI and SES play an important role while analyzing the physical fitness. Nevertheless the question finally remains unanswered why the intervention didn't show the intended effect. It would be interesting to analyze the eight schools separately to possibly achieve more insight.

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** In südafrikanischen Township-Primarschulen bestehen kaum Aktivitätsmöglichkeiten. Dies wirkt sich negativ auf die körperliche Fitness und den Gesundheitszustand der Schülerinnen und Schüler aus. Ausserdem besteht in Südafrika eine Double-Burden-Problematik. Ziel dieser Masterarbeit ist es herauszufinden, ob die Bewegungsintervention im Rahmen der DASH-Studie bezüglich der körperlichen Fitness der männlichen Primarschüler etwas bewirken konnte und ob Variablen wie der Body mass index und der sozioökonomische Status einen Einfluss auf die Ergebnisse haben.

**Methode:** Die Grundlagen dieser Masterarbeit bilden die Daten der Messzeitpunkte T1 und T2 der DASH-Studie. Dabei wurden bei 1009 Primarschulkindern parasitologische, klinische und psychologische Untersuchungen durchgeführt sowie die körperliche Fitness mittels Tests aus der Eurofit-Testbatterie gemessen und der SES qua Fragebogen erhoben. Infolge verschiedener Drop-Outs flossen schlussendlich die kompletten Daten von 382 Jungen in die statistische Analyse ein.

**Ergebnisse:** Es konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Variable zBMI und der Fitnessleistung in den Sporttests Gripstrength, Broadjump und SR festgestellt werden. Ebenfalls wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem SES und der Broadjump-Leistung entdeckt. Ausserdem hat sich die körperliche Leistungsfähigkeit beider Gruppen vom MZP T1 zum MZP T2 verändert. Jedoch sind lediglich die Veränderungen beim Broadjump- und SR-Test signifikant. Beim Gruppenvergleich zum MZP T2 wurde nur im SR ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt.

**Diskussion:** Der zBMI und der SES spielen eine wichtige Rolle bei der Analyse der körperlichen Leistungsfähigkeit. Dennoch bleibt die Frage schlussendlich unbeantwortet, weshalb die Intervention nicht die beabsichtigte Wirkung entfalten konnte. Interessant wäre es, die acht Schulen einzeln zu untersuchen, um allenfalls weitere Erkenntnisse zu erzielen.

## Abkürzungen

BMI	Body Mass Index
CRF	Cardio respiratory fitness (kardiorespiratorische Fitness)
DASH	Disease, activity and schoolchildren's health
HMS	Human Movement Science
IG	Interventionsgruppe
VG	Vergleichsgruppe
Max	Maximum
Md	Median
MET	Metabolisches Äquivalent
Min	Minimum
M	Mittelwert
MZP	Messzeitpunkt
NMMU	Nelson Mandela Metropolitan University
N	Anzahl
SBI	School burnout inventory
SCS	Self-control scale
SD	Standard deviation (Standardabweichung)
SE	Standard error (Standardfehler)
SES	Socioeconomic status (sozioökonomischer Status)
SR	Shuttle Run
SS	Square sum (Quadratsumme)
T1	Basiserhebung
T2	Folgerhebung
T3	Finale Datenerhebung
VO <sub>2</sub> max	Maximale Sauerstoffaufnahme
WHO	World Health Organization
zBMI	z-standardisierter BMI (BMI-for-age)

## 1. Einleitung

"Wenn wir jedem Individuum das richtige Mass an Nahrung und Bewegung zukommen lassen könnten, hätten wir den sichersten Weg zur Gesundheit gefunden."- Hippokrates (Schulärztlicher Dienst Stadt St. Gallen, 2016).

Bereits der griechische Arzt, Hippokrates von Kos (ca. 460 bis 370 v. Chr.) wies in seinem berühmten Zitat auf die Relevanz von richtigem Ernährungs- und Bewegungsverhalten hin, welche für ein gesundes Leben notwendig sind. Der weltweite sozioökonomische Fortschritt in den letzten Jahren bewirkte jedoch eine Lebensstil- und Ernährungsveränderung und führte dazu, dass bezüglich Gesundheitsrisiken in vielen Entwicklungs-<sup>1</sup> und Schwellenländern<sup>2</sup> sogenannte Doppelbelastungen zu erkennen sind. Die Problematik wird oftmals durch die schlechten Gesundheitssysteme vor Ort noch verstärkt (Boutayeb, 2006). Einerseits kämpfen diese Länder mit Problemen wie HIV, Malaria und Parasitenbefall, andererseits sind Zivilisationskrankheiten wie Diabetes, Übergewicht und kardiovaskuläre Erkrankungen, aufgrund der Annäherung an den westlichen Lebensstil (Bewegungsdefizit, Fast Food-Ketten etc.), auf dem Vormarsch (Marshall, 2004; Mayosi et al., 2009; Murray, 2013). Mangelnde körperliche Aktivität ist dabei oftmals eine der Hauptursachen dieser Krankheiten. So zeigten Untersuchungen bei südafrikanischen Primarschulkindern aus sozial benachteiligten Gebieten, dass die tägliche Bewegungszeit der Kinder unzureichend ist. Meist bietet die Schulumgebung an sich keine Möglichkeiten für die Schüler, sich adäquat zu bewegen, da entsprechende Einrichtungen, qualifizierte Lehrkräfte und regelmässige Sportlektionen fehlen (Walter, 2011). Dieser Bewegungsmangel und die damit verbundenen Folgeerkrankungen belasten die Gesundheitssysteme, führen zu reduzierter körperlicher Fitness, zu Arbeitsunfähigkeit und somit in die Armutsspirale. Insbesondere Bewegungsmangel in der Kindheit hat negative Auswirkungen auf die Gesundheit im Erwachsenenalter (Steyn & Damasceno, 2006). Beispielsweise konnten Meyer et al. (2013) nachweisen, dass im Kindesalter der Grundstein für gesunde Knochen gelegt und somit Vorbeugung gegen Osteoporose bereits in frühen Lebensjahren beginnt. Gerade wegen den vielen Spätfolgen ist es wichtig, dass Prävention schon im Kindheitsalter einsetzt (Yap et al., 2015).

Im Schwellenland Südafrika, herrscht bereits seit der Ankunft des Niederländers Jan von Riebeeck im Jahr 1652, europäischer Einfluss und das Land entwickelte zwei

---

<sup>1</sup> Unter einem Entwicklungsland (EL) versteht man ein Land, welches einen grossen Entwicklungsrückstand betreffend Wirtschaft und Gesellschaft gegenüber den westlichen Industrieländern (IL) aufweist. Um ein Land als EL einzustufen müssen verschiedene Kriterien erfüllt sein. Diese sind beispielsweise niedriges Pro-Kopf-Einkommen, ungleiche Einkommensverteilung, allgemeine Unterernährung oder hohe Arbeitslosigkeit, um nur einige zu nennen (Pennig, 2004).

<sup>2</sup> Ein Schwellenland (SL) ist ein Land, in welchem aufgrund seiner wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit (insbesondere industrielles Wachstum) die Industrialisierung stark voran schritt und welches, bezogen auf seinen Entwicklungsstand, gegenüber den IL enorm aufgeholt hat (Bundeszentrale für politische Bildung, 2013).

unterschiedliche Identitäten. Einerseits existieren traditionelle Gebiete, in denen alte afrikanische Bräuche seit Jahrhunderten weiter gegeben und gelebt werden, andererseits werden vor allem die Städte mehr und mehr vom Lebensstil der Westlichen Kultur beeinflusst. Das Land ist konfrontiert mit einer traditionellen und einer modernen Lebensweise. Ausserdem existiert in Südafrika neben dem Double-Burden-Problem ein gewaltiger Graben zwischen Arm und Reich. Denn die gesellschaftliche Aufspaltung von Schwarzen und Weissen, infolge der Apartheid, ist trotz ihrer Abschaffung im Jahr 1990 zu einem grossen Teil immer noch präsent (SAinfo reporter, 2014).

An dem Problem der Doppelproblematik knüpft die sogenannte DASH-Studie (siehe Kap. 2) in Südafrika an. Im Rahmen dieser Studie entstand die Idee der vorliegenden Masterarbeit. Mein Kommilitone Silvano Zwick und ich erhielten von Ende Januar bis Mitte März die Möglichkeit, nach Port Elizabeth zu reisen, um dort vor Ort bei der zweiten Interventionsphase mitzuarbeiten. Da zum Startzeitpunkt dieser Masterarbeit noch keine T3-Messdaten (Finale Datenerhebung) vorlagen, werden in der Arbeit die T1- (Basiserhebung von Februar bis März 2015) und T2-Daten (Folgerhebung von Oktober bis November 2015) analysiert und miteinander verglichen. Hauptziel ist es herauszufinden, ob die Intervention 1 hinsichtlich der körperlichen Leistungsfähigkeit bei den männlichen Probanden etwas bewirken konnte und, ob sie gewinnbringend für deren Gesundheit war. Auch werden Variablen wie Body Mass Index (BMI) und Sozioökonomischer Status (SES) in der Untersuchung mitberücksichtigt, da diese allenfalls einen Einfluss auf die Endergebnisse haben können.

Die Masterarbeit beinhaltet neun Hauptkapitel und ist folgendermassen gegliedert: Im Anschluss an die Einleitung (Kap. 1) folgt eine Vorstellung des DASH-Projekts (Kap. 2). Anschliessend erläutert Kapitel 3 die theoretischen Grundlagen auf welchen die Arbeit basiert. Dabei wird durch die Definition zentraler Begriffe und die Vermittlung des Status quo der vorliegenden Untersuchung wichtiges Hintergrundwissen vermittelt. Danach behandelt das vierte Kapitel die zentrale Fragestellung sowie die Hypothesen, auf welchen die vorliegende Masterarbeit aufbaut. Im Anschluss daran folgt der Methodenteil (Kap. 5) sowie der Ergebnisteil mit seinen deskriptiven Datendarstellungen und Hypothesen-Resultaten (Kap. 6). Zum Schluss behandelt Kapitel 7 die Ergebnis-Diskussion, Kapitel 8 erläutert einige Stärken und Schwächen der Studie und das neunte Kapitel beinhaltet Fazit sowie Ausblick.

## 2. DASH - Disease, activity and schoolchildren's health

Zur besseren Verständlichkeit dieser Masterarbeit soll im Folgenden das DASH-Projekt (Abb. 1) kurz erläutert werden.

Die DASH-Studie (Abkürzung für „Disease, activity and schoolchildren's health“) hat ihren Ursprung in der Untersuchung von Gesundheitsbelastungen wie Tropenkrankheiten, Fehlernährung und körperlicher Inaktivität. Hauptziel dieser epidemiologischen<sup>3</sup> Studie besteht darin, die Belastung durch übertragbare und nicht übertragbare Krankheiten zu analysieren und deren Verbreitung zu erforschen. Ausserdem wird der Einfluss dieser Krankheiten und Gesundheitsbelastungen auf die körperliche Leistungsfähigkeit, die kognitive Performanz sowie auf das psychologische Befinden untersucht. Überdies besteht ein weiterer Teil des Projektes darin, den Effekt von spezifischen Sport-, Hygiene- und Ernährungsinterventionen auf die physische und psychische Gesundheit sowie auf die kognitive Leistungsfähigkeit zu eruieren.

Das DASH-Projekt ist eine Kooperation zwischen dem Schweizerischen Tropeninstitut in Basel, dem Departement für Sport, Bewegung und Gesundheit der Universität Basel sowie der Nelson Mandela Metropolitan University in Port Elizabeth / Südafrika. Der Zeitrahmen der Studie dauert von Februar 2015 bis Juni 2017. Während dieser Zeitspanne werden an acht südafrikanischen „Township“<sup>4</sup>-Primarschulen in Port Elizabeth ca. 1000 acht- bis zwölfjährige Schulkinder der Stufe Grade 4<sup>5</sup> untersucht (Abb. 2). Die Townships liegen alle ausserhalb des Stadtzentrums und werden aufgrund der historischen Vergangenheit ausschliesslich von schwarzen und farbigen Menschen bewohnt. Die meisten der dortigen Bewohner sind arm und arbeitslos und die Kriminalitätsrate in den entsprechenden Gegenden ist hoch (Myer, Ehrlich, & Susser, 2004; Yap et al., 2015).

---

<sup>3</sup> Epidemiologische Studien befassen sich mit der Krankheitsverteilung in der Bevölkerung, deren Ursachen sowie den Assoziationen zwischen einzelnen Krankheiten und bestimmten Risikofaktoren (Klug, Bender, Blettner, & Lange 2004).

<sup>4</sup> Das Oxford-Wörterbuch definiert Township folgendermassen: «(In South Africa) a suburb or city of predominantly black occupation, formerly officially designated for black occupation by apartheid legislation“ (Oxford Dictionaries, 2016).

<sup>5</sup> Grade 4 bezeichnet die erste Stufe der intermediate Phase welche in SA zur „traditionally primary school“ gehört (CAPS, 2011).

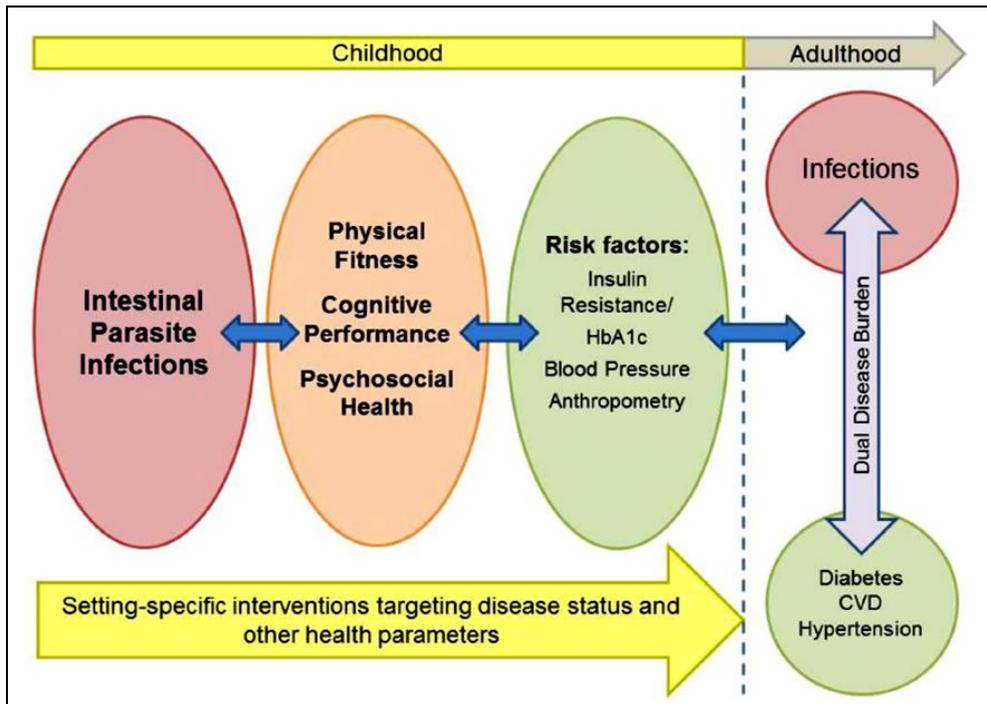


Abbildung 1: Konzeptionelle Grundstruktur der DASH-Studie (Yap et al., 2015)

Clinical and anthropometry	Physical fitness	Cognitive performance	Psychosocial health	Laboratory
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Health examination</li> <li>• Hemoglobin level</li> <li>• Blood pressure</li> <li>• HbA1c</li> <li>• Height and weight</li> <li>• Thickness of skinfold</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20-m shuttle run</li> <li>• Standing broad jump</li> <li>• Grip strength</li> <li>• Sit and reach</li> <li>• Jump sideward</li> <li>• HBSC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• d2 attention</li> <li>• School grades</li> <li>• ANA scores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KIDSCREEN-27</li> <li>• Self Control Scale</li> <li>• School Burnout Inventory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kato-Katz</li> <li>• Crypto-Giardia Duo-Strip®</li> <li>• Pylori-Strip®</li> <li>• Hemastix®</li> <li>• POC-CCA</li> </ul>

Abbildung 2: Zusammenfassung aller durchgeführten Messungen und Tests der DASH-Studie (Yap et al., 2015)

### 3. Theoretischer Hintergrund

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über die theoretischen Grundlagen der Masterarbeit. Neben Begriffsdefinitionen wie *körperliche Leistungsfähigkeit*, *Gesundheit* und *Krankheit* sowie *körperliche Aktivität* beinhaltet es zudem Informationen zu den Effekten körperlicher Aktivität und der weltweiten Problematik des Bewegungsmangels. Ausserdem stellt es verschiedene Präventions- und Bewegungsprogramme vor und vermittelt Hintergrundwissen zur historischen Vergangenheit Südafrikas und zur allgemeinen Gesundheits- und Bewegungssituation des Landes. Im Weiteren werden Vergleichsstudien vorgestellt, welche ähnliche Interventionen wie die DASH-Studie durchführten und verschiedene Einflussfaktoren bezüglich körperlicher Leistungsfähigkeit diskutiert.

### 3.1 Körperliche Leistungsfähigkeit

Unter körperlicher Leistungsfähigkeit (auch als physische bzw. sportliche Leistungsfähigkeit oder körperliche Fitness bezeichnet) versteht man einen Begriff aus der Sportwissenschaft, der die Fähigkeit des Menschen bezeichnet, eine Aufgabe unter der höchstmöglichen Belastung zu erfüllen. Die körperliche Leistungsfähigkeit ist ein individuelles Persönlichkeitsmerkmal und hängt vom Leistungsvermögen sowie der Leistungsbereitschaft des jeweiligen Individuums ab. Sie wird durch Lernen erworben und durch Training bzw. Übung verbessert und gefestigt, indem Anpassungserscheinungen am Organismus auftreten. Ausserdem ist die Leistungsfähigkeit von verschiedenen Faktoren wie Alter, Geschlecht, Gesundheits- und Trainingszustand, Begabung sowie von Umwelteinflüssen abhängig (Boutellier, 2007; Hollmann & Strüder, 2009).

Weineck (2010) spricht vor allem von der sportlichen Leistungsfähigkeit (siehe Abb. 3) und betont ebenfalls, dass diese ein sehr komplexes Gefüge ist, die viele unterschiedliche Komponenten beinhaltet, was eine einheitliche Definition erschwert. Technik und Kondition sind bei ihm die Haupttkomponenten der sportlichen Leistungsfähigkeit. Die Technik beinhaltet koordinative Fähigkeiten sowie Bewegungsfertigkeiten. Die Kondition setzt sich aus den vier motorischen Hauptbeanspruchungsformen Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer und Flexibilität zusammen. Neben der Technik und Kondition existieren vier Nebekomponenten der sportlichen Leistungsfähigkeit. Diese beinhalten psychische, taktisch-kognitive und soziale Fähigkeiten sowie veranlagungsbedingte, konstitutionelle und gesundheitliche Faktoren.

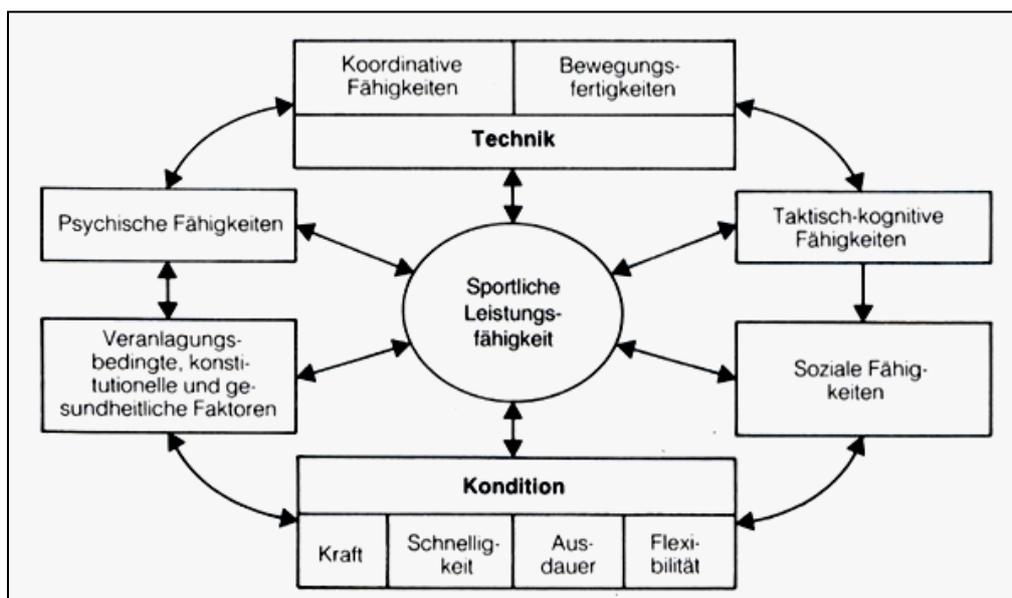


Abbildung 3: Komponenten der sportlichen Leistungsfähigkeit (Weineck, 2010)

Ortega, Ruiz, Castillo und Sjöström (2008) definieren körperliche Fitness zudem folgendermassen: *“Physical fitness is the capacity to perform physical activity, and*

*makes reference to a full range of physiological and psychological qualities*". Körperliche Fitness wird hierbei in folgende drei Komponenten eingeteilt:

- *Kardiorespiratorische Fitness (CRF)*: Diese wird auch als kardiovaskuläre Fitness oder maximale aerobe Leistungsfähigkeit bezeichnet. Sie bezieht sich auf die gesamte Leistungsfähigkeit des kardiovaskulären und respiratorischen Systems und bezeichnet die Fähigkeit, anhaltende anstrengende Belastungen auszuführen. Als Indikator für die CRF wird meistens die sogenannte  $VO_2max$  (maximale Sauerstoffaufnahme) herangezogen. Diese gibt an, wieviel Milliliter Sauerstoff aus der Atemluft der Körper innerhalb einer gewissen Zeit während maximaler Ausbelastung des Organismus in die Arbeitsmuskulatur aufnehmen kann (Moosburger, 2012; Ortega et al., 2008). Die  $VO_2max$  wird oftmals als die eigentliche Fitness bezeichnet und spielt deshalb im Rahmen von physiologischen Leistungstests eine wichtige Rolle (vgl. Borrás, Vidal, Ponseti, Cantalops, & Palou, 2011; Galavíz et al., 2012).
- *Muskuläre Fitness*: Muskuläre Fitness ist die Fähigkeit, Leistung gegen Widerstand auszuführen. Sie beinhaltet die Maximalkraft (isometrisch und dynamisch), die Explosivkraft, die Kraftausdauer sowie die isokinetische Kraft.
- *Schnelligkeit und Wendigkeit*: Unter Schnelligkeit wird die Fähigkeit bezeichnet, den Körper oder Teile davon so schnell wie möglich zu bewegen. Die Wendigkeit hingegen bezeichnet das Können, sich schnell zu bewegen und die Richtung sofort zu ändern währenddem Kontrolle und Balance stets aufrecht erhalten bleiben. Die Wendigkeit ist demnach eine Kombination aus Schnelligkeit, Balance, Kraft und Koordination.

Um körperliche Leistung zu erbringen, muss ein Organismus gesund sein. Im Folgenden wird somit definiert, was unter Gesundheit zu verstehen ist.

### **3.2 Gesundheit und Krankheit**

Es gibt viele verschiedene Definitionen von Gesundheit, da der Begriff je nach wissenschaftlicher Disziplin und Individuum unterschiedlich aufgefasst wird. Im Folgenden wurden zwei Begriffsbestimmungen ausgewählt, die gut verständlich sind:

- Die WHO versteht unter Gesundheit „einen Zustand vollkommenen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht allein das Fehlen von Krankheit und Gebrechen“ (WHO, 2014).
- Nach dem Medizinsoziologen Talcott Parsons ist Gesundheit eine funktionale Voraussetzung jeder Gesellschaft. Er definiert den Begriff somit folgendermaßen: „Gesundheit ist ein Zustand optimaler Leistungsfähigkeit eines Indivi-

duums für die wirksame Erfüllung der Rollen und Aufgaben, für die es sozialisiert worden ist“ (Parsons, 1951, 1958).

Der Begriff hat eine dynamische und subjektive Dimension und beinhaltet einen Balancezustand, welcher das objektive und subjektive Befinden eines Menschen beschreibt. Dieses Befinden ist dann gegeben, wenn sich eine Person im Einklang mit körperlichen, seelischen, sozialen Entwicklungsbereichen, den eigenen Möglichkeiten und Zielen sowie den äusseren Lebensumständen befindet (Franck, 2007).

Der Krankheitsbegriff wird meistens als Gegenteil zur Gesundheit gesehen und beschreibt eine Störung des „körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens“ (Statistisches Bundesamt Wiesbaden, 2006). Die Autoren Schmidt und Unsicker (2003) definieren Krankheit folgendermassen: „Als Krankheit wird das Vorliegen von Symptomen und/oder Befunden bezeichnet, die als Abweichung von einem physiologischen Gleichgewicht oder einer Regelgrösse (Norm) interpretiert werden können und die auf definierte Ursachen innerer oder äusserer Schädigungen zurückgeführt werden können.“

### 3.3 Körperliche Aktivität

Für ein langes und gesundes Leben ist körperliche Aktivität unerlässlich. Nachfolgend einige Definitionen, was damit gemeint ist.

In der Studie von Ortega et al. (2008) wird körperliche Aktivität von körperlichem Training unterschieden: „*Physical activity is any body movement produced by muscle action that increases energy expenditure, whereas physical exercise refers to planned, structured, systematic and purposeful physical activity*“.

Die EU-Arbeitsgruppe „Sport & Gesundheit“ (2008) versteht unter körperlicher Aktivität Folgendes: „*jegliche Körperbewegung, die mit einer Muskelkontraktion verbunden ist und bei der der Energieverbrauch höher als im Ruhezustand ist*“. Diese Definition bezieht sich auf verschiedenste Formen körperlicher Aktivität wie beispielsweise Freizeitaktivität (inklusive der meisten Sportarten), körperliche Betätigung im Beruf, häuslichen Umfeld und im Verkehr. Faktoren, welche die körperliche Aktivität beeinflussen, sind neben persönlichen Einflüssen auch materielle (Gebäude, Flächennutzung), soziale und wirtschaftliche Dinge (EU-Arbeitsgruppe „Sport & Gesundheit“, 2008).

Körperliche Aktivität wird meistens vom Begriff „Sport“ unterschieden. So wird körperliche Aktivität als Oberbegriff für jede körperliche Bewegung verwendet, die von der Muskulatur ausgeführt wird und den Energieverbrauch steigert. Hingegen wird Sport als historisch-kulturelle Untergruppe von körperlicher Aktivität angesehen, für welche körperliche Leistung, Wettkampf und Spass an der Bewegung typisch sind (Omar & Rütten, 2006). In der Literatur wird körperliche Aktivität, bezogen auf den Energieum-

satz des Menschen, in leichte ( $< 3 \text{ MET}^6 = < 50 \text{ Watt}$ ), moderate ( $3-6 \text{ MET} = 50-100 \text{ Watt}$ ) und schwere körperliche Aktivität ( $> 6 \text{ MET} = > 100 \text{ Watt}$ ) unterteilt (Schöneberger, 2011).

Die WHO (World Health Organization) gibt für drei verschiedene Altersklassen folgende Bewegungsempfehlungen (World Health Organization, 2010):

- Kinder zwischen 5 - 17 Jahren: Mindestens 60 Minuten moderate bis schwere körperliche Aktivität pro Tag. Der Grossteil der Aktivität sollte aerob sein und mindestens dreimal pro Woche mit Aktivitäten verbunden werden, welche Muskeln und Knochen stärken.
- Erwachsene zwischen 18 – 64 Jahren: Mindestens 150 Minuten moderate aerobe Aktivität oder mindestens 75 Minuten anstrengende aerobe Aktivität pro Woche. Auch kann eine ausgeglichene Kombination der beiden Intensitäten statt finden. Zudem sollte mindestens zweimal pro Woche Krafttraining durchgeführt werden.
- Erwachsene ab 65 Jahren: Es gelten die gleichen Bewegungsempfehlungen wie bei der Gruppe der 18 bis 64-jährigen. Zudem wird für über 65-jährige Personen mit schlechter Beweglichkeit eine Zusatzaktivität von mindestens dreimal pro Woche empfohlen, um die Balance zu verbessern und Stürze zu verhindern. Falls es Personen dieser Altersgruppe aus gesundheitlichen Gründen nicht möglich ist die Empfehlungen zu erfüllen, sollten sie so aktiv sein wie ihre Fähigkeiten und ihr Befinden es zulassen.

### 3.3.1 Effekte von körperlicher Aktivität

Die vielfältigen positiven Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf die Gesundheit und das Wohlbefinden sind zweifellos (vgl. u.a. Armstrong & Simons-Morton, 1994; Bailey, Faulkner, & McKay, 1996; Kohl & Hobbs, 2016; Millar et al., 2011; Slemenda, Miller, Hui, Reister, & Johnston, 1991). Wer regelmässig körperlich aktiv ist, leidet, verglichen zu inaktiven Menschen, seltener an Übergewicht, ist weniger krankheitsanfällig, besitzt eine höhere Lebenserwartung sowie eine höhere Lebensqualität (Schwarzer, 2004). Um optimal zu funktionieren, benötigt der Körper deshalb regelmässig körperliche Aktivität. Ein aktiver Lebensstil stärkt das körperliche und geistige Wohlbefinden und führt zu vielen morphologischen und funktionellen Veränderungen im Körper, welche sich vorteilhaft auf die Gesundheit auswirken. Dazu gehören fol-

---

<sup>6</sup> MET ist die Abkürzung für Metabolisches Äquivalent und bezeichnet das Verhältnis von Arbeits- zu Ruhe-Energieumsatz. 1 MET ist das Maß für die Sauerstoff-Aufnahme, resp. den Kalorienverbrauch, einer erwachsenen Person im ruhigen Sitzen und entspricht 1 kcal pro kg Körpergewicht pro Stunde oder einer Sauerstoffaufnahme von ca. 3,5 Milliliter pro Minute und kg Körpergewicht (Stemper, 2013).

gende Anpassungserscheinungen (Basch, 2010; EU-Arbeitsgruppe „Sport & Gesundheit“, 2008; Ortega et al., 2008; Strong et al., 2005):

- Geringeres Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen
- Vorbeugung bzw. Verzögerung des Auftretens von arteriellem Bluthochdruck und bessere Kontrolle des Blutdrucks bei Bluthochdruck-Patienten
- Verbesserte Herz-Lungen-Funktion
- Aufrechterhaltung der Stoffwechselfunktionen und geringes Auftreten von Diabetes Typ 2
- Erhöhte Fettverwertung und somit ausgeglichene Energiebilanz, bessere Gewichtskontrolle, verringertes Adipositas-Risiko sowie Risikoreduktion des metabolischen Syndroms
- Geringeres Krebs-Erkrankungsrisiko wie z.B. Brust-, Prostata- und Darmkrebs
- Verbesserte Knochenmineralisation im jungen Alter und somit Verhütung und Verminderung von Osteoporose und Knochenbrüchen in höherem Alter
- Verbesserte Verdauung und Darmtätigkeit
- Aufrechterhaltung und Verbesserung der Kraft und Ausdauer der Muskeln, was die funktionellen Fähigkeiten zur Durchführung alltäglicher Aktivitäten verbessert
- Erhaltung motorischer Funktionen, einschließlich Kraft und Gleichgewicht
- Verbesserung kognitiver Funktionen, geringeres Depressions- und Demenzrisiko sowie weniger Besorgnis und Angstzustände
- Weniger Stress und dadurch erhöhte Schlafqualität
- Stärkung des Selbstwertgefühls und Steigerung von Enthusiasmus und Optimismus
- Weniger Arbeitsausfall aufgrund reduziertem Krankheitsauftreten
- Geringeres Verletzungsrisiko
- Reduziertes Sturzrisiko und Verhütung bzw. Verzögerung chronischer Krankheiten bei älteren Menschen
- Verbesserte schulische Leistung indem die Konzentrations- und Gedächtnisleistung erhöht werden sowie ein lernförderliches Verhalten im Klassenraum geschaffen wird

### **3.4 Bewegungsmangel und Inaktivität weltweit**

Trotz der vielen Vorteile von körperlicher Aktivität und Sport sind, wie in der Einleitung bereits erwähnt, Bewegungsmangel und Inaktivität weltweit verbreitet und viele Studien beschäftigten sich mit dieser Problematik und der damit verbundenen abnehmenden körperlichen Leistungsfähigkeit. Wissenschaftliche Erkenntnisse zeigen, dass eine sitzende Lebensweise eine der Haupt-Risikofaktoren für die Entstehung chronischer Krankheiten ist, die globale Sterblichkeit erhöht und weltweit 6% der To-

desursachen ausmacht. Allein Übergewicht und Adipositas, welches Folgeerscheinungen von Bewegungsmangel sind, machen global gesehen 5% der Mortalität aus. Daneben wird körperliche Inaktivität als Hauptursache für 21-25% aller Brust- und Dickdarmkrebskrankungen, 27% aller Diabetes-Krankheiten sowie für etwa 30% aller ischämischen Herzerkrankungen angesehen. (EU-Arbeitsgruppe „Sport & Gesundheit“, 2008; Hancock, 2011; World Health Organization, 2009, 2008, 2010).

Zum Beispiel konnten Castelli und Valley (2007) in ihrer Studie nachweisen, dass ein mittleres bis tiefes Fitnessniveau zu einem Mangel an motorischen Kompetenzen führt. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Carter und Micheli (2013) die feststellten, dass das aerobe Fitnesslevel von Kindern und Adoleszenten in Amerika abnimmt. Verwandte Resultate zeigt zudem die australische Studie von Tomkinson, Léger, Olds, und Cazorla (2003) sowie diejenige aus Südafrika von De Milander (2011), Lennox, Pienaar und Wilders (2008) und ebenfalls die Untersuchung von Turiola und Monyeki (2012). Tomkinson et al. (2003) beispielsweise führten eine Metaanalyse durch, welche die SR-Leistung von Kindern und Jugendlichen zwischen 6 bis 19 Jahren aus 55 Studien und 11 Nationen im Zeitraum von 1981-2000 miteinander verglichen. Sie konnten dabei nachweisen, dass die aerobe Leistungsfähigkeit bei Kindern und Jugendlichen abgenommen hat. Als ursächlich für diese Resultate sehen Tomkinson et al. hauptsächlich Bewegungsmangel und Übergewicht. Ursache für das reduzierte Aktivitätsverhalten ist ihrer Meinung nach vor allem Faulheit. Als Gründe für das fortschreitende Übergewicht nennen sie eine gesteigerte Kalorienaufnahme sowie einen reduzierten Energieverbrauch. Auch die Studie von Armstrong, Welsman und Kirby (2000) bestätigt eine eindeutige Reduzierung von bewegungsreichen Alltags- und Freizeitaktivitäten in den letzten Jahrzehnten. Die Wissenschaftler begleiteten während zwei Jahren 11-jährige Kinder mit Herzfrequenzmessungen. Dabei stellten sie eine Abnahme von intensiver (HF über 160 Schläge/min) und moderater körperlicher Aktivität (HF zwischen 130 und 160 Schlägen/min) fest. Eine weitere Untersuchung von Schmidt et al. (2003) beschäftigte sich mit dem Vergleich des Fitnessniveaus von 10-jährigen Kindern über eine Dauer von 20 Jahren (zwischen 1980 und 2000). Dabei konnte bei beiden Geschlechtern eine Abnahme der Ausdauerleistungsfähigkeit, der Sprungkraft sowie der Flexibilität um 10-20 % festgestellt werden. Im Weiteren wurden bei einer Längsschnittstudie über zehn Jahre lang die Freizeitaktivitäten von 2379 neunjährigen weißen und farbigen Mädchen untersucht. Die Wissenschaftler stellten fest, dass der Energieverbrauch (gemessen in METs) mit dem Pubertätsbeginn erheblich abnahm. Die stärkste Reduktion fand zwischen dem 14. und 16. Lebensjahr statt (Kimm et al., 2002). Auch in der Schweiz existieren Studien zur Inaktivitätsproblematik. So untersuchten Mattli et al. (2014) den Einfluss von körperlicher Inaktivität auf die Anzahl der dadurch verursachten Krankheits- und Todesfälle in der Schweiz im Jahr 2011. Zudem berechneten sie die damit verbundenen direkten und indirekten Krankheitskosten. Sie fanden heraus, dass im Jahr 2011 27.5% der Schweizer Bevölkerung körperlich inaktiv war. Diese Inaktivität verursachte im gleichen Jahr 326'310 Krankheitsfälle und 1'153 Todesfälle.

Die damit verbundenen direkten Kosten betragen 1.165 Mrd. Schweizer Franken oder 1.8% der gesamten Gesundheitsausgaben. 29% dieser Kosten sind auf kardiovaskuläre Erkrankungen wie ischämische Herzerkrankungen, Hirnschlag und Hypertonie zurückzuführen, 28% auf Rückenschmerzen, 26% auf Depression und die restlichen 16% auf Osteoporose, Diabetes Typ 2, Adipositas, Dickdarmkarzinom und Brustkrebs. Auch die indirekten medizinischen Kosten lagen in einem ähnlich hohen Bereich.

All diese negativen Tatsachen sind hauptsächlich Folgeerscheinungen der Globalisierung, Technologisierung und Urbanisierung, welche gesundheitsschädliche Umgebungsbedingungen und Verhaltensweisen verursachten. Vor allem Faktoren wie prozessierte und energiehaltige Lebensmittel, motorisierte Arbeitswege, Büroarbeit, Fahrstühle und Rolltreppen führten zu dieser Problematik und verschlimmern sie zunehmend (Lob-Corzilius, 2007; Puoane, Tsolekile, Igumbor, & Fourie, 2012). Experten-Prognosen besagen, dass bis ins Jahr 2030 weltweit 1.3 Milliarden Menschen übergewichtig sein werden (Okop, Mukumbang, Mathole, Levitt, & Puoane, 2016). Auch spielen fehlende familiäre Vorbilder eine grosse Rolle. So besagen Studienresultate, dass Kinder von aktiven Eltern sich mehr bewegen, als Kinder von inaktiven Eltern (Graf et al., 2003; Graf, Dordel, Koch, & Predel, 2006). Ein Problem ist zudem, dass neben den vielen gesundheitlichen Folgen von körperlicher Inaktivität oftmals ein Vermeidungsverhalten auftritt, was in einem Teufelskreis endet. Aufgrund der geringeren körperlichen Leistungsfähigkeit sowie mangelnder elementarer Wahrnehmungserfahrungen von inaktiven Personen bleiben Erfolgserlebnisse oft aus. Dies führt dazu, dass betroffene Personen Bewegungsaktivitäten umso mehr meiden und vermehrt inaktiven Freizeitbeschäftigungen nachgehen (Graf et al., 2006).

### **3.5 Präventions- und Bewegungsprogramme weltweit**

Die oben beschriebene Studienlage verdeutlicht, dass geeignete Präventionsmassnahmen und Programme notwendig sind, um diesem negativen Trend mit all seinen Folgen entgegen zu wirken. Dies insbesondere auch um Spätfolgen wie beispielsweise kardiovaskuläre Krankheiten zu verhindern und dadurch die Ausgaben an Krankenkosten zu reduzieren.

In vielen Industrienationen wie der Schweiz wird diesem Problem mittels präventiven Massnahmen und Initiativen bereits erfolgreich entgegen gewirkt. Dies beispielsweise durch Programme wie „schule bewegt“, freiwilliger Schulsport, Jugend & Sport-Angebote und das „Let's Play“-Projekt. Ausserdem existieren Stiftungen wie „Gesundheitsförderung Schweiz“, die landesweit sogenannte „slowUps“ organisieren. An diesen autofreien Erlebnistagen können Freizeitsportlerinnen und –sportler auf abgesperrten Strecken sportlich aktiv unterwegs sein und zusätzlich wird ein vielseitiges

Rahmenprogramm geboten. Zudem gibt es Anbieter wie „Gsünder Basel“ die unterschiedliche Bewegungs- und Entspannungskurse anbieten. Auch sind in der Schweiz allgemein viele bewegungsfördernde öffentliche Anlagen wie Spielplätze, Outdoor-Fitnessgeräte, Vita-Parcours oder Finnenbahnen vorhanden (vgl. u.a. BASPO, 2015; BASPO, 2016; Gesundheitsdepartement des Kantons Basel-Stadt, 2016; Gesundheitsförderung Schweiz, 2016; Gsünder Basel, 2016).

Insbesondere existieren in Ländern wie Deutschland, Österreich und der Schweiz erfolgreiche Bewegungsförderungs-Konzepte wie das der „Bewegten Schule“. Dabei geht es darum, die Schulinfrastruktur so zu verändern, damit handlungsorientierter Unterricht mit allen Sinnen möglich wird. Dies beispielsweise mittels ergonomischem Sitzmobiliar und ergänzenden Gegenständen wie Wackelbretter oder Jonglierbällen. Zudem findet ein regelmässiger Wechsel von Belastungs- und Entlastungsphasen im Unterricht (Rhythmisierung) statt und Klassenzimmer, Hausflure und Pausenhöfe werden bewegungsfreundlich gestaltet (Breithecker, 1998; Illi & Zahner, 1999; Müller, 2006). Auch in Kanada, Australien, den USA, Skandinavien, Holland und Grossbritannien existieren ähnliche Konzepte, die bewegten Unterricht auf vielfältige Art und Weise durchführen (Schlöffel, 2011).

Allgemein existieren weltweit unzählige Bewegungsförderprogramme. So gibt es zum Beispiel in den USA das *Go4Life*-Programm. Diese Aktivitätskampagne ist vor allem an ältere Personen gerichtet und versucht mehr Bewegung in deren Alltag zu bringen (National Institute on Aging, 2016). Ebenfalls in den USA wurde die *Let's Move*-Initiative durch Michelle Obama gestartet. Diese kämpft gegen Kinder-Fettleibigkeit indem sie gesunde Ernährung und mehr Bewegung im Alltag propagiert (Obama, 2016). Auch gibt es in Amerika das SPARK-Programm (Abkürzung für „Sports, Play and Active Recreation for Kids“) der San Diego-Universität, welches zum Ziel hat, einen gesunden Lebensstil und motorische Fähigkeiten bei Kindern und Jugendlichen zu fördern (Ballard et al., 2016). In Kanada arbeitet die Organisation *PHE Canada* („Physical and Health Education Canada“). Diese Organisation versucht hauptsächlich in Schulen, mittels verschiedenen Initiativen und Materialien, Bewegung und somit die Gesundheit zu fördern (Harris et al., 2016).

In südafrikanischen Townships hingegen sind solche vielfältigen Bewegungsangebote und Präventionsmassnahmen eher selten aufzufinden, da das Land immer noch mit den Folgen der Apartheid zu kämpfen hat (Frick, 2010; Hoogeveen & Özler, 2005;). Um ein vertieftes Verständnis für die gesundheitlichen Probleme und das Fehlen entsprechender Programme in Südafrika zu erhalten, vermitteln die folgenden zwei Kapitel Informationen zur historischen Vergangenheit des Landes und berichten über deren Auswirkungen bis heute.

### **3.6 Historischer Hintergrund Südafrika**

Als Schwellenland kämpft Südafrika bis heute noch mit den Folgen der Apartheid (Natrass, 2014). Die Ursprünge reichen weit in die Kolonialisierungszeit des Landes zurück. So wurde bereits im Jahr 1652 die erste europäische Siedlung unter der Führung des Niederländers Jan van Riebeeck in Südafrika gegründet. Später wanderten immer mehr niederländische Siedler (sog. "Buren") und Briten ein und weite Teile des Landes wurden von den weissen Europäern erobert. Die Regierung fiel unter britische Herrschaft und allen südafrikanischen Nicht-Weissen wurde das generelle Wahlrecht entzogen. Während der Apartheitsperiode wurde 1950 mit dem "Population Registration Act" eine Rassentrennung vorgenommen indem die Einwohner Südafrikas aufgrund ihrer Hautfarbe in die Gruppen Eingeborene („Native“, „Blacks“, „Bantu“ oder „African“), Farbige ("Coloured"), Asiaten ("Indian") und Weisse ("White") eingeteilt wurden. Die Menschen waren nun in vielen Bereichen des täglichen Lebens getrennt. So gab es für jede Gruppe gesonderte Parkbänke, Bussitze, Zugabteile, Toiletten und Bildungseinrichtungen. Insbesondere durch die Schaffung eines getrennten Bildungssystems für die Schwarzen im Rahmen des "Bantu Education Acts" versuchte die Regierung den Schwarzen nur spärliche Kenntnisse zu vermitteln, um ihre soziale Mobilität einzuschränken und sie dauerhaft mit dem Status ungelernter Arbeitskräfte gleichsetzen zu können und sie somit abhängig zu machen. Ausserdem wurden Millionen schwarzer und farbiger Menschen im Jahr 1970 mit dem sogenannten "Homeland Citizenship Act" gewalttätig von ihren Wohnungen vertrieben und in Homelands (früher Reservate) umgesiedelt. Diese rassistische Regierungspolitik der Bevölkerungssegregation in Autonomiegebiete hatte zum Ziel, einen komplett weissen Nationalstaat in Südafrika zu schaffen. Die Bewohner der Homelands verloren ihre südafrikanische Staatsbürgerschaft und alle ihre bürgerlichen Rechte. Sie waren gezwungen, in Township-Wohngebieten separiert zu leben und wurden während Jahrzehnten ausgebeutet (Weber et al., 2010).

Im Laufe der Zeit ereigneten sich immer mehr Proteste unter der schwarzen Bevölkerung und ihr Widerstand nahm zu. Dies führte dazu, dass schliesslich im Jahr 1994 die Rassenteilung offiziell aufgehoben wurde und die Apartheid somit beendet war (Roberts, 1994). Dies nicht zuletzt auch Dank des unermüdlichen Einsatzes und Widerstands des Freiheitskämpfers, Politikers und späteren Präsidenten Südafrikas, Nelson Mandela (Limb, 2008).

#### **3.6.1 Gesundheits- und Bewegungssituation Südafrika heute**

Trotz Ende der Apartheid führten die fehlende Bildung und Unterdrückung sowie der starke Einfluss der westlichen Kultur während dieser Zeit zu einer grossen Kluft

zwischen Arm und Reich, welche auch heute noch vorhanden ist. So kämpft das Land nach wie vor mit sozioökonomischen Ungleichheiten, welche sich durch hohe Arbeitslosen- und Kriminalitätsraten sowie ein schlechtes Gesundheits- und Bildungssystem bemerkbar machen (Fataar, 2007; Toit, Pienaar, & Truter, 2011). Obwohl die Armut mit Hilfe eines sozialen Zuschuss-Systems reduziert werden konnte, bleiben grosse sozioökonomische Disparitäten bestehen, welche die gesellschaftliche Entwicklung des Landes behindern (Mayosi et al., 2012).

So lebt die Mehrheit der farbigen und schwarzen Bevölkerung in sogenannten „Shacks“<sup>7</sup> und Arbeitslosigkeit, Kriminalität, Drogen- und Alkoholabhängigkeit sind meist an der Tagesordnung. Die sanitären Einrichtungen der Häuser sind in schlechtem Zustand und Müllberge häufen sich an, da dieser von der Stadtreinigung nicht abgeholt wird. Den Schulen in solchen sozioökonomisch benachteiligten Gebieten mangelt es überall. Beispielsweise gibt es zu wenig Lehrer und nicht genügend grosse Klassenzimmer, sodass zum Teil über 50 Schulkinder in einem Raum sitzen. Schultische und Stühle sind oft defekt und es gibt nicht genügend Schreibmaterial. Auch haben die Schulen mit Hygieneproblemen zu kämpfen, da die sanitären Anlagen meistens in miserablen Zustand sind und es weder Klopapier noch Seife gibt. Für Sportgeräte oder Einrichtungen um körperlich aktiv zu sein mangelt es an Geld und die meisten Lehrpersonen besitzen keine adäquate Ausbildung um Sportlektionen zu erteilen. Sportunterricht findet demnach nur selten oder überhaupt nicht statt, was sich negativ auf die Gesundheit der Kinder auswirkt (Demombynesa & Özler, 2005; Fataar, 2007; Makoelle, 2014; Olivier, Curfs, & Viljoen, 2016). Da es den Township-Schulen an elementaren Einrichtungsgegenständen und Sportmaterialien mangelt, haben die Kinder auch keinen Anreiz sich sportlich zu betätigen (Mchunu & Roux, 2010). Die Ausgrenzung von Sportunterricht im südafrikanischen Schulcurriculum, das Fehlen von qualifizierten Sportlehrkräften und das geringe Angebot ausserschulischer Bewegungsmöglichkeiten beeinflussen das Aktivitätsverhalten und somit die Gesundheit der Kinder negativ (Van Deventer, 2004).

Aber auch sozio-kulturelle Aspekte wie die traditionelle Rolle von Mann und Frau in der Gesellschaft Südafrikas sowie das allgemeine Verständnis von Sport können ein aktives Leben mit sportlicher Betätigung einschränken. So zeigt die Studie von Puoane et al. (2005), dass viele südafrikanische schwarze Frauen übergewichtig sind, da dies mit Respekt, Würde, Kraft, Wohlstand und Reichtum gleichgesetzt wird. Gemäss Aussagen dieser Frauen würden sie von ihren Ehemännern besser behandelt, wenn sie übergewichtig seien, wohingegen dünne Frauen mit Unzufriedenheit und AIDS assoziiert werden.

Viele Studien weisen zudem auf die allgemeine Übergewichts-, Fettleibigkeits- und Inaktivitätsproblematik in Südafrika hin (Armstrong, M.I. Lambert, Sharwood, & Lam-

---

<sup>7</sup> Im Cambridge Wörterbuch wird ein „shack“ folgendermassen definiert: „a very simple and small building made from pieces of wood, metal, or other materials“ (Cambridge Dictionaries Online, 2014).

bert, 2006; McVeigh, Norris, & de Wet, 2004; Walter, 2011). Die Fitness südafrikanischer Kinder nimmt ab und ein sesshafter Lebensstil und Übergewicht breiten sich zunehmend aus (Hurter & Pienaar, 2007). Der *Healthy Active Kids South Africa Report Card 2014* besagt, dass von drei Frauen in Südafrika mehr als zwei nicht genügend aktiv sind und von von drei Männern einer sich unzureichend bewegt. Fast die Hälfte aller Erwachsenen und Kinder ist nicht genügend aktiv (weniger als eine Stunde Bewegung pro Tag), um chronische Krankheiten wie Herzinfarkte, Diabetes oder Lungenkrankheiten zu vermeiden. Bei männlichen Jugendlichen haben sich in den letzten sechs Jahren die Fälle von Übergewicht und Fettleibigkeit verdoppelt. Nur die Hälfte aller Kinder nimmt an organisierten Sport- und Freizeitaktivitäten teil und im Durchschnitt schaut ein südafrikanisches Kind drei Stunden TV pro Tag (Draper et al., 2014). Zudem kommt in Südafrika in sozioökonomisch benachteiligten Gebieten Inaktivität am häufigsten vor. Kinder aus armen Gegenden bewegen sich weniger und schauen öfters TV. Zudem wurde festgestellt, dass weisse Kinder aktiver sind als schwarze, öfters am Sportunterricht teilnehmen und weniger fernsehen (McVeigh et al., 2004; Walter, 2011).

Dieser sesshafte, inaktive Lebensstil verursacht viele Folgekrankheiten, welche das bereits überforderte Gesundheitssystem zusätzlich belasten (McVeigh & Meiring, 2014). So treten in Südafrika, aufgrund des ökonomischen Fortschritts und des westlichen Einflusses der letzten Jahrzehnte, neben den bereits bestehenden Infektionskrankheiten wie AIDS, Tuberkulose, Malaria, Hepatitis, Cholera oder Dengue-Fieber (sog. „communicable diseases“) zusätzlich typische Zivilisationskrankheiten (sog. „non-communicable diseases“) wie kardiovaskuläre Erkrankungen, Diabetes, Krebs oder chronische Pulmonal-Krankheiten auf. Dieses Phänomen wird in der Literatur auch als Doppelbelastung resp. „double burden“ bezeichnet und betrifft hauptsächlich Entwicklungs- und Schwellenländer wie z.B. Südafrika. Vorhersagen gehen davon aus, dass die non-communicable diseases bis ins Jahr 2020 für jeden siebten von zehn Todesfällen weltweit verantwortlich sein werden (Boutayeb, 2006). Gemäss Berechnungen der WHO werden im Jahr 2030 sogar 284 Millionen aller Menschen an Diabetes leiden (Marshall, 2004). Experten sind ausserdem der Meinung, dass weltweit gesehen die heutige Generation an Kindern eine geringere Lebenserwartung hat als diejenige ihrer Eltern. Deshalb sind Präventionsmassnahmen gegen Übergewicht und Fettleibigkeit und geeignete Bewegungsförderprogramme unerlässlich und müssen insbesondere in Ländern wie Südafrika vermehrt zum Einsatz kommen (Draper & Basset, 2014; Olshansky et al., 2005).

### **3.6.2 Vergleichsstudien**

Trotz der oben beschriebenen Tatsachen und eher schlechten Rahmenbedingungen in sozioökonomisch benachteiligten Schulen Südafrikas existiert bereits eine Reihe

von Studien über die Thematik von Sportförderprogrammen und Präventionsmassnahmen und es gibt ähnliche Interventionen wie die DASH-Studie. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass in solchen sozial benachteiligten Gebieten mittels geeigneter Interventionen durchaus positive Effekte auf die Lebensqualität der Menschen erzielt werden können.

Beispielsweise untersuchten Tian, Du Toit und Toriola (2014) die Auswirkung eines 12-wöchigen Sport-Interventionsprogramms auf die körperliche und motorische Fitness bei Siebtklässlern in Potchefstroom, Südafrika. Um die körperliche Leistungsfähigkeit zu messen wurde hier die gleiche Testbatterie wie bei der DASH-Studie angewendet. Das Hauptergebnis der Untersuchung zeigt, dass sich nach der Intervention die körperliche Leistungsfähigkeit der Kinder signifikant verbessert hat. Auch die Untersuchungen von Eather, Morgan und Lubans (2013), Zhou, Ren, Yin, Wang und Wang (2014), Pienaar, Du Toit und Truter (2013) sowie Lennox und Pienaar (2013) zeigen signifikante Verbesserungen der körperlichen Leistungsfähigkeit dank Physical-Activity-Interventionen. Ausserdem kamen die Studien von Rito, Carvalho, Ramos und Breda (2013) sowie von Millar et al. (2011) und Puoane et al. (2012) zum Ergebnis, dass geeignete Ernährungs- und Bewegungsinterventionen sich positiv auf die Gesundheit auswirken.

Im Weiteren konnten die Untersuchungen von Uys et al. (2016), Verstraete, Cardon, De Clercq und De Bourdeaudhuij (2007), Draper et al. (2010) und Gulías-González et al. (2014) positive Effekte von Bewegungsinterventionen nachweisen. Diese Studien sind inhaltlich ähnlich aufgebaut wie die DASH-Studie und bieten somit einen interessanten Vergleich. Aus diesem Grund werden sie in der folgenden Tabelle (Tab. 1) ausführlicher dargestellt. Jedoch muss angemerkt werden, dass alle hier vorgestellten Studien nur einen kleinen Bereich der zahlreich existierenden wissenschaftlichen Artikel abdecken.

Tabelle 1: Vergleichsstudien

Nr.	Studienziel	Tests	Interventionsdauer und Interventionsart	Art der Stichprobe	Resultate
1	Die Auswirkungen eines schulischen Gesundheitsprogrammes bezüglich Fitnesslevel, Aktivitätsverhalten und eigenem Bewegungswissen untersuchen.	Eurofit testing battery, anthropometrische Messungen (Grösse und Gewicht), Fragebogen zum Hintergrundwissen über körperliche Aktivität und zum eigenen Aktivitätsverhalten	3 Jahre  Ernährungs- und Sportintervention	16 Primarschulen (8 IG, 8 VG)  Alter: Grade 4-6	"Low intensity" Interventionen sind nicht effektiv. Insgesamt keine Verbesserung der körperlichen Fitness und des Bewegungsverhaltens. Signifikante Verbesserung im Sit-up-Test bei IG. Wissen über körperliche Aktivität bei IG und VG verbessert.
2	Die Effekte eines umfangreichen Aktivitätsprogrammes bezüglich Gesamt-Aktivitätsniveau, Freizeit-Aktivitätsverhalten, Fitnesslevel und psychosozialem Befinden bei Grundschulern analysieren.	Eurofit testing battery und PA Questionnaire, Accelerometer	2 Jahre  Körperliche Aktivität Intervention während Schule und Freizeit	16 Primarschulen (8 IG, 8 VG)  (n= 764)  Alter: 11.2 ± 0.7)	Das Aktivitätsverhalten (moderate und strenge körperliche Aktivität) nahm in der IG weniger ab als in der VG. Durchschnittlich ist in der IG die Aktivitätszeit um 9 Minuten pro Tag gesunken und in der VG um 33 Minuten. Verhinderung von Abnahme der totalen körperlichen Aktivität der Kinder und Zunahme an Freizeitaktivität.
3	Gesunde Essgewohnheiten und Bewegung im Alltag von Kindern, Eltern und Lehrern fördern, um Übergewicht und chronischen Krankheiten vorzubeugen. Ausserdem eine Bewegungsfreundliche Umgebungsgestaltung	Nutrition und physical activity knowledge Tests, anthropometrische Tests und physical activity Tests	1 Jahr  Ernährungs- und Sportintervention mit Massnahmenplan, toolkit (Anleitung, Materialien, Hilfsmittel), manual	16 Primarschulen (8 IG, 8 VG)	Implementierung von schulbasierten Gesundheitsinterventionen sind wichtig und zeigen positive Effekte. Obwohl die Zusammenarbeit mit den Schulangestellten und Stakeholdern zum Teil schwierig ist, können Dank der Interventionsergebnisse Politik und Praxis diesbezüglich positiv beeinflusst werden.

Nr.	Studienziel	Tests	Interventionsdauer und Interventionsart	Art der Stichprobe	Resultate
	kreieren, welche einen gesunden Lebensstil ermöglicht.				
4	Die Verbreitung von Untergewicht, Übergewicht und Fettleibigkeit bei Kindern und Jugendlichen analysieren und die körperliche Leistungsfähigkeit anhand des Gewichts untersuchen.	Eurofit testing battery und anthropometrische Messungen	Messungen während 1 Monat  Keine Intervention	2330 Primarschulkinder  Alter: 6 -17	Übergewicht und Adipositas ist assoziiert mit schlechterer Leistungsfähigkeit. Untergewichtige Kinder waren schlechter im "Hand Grip"-Test als normalgewichtige. Ansonsten weicht ihre Leistungsfähigkeit nicht von derjenigen der normalgewichtigen ab.

Legende zu den Studien in Tab. 1:

1. Impact of a South African School-based Intervention, HealthKick, on Fitness Correlates (Uys et al., 2016)
2. A comprehensive physical activity promotion programme at elementary school: the effects on physical activity, physical fitness and psychosocial correlates of physical activity (Verstraete et al., 2007)
3. HealthKick: a nutrition and physical activity intervention for primary schools in low-income settings (Draper et al., 2010)
4. Excess of weight, but not underweight, is associated with poor physical fitness in children and adolescents from Castilla-La Mancha, Spain (Gulías-González et al., 2014)

### **3.7 Einflussfaktoren betreffend körperlicher Leistungsfähigkeit**

Es gibt verschiedene Faktoren, die einen Einfluss auf die körperliche Leistungsfähigkeit haben können und die bei Nicht-Beachtung eventuell zu einer Verfälschung der Resultate führen. Deshalb gehen die folgenden Unterkapitel genauer auf diese Aspekte ein.

#### **3.7.1 Geschlecht**

Viele Studien zur körperlichen Fitness von Jungen und Mädchen in Südafrika zeigen unterschiedliche Resultate zwischen den Geschlechtern. So kamen Lennox et al. (2008) zum Ergebnis, dass sich Jungen und Mädchen im Northern Cape nicht genügend bewegen, wobei das Fitnesslevel der Knaben jedoch signifikant höher ist, als das der Mädchen. Toriola und Monyeki (2012) fanden heraus, dass die durchschnittlichen BMI-Werte von Jungen tiefer sind als diejenigen der Mädchen und weniger Jungen übergewichtig sind im Vergleich zu den Mädchen. Ausserdem kommt ihre Studie zum Ergebnis, dass das Körperfett der Jungen tiefer ist, diese weniger fernsehen und zudem eine höhere körperliche Leistungsfähigkeit aufweisen als die Mädchen. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte auch die Studie von Kemp und Pienaar (2013). Auch Goon et al. (2013) wiesen nach, dass das Körperfett von Jungen in Südafrika signifikant tiefer ist als bei Mädchen. Pienaar, Salome Kruger, Steyn & Naudé (2012) konnten zudem zeigen, dass sich eine 3-jährige Sport-Intervention stärker auf die körperliche Fitness der Jungen als die der Mädchen auswirkte. Ferner stellten Monyeki et al. (2015) fest, dass vor allem Kinder auf dem Land eher an Untergewicht leiden und solche in urbanen Gebieten an Übergewicht. Ausserdem haben eher Mädchen mit Übergewicht zu kämpfen und Jungen mit Untergewicht, was sich auf die körperliche Leistungsfähigkeit der beiden Geschlechter auswirkt. Eine japanische Studie von Kidokoro et al. (2016) stellte zudem fest, dass Jungen im Vergleich zu den Mädchen grössere Umfänge an körperlicher Aktivität aufweisen müssen, um ihre physiologische Fitness nicht zu verschlechtern.

Aufgrund der obigen Erkenntnisse macht es Sinn, die Geschlechter separiert zu betrachten. Ausserdem hat das Geschlecht bei Kindern ab ca. 10-12 Jahren einen deutlichen Einfluss, respektive ist eine der stärksten Kovariaten, wenn es um die körperliche Leistungsfähigkeit geht. Dies aufgrund der Tatsache, dass die vielen physiologischen und psychologischen Entwicklungsschritte bei Mädchen und Jungen unterschiedlich ablaufen, was sich auf die körperliche Leistungsfähigkeit auswirkt (Lohaus & Vierhaus, 2013). Deswegen werden solche Resultate immer separiert betrachtet. Da die einzelne Untersuchung von Mädchen und Jungen zudem den Rahmen dieser Masterarbeit sprengen würde, fokussiert die Arbeit ausschliesslich auf die körperliche

Leistungsfähigkeit von Jungen in Südafrika. Die Resultate der Mädchen werden in einer analogen Arbeit eines Kommilitonen analysiert.

### **3.7.1.1 Körperliche und geistige Entwicklung bei Jungen**

Bezüglich körperlicher Leistungsfähigkeit bestehen bereits ab dem ersten Lebensjahr Geschlechtsunterschiede. So haben Jungen ab einem Jahr und bis ins Jugendalter ein höheres Aktivitätsniveau als Mädchen, welches dauernd zunimmt. Sie sind demnach häufiger körperlich aktiv und mit einer höheren Intensität im Vergleich zu ihren weiblichen Altersgenossinnen (Eaton & Enns, 1986; Martin, Wisenbaker, & Baker, 1997). Auch zeigen sie höhere Anteile an spielerischen Raufereien (Edwards, 1993) und bevorzugen eher bewegungsvermittelnde Spielzeuge im Vergleich zu den Mädchen (Hasset, Siebert, & Wallen, 2008; O'Brien & Huston, 1985).

Eine Metaanalyse von Thomas und French (1985) beschäftigte sich zudem mit der Entwicklung von Geschlechtsunterschieden bezüglich motorischer Leistungen wie Werfen, Springen, Gleichgewichtsfähigkeit oder Griffstärke. Bei Aufgaben für welche eine gewisse Körpergrösse, Muskelkraft oder Ausdauer erforderlich war, zeigten die Jungen zum Teil bereits im Vorschulalter und dann bis in die Pubertät hinein bessere Leistungen. Die meisten dieser Geschlechtsdifferenzen sind durch unterschiedliche anthropometrische Masse (Fettanteil am Körpergewicht und Körpergröße) erklärbar (Lohaus & Vierhaus, 2013). Betreffend feinmotorischer Aufgaben zeigen Studienresultate jedoch schlechtere Leistungen von Jungen verglichen mit Mädchen. Insbesondere im sogenannten Purdue-Steckbrett-Test (Geschicklichkeitstest) schnitten die weiblichen Versuchsteilnehmer deutlich besser ab als die männlichen (Tiffin, 1968). Dabei konnten Peters, Servos und Day (1990) jedoch zeigen, dass allein durch die Kontrolle der Fingergröße und des Fingerumfangs der Geschlechtsunterschied eliminiert werden konnte. Demnach wird angenommen, dass die motorischen Vorteile von Jungen und Männern auch bei der Feinmotorik bestehen sofern für beide Geschlechter die gleichen Voraussetzungen im Versuchsaufbau bestehen.

Im Weiteren gehen Martin et al. (1997) von einer höheren neurologischen Reife der Mädchen mit sechs Monaten aus, was sich teilweise in einer schnelleren Sprachentwicklung bemerkbar macht (Spock & Rothenberg, 1995; Yaqoob, Ferngren, Jalil, Nazir, & Karlberg, 2008). Ausserdem besagt die Literatur, dass Jungen bezüglich Gleichgewichtsfähigkeit und Geschicklichkeit (z.B. Hüpfen auf einem oder beiden Beinen) schlechter, jedoch in allen anderen grobmotorischen Fertigkeiten (v.a. beim Werfen und Kicken) besser sind als Mädchen (Berk, 2010; Cratty, 1986). Diese Tatsache ist nicht nur auf den genetischen Vorteil der Jungen betreffend Muskelmasse zurückzuführen, sondern insbesondere auch auf das soziale Umfeld. Viele Eltern haben bei Jungen grössere Erwartungen im Hinblick auf die sportliche Leistung. Das Kind nimmt diese Botschaft auf und folglich besitzt die sportliche Leistung bei vielen Jungen eine grössere Wichtigkeit als bei Mädchen (Fredricks & Eccles, 2002). Die

Einstellung der Eltern beeinflusst ebenfalls das Selbstvertrauen und Verhalten der Kinder. Denn in einer Studie hielten Eltern Mädchen für sportlich weniger talentiert, was dazu führte, dass diese ab der sechsten Klasse weniger körperlich aktiv waren als die Jungen (Eccles & Harold, 1991).

Im Weiteren zeigen Untersuchungen von Asendorpf und Teubel (2009), dass Geschlechterunterschiede von der Kindheit zur Jugendzeit dauernd zunehmen. Dabei weisen im Bereich der Motorik die Mädchen zuerst bessere Testresultate auf als die Jungen. Dieser Vorteil kehrt sich jedoch mit 12 bis 13 Jahren zugunsten der Jungen um. Als Erklärung für die zunächst besseren motorischen Testergebnisse der Mädchen sehen Ehrich, Zivcijnjak und Hartmann (2009) sowie Tanner (1969) deren frühere Reifung (Maturation). Dadurch haben die Mädchen einen früheren Pubertätsbeginn und zudem besitzen Jungen, aufgrund der unterschiedlichen Entwicklungsgeschwindigkeiten, bereits bei der Einschulung einen geistigen Entwicklungsrückstand von 11 bis 12 Monaten (Biddulph, 1999; Zacher, 2010).

### **3.7.2 Body Mass Index**

Auch Faktoren wie der Body mass index (BMI) und dadurch das Körpergewicht sowie die Körpergrösse haben einen Einfluss auf die physische Leistungsfähigkeit. Der BMI ist eine Masszahl für den Ernährungszustand einer Person und gibt somit an, ob jemand unter-, normal- oder übergewichtig ist. Er berechnet sich aus dem Körpergewicht dividiert durch die Körpergrösse im Quadrat. Bei Erwachsenen über 20 Jahren gilt ein BMI von unter 18.5 als untergewichtig, zwischen 18.5 bis 24.9 als normalgewichtig und ab 25 als übergewichtig. Bei Kindern und Jugendlichen hingegen ist der BMI alters- und geschlechtsabhängig. Deshalb existieren für diese Altersklassen bestimmte Tabellen mit z-Werten und Perzentilenkurven (siehe Anhang IV), bei welchen das Geschlecht und Alter für eine genauere Berechnung berücksichtigt werden (WHO, 2016). In der statistischen Analyse dieser Arbeit wurde demnach immer der standardisierte zBMI verwendet.

Viele wissenschaftliche Untersuchungen assoziieren Übergewicht und Adipositas mit einer niedrigen körperlichen Fitness. So wurde in einer Studie von Gulías-González et al. (2014) der BMI bei 2'330 spanischen Schulkindern anhand von Grösse und Gewicht berechnet und die körperliche Leistungsfähigkeit mittels vier Tests aus der Eurofit Testbatterie ermittelt. Die Ergebnisse zeigten, dass übergewichtige und adipöse Kinder insgesamt weniger fit waren als normalgewichtige. Auch die italienische Studie von Ceschia et al. (2015) untersuchte den Zusammenhang zwischen dem BMI und der physischen Leistungsfähigkeit bei sieben- bis elfjährigen Kindern. Die Autoren stellten fest, dass die übergewichtigen und adipösen Kinder in den Testdisziplinen Ausdauer, Schnelligkeit, Gewandtheit und Gleichgewicht

schlechtere Werte als normalgewichtige erreichten. Hingegen hatte das Körpergewicht bei den Disziplinen Handgreifkraft, Medizinballwurf und Flexibilität keinen Einfluss auf die Testwerte. Ausserdem zeigt die Untersuchung von Joshi, Bryan und Howat (2012), dass dicke Kinder im Vergleich zu normalgewichtigen eine schlechtere aerobe Kapazität haben. Zudem wiesen sie schlechtere Resultate bei Tests der Bauch- und Rückenmuskulatur sowie der Armkraft und Flexibilität auf. Eine weitere Studie konnte jedoch nur einen geringen Einfluss des Alters, der Grösse und des Gewichts auf die motorische Leistungsfähigkeit von Kindern nachweisen. Der Einfluss des Gewichts nimmt aber im Laufe der Zeit deutlich zu (Tomatis, Siegenthaler, & Krebs, 2013). Die Studie von Andreasi, Michelin, Rinaldi und Burini, (2010) zeigte hingegen, dass die physische Fitness signifikant vom Alter, Geschlecht und Gewicht abhängig ist.

### **3.7.3 Sozioökonomischer Status**

Der Begriff des *sozioökonomischen Status (SES)* ist komplex und besteht aus einem Bündel unterschiedlicher Merkmale wie Beruf, Einkommen und Bildungsniveau. Damit kann die Platzierung einer Person in der gesellschaftlichen Hierarchie bestimmt werden (Ditton & Maaz, 2011).

Es gibt eine Reihe von gesellschaftlichen, kulturellen und edukativen Einflussgrößen, welche sich auf die Gesundheit und die körperliche Leistungsfähigkeit auswirken. So untersuchten McVeigh, Norris und de Wet (2004) bei 381 südafrikanischen Kindern sowie deren Eltern mittels retrospektiven Interviews den Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität, SES, Körpermassen und –zusammensetzung. Dabei fanden sie heraus, dass Kinder von nicht geschiedenen Eltern, mit hohem SES und höherem Bildungsstand schwerer sind, mehr fettfreie Masse haben, vermehrt körperlich aktiv sind und weniger Fernsehen im Vergleich zu Kindern aus Familien mit tiefem SES. Ähnliche Ergebnisse liefert auch die australische Studie von R.M. Telford, Telford, Olive, Cochrane und Davey (2016). Diese stellte aber zusätzlich fest, dass sich ein niedriger SES der Eltern bei Jungen weniger stark auf die körperliche Aktivität und somit die Leistungsfähigkeit auswirkt, als dies bei den Mädchen der Fall ist. Auch die Untersuchung von Drenowatz et al. (2010) zeigt einen klaren Zusammenhang zwischen SES und körperlicher Leistungsfähigkeit. Sie kam zum Resultat, dass Kinder mit tiefem SES eine schlechtere Fitness haben, weniger Zeit mit körperlicher Aktivität und mehr Zeit vor dem Computer und Fernseher verbringen als jene mit höherem SES. Ausserdem haben Kinder aus sozioökonomisch benachteiligten Gebieten weniger Möglichkeiten an sicheren Orten Sport zu betreiben (Wilson, Kirtland, Ainsworth, & Addy, 2004). Auch können fehlende Gehwege und eine unattraktive Umgebungsgestaltung zu verminderter körperlicher Aktivität führen (Giles-Corti & Donovan, 2002). In einer Untersuchung von Cohen (1999) konnte überdies gezeigt

werden, dass ein tiefer SES mit einer höheren Krankheitsanfälligkeit für Atemwegsinfektionen, höheren Blutwerten, Retardierung im Wachstum, Eisenmangel, Karies und verschlechterter Sinneswahrnehmung zusammen hängt, was sich somit auf die körperliche Leistungsfähigkeit auswirkt. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen ausserdem, dass bei Kindern aus Familien mit niedrigem SES eher das Risiko einer Frühgeburt und von zu geringem Geburtsgewicht, Erstickungstod, Missbildung, Fetalem Alkoholsyndrom oder AIDS besteht (Bradley & Corwyn, 2002). Auch haben Familien mit tiefem SES weniger Zugang zur staatlichen Gesundheitsversorgung und medizinischer Versicherung, was zu einer erhöhten Krankheitsanfälligkeit führt (Bloom, Dey, & Freeman, 2006).

#### 4. Fragestellung und Hypothesen

Während im Rahmen der DASH-Studie eine breite Datenerhebung stattfand, fokussiert diese Masterarbeit hauptsächlich auf die körperliche Leistungsfähigkeit der männlichen Probanden. Die Hauptfragen der Arbeit lauten somit folgendermassen:

- Können Faktoren wie der BMI und der SES die Fitnessresultate der Jungen beeinflussen?
- *Konnte die Intervention im Rahmen der DASH-Studie im Bezug auf die körperliche Leistungsfähigkeit der männlichen Primarschüler etwas bewirken?*

Daraus ergeben sich folgende Hypothesen, welche geprüft werden sollen:

##### 4.1 Hypothese 1

Variablen wie BMI und SES stehen im Zusammenhang mit der körperlichen Leistungsfähigkeit der männlichen Probanden.

##### 4.2 Hypothese 2

Die körperliche Leistungsfähigkeit der IG verändert sich vom Messzeitpunkt (MZP) T1 zum MZP T2 (es bestehen Zeiteffekte).

##### 4.3 Hypothese 3

Die körperliche Leistungsfähigkeit der VG verändert sich vom MZP T1 zum MZP T2 (es bestehen Zeiteffekte).

#### 4.4 Hypothese 4

Die zeitliche Veränderung der körperlichen Fitness unterscheidet sich zwischen VG und IG (es bestehen Interaktionseffekte).

### 5. Methodik

Die folgenden Unterkapitel erläutern das Studiendesign des DASH-Projekts, die Stichprobe, die involvierten Schulen, die durchgeführten Interventions- und Messverfahren sowie den Interventionsablauf und das Team vor Ort. Es gilt zu erwähnen, dass lediglich auf die für die Arbeit relevanten Messmethoden genauer eingegangen wird.

#### 5.1 Studiendesign

Die Masterarbeit basiert auf den Daten einer Feldstudie und die Erhebung fand somit in einer natürlichen Umgebung statt. Folglich waren Störfaktoren schwer zu kontrollieren, was die interne Validität einschränkte. Dagegen wird die externe Validität als hoch eingestuft (Bös, Hänsel, & Schott, 2004; Hussy, Schreier, & Echterhoff, 2010). Die Schulen wurden basierend auf ihre Grösse, geografische Lage und Repräsentativität bezüglich verschiedener ethnischer Gruppen bestimmt.

Der Schulunterricht fand jeweils von Montag bis Freitag von 08:00 Uhr bis 14:00 Uhr statt. Pro Tag wurde mindestens eine Mahlzeit für die Kinder zur Verfügung gestellt. Die Schulausstattung war minimal und die Klassen umfassten teilweise bis zu über 50 Kinder. Folglich kam es oft vor, dass einige Kinder sich die Schulbänke teilen mussten.

Die DASH-Studie (Abb. 4) umfasst eine Gesamtdauer von fast drei Jahren (Feb. 2015 bis Jun. 2017). Diese längsschnittliche Feldstudie beinhaltet drei Querschnittuntersuchungen (baseline, mid- und final follow-up), bei denen jeweils der Krankheitsstatus, anthropometrische Daten, körperliche und kognitive Leistungsfähigkeit sowie die psychologische Gesundheit gemessen wurden. Nach jeder der drei Messungen erhielten kranke Probanden entweder eine Behandlung mit Anthelminthikum<sup>8</sup> oder wurden in eine Klinik eingewiesen. Basierend auf den Daten der Basiserhebung wurde ein Interventions-Package konzipiert, welches aus den drei Hauptkomponenten *physical education*, *health education* und *nutritional intervention* bestand. Diese Interventionen waren in der Längsschnittstudie eingebettet und wurden in vier von acht

---

<sup>8</sup> Anthelminthikum ist ein Medikament zur Bekämpfung parasitisch lebender Würmer, welches in der Human- und Tiermedizin angewendet wird (Nonnenmacher et al., 2015).

Schulen durchgeführt. Die verwendeten Daten dieser Masterarbeit sind diejenigen der Messzeitpunkte T1 (Feb. bis März 2015) und T2 (Okt. bis Nov. 2015). Folglich fokussiert die Masterarbeit hauptsächlich darauf, ob die Intervention 1 (Jul. bis Sept. 2015) etwas bewirkt hat.

Die Durchführung der DASH Studie wurde von der Ethikkommission Nordwest- und Zentralschweiz (EKNZ) und folgenden ethnischen Komitees in Südafrika genehmigt:

- NMMU Health Sciences Faculty Research Committee
- NMMU Human Ethics Committee
- Eastern Cape Department of Education (for research done at schools)
- Eastern Cape Department of Health.

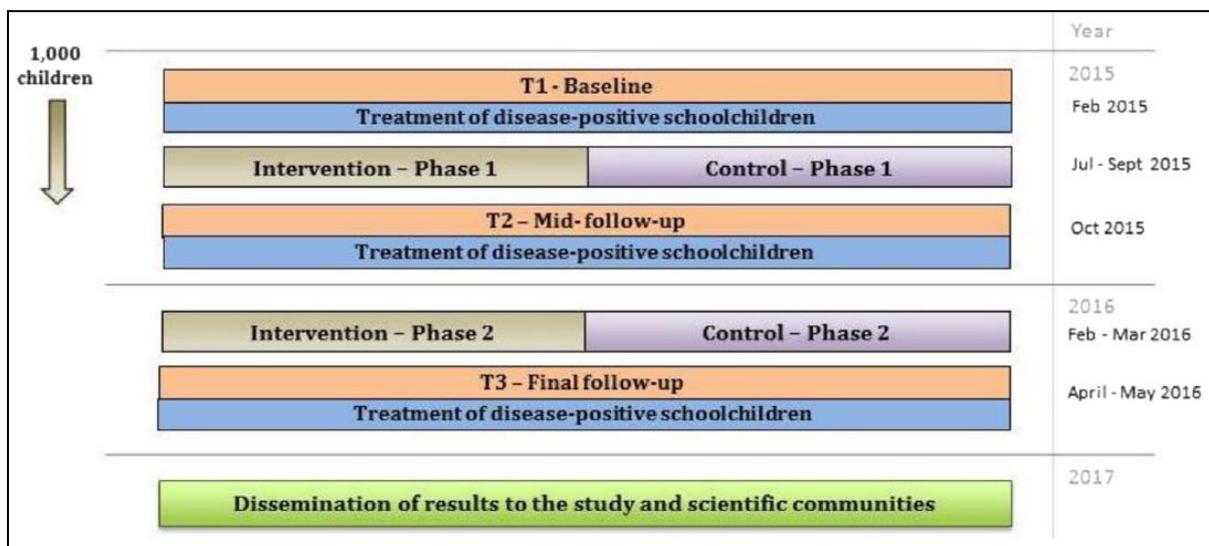


Abbildung 4: Design und Zeitrahmen der Studie (Yap et al., 2015)

## 5.2 Stichprobe

Die gesamte DASH-Studie untersuchte ca. 1000 Schulkinder der vierten Primarstufe im Alter zwischen acht und zwölf Jahren. Getestet wurde in den acht Primarschulen (Abb. 5) Sapphire Road, Hillcrest, Helenvale, Enkwenkwezini, Elundini, B.J. Mnyanda, Walmer und De Vos Malan. Die Schulen liegen in sozioökonomisch benachteiligten Gebieten rund um den Stadtkern von Port Elisabeth. Viele Probleme wie HIV oder Arbeitslosigkeit der Erwachsenen belasten die hauptsächlich schwarze und farbige Bevölkerung mit niedrigem sozialen Status (Myer, Ehrlich, & Susser, 2004).

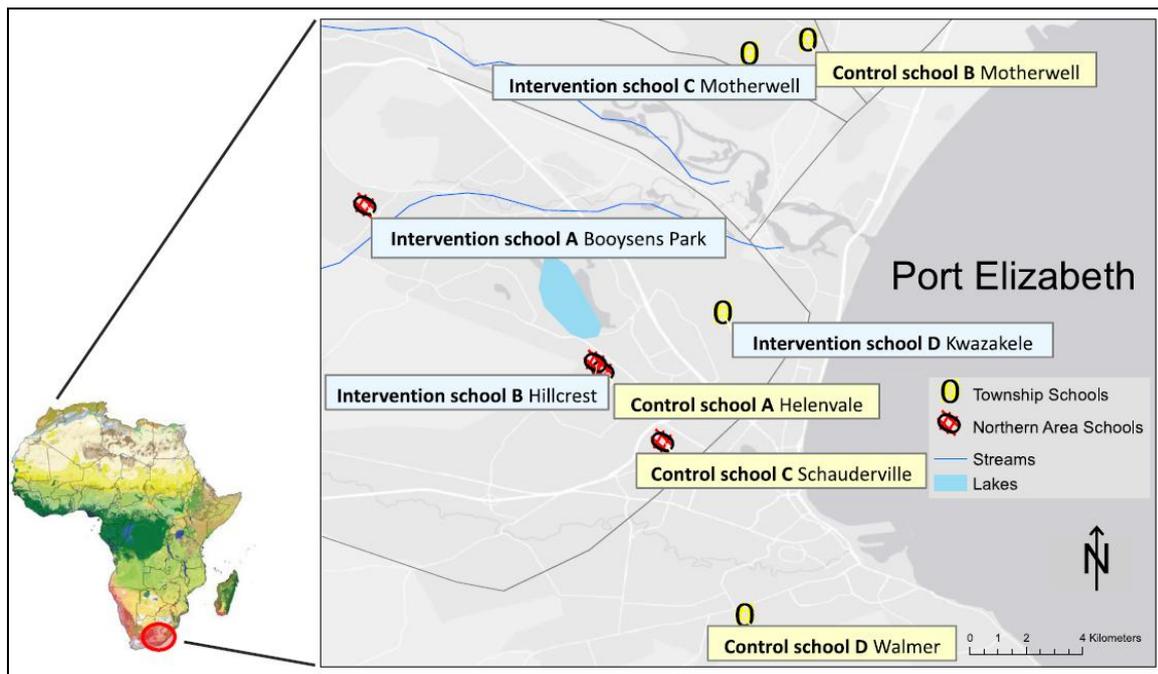


Abbildung 5: Studiengebiet und beteiligte Schulen (Yap et al., 2015)

Vor Beginn der Studie wurden die südafrikanischen Schulautoritäten kontaktiert und über die Absichten der Studie, mögliche Risiken und Chancen aufgeklärt (siehe Informationsblatt Anhang I). Danach wurden auch die Eltern oder Erziehungsberechtigten informiert und die Kinder dazu motiviert, bei den Messungen mitzumachen. Vor Studienbeginn erhielten alle Teilnehmer eine Einverständniserklärung, auf welcher die Absichten sowie mögliche Risiken und Chancen der Messungen aufgelistet wurden. Eine Teilnahme durfte nur erfolgen, nachdem die Eltern oder Erziehungsberechtigten die Einverständniserklärung unterschrieben hatten und das Schulkind mündlich zugestimmt hatte. Die Teilnahme an der Studie war freiwillig, und die Kinder konnten jederzeit ohne Erklärung aus dem Projekt aussteigen. Um an der Studie teilnehmen zu können, mussten folgende Kriterien erfüllt sein:

- Teilnahmeeinwilligung des Kindes
- schriftlichen Einverständniserklärung der Eltern resp. der Erziehungsberechtigten
- keine Teilnahme an anderen Studien
- Primarschüler zwischen 9 bis 12 Jahren
- keine medizinischen Probleme, welche vom medizinischen Personal als Ausschlusskriterium definiert wurde.

Die Zahl der teilnehmenden Schulkinder an der Basiserhebung, welche im Besitz einer Einverständniserklärung waren, betrug 1009. Aufgrund einiger Drop-Outs änderte sich die definitive Probandenzahl jedoch. So wurden wegen fehlender Angaben beim Geschlecht 49 Kinder aus der Studie ausgeschlossen. Da in dieser Masterarbeit nur die männlichen Probanden untersucht werden, flossen folglich keine Daten

der Mädchen (N = 467) in die Analyse mit ein. Ausserdem wurden alle Jungen ausgeschlossen, die jünger als 8 oder älter als 12 Jahre waren (N = 13). Im Weiteren gab es Drop-Outs aufgrund fehlender Werte bei den Sporttests und den anthropometrischen Daten (N = 92) sowie beim SES-Fragebogen (N = 6). Demnach wurden schlussendlich von 382 Jungen vollständige Datensätze in der statistischen Analyse verwendet. Durch das Zuteilen von ID Nummern wurden die persönlichen Daten der Kinder anonym behandelt. Die Daten werden ausschliesslich für wissenschaftliche Zwecke verwendet und sind nur für autorisierte Forscher oder medizinisches Personal, welche direkt in die Studie involviert sind, zugänglich.

Der nachfolgende participant flow (Abb. 6) illustriert die Änderung der Probandenzahl mit den Drop-Outs an unterschiedlichen Stellen und zeigt die endgültig verwendete Probandenzahl der Arbeit an.

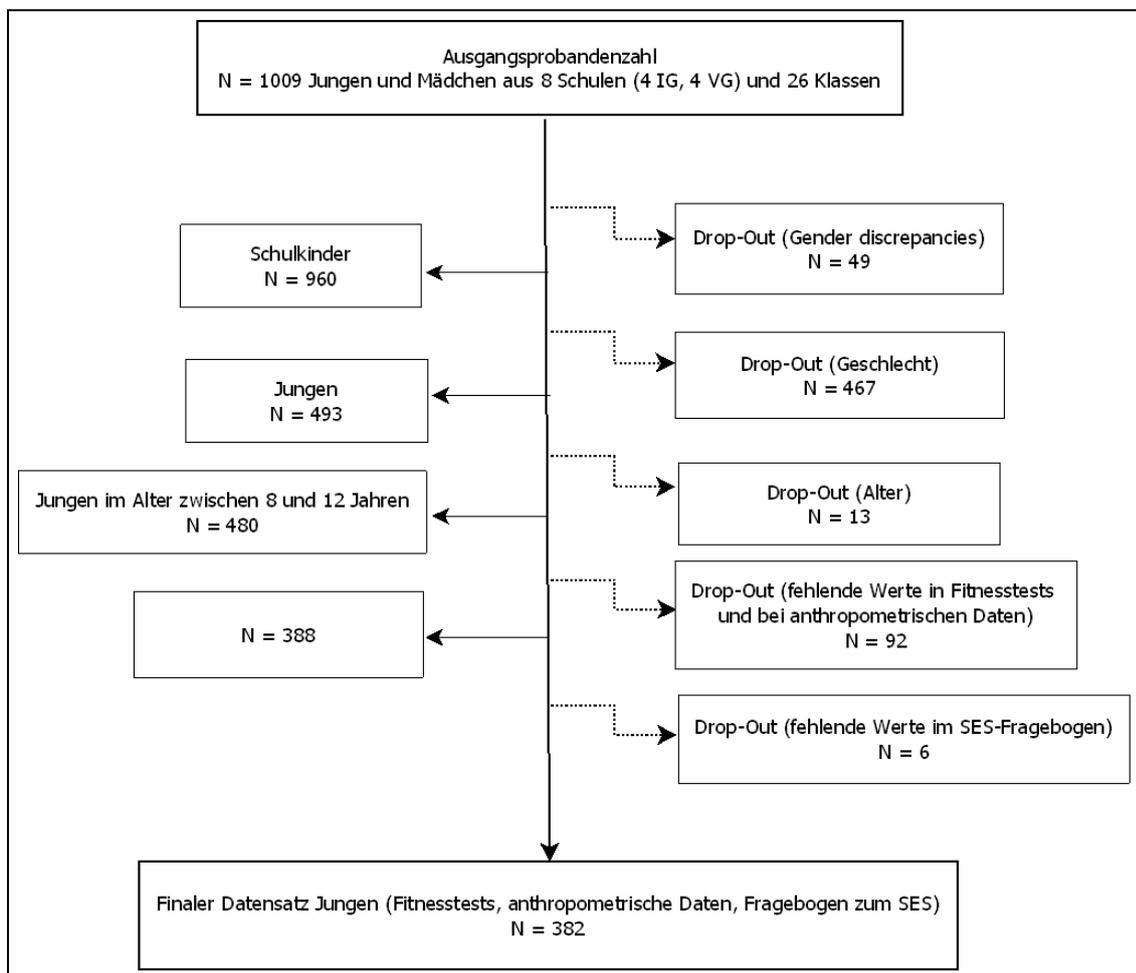


Abbildung 6: Participant flow

### **5.3 Interventionsverfahren**

Die Intervention (siehe Anhang III) von Juli bis September 2015 wurde basierend auf den Ergebnissen der Baseline-Messung, zusammen mit Studenten, Lehrern, freiwilligen Helfern und Eltern, konzipiert. Sie bestand aus den drei Modulen *Physical activity*, *Health education*, *Nutritional interventions* (siehe Anhang III).

Das Sportmodul beinhaltete 2 Sportlektionen à 30 Minuten und 1 Tanzlektion à 45 Minuten pro Woche. Ausserdem gehörten bewegte Pausen während des Unterrichts und eine bewegungsfreundliche Schulumgebung dazu.

Das Gesundheitsmodul bestand aus verschiedenen Unterrichtseinheiten zu den Themen Hygiene, Parasiten und sanitäre Anlagen. Ausserdem erhielten die Schüler die Aufgabe, am Ende der Intervention ein kleines Theaterstück aufzuführen. Durch die direkte Veranschaulichung der Schlüssel-Botschaften dieses Moduls sollte eine Sensibilisierung für das Thema Gesundheit stattfinden.

Im Ernährungsmodul ging es vor allem darum, das Bewusstsein für eine gesunde Ernährung zu erhöhen. Auch wurden die täglichen Schulmahlzeiten analysiert und darauf basierend Tipps für eine gesündere Ernährung gegeben. Ausserdem erhielten die Kinder der Interventionsschulen täglich ein mit Fett angereichertes Nahrungssupplement. Im Weiteren wurden die Schulköche bezüglich Basis-Ernährung und Hygiene geschult (Yap et al., 2015).

Neben den drei Modulen wurde zudem die Schulumgebung durch Studenten, Lehrer und hilfsbereite Eltern bewegungsfreundlich gestaltet und jede Interventionsschule erhielt verschiedenste Sportmaterialien. Grundlage für diese Massnahmen war das „PasSPORT to Health“-Projekt von Prof. Cheryl Walter, welches im Jahr 2010 initiiert wurde. Hauptziel dieser Initiative war es, körperliche Aktivität und Schulsport an sozioökonomisch benachteiligten Schulen zu fördern. Dies sollte mit Hilfe von HMS-Studenten (Human Movement Science) der NMMU realisiert werden (Walter, 2010).

### **5.4 Messverfahren**

#### **5.4.1 Anthropometrische und klinische Messungen**

Bei den anthropometrischen Daten wurden das Körpergewicht (mittels digitaler Waage), die Körpergrösse (mittels Stadiometer), der BMI (berechnet aus Gewicht und Grösse), der zBMI (berechnet aus Gewicht, Grösse und Alter) sowie die Hautfaltendicke am Triceps und Bauch via Hautfalten-Caliper erhoben (siehe Anhang IIa). Letztere Messung diente der Bestimmung des Körperfett-Anteils.

Auf eine detaillierte Beschreibung der parasitologischen und klinischen Messungen sowie der Untersuchung der kognitiven Leistungsfähigkeit und der psychosozialen Gesundheit wird bewusst verzichtet, da diese für die vorliegende Masterarbeit nicht relevant sind.

## 5.4.2 Körperliche Leistungsfähigkeit

Die Messung der körperlichen Leistungsfähigkeit, während der T1- und T2-Erhebung, erfolgte mittels folgenden Tests der Eurofit Testbatterie (Council of Europe, 1983):

- *20-m Shuttle Run* (siehe genaues Reglement im Anhang IIb): Dieser Test misst die CRF bzw. die maximale aerobe Ausdauerleistung (Léger, Mercier, Gadoury, & Lambert, 1988). Dabei wurden die Kinder aufgefordert, innerhalb eines abgegrenzten 20 Meter langen Feldes hin und her zu laufen. Die Geschwindigkeit wurde von einem Audiosignal vorgegeben und steigerte sich jede Minute um 0.5 km/h. Ziel war es möglichst viele Längen (Laps) zu laufen. Der Test wurde abgebrochen, wenn ein Kind aufgrund von Erschöpfung stoppte oder das erforderliche Tempo nicht mehr gehalten werden konnte. Nach dem Test erhielten die Kinder einen Fruchtsaft zur Belohnung. Gemessen wurde die Anzahl Runden. Je mehr die Kinder gelaufen sind, desto höher war deren  $VO_2\text{max}$ , denn der 20-m Shuttle Run-Test gilt als zuverlässige Vorhersage für die CRF (Ruiz et al., 2011).
- *Standweitsprung-Test*: Damit wird die Kraft der unteren Extremitäten bzw. in den Beinen gemessen. Die Kinder hatten zwei Versuche und Ziel war es, aus dem Stand so weit wie möglich zu springen. Die gesprungene Distanz wurde dabei in Zentimetern (cm) gemessen.
- *Greifkrafttest*: Dieser Test misst die Kraft in den Armen und Händen mittels eines Dynamometers. Dabei galt es, das Kraftmessgerät so fest wie möglich zusammen zu drücken. Zuerst wurden die dominante und anschliessend die schwächere Hand mittels je drei Versuchen getestet und dabei jeweils die Kraft in Newtonmeter (Nm) angegeben.
- *Sit-and-Reach Test*: Mittels dem Sit-and-Reach Test wird die Beweglichkeit resp. die Dehnbarkeit der hinteren Oberschenkelmuskeln und der unteren Rückenmuskulatur gemessen. Es geht darum, sich im gestreckten Langsitz so weit wie möglich Richtung Zehen zu beugen. Gemessen wurde die Distanz in cm mittels der *Sit-and-reach Box*.
- *Seitwärts-Sprungtest*: Dieser Test misst die koordinativen Fähigkeiten sowie die Schnellkraft der Beinmuskulatur. Dabei mussten die Kinder beidbeinig seitwärts über einen Holzbarren springen, wobei es das Ziel war, innerhalb von 15 Sekunden so oft wie möglich hin und her zu springen. Notiert wurde die Anzahl Sprünge.

- *Fragebogen zur körperlichen Aktivität:* Dieser Fragebogen ist ein Teil innerhalb eines Gesamtfragebogens (sog. „Questionnaire“), welcher Aufschluss über das Wohlbefinden, das Gesundheitsverhalten und den sozialen Kontext der Kinder gibt. Dabei wurden im Abschnitt zur körperlichen Aktivität Fragen über ausgeübte Sportaktivitäten, Bewegungsaktivitäten während der Schule und in der Freizeit sowie Fragen zum täglichen Schulweg gestellt.

### 5.4.3 SES

Der Fragebogen zur Ermittlung des sozioökonomischen Status (siehe Anhang IIc) ist Teil des Questionnaires, welcher aus folgenden sechs Teiltests resp. -fragebögen besteht:

- *d2 Test of Attention:* Dieser Test misst die Aufmerksamkeitsfähigkeit des Kindes.
- *socio-economic and demographic profile:* Dieser Teil wird im Verlauf des Kapitels noch vorgestellt.
- *brief self-control scale (SCS):* Der SCS gibt Auskunft über den Grad der Selbstdisziplin.
- *school burnout inventory (SBI):* Dieser Fragebogen gibt Informationen dazu, ob ein Kind in der Schule über- oder unterfordert ist.
- *kidsscreen-27 - Health questionnaire for children and young people:* In diesem Abschnitt wird versucht herauszufinden, ob und wie sehr sich ein Kind psychisch wohlfühlt.
- *health behaviours in school age children survey:* Dieser Fragebogen analysiert den alltäglichen Bewegungsumfang des Kindes.

Die Fragebögen und Tests des Questionnaires, wurden in enger Zusammenarbeit zwischen dem Schweizerischen Tropeninstitut, dem Departement für Sport, Bewegung und Gesundheit und der Nelson Mandela Metropolitan University erstellt. Durch intensiven Austausch aller Beteiligten gelang es möglichst settingspezifische Fragen zu konzipieren. Um die Verständlichkeit für die Schüler zu gewährleisten, wurde das Questionnaire in den Sprachen Englisch, Afrikaans und isiXhosa erstellt. Das Ausfüllen des Questionnaires mit den oben aufgeführten Tests und Fragebögen fand während den Testphasen jeweils mit einer ganzen Klasse im Schulzimmer statt. Dabei führte das DASH-Team jeweils vor der Fragebogenbeantwortung den d2 Test mit der Klasse durch.

Für die vorliegende Arbeit ist ausschliesslich der Fragebogen *socio-economic and demographic profile* relevant. Er eruiert den SES eines Kindes und ist in die Themengebiete Ethnie, Muttersprache, Besitztum, Unterkunft und Familie gegliedert

(siehe Anhang IIc). Die Datenanalyse dieser Masterarbeit beschränkte sich auf die Fragen zu den Themen Hygiene und Besitztum. Diese Bereiche gelten in der Literatur oft als Marker für den SES (Kristiansson et al., 2009; Mohamed et al., 2004; Vyas & Kumaranayake, 2006).

## **5.6 Interventionsablauf und Team**

Die Interventionsphase an den Schulen dauerte 8 Wochen. Leider konnte aufgrund von Protesten in einigen Gegenden erst in der zweiten Woche damit begonnen werden. Einerseits war es etwas ärgerlich, dass die Intervention nicht wie geplant beginnen konnte. Andererseits bestand dadurch der Vorteil, dass genügend Zeit vorhanden war, sich in die Thematik einzuarbeiten, Organisatorisches mit den Schulen abzuklären und die Inhalte der Sportlektionen nochmals zu überarbeiten.

Die eigentliche Sport-Intervention fand ein- bis zweimal pro Woche an den Interventionsschulen Hillcrest, Elundini und Sapphire Road statt (siehe Abb. 7). Diese sogenannten „Physical activity lessons“ erfolgten während der offiziellen Schulzeit entweder draussen auf dem offenen Schulgelände oder im überdachten Innenhof der Schule. Ausserdem beinhaltete die Intervention Tanzlektionen und in den Klassenzimmern und Schulgebäuden wurden Poster über Hygiene und gesunde Ernährung angebracht. Überdies organisierte das DASH-Team einen Lehrerworkshop, welcher dazu diente, die Lehrpersonen auf das Einstudieren des Theaterstücks mit der Klasse vorzubereiten. Hinzu kamen das tägliche Üben und Anwenden des richtigen Händewaschens sowie die Abgabe von Nahrungssupplementen an die Kinder. Im Weiteren wurden während dieser acht Wochen alle Schultoiletten auf Mängel überprüft, analysiert und protokolliert. Damit sollten Sponsoren gefunden werden, die den Bau von funktionierenden sanitären Anlagen an den Schulen ermöglichen würden.

INTERVENTION GROUP	CONTROL GROUP
<b>Elundini Primary</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Physical Education/fitness</li> <li>Medication/deworming</li> </ul>	<b>Enkwenkwezini Primary</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medication/deworming</li> </ul>
<b>BJ Mnyanda Primary</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nutrition</li> <li>Health Education</li> <li>Medication/worming</li> </ul>	<b>Walmer Primary</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medication/deworming</li> </ul>
<b>Hillcrest Primary</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Physical Education/fitness</li> <li>Nutrition</li> <li>Health Education</li> <li>Medication/worming</li> </ul>	<b>Helenvale Primary</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medication/deworming</li> </ul>
<b>Sapphire Road Primary</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Physical Education/fitness</li> <li>Health Education</li> <li>Medication/worming</li> </ul>	<b>De Vos Malan Primary</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medication/deworming</li> </ul>

Abbildung 7: Zuteilung der Schulen zu IG und KG und angewendete Verfahren (Herrmann, 2015)

Das Interventionsteam für die Sportlektionen bestand normalerweise aus zwei Masterstudierenden der Universität Basel sowie ein bis zwei Studenten der Nelson Mandela University (NMMU). Die lokalen Mitarbeitenden waren nicht nur eine Unterstützung in den Sportlektionen, sondern agierten auch als Übersetzer, da die Kinder Englisch, Afrikaans oder Xhosa als Muttersprache hatten. Ausserdem wurde das Team zweitweise ergänzt durch externe Lehrkräfte. Die Tanzlektionen wurden von zwei Sportstudentinnen der NMMU durchgeführt. Für den Lehrerworkshop war ein Schauspieler zuständig, welcher von Prof. Cheryl Walter und zwei Studenten unterstützt wurde. Das Händewaschen und das Verteilen der Supplemente wurden von der jeweiligen Klassenlehrperson persönlich durchgeführt.

## 5.7 Statistische Analyse

Die Dateneingabe erfolgte mit dem Programm EpiData Version 3.1. Die statistische Analyse und Auswertung der Daten basierte auf dem Statistikprogramm SPSS (Version 20, IBM). Für die Analyse des SES im SPSS wurden die einzelnen Variablen zuerst umkodiert und daraus eine neue Variable kreiert. Diese fasst die Gesamtfragen zum SES zusammen und kann Werte zwischen 0 bis 15 annehmen. Anschliessend wurden die Werte kategorisiert, wobei 0 bis 9 einen tiefen, 10 bis 12 einen mittleren und 13 bis 15 einen hohen SES bezeichnen. Ausserdem ist der BMI, wie bereits erwähnt, bei Kindern und Jugendlichen alters- und geschlechtsabhängig. Deshalb wurde in SPSS mithilfe einer Syntax eine z-Standardisierung des BMI durchgeführt. Folglich ist in der Untersuchung mit den zBMI-Werten anstatt des BMI gearbeitet worden. Ausserdem erfolgte bei den zBMI-Werten mit Hilfe einer Syntax ebenfalls eine Kategorisierung. Dabei wurden die Kategorien der WHO-Tabelle "BMI-

for-age BOYS“ (siehe Anhang IV) übernommen. Die eigentliche Analyse beinhaltet zuerst deskriptive Statistiken, um einen allgemeinen Überblick über die Probanden zu erhalten. Diese enthalten die Probandenanzahl (N) sowie den Minimal- und Maximalwert (Min. resp. Max.), den Mittelwert (M) und die Standardabweichung (SD) der anthropometrischen Daten und des SES zu den MZP T1 und T2. Anschliessend wurden die Hypothesen 1 bis 4 mittels explorativen Datenanalysen wie Mittelwertvergleichen, Regressionsanalysen, T-Tests sowie Varianzanalysen (ANOVA) überprüft.

## 6 Ergebnisse

### 6.1 Deskriptive Statistik

Tabelle 2 und 3 geben einen Überblick über die anthropometrischen Daten und den SES der Jungen zum MZP T1 (Tab. 2) und T2 (Tab. 3). Insgesamt liegen von 382 männlichen Probanden vollständige Datensätze für beide Messzeitpunkte vor.

Beim MZP T1 (Tab. 2) sind die Kinder im Mittel 9.60 Jahre alt. Dabei ist das jüngste Kind 8 und das älteste 12 Jahre. Die durchschnittliche Grösse der Jungen beträgt 133.12 cm (+6.7) und der Mittelwert des Körpergewichts befindet sich bei 29.94 kg (+6.3). Der Durchschnitts-BMI beträgt 16.77 (+2.4) und der standardisierte zBMI beträgt im Mittel -0.05 (+1.1). Somit befindet sich laut WHO-Tabelle der Durchschnittswert des zBMI im Normalbereich (siehe Anhang IV). Der SES liegt zwischen 1 und 15, wobei der durchschnittliche Wert mit 11.68 (+2.8) einem mittelhohen SES entspricht (siehe Erläuterungen in Kap. 5.7).

Tabelle 2: Deskriptive Statistik der anthropometrischen Daten und des SES zum MZP T1

	N	Min	Max	M	SD
Alter (Jahre)	382	8	12	9.60	.881
Grösse (cm)	382	115.40	158.80	133.1162	6.72679
Gewicht (kg)	382	18.60	65.30	29.9385	6.31758
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	382	12.79	32.89	16.7709	2.44477
zBMI	382	-3.17	4.35	-.0493	1.13696
SES	382	1.00	15.00	11.6780	2.79360

Beim MZP T2 (Tab. 3) sind die Kinder folglich älter (M=10.23), grösser (M=135.9) und schwerer (M=32.35). Demzufolge hat sich auch der zBMI verändert, welcher mit einem Mittelwert von 0.09 immer noch dem Normalbereich entspricht. Der SES wurde nur bei T1 erhoben und ist somit in der untenstehenden Tabelle nicht enthalten.

Tabelle 3: Deskriptive Statistik der anthropometrischen Daten zum MZP T2

	N	Min	Max	M	SD
Alter (Jahre)	382	8	12	10.23	.896
Grösse (cm)	382	117.50	165.60	135.9047	7.06186
Gewicht (kg)	382	20.40	70.30	32.3534	7.14753
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	382	12.11	35.35	17.3834	2.73529
zBMI	382	-3.69	4.61	.0880	1.13449

## 6.2 Resultate der Hypothesen

### Hypothese 1

Variablen wie BMI und SES stehen im Zusammenhang mit der körperlichen Leistungsfähigkeit der männlichen Probanden.

### Ergebnis

Kinder mit einem hohen SES sind besser im Gripstrength- (M=14.64) und Broadjump-Test (M=139.21) als solche mit einem mittleren oder tiefen SES (Tab. 4). Beim SR verhält es sich umgekehrt. Hier sind Kinder mit einem tiefen SES die höchste Rundenanzahl gelaufen (M=45.97), gefolgt von denjenigen mit einem mittleren SES (M=44.89).

Tabelle 4: Mittelwertvergleich Sporttests in Abhängigkeit der SES-Kategorie zum MZP T1 (N=382)

SES	Gripstrength	Broadjump	SR
hoch	14.639	139.2056	42.7944
mittel	14.317	136.7619	44.8889
tief	13.171	131.6579	45.9737
Insgesamt	14.241	136.8979	44.1178

Im Gripstrength sind die Leistungen besser, je höher der zBMI eines Kindes ist (Tab. 5). So liegt bei den Untergewichtigen ("thinness") der durchschnittliche Wert bei 11.76 Nm und bei den stark Adipösen ("obese") bei 16.26 Nm. Im Broadjump sind die adipösen Schüler am schlechtesten (M=119.22), gefolgt von den untergewichtigen (M=131.08) und den übergewichtigen (M=131.84). Die Normalgewichtigen weisen in diesem Fitnesstest die besten Resultate auf (M=139.53). Im SR ist klar erkennbar, dass die Leistung abnimmt je höher der zBMI ist. Die Fettleibigen haben im Durchschnitt nur 24.11 Runden geschafft. Die übergewichtigen 39.63 Runden und die Untergewichtigen 42.44 Runden im Mittel. Die besten Resultate weisen die normalgewichtigen Jungen auf (M=46.55).

Tabelle 5: Mittelwertvergleich Sporttests in Abhängigkeit der zBMI-Kategorie zum MZP T1 (N=382)

BMI-Kategorie	Gripstrength	Broadjump	SR
thinness	11.760	131.0800	42.4400
normal	14.148	139.5302	46.5537
overweight	15.344	131.8438	39.6250
obese	16.259	119.2222	24.1111
Insgesamt	14.241	136.8979	44.1178

Im untenstehenden Diagramm (Abb. 8) ist der Zusammenhang zwischen dem zBMI und der körperlichen Leistungsfähigkeit bildlich veranschaulicht.

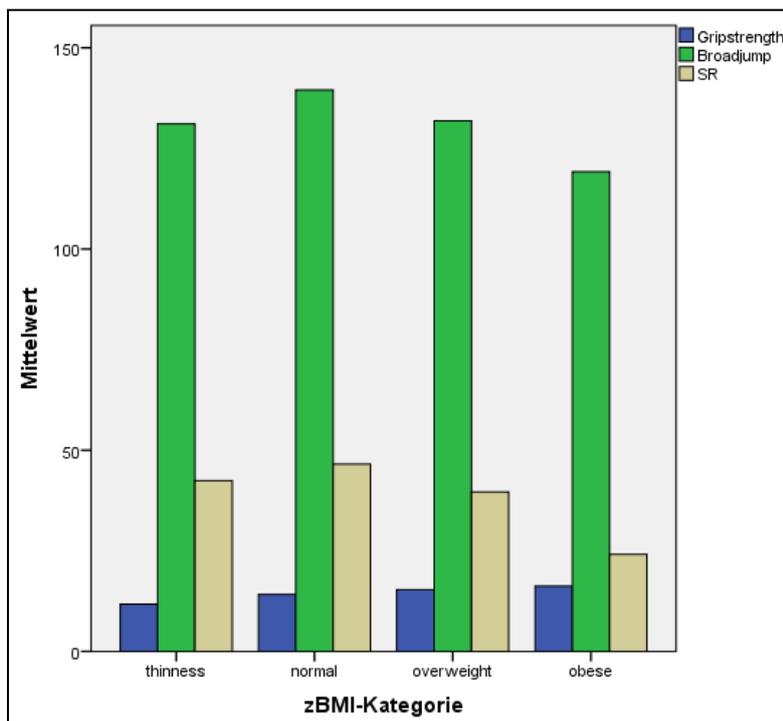


Abbildung 8: Verteilung der Sporttest-Leistungen auf die zBMI-Kategorien (N=382)

Die Regressionsanalyse (Tab. 6 bis 9) der Gripstrength-Leistung T1 mit dem SES und zBMI T1 ergibt den Wert 0.137 für das korrigierte  $R^2$ . Somit können 13.7% der Gesamtstreuung der Gripstrength-Resultate durch den SES und zBMI erklärt werden. Mit anderen Worten ausgedrückt werden 13.7% der Abweichung vom Mittelwert auf der Normalverteilungskurve durch diese beiden Variablen erklärt. Obwohl nur ein kleiner Teil der Leistungen im Gripstrength durch den SES und zBMI erklärt wird, besteht ein Zusammenhang des SES und zBMI mit der sportlichen Leistung im Gripstrength-Test. 86.3% der Gripstrength-Leistung werden jedoch von anderen Faktoren abhängig sein.

Tabelle 6: Modellzusammenfassung (N=382)

Modell	R	$R^2$	Korrigiertes $R^2$	SE des Schätzers
1	.377 <sup>a</sup>	.142	.137	2.9526

Die Pearson-Korrelation (Tab. 7) zeigt eine Effektstärke von 0.368 beim zBMI und 0.169 beim SES. Demnach ist der Zusammenhang zwischen dem SES und der Gripstrength-Leistung gering und es gibt praktisch keinen Effekt des SES im Bezug auf die Gripstrength-Leistung. Die Korrelation zwischen dem zBMI und Gripstrength ist klein bis mittel.

Tabelle 7: Pearson-Korrelation Gripstrength mit zBMI und SES (N=382)

		Gripstrength
Korrelation nach Pearson	zBMI	.368
	SES	.169

Ausserdem zeigt der F-Test (Tab. 8), dass der Zusammenhang der beiden Variablen mit der Kraftleistung insgesamt signifikant ist, da der p-Wert von 0.000 kleiner als 0.05 ist ( $F(2,379) = 31.3, p < 0.05$ ).

Tabelle 8: ANOVA (N=382)

Modell		SS	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	545.748	2	272.874	31.300	.000 <sup>p</sup>
	Nicht standardisierte Residuen	3304.095	379	8.718		
	Gesamt	3849.843	381			

Beim T-Test in Tabelle 9 ( $T=7.07$  resp.  $1.71$ ) ist jedoch ersichtlich, dass lediglich der zBMI einen signifikanten Zusammenhang mit der Gripstrength-Leistung hat ( $p < 0.05$ ), nicht aber der SES ( $p=0.088$ ).

Tabelle 9: Koeffizienten (N=382)

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		stand. Koeffizienten	T	Sig.	
	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Beta			
1	(Konstante)	13.174	.671		19.629	.000
	zBMI	.970	.137	.347	7.071	.000
	SES	.095	.056	.084	1.709	.088

Der übersichtlicheren Darstellung halber wurde auf eine detaillierte tabellarische Ausführung der Regressionsanalysen für den Broadjump- und SR-Test verzichtet. Anstelle dessen sind die relevanten Werte in Tabelle 10 zusammengefasst.

Insgesamt besteht ein signifikanter Zusammenhang der Variablen zBMI und SES mit der Leistung im Broadjump ( $F(2,379)=14.16, p < 0.05$ ) und SR ( $F(2,379)=15.06, p < 0.05$ ). Der Einfluss der einzelnen Variablen ist ebenfalls signifikant. So ergibt der Einfluss des zBMI im Broadjump einen T-Wert von  $-4.37$  mit einem dazugehörigen p-Wert von unter 0.05. Die Werte für den Einfluss des zBMI auf den SR ( $T=-5.36$ ,

p<0.05) sowie der Effekt des SES auf den Broadjump (T=4.01, p<0.05) sind ähnlich. Lediglich beim SES und der SR-Leistung lässt sich kein signifikanter Zusammenhang feststellen (T=0.16, p=0.87).

Tabelle 10: Regressionsanalyse Broadjump und SR mit SES und zBMI T1 – wichtige Werte (N=382)

	Broadjump	SR
R <sup>2</sup>	0.070	0.074
Pearson Koeffizient	-0.173 (zBMI) 0.150 (SES)	-0.271 (zBMI) -0.059 (SES)
F-Test (p-Wert)	0.000	0.000
T-Test (p-Wert)	0.000 (zBMI) 0.000 (SES)	0.000 (zBMI) 0.870 (SES)

## Hypothese 2

Die körperliche Leistungsfähigkeit der IG verändert sich vom Messzeitpunkt T1 zum MZP T2 (es bestehen Zeiteffekte).

## Hypothese 3

Die körperliche Leistungsfähigkeit der VG verändert sich vom MZP T1 zum MZP T2 (es bestehen Zeiteffekte).

## Ergebnis

Die körperliche Leistungsfähigkeit veränderte sich in beiden Gruppen von T1 zu T2 (Tab. 11). Die IG verbesserte sich im Gripstrength (M=1.40) und verschlechterte sich im Broadjump (M=-7.78) und SR (M=-5.93). Die VG wurde ebenfalls leicht besser im Gripstrength (M=0.96) und schlechter im Broadjump (M=-4.22) sowie im SR (M=-2.07). Demnach bestehen in beiden Gruppen Zeiteffekte bzw. Intra-Gruppenunterschiede.

Tabelle 11: Veränderung der Mittelwerte in IG und VG von T1 zu T2 (IG: n=189 und VG: n=193)

	Gruppe	M	SD	SE des M
Gripstrength	IG	1.4021	2.58621	.18812
	VG	.9585	2.34484	.16879
Broadjump	IG	-7.7831	15.29986	1.11290
	VG	-4.2176	17.09515	1.23054
SR	IG	-5.9259	15.57053	1.13259
	VG	-2.0674	16.37422	1.17864

Die veränderten Leistungen im Gripstrength (t(380)=1.76, p=0.08) sind jedoch nicht signifikant. Beim Broadjump (t(380)=-2.15, p<0.05) und SR (t(380)=-2.36, p<0.05) hingegen ist eine signifikante Leistungs-Veränderung vom MZP T1 zu T2 feststellbar (siehe Tab. 12).

Tabelle 12: Signifikanz der Mittelwertsunterschiede

		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	SE der Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
							Untere	Obere
Gripstrength	Varianzen sind gleich	1.757	380	.080	.44357	.25248	-.05287	.94000
	Varianzen sind nicht gleich	1.755	374.733	.080	.44357	.25274	-.05340	.94053
Broadjump	Varianzen sind gleich	-2.146	380	.032	-3.56545	1.66107	-6.83150	-.29941
	Varianzen sind nicht gleich	-2.149	376.972	.032	-3.56545	1.65915	-6.82779	-.30311
SR	Varianzen sind gleich	-2.359	380	.019	-3.85857	1.63548	-7.07428	-.64285
	Varianzen sind nicht gleich	-2.361	379.674	.019	-3.85857	1.63461	-7.07259	-.64454

#### Hypothese 4

Die zeitliche Veränderung der körperlichen Fitness unterscheidet sich zwischen IG und VG (es bestehen Interaktionseffekte).

#### Ergebnis

Bei der Zusammenfassung der Ergebnisse mehrerer ANOVAS mit Messwiederholung (Tab. 13) wurde festgestellt, dass der MZP einen signifikanten Einfluss sowohl auf die Grip- ( $F(1,380)=87.42$ ,  $p<0.05$ ), die Broadjump- ( $F(1,380)=52.20$ ,  $p<0.05$ ) als auch auf die SR-Leistung hat ( $F(1,380)=23.89$ ,  $p<0.05$ ) hat. Ausserdem sind beim Broadjump- ( $F(1,380)=4.61$ ,  $p<0.05$ ) und SR-Test ( $F(1,380)=5.57$ ,  $p<0.05$ ) signifikante Wechselwirkungen zwischen dem MZP und der Gruppenzugehörigkeit feststellbar. Das bedeutet, dass sich die IG und VG über die beiden Messzeitpunkte T1 und T2 hinweg unterschiedlich verändern und demnach Interaktionseffekte bestehen. Bei der Gripstrength-Leistung hingegen ist die Interaktion zwischen dem MZP und der Gruppenzugehörigkeit nicht signifikant ( $F(1,380)=3.09$ ,  $p=0.08$ ).

Unter Einbezug der beiden Kovariaten zBMI und SES (Tab. 13) konnte zudem festgestellt werden, dass der signifikante Zeiteffekt beim Gripstrength ( $F(1,378)=9.06$ ,  $p<0.05$ ) erhalten bleibt. Beim Broadjump ( $F(1,378)=2.66$ ,  $p=0.10$ ) und SR ( $F(1,378)=0.05$ ,  $p=0.83$ ) hingegen ist der Einfluss des MZP nicht mehr signifikant. Ausserdem zeigen die Ergebnisse, dass für den Broadjump- ( $F(1,378)=4.71$ ,  $p<0.05$ ) und SR-Test ( $F(1,378)=5.37$ ,  $p<0.05$ ), unter Beachtung des zBMI und SES, nach wie vor eine signifikante Interaktion zwischen dem MZP und der

Gruppenzugehörigkeit vorliegt. Bezieht man die beiden Kovariaten beim Gripstrength-Test in die Analyse mit ein, ist auch hier weiterhin keine signifikante Wechselwirkung zwischen MZP und Gruppe ersichtlich ( $F(1,378)=2.84$ ,  $p=0.09$ ).

Ausserdem ist beim Vergleich der Gruppenmittelwerte (Tab. 13 und Abb. 9 bis 11) ersichtlich, dass sich diese zwischen der IG und VG unterscheiden, respektive Inter-Gruppenunterschiede vorhanden sind. Zum MZP T1 ist die Gripstrength-Leistung der beiden Gruppen beinahe identisch (IG:  $M=14.25$  und VG:  $M=14.23$ ). Im Broadjump ist die IG mit einer durchschnittlichen Sprungweite von 137.81 cm leicht besser und im SR mit 43.67 Runden etwas schlechter als die VG. Nach der Intervention (T2) war die IG im Vergleich zur VG besser im Gripstrength (IG:  $M=15.65$  und VG:  $M=15.19$ ), jedoch schlechter im Broadjump (IG:  $M=130.03$  und VG:  $M=131.79$ ). Im SR (T2) war die IG, mit einer durchschnittlichen Rundenzahl von 37.74, erstaunlicherweise ebenfalls schlechter als die VG.

Dennoch zeigt eine einfaktorielle Varianzanalyse, dass sich die beiden Gruppen zum MZP T1 in den drei Sporttests nicht signifikant voneinander unterscheiden. Demnach ist das Ausgangsniveau der beiden Gruppen sowohl im Gripstrength ( $F(1,380)=0.00$ ,  $p=0.96$ ) und Broadjump ( $F(1,380)=0.92$ ,  $p=0.34$ ) als auch im SR ( $F(1,380)=0.25$ ,  $p=0.62$ ) identisch und es sind keine signifikanten Leistungsunterschiede zwischen der IG und VG zum MZP T1 vorhanden. Das gleiche gilt für die Grip- ( $F(1,380)=1.39$ ,  $p=0.24$ ) und Broadjump-Leistung ( $F(1,380)=0.80$ ,  $p=0.37$ ) nach der Intervention resp. zum MZP T2. Zu diesem Zeitpunkt bestehen bei den beiden Fitnesstests ebenfalls keine signifikanten Gruppenunterschiede. Lediglich im SR-Test existieren nach der Intervention signifikante Leistungsunterschiede zwischen der IG und VG ( $F(1,380)=5.54$ ,  $p<0.05$ ).

Tabelle 13: Zusammenfassung aus der ANOVA mit Messwiederholung für die drei Sporttests zum MZP T1 und T2 (IG: n=189 und VG: n=193)

Variable	M und SE zum MZP T1 und T2		Zeiteffekt (MZP) ohne Kovariaten				Interaktionseffekt (MZP x Gruppe) ohne Kovariaten				Zeiteffekt (MZP) mit Kovariaten zBMI und SES				Interaktionseffekt (MZP x Gruppe) mit Kovariaten zBMI und SES				
		T1 M (SE)	T2 M (SE)	F	df	p	part. Eta <sup>2</sup>	F	df	p	part. Eta <sup>2</sup>	F	df	p	part. Eta <sup>2</sup>	F	df	p	part. Eta <sup>2</sup>
<u>Gripstrength</u>	IG	14.25 (3.12)	15.65 (3.89)	87.42	1,380	0.00	0.19	3.09	1,380	0.08	0.01	9.06	1,378	0.00	0.02	2.84	1,378	0.09	0.00
	VG	14.23 (3.26)	15.19 (3.72)																
<u>Broadjump</u>	IG	137.81 (18.87)	130.03 (19.35)	52.20	1,380	0.00	0.12	4.61	1,380	0.03	0.01	2.66	1,378	0.10	0.01	4.71	1,378	0.03	0.01
	VG	136.01 (17.87)	131.79 (19.17)																
<u>SR</u>	IG	43.67 (18.13)	37.74 (19.50)	23.89	1,380	0.00	0.06	5.57	1,380	0.02	0.01	0.05	1,378	0.83	0.00	5.37	1,378	0.02	0.01
	VG	44.56 (16.53)	42.49 (19.95)																

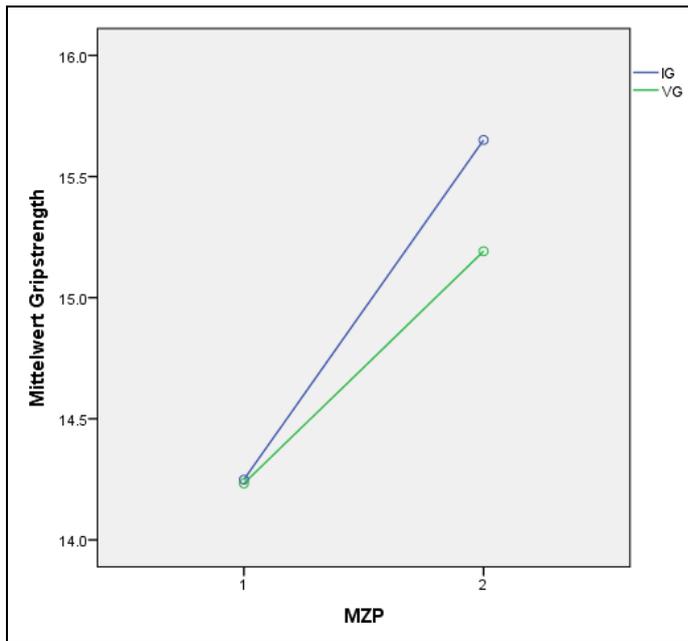


Abbildung 9: Veränderung Gripstregth-Leistung zwischen IG und VG über die Zeit (IG: n=189 und VG: n=193)

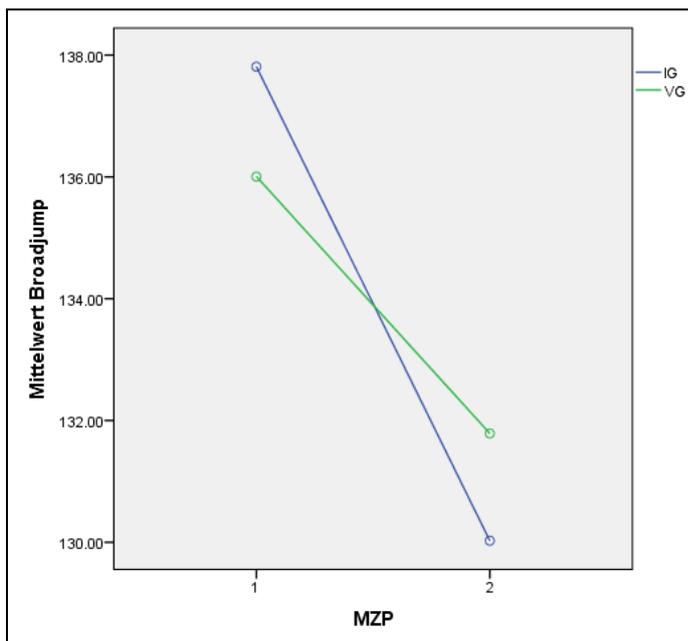


Abbildung 10: Veränderung Broadjump-Leistung zwischen IG und VG über die Zeit (IG: n=189 und VG: n=193)

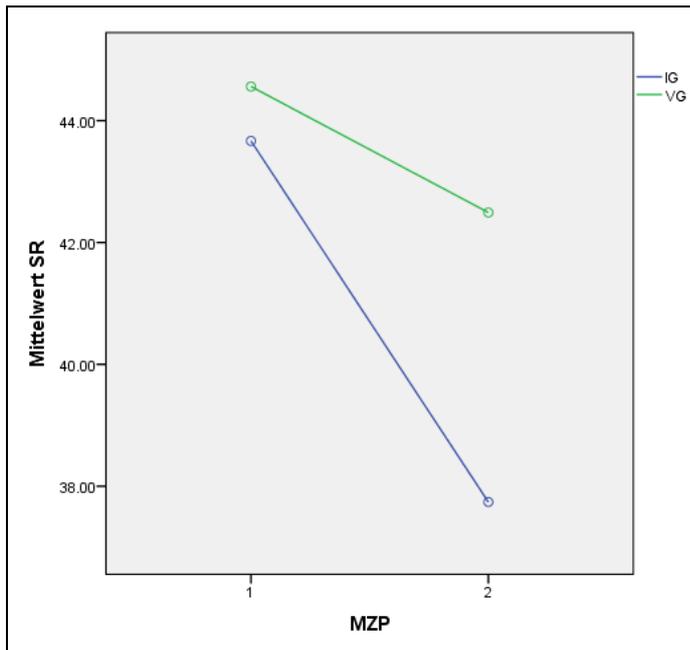


Abbildung 11: Veränderung SR-Leistung zwischen IG und VG über die Zeit (IG: n=189 und VG: n=193)

## 7. Diskussion

### 7.1 Hypothese 1

Die Ergebnisse zeigen, dass der zBMI einen signifikanten Zusammenhang mit der Leistung aller drei Sporttests aufweist. Die Variable SES hingegen hat lediglich beim Broadjump einen signifikanten Einfluss, nicht aber beim Gripstrength und SR. Demnach kann die Annahme, dass Zusammenhänge der Variablen zBMI und SES mit der körperlichen Fitness bestehen, für den zBMI bestätigt und für den SES halbwegs bestätigt werden. Die Höhe des Effekts dieser beiden Faktoren variiert jedoch je nach Sporttest. So ist beim Broadjump die Tendenz erkennbar, dass die Leistung zunimmt, je höher der SES ist. Folglich ist zwischen diesem Fitnessstest und dem SES eine positive Korrelation vorhanden. Im Gripstrength ist diese Tendenz ähnlich, jedoch sehr schwach. Beim SR verhält es sich genau umgekehrt. Hier ist die Leistung besser, je tiefer der SES ist. Dieser scheinbar negative Zusammenhang ist jedoch, wie bereits erwähnt, statistisch nicht signifikant.

Beim zBMI und der Kraftleistung im Gripstrength besteht die Tendenz, dass die Leistungen besser werden, je höher der zBMI ist. Somit besteht hier ein positiver Zusammenhang. Im Broadjump und SR hingegen kann keine klare Aussage über die Richtung des Zusammenhangs gemacht werden. Denn in diesen beiden Tests zeigen die Normalgewichtigen die beste Leistung. Diese verschlechtert sich wieder, sobald der zBMI steigt oder sinkt bzw. ein Kind vom Normalgewicht abweicht.

Die Ergebnisse betreffend des zBMI-Einflusses stimmen mit den Resultaten anderer wissenschaftlichen Studien im Grossen und Ganzen überein. So kam die Studie von Guliás-González et al. (2014) aus Castilla-La Mancha zum Ergebnis, dass übergewichtige und adipöse Kinder insgesamt weniger fit sind als normalgewichtige. Ebenfalls stellte die spanische Studie bezüglich des Handgrip-Tests das gleiche fest wie die vorliegende Untersuchung. Demnach sind übergewichtige und adipöse Schüler besser im Handgrip-Test als normalgewichtige, dagegen schlechter im SR und Broadjump. Ausserdem sind Untergewichtige schlechter im Gripstrength als Normalgewichtige, was sich ebenfalls mit den Resultaten dieser Analyse deckt. Im Gegensatz zu den Ergebnissen dieser Masterarbeit kamen die spanischen Wissenschaftler zur Erkenntnis, dass es beim Broadjump und SR keine Leistungsunterschiede zwischen normalgewichtigen und untergewichtigen Schülern gibt.

Auch fanden Ceschia et al. (2015) heraus, dass normalgewichtige Kinder bei Ausdauer-, Schnelligkeits-, Gewandtheits- und Gleichgewichtstest bessere Resultate erzielten als übergewichtige und fettleibige Kinder. Hingegen hatte das Körpergewicht beim Gripstrength-Test keinen Einfluss auf die Leistung. Im Weiteren stellten Joshi, Bryan und Howat (2012) fest, dass übergewichtige Kinder im Vergleich zu normalgewichtigen eine schlechtere aerobe Kapazität haben, was sich auf die Leistung in entsprechenden Fitnesstests auswirkt. Somit decken sich die Ergebnisse der vorliegenden Analyse mit denjenigen anderer Studien.

Es wird ersichtlich, dass übergewichtige und adipöse Kinder schlechtere Resultate in Fitnesstests erzielen, welche eine Antriebskraft oder das Anheben des eigenen Körpergewichts erfordern. Jedoch sind sie in Tests, die isometrische Kräfte erfordern, besser oder gleich gut wie Normalgewichtige. Diese Tatsache kann durch die überschüssige Fettmasse erklärt werden, welche dazu führt, dass die Betroffenen mehr Gewicht mit sich herumtragen müssen (Ara et al., 2004; Malina et al., 1995). Beispielsweise stellten Artero et al. (2010) fest, dass sich Jugendliche in Fitnesstests bei denen das Gewicht eine Rolle spielte, rapide verbesserten, nachdem sie an Fettmasse verloren haben. Eine andere Erklärung könnte zudem sein, dass dicke Kinder Aktivitäten meiden, bei welchen das eigene Körpergewicht involviert ist, da dies eine enorme Anstrengung für sie bedeutet und ihnen wenig Freude bereitet. Folglich fehlt es ihnen an Erfahrung, um gute Testresultate zu erreichen (Deforche et al., 2003). Eine Begründung für die besseren Resultate übergewichtiger und adipöser Kinder im Grip-Test könnte sein, dass sie mehr Muskelmasse entwickeln, um das übermässige Körpergewicht zu tragen und demnach auch mehr Kraft besitzen (Jebb, 1997). Ausserdem gibt es eine Studie welche die Gegebenheit mit der früheren Reife übergewichtiger Kinder begründet (Zhang, 1997).

Bezüglich dem SES besagen die meisten Studien, dass Kinder mit einem hohem SES eine bessere körperliche Leistungsfähigkeit aufweisen als solche mit einem niedrigeren (vgl. McVeigh, Norris & de Wet 2004; R.M. Telford, Telford, Olive, Coch-

rane & Davey 2016; Drenowatz et al. 2010; Giles-Corti & Donovan, 2002; Cohen 1999). Dies trifft in der vorliegenden Untersuchung nur auf den Broadjump-Test zu. Beim Gripstrength und SR konnte kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden. Die Ergebnisse decken sich jedoch mit der Studie von Pavón et al. (2010), die herausfanden, dass Jungen mit einem hohen SES besser im Weitsprung sind. Im Gripstrength und SR stellten die Autoren ebenfalls keine Korrelation fest. Diese Resultate widersprechen jedoch einer Studie von Mutunga et al. (2006), welche von einer höheren kardiorespiratorischen Fitness (SR-Leistung) bei Kindern aus sozioökonomisch besser gestellten Gebieten berichtete. Diskrepanzen zwischen Studienergebnissen könnten mittels den spezifischen sozialen und kulturellen Gegebenheiten jedes Landes erklärt werden. Ausserdem wurden für die Messung des SES und der körperlichen Leistungsfähigkeit teilweise verschiedene methodische Verfahren angewendet. Im Weiteren könnte es eine Rolle spielen, dass alle Probanden aus Vororten der Stadt Port Elizabeth kommen. Eventuell könnte es sein, dass die Kinder einen anderen SES hätten, würde man Schulen aus dem ländlichen Raum oder der Stadt Port Elizabeth selbst in die Analyse miteinbeziehen. Dies wirkt sich möglicherweise wiederum auf die Ergebnisse dieser Analyse aus. Im Weiteren sind Janewa et al. (2012) der Meinung, dass in Entwicklungsländern das Risiko von Übergewicht durch einen hohen SES erhöht wird, was sich folglich auf die körperliche Fitness auswirkt. Demnach hat der SES eine indirekte Wirkung auf die physische Leistungsfähigkeit.

Schlussendlich muss auch der SES-Fragebogen kritisch betrachtet werden. Beispielsweise wird gefragt, ob ein Kind zu Hause eine Spültoilette, ein Plumpsklo, einen Eimer oder eine Gemeinschaftstoilette hat. Der Besitz eines eigenen Klos im Haus ist jedoch nicht unbedingt ein Indiz für einen höheren Lebensstandard. Da die Behausungen zum Teil nicht überdacht und die Hygienebedingungen schlecht sind, ist demzufolge nicht automatisch eine höhere Lebensqualität gewährleistet. Demnach müsste auch die Einteilung des SES in die Kategorien *tief*, *mittel* und *hoch* hinterfragt werden.

## 7.2 Hypothesen 2 und 3

Vom MZP T1 zum MZP T2 hat sich die körperliche Leistung sowohl in der IG als auch in der VG verändert. Jedoch sind die Veränderungen nur beim Broadjump und SR signifikant. Demnach haben sich die Hypothesen 2 und 3, dass die Veränderungen über die Zeit zwischen IG und VG unterschiedlich sind, nur für diese beiden Fitnessstests bestätigt. Allerdings sind die Veränderungen entgegen der Erwartung eher negativ. So haben sich beide Gruppen im Broadjump und SR nach der Intervention verschlechtert. Lediglich im Gripstrength wurden die Gruppen zum MZP T2 minim, jedoch nicht signifikant, besser. Infolgedessen kann angenommen werden, dass die

Intervention wenig bis gar keinen Effekt auf die körperliche Leistung der Schüler hatte.

Als Begründung für die enttäuschenden Resultate könnten folgende Faktoren von Bedeutung sein:

- Erstens ist es möglich, dass die Intervention nicht korrekt durchgeführt wurde. Obwohl die Sportlektionen zu Beginn von Sportstudenten und erfahrenen Sportlehrpersonen gehalten wurden, konnte im weiteren Verlauf der Interventionsphase nicht immer überprüft werden, ob die Übungen von den Lehrerinnen und Lehrern vor Ort korrekt durchgeführt wurden. Dies hat eventuell auch dazu geführt, dass nicht immer das trainiert wurde, was ursprünglich die Absicht war.
- Zweitens könnte es sein, dass die zur Verfügung stehende Zeit nicht optimal genutzt wurde. Da die Klassen gross waren und die Kinder den Ablauf noch nicht kannten, dauerten die Instruktionen länger als geplant, was eine Reduktion der wertvollen Unterrichtszeit zur Folge hatte. Folglich ist es möglich, dass sich die Kinder unzureichend und zu wenig intensiv bewegten.

Diese Erklärungsansätze würden zudem mit den Ergebnissen aus der Studie von Uys et al. (2016) übereinstimmen, der feststellte, dass sogenannte „Low intensity“ Interventionen nicht effektiv sind und zu keiner Verbesserung der physischen Leistungsfähigkeit und des Bewegungsverhaltens führen.

Dazu kommt, dass die Zusammenarbeit mit den jeweiligen Schulverantwortlichen nicht immer wie geplant funktionierte. So kam es vor, dass aufgrund von Verständnisschwierigkeiten und mangelhafter Organisation der Stakeholder die Sportlektionen zu spät begannen oder erst gar nicht stattfinden konnten, da niemand etwas davon wusste und die Schüler bereits woanders beschäftigt waren. Im Weiteren könnte es sein, dass die Bedingungen an den beiden Messzeitpunkten T1 und T2 nicht identisch waren. Die T1-Erhebung fand im Februar und März statt mit durchschnittlichen Tagestemperaturen von 20 bis 22°C. Die T2-Erhebung wurde im Oktober durchgeführt mit einer Durchschnittstemperatur von 17-19°C (Lübker, 2016). Vielleicht haben diese unterschiedlichen Wetterverhältnisse die Resultate beeinflusst.

Ausserdem ist es möglich, dass die Tagesform der Schüler an den Erhebungstagen schlicht unterschiedlich war. Zudem bleibt ungewiss, ob die Kinder bei den Tests wirklich an ihre Leistungsgrenze gingen. Diese Annahme könnte insbesondere für den SR zutreffen. So führten Wissenschaftler bei Kindern an der Elfenbeinküste den SR mittels Pulsuhren durch. Dabei wurden Kinder, die beim Ausscheiden aus dem Test nicht 180 Pulsschläge pro Minute erreichten, aus der Studie ausgeschlossen (Müller et al., 2011). Durch ein solches Vorgehen hätte die Genauigkeit der Daten möglicherweise erhöht werden können. Aufgrund des Zeitdrucks an den Schulen und den vielen Probanden wurde jedoch auf Pulsmessgeräte verzichtet. Um den Einfluss

der willentlichen Leistungsgrenze auszuschliessen, könnte allenfalls auch der sogenannte „3-min Kasch Pulse Recovery Test (KPK-Test)“ anstelle des SR durchgeführt werden. Mit dieser alternativen Testvariante aus Polen müssen die Kinder nicht willentlich an ihre Leistungsgrenze gehen. Dabei führt jedes Kind 24 Schritte auf und runter von einem Podest aus und folgt dabei während einer Zeitspanne von drei Minuten ebenfalls einem Tonsignal. Vor und nach dem Test wird die Herzschlagrate gemessen, um dadurch die CRF zu bestimmen. Die Resultate werden danach in hervorragend, sehr gut, gut, genügend, schlecht und sehr schlecht eingeteilt (Janowski, Niedzielska, Brzezinski, & Drabik, 2014). Ferner ist erwähnenswert, dass von insgesamt 480 Jungen 98 aus der vorliegenden Untersuchung ausgeschlossen wurden. Dies ist eine relativ grosse Zahl, was einem ziemlich hohen Informationsverlust entspricht. Es ist gut möglich, dass unter diesen ausgeschlossenen Kindern viele mit einem guten Fitness-Level waren, welche jedoch aufgrund fehlender Daten in der Analyse nicht berücksichtigt wurden.

### **7.3 Hypothese 4**

Die Hypothese besagte, dass die zeitliche Veränderung der körperlichen Fitness vom MZP T1 zu T2 zwischen IG und VG verschieden ist und demnach Interaktionseffekte auftreten. Die Analyse zeigte einen signifikanten Einfluss des MZP auf die Leistung in allen drei Sporttests. Somit erzielten die Jungen von T1 zu T2 bedeutend unterschiedliche Ergebnisse und das unabhängig davon, ob sie zur IG oder VG gehören. Zudem traten bezüglich der Broadjump- und SR-Leistung signifikante Interaktionen zwischen dem MZP und der Gruppenzugehörigkeit auf. Dies bedeutet, dass sich die zeitliche Veränderung der körperlichen Fitness der IG signifikant von der VG unterscheidet. Demnach sind die Fitness-tests nicht vergleichbar untereinander, da sie zwischen den Gruppen nicht identisch funktioniert haben. Ausserdem blieben die signifikanten Wechselwirkungen zwischen MZP und Gruppe unter Berücksichtigung des zBMI und SES bestehen. In Anbetracht dieser Ergebnisse gilt Hypothese 4 somit als bestätigt.

Im Weiteren wurde beim Vergleich der Gruppenmittelwerte zum MZP T2 lediglich bei der SR-Leistung ein signifikanter Unterschied gefunden. Dieses Ergebnis ist allerdings überraschend, da die VG zum MZP T2 besser war als die IG. Die Tatsache, dass sich die SR-Leistung der beiden Gruppen zum MZP T1 jedoch nicht signifikant voneinander unterscheidete, führte dazu, dass keine der beiden Gruppen einen Leistungsvorsprung hatte. Diese Tatsache kann somit die bessere Leistung der VG nicht erklären. Allgemein ist es aber möglich, dass für die unerwarteten Resultate ebenfalls die ungünstigen Bedingungen an den Schulen sowie die Durchführung der Intervention an sich als Erklärung beigezogen werden können (siehe Kap. 7.2). Falls diese ungünstigen Bedingungen in den Schulen der IG häufiger auftraten als an denen der VG, könnte dies den Erklärungsversuch unterstützen. Folglich hat die Intervention

eventuell nicht ihre maximale Wirkung entfaltet, wodurch die Ergebnisse von den Erwartungen abweichen. Eine weitere Begründung könnte zudem sein, dass die Kinder der VG in der Phase zwischen den beiden Messzeitpunkten T1 und T2 in ihrer Freizeit allgemein mehr Bewegung hatten als die IG. Dadurch ist ihre körperliche Fitness möglicherweise unabhängig von der Intervention besser geworden, was sich auf die Testergebnisse auswirken konnte. Zusätzlich zu dem Mehr an Bewegung der VG ist es möglich, dass die ausserschulischen Aktivitäten der IG vermehrt aus sitzenden Tätigkeiten wie zum Beispiel Fernsehen bestanden. Dies würde die Aussage von Hurter und Pienaar (2007) unterstützen, nach welcher die Fitness südafrikanischer Kinder allgemein abnimmt und ein sesshafter Lebensstil auf dem Vormarsch ist. Auch Draper et al. (2014) stellten fest, dass Kinder in Südafrika im Durchschnitt drei Stunden pro Tag Fernsehen. Dennoch gilt zu erwähnen, dass diese obigen Annahmen mit der Studie von Verstraete et al. (2007) konkurrenzieren. Denn die Autoren kamen zum Ergebnis, dass das Aktivitätsverhalten der IG durch eine umfangreiche Aktivitäts-Intervention weniger abnahm als in der VG und sich die Freizeitaktivität der IG erhöhte.

## **8. Stärken und Schwächen der Studie**

Eine grosse Stärke der DASH-Studie ist die hohe Probandenzahl, welche die Studie verlässlich und aussagekräftig macht. Insgesamt wurden 1009 Schulkinder in der Basiserhebung und 1102 im Follow-Up untersucht. Davon wurden für die Analyse dieser Masterarbeit 720 ausgeschlossen (siehe Flow-Chart) was schlussendlich eine Stichprobengrösse von 382 Kindern ergab. Von diesen 382 Kindern waren 189 Kinder (49.5%) der IG und 193 Kinder (50.5%) der VG zugeteilt. Somit waren die Probanden sehr gleichmässig in beiden Gruppen vertreten. Ausserdem handelte es sich um eine randomisierte kontrollierte Studie, was bedeutet, dass die Probanden resp. die teilnehmenden Schulen zufällig der Interventions- (IG) oder Vergleichsgruppe (VG) zugeordnet wurden. Demnach können personengebundene Störvariablen kontrolliert werden und eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse sollte gewährleistet sein (Beller, 2008).

Auch waren die Messverfahren zur Erhebung der physiologischen Leistungsfähigkeit standardisiert. Das ermöglicht Vergleiche mit anderen Untersuchungen und gestattet zudem, dass die Studie unter ähnlichen Bedingungen und ortsunabhängig erneut durchgeführt werden kann.

Ausserdem wurden die Messungen von einem kleinen Forschungsteam durchgeführt und die Dateneingabe erfolgte doppelt. Dadurch konnten Eingabefehler minimiert und die Datenqualität erhöht werden.

Bezüglich der durchgeführten Intervention lagen die Vorteile darin, dass diese meistens von erfahrenen oder angehenden Sportlehrpersonen durchgeführt wurde und somit eine gute Unterrichtsqualität sicher gestellt werden konnte.

Trotz der Stärken der DASH-Studie sollen jedoch auch einige Limitationen genannt werden, welche die Resultate eventuell verfälscht haben könnten.

So konnte, wie in der Diskussion bereits erwähnt, die Intervention nicht immer wie geplant durchgeführt werden. Oftmals zeigte sich, dass die Klasse nicht rechtzeitig vor Ort war, da die Lehrer entweder nichts von der vereinbarten Sportlektion wussten oder diese schlicht vergessen hatten. Auch musste die Sportstunde teilweise unterbrochen werden, da die Örtlichkeit wegen zu hohem Lärmpegel gewechselt werden musste. Zudem fielen einzelne Stunden wegen zu grosser Hitze zum Teil komplett aus. Ein weiteres Problem war, dass viele Lehrpersonen sich nur unzureichend mit dem Inhalt der Intervention befassten und diese somit falsch oder gar nicht durchführten. Ausserdem kam es vor, dass das gesponserte Sportmaterial nicht vor Ort war und dadurch die Lektion nicht wie geplant durchgeführt werden konnte. Im Weiteren hatten einige Schüler Disziplinierungsprobleme, was das Unterrichten erschwerte und dazu führte, dass nicht alle Kinder optimal von den Bewegungsaktivitäten profitieren konnten. Aufgrund all dieser Gegebenheiten ging wertvolle Interventionszeit verloren, was möglicherweise einen Einfluss auf die Endergebnisse hatte. Zudem waren die Situationen und Einrichtungen vor Ort in jeder Schule unterschiedlich, was eventuell zu verschiedenen Testresultaten führte und den Interventionseffekt beeinflusste.

Ein weiteres Defizit der Studie lag in der Fragebogen-Beantwortung durch die Schüler. So war die Konzentrationsfähigkeit der Kinder oftmals von kurzer Dauer und sprachliche Barrieren sowie die geringen Lese- und Schreibfähigkeiten der Kinder führten trotz der Präsenz von Übersetzern zum Teil zu Verständnisproblemen und somit zu einer inkorrekten Frage-Beantwortung.

Auch gilt es zu erwähnen, dass alle Studienteilnehmer aus der Ostkap-Provinz stammten, weshalb die Studienresultate auf nationaler Ebene nicht repräsentativ sind.

Eine weitere Schwäche der Untersuchung ist die hohe Anzahl an fehlenden Werten (N=720). Dadurch gingen wertvolle Informationen verloren. Ebenfalls könnten dadurch die Ergebnisse verzerrt bzw. „biased“ (engl. „bias“ = Verzerrung) und die Effizienz der angewendeten statistischen Verfahren verringert worden sein.

Schliesslich führte das beschränkte finanzielles Budget und das einfache Szenario der Studie dazu, dass nur simple standardisierte Messmethoden angewendet werden konnten. Diese sind teuren, zeitaufwändigen Tests in ihrer Genauigkeit unterlegen.

## 9. Fazit und Ausblick

Ziel dieser Masterarbeit war es zu erforschen, ob die Bewegungsintervention im Rahmen des DASH-Projekts einen Effekt auf die physische Leistungsfähigkeit der männlichen Probanden zeigte und inwiefern der BMI und SES einen Einfluss auf die Ergebnisse haben. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem BMI und der Leistung in allen drei Sporttests gefunden wurde. Ebenfalls bestand eine signifikante Beziehung zwischen dem SES und der Weitsprung-Leistung. In Bezug auf den BMI decken sich die vorliegenden Ergebnisse mehr oder weniger mit denen aus anderen wissenschaftlichen Untersuchungen. Bezüglich des SES weichen die Resultate dieser Masterarbeit von den meisten Studien ab. Obwohl es sich bei der vorliegenden Untersuchung um ein Längsschnittdesign mit dem Vorteil, mögliche Zeiteffekte sowie Kausalitäten aufzuzeigen, handelte, waren die Interventionsergebnisse eher ernüchternd. So wiesen die Kinder im Broadjump- und SR-Test nach der Intervention schlechtere Resultate auf als zum MZP T1 und auch bei der Gripstregth-Leistung waren nur geringe Verbesserungen erkennbar. Zudem war die VG beim MZP T2 im SR signifikant besser als die IG und im Broadjump ebenfalls leicht besser.

Die genauen Ursachen, weshalb die Intervention nur eine geringe bis gar keine Wirkung zeigte, bleiben in dieser Untersuchung schlussendlich unbeantwortet. Darüber können lediglich Vermutungen angestellt werden. Obwohl die Resultate eher enttäuschend sind, generieren sie neue Erkenntnisse. So muss zum Beispiel hinterfragt werden, ob in einem Schwellenland wie Südafrika solche Aktivitätsbasierten Studien überhaupt sinnvoll sind. Denn die Bevölkerung dort hat oftmals mit völlig anderen Problemen wie beispielsweise Armut und Krankheit zu kämpfen und demnach bleibt keine bis nur wenig Kapazität für körperliche Aktivität übrig. Wie bereits der US-amerikanische Psychologe Abraham Maslow mit seiner Bedürfnispyramide aufzeigte, müssen zuerst elementare Grundbedürfnisse wie Nahrung und Wasser erfüllt sein, um anschliessend weitere Bedürfnisse wie Sicherheit, Zugehörigkeit und Wertschätzung erfüllen zu können. Erst wenn alle diese Bedürfnisse erfüllt sind, kann dem Bedürfnis der Selbstverwirklichung - worunter auch Sport und körperliche Aktivität einzuordnen sind – Beachtung geschenkt werden (Boeree, 2006). Trotz dieser Aspekte kann die Untersuchung dennoch Relevanz für die Praxis und das reale Lebensumfeld vor Ort besitzen. So können Regierung und Bevölkerung - dank der empirisch gewonnenen und Evidenzbasierten Daten - möglicherweise für die bestehende Problematik vermehrt sensibilisiert werden, sodass zukünftig mehr Ressourcen und Gelder in Sport- und Präventionsprogramme investiert werden. Obwohl dies sicherlich noch ein langer Weg sein wird, sind Projekte wie die DASH-Studie ein Schritt in die richtige Richtung und demnach könnte in Zukunft auch dem Problem der Doppelbelastung mit all ihren negativen Folgen womöglich einiges entgegen gewirkt werden.

In zukünftigen Untersuchungen wäre es interessant, die körperliche Leistungsfähigkeit der Schüler pro Schule zu untersuchen. Dadurch könnten Unterschiede zwischen den Schulen analysiert werden, um zu sehen, welchen Einfluss die einzelnen Schulen auf die Resultate haben.

Alles in allem ist weitere Forschung notwendig, um neue Erkenntnisse bezüglich des BMI- und SES-Einflusses auf die körperliche Leistungsfähigkeit zu erlangen und um mehr über die Wirkung von Sportinterventionen zu erfahren.

## **Abbildungsverzeichnis**

- Abbildung 1: Konzeptionelle Grundstruktur der DASH-Studie (Yap et al., 2015)
- Abbildung 2: Zusammenfassung aller durchgeführten Messungen und Tests der DASH-Studie (Yap et al., 2015)
- Abbildung 3: Komponenten der sportlichen Leistungsfähigkeit (Weineck, 2010)
- Abbildung 4: Design und Zeitrahmen der Studie (Yap et al., 2015)
- Abbildung 5: Studiengebiet und beteiligte Schulen (Yap et al., 2015)
- Abbildung 6: Participant flow
- Abbildung 7: Zuteilung der Schulen zu IG und KG und angewendete Verfahren (Herrmann, 2015)
- Abbildung 8: Verteilung der Sporttest-Leistungen auf die zBMI-Kategorien
- Abbildung 9: Veränderung Gripstrength-Leistung zwischen IG und VG über die Zeit
- Abbildung 10: Veränderung Broadjump-Leistung zwischen IG und VG über die Zeit
- Abbildung 11: Veränderung SR-Leistung zwischen IG und VG über die Zeit

## **Tabellenverzeichnis**

- Tabelle 1: Vergleichsstudien (Uys et al., 2016; Verstraete et al., 2007; Draper et al., 2010; Gulías-González et al., 2014)
- Tabelle 2: Deskriptive Statistik der anthropometrischen Daten und des SES zum MZP T
- Tabelle 3: Deskriptive Statistik der anthropometrischen Daten und des SES zum MZP T2
- Tabelle 4: Mittelwertvergleich Sporttests in Abhängigkeit der SES-Kategorie, MZP T1
- Tabelle 5: Mittelwertvergleich Sporttests in Abhängigkeit der zBMI-Kategorie, MZP T1
- Tabelle 6: Modellzusammenfassung
- Tabelle 7: Pearson-Korrelation Gripstrength mit zBMI und SES
- Tabelle 8: ANOVA
- Tabelle 9: Koeffizienten
- Tabelle 10: Regressionsanalyse Broadjump und SR mit SES und zBMI T1 – wichtige Werte
- Tabelle 11: Veränderung der Mittelwerte in IG und VG von T1 zu T2
- Tabelle 12: Signifikanz der Mittelwertsunterschiede
- Tabelle 13: Zusammenfassung aus der ANOVA mit Messwiederholung für die drei Sporttests zum MZP T1 und T2

## Literaturverzeichnis

- Andreasi, V., Michelin, E., Rinaldi, A.E., & Burini, R.C. (2010). Physical fitness and associations with anthropometric measurements in 7 to 15-year-old school children. *Jornal de Pediatria* 86(6), 497-502.
- Ara, I., Vicente-Rodríguez, G., Jimenez-Ramirez, J., Dorado, C., Serrano-Sanchez J.A., & Calbet J.A. (2004). Regular participation in sports is associated with enhanced physical fitness and lower fat mass in prepubertal boys. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 28(12), 1585-1593.
- Armstrong, M.E.G., Lambert, M.I., Sharwood, K.A., & Lambert, E.V. (2006). Obesity and overweight in South African primary school children - the Health of the Nation Study. *South African Medical Journal*, 96(5), 439-44.
- Armstrong, N., Welsman, J.R., & Kirby, B.J. (2000). Longitudinal changes in 11-13-year-olds' physical activity. *Acta Paediatrica* 89(7), 775–780.
- Armstrong, S.J. & Simons-Morton, B. (1994). Physical activity and blood lipids in adolescents. *Pediatric Exercise Science* 6, 381-405.
- Artero, E.G., España-Romero, V., Ortega, F.B., Jiménez-Pavón, D., Ruiz, J.R., Vicente-Rodríguez, G., ... Castillo, M.J. (2010). Health-related fitness in adolescents: underweight, and not only overweight, as an influencing factor. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 20(3), 418-27.
- Asendorpf, J.B. & Teubel, T. (2009). Motorische Entwicklung vom frühen Kindes- bis zum frühen Erwachsenenalter im Kontext der Persönlichkeitsentwicklung. *Zeitschrift für Sportpsychologie* 16(1), 2-16.
- Bailey, D.A., Faulkner, R.A., & McKay, H.A. (1996). Growth physical activity and bone mineral acquisition. *Exercise Sport Science Review*, 24, 233-266.
- Ballard, K., Sallis, J., McKenzie, T., Rosengard, P., Duffy, C.J., Gonzalez, L., ... Berona, F. (2016, 3. Juli). SPARK. Zugriff am 10. August 2016 unter <http://www.sparkpe.org/what-is-spark/>
- Basch, C.E. (2010). Healthier Students Are Better Learners: A Missing Link in School Reforms to Close the Achievement Gap. *Journal of School Health*, 81(10), 593–598.
- Beller, S. (2008). *Empirisch forschen lernen. Konzepte, Methoden, Fallbeispiele, Tipps* (2., überarbeitete Auflage). Bern: Huber.
- Berk, L.E. (2010). *Entwicklungspsychologie* (5., aktualisierte Auflage). München: Pearson.
- Biddulph, S. (1999). *Jungen! Wie sie glücklich heranwachsen - Warum sie anders sind – und wie sie ausgeglichen, liebevolle und fähige Männer werden*. München: Beust.
- Bloom, B., Dey, A.N., & Freeman, G. (2006). Summary health statistics for U.S. children: National Health Interview Survey, 2005. *Vital and Health Statistics*, 10(231), 1–84.

- Boeree, C.G. (2006, 14. März). Persönlichkeitstheorien. ABRAHAM MASLOW. Zugriff am 18. September, 2016 unter [http://www.social-psychology.de/do/PT\\_maslow.pdf](http://www.social-psychology.de/do/PT_maslow.pdf)
- Borras, P.A., Vidal, J., Ponseti, X., Cantalops, J., & Palou, P. (2011). Predictors of quality of life in children. *Journal of Human Sport and Exercise*, 6(4), 649–656.
- Bös, K., Hänsel, F., & Schott, N. (2004). *Empirische Untersuchungen in der Sportwissenschaft. Planung – Auswertung – Statistik* (2. vollständig überarbeitete und aktualisierte Aufl.). Hamburg: Czwalina.
- Boutayeb, A. (2006). The double burden of communicable and non-communicable diseases in developing countries. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, 100, 191-199.
- Boutellier, U. & Ulmer, H-V. (2007). Sport- und Arbeitsphysiologie. In R. F. Schmidt & F. Lang (Hrsg.), *Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie* (S. 929-930). Heidelberg: Springer.
- Bradley, R.H. & Corwyn, R.F. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53, 371–399.
- Breithecker, D. (1998). *Bewegte Schule - vom statischen Sitzen zum lebendigen Lernen*. Wiesbaden: Bundesarbeitsgemeinschaft für Haltungs- und Bewegungsförderung.
- Bundesamt für Sport BASPO. (2015, 24. November). *J+S-Schulsport*. Zugriff am 28. Juni 2016 unter <http://www.jugendundsport.ch/internet/js/de/home/schulsport/uebersicht.html>
- Bundesamt für Sport BASPO. (2016, 14. Juni). «*schule bewegt*» *Tägliche Bewegung für Schulklassen und Tagesstrukturen*. Zugriff am 28. Juni 2016 unter <http://www.schulebewegt.ch/>
- Bundeszentrale für politische Bildung (2013, 14. April). *Schwellenländer*. Zugriff am 27. Juni 2016 unter <http://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/20580/schwellenlaender>
- Cambridge Dictionaries Online (2014, 13. Mai). *shack*. Zugriff am 28. Juni 2016 unter <http://dictionary.cambridge.org/de/worterbuch/englisch/shack>
- Carter, C.W. & Micheli, L.J. (2013). The effect of a modern lifestyle on children's physical fitness levels. *Pediatric Annals*, 42(2), 53-53.
- Castelli, D.M. & Valley, J.A. (2007). The relationship of physical fitness and motor competence to physical activity. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26(4), 358-374.
- Cohen, S. (1999). Social status and susceptibility to respiratory infections. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 896, 246–53.
- Council of Europe. (2011, 5. März). *Testing Physical Fitness. Eurofit Experimental Battery*. Zugriff am 28. Juni 2016 unter <http://www.bitworks-engineering.co.uk/linked/eurofit%20provisional%20handbook%20leger%20beep%20test%201983.pdf>

- Cavelti, M. (2016, 27. Januar). *Sportunterricht.ch. Sportzitate allgemein 1*. Zugriff am 28. Juni 2016 unter <http://www.sportunterricht.ch/zitate/zitate10.php>
- Ceschia, A., Giacomini, S., Santarossa, S., Rugo, M., Salvadego, D., Da Ponte, A., ... Lazzer, S. (2015). Deleterious effects of obesity on physical fitness in pre-pubertal children. *European Journal of Sport Science*, 15, 1-8.
- Cratty, B.J. (1986). *Perceptual and Motor Development in Infants and Children*. New Jersey: Prentice Hall.
- Deforche, B., Lefevre, J., De Bourdeaudhuij, I., Hills, A.P., Duquet, W., & Bouckaert, J. (2003). Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obesity Research* 11(3), 434–441.
- De Milander, M. (2011). Motor proficiency and physical fitness in active and inactive girls aged 12 to 13 years. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 33(3), 11-12.
- Demombynesa, G. & Özler, B. (2005). Crime and local inequality in South Africa. *Journal of Development Economics*, 76, 265– 292.
- Department of Basic Education (2011). *National Curriculum Statement (NCS). Curriculum and Assessment Policy Statement*. Zugriff am 27. Juni 2016 unter <http://www.education.gov.za/Portals/0/CD/National%20Curriculum%20Statement%20and%20Vocational/CAPS%20IP%20%20HOME%20ENGLISH%20GR%204-6%20%20WEB.pdf?ver=2015-01-27-160412-720>
- Ditton, H. & Maaz, K. (2011). Sozioökonomischer Status und soziale Ungleichheit. In H. Reinders, H. Ditton, C. Gräsel & B. Gniewosz (Hrsg.), *Empirische Bildungsforschung* (S. 193). Wiesbaden: Springer.
- Draper, C.E., Bartels, C., Uys, M., Blomkamp, Y., Lambert, E., Basset, S., ... de Villiers, A. (2014). *Healthy Active Kids South Africa. Report Card 2014*. Zugriff am 10. August 2016 unter: [https://www.discovery.co.za/microsites\\_za/vitality\\_schools/web/linked\\_content/pdfs/general/healthy\\_active\\_kids\\_report\\_book\\_web\\_optimized.pdf](https://www.discovery.co.za/microsites_za/vitality_schools/web/linked_content/pdfs/general/healthy_active_kids_report_book_web_optimized.pdf)
- Draper, C.E, Basset, S., de Villiers, A., Lambert, E.V. & HAKSA Writing Group (2014). Results From South Africa's 2014 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of Physical Activity & Health*, 11, 98–104.
- Draper, C.E., de Villiers, A., Lambert, E.V., Fourie, J., Hill, J., Dalais, L., ... Steyn, N.P. (2010). HealthKick: a nutrition and physical activity intervention for primary schools in low-income settings. *BMC Public Health*, 10, 398.
- Drenowatz, C., Eisenmann, J.C., Pfeiffer, K.A., Welk, G., Heelan, K., Gentile, D., & Walsh, D. (2010). Influence of socio-economic status on habitual physical activity and sedentary behavior in 8- to 11-year old children. *BMC Public Health*, 10, 214.
- Du Toit, D.D., Pienaar, A.E., & Truter, L. (2011). Relationship between physical fitness and academic performance in South African children. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 33(3), 23-35.

- Eather, N., Morgan, P.J., & Lubans, D.R. (2013). Improving the fitness and physical activity levels of primary school children: results of the Fit-4-Fun group randomized controlled trial. *Preventive Medicine*, 56(1), 12-19.
- Eaton, W.O. & Enns, L.R. (1986). Sex differences in human motor activity level. *Psychological Bulletin*, 100, 19–28.
- Eccles, J.S. & Harold, R.D. (1991). Gender differences in sport involvement: Applying the Eccles' expectancy-value model. *Journal of Applied Sport Psychology*, 3, 7–35.
- Edwards, C.P. (1993). Behavioral sex differences in children of diverse cultures: the case of nurturance to infants. In: J.M. Pereira & L.A. Fairbanks (Hrsg.), *Juvenile primates: life history, development, and behavior* (S. 327 – 338). New York/Oxford: Oxford University Press.
- Ehrich, J.H.H., Zivicnjak, M., & Hartmann, H. (2009). Geschlechtsunterschiede im Kindesalter: Wachstum, Entwicklung und Krankheit. In: A. Rieder & B. Lohff (Hrsg.), *Gender Medizin* (S. 73 – 88). Wien: Springer.
- EU-Arbeitsgruppe „Sport & Gesundheit“. (2008, 10. Oktober). *EU-Leitlinien für körperliche Aktivität. Empfohlene politische Maßnahmen zur Unterstützung gesundheitsfördernder körperlicher Betätigung*. Zugriff am 13. Juli 2016 unter [http://ec.europa.eu/sport/library/doc/c1/pa\\_guidelines\\_4th\\_consolidated\\_draft\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/sport/library/doc/c1/pa_guidelines_4th_consolidated_draft_de.pdf)
- Fataar, A. (2007). Educational renovation in a South African 'township on the move': A social-spatial analysis. *International Journal of Educational Development*, 27(6), 599–612.
- Franck, A. (2007). Der Gesundheitsbegriff des Jedermanns. *Studien zum Wandel des Gesundheitsbegriffs anhand der deutschen Literatur vom Mittelalter bis heute*. Inaugural-Dissertation, Philipps-Universität Marburg.
- Fredricks, J. A., Eccles, J.S. (2002). Children's competence and value beliefs from childhood through adolescence: growth trajectories in two male-sex-typed domains. *Developmental Psychology* 38(4), 519-33.
- Frick, L. (2010). Südafrika. Land der Gegensätze. *Zeitschrift für die Praxis der politischen Bildung* 1(36), 3-9.
- Galavíz, K.I., Tremblay, M.S., Colley, R., Jáuregui, E., López y Taylor, J., & Janssen, I. (2012). Associations between physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity in Mexican children. *Salud Pública De México*, 54(5), 463–469.
- Gesundheitsdepartement des Kantons Basel-Stadt. (2016, 6. Juni). Let's Play. Zugriff am 28. Juni 2016 unter <http://www.gesundheit.bs.ch/schulgesundheitsangebote/bewegung-koerpergefuehl/llets-play.html>
- Gesundheitsförderung Schweiz. (2016, 20. Juni). *slowUp*. Zugriff am 28. Juni 2016 unter <https://gesundheitsfoerderung.ch/ueber-uns/veranstaltungen/slowup.html>

- Giles-Corti, B. & Donovan, R.J. (2002). Socioeconomic status differences in recreational physical activity levels and real and perceived access to a supportive physical environment. *Preventive Medicine*, 35(6), 601–611.
- Goon D.T., Toriola, A.L., Shaw, B.S., Amusa, L.O., Khoza, L.B., & Shaw, I. (2013). Body Fat Percentage of Urban South African Children. *West Indian Med Journal*, 62(7), 582-588.
- Graf C., Dordel S., Koch B., & Predel H.-G. (2006). Bewegungsmangel und Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 9, 220–225.
- Graf, C., Koch, B., Dordel, S., Coburger, S., Christ, H., Lehmacher, W., ... Predel, H.-G. (2003). Prävention von Adipositas durch körperliche Aktivität – eine familiäre Aufgabe. *Deutsches Ärzteblatt* 100 A, 3110-3114.
- Gsünder Basel (2016, 5. Mai). *Über Gsünder Basel*. Zugriff am 28. Juni 2016 unter <https://www.gsuenderbasel.ch/portraet/ueber-gsuender-basel/10-gruende/>
- Gulías-González, R., Martínez-Vizcaíno, V., García-Prieto, J.C., Díez-Fernández, A., Olivás-Bravo, A., & Sánchez-López, M. (2014). Excess of weight, but not underweight, is associated with poor physical fitness in children and adolescents from Castilla-La Mancha, Spain. *European Journal of Pediatrics*, 173(6), 727–735.
- Hancock, C. (2011, 9. Februar). *Review. The benefits of physical activity for health and well-being*. Zugriff am 19. August 2016 unter <http://www.c3health.org/wp-content/uploads/2009/09/C3-review-of-physical-activity-and-health-v-1-20110603.pdf>
- Harris, F., Lyn-Harrison, j., Moreland, M., Jollimore, S., Dewar, B., MacFarlane, K., ... Burwash, J. (2016, 10. Juli). *PHE Canada. About us*. Zugriff am 10. August 2016 unter <http://www.phecanada.ca/about-us>
- Hasset, J.M., Siebert, E.R., & Wallen, K. (2008). Sex differences in Rhesus monkey toy preferences parallel those of children. *Hormones and Behavior* 54, 359 - 364.
- Haywood, K. & Getchell, N. (2014). *Life Span Motor Development*. Sixth Edition. USA: Human Kinetics.
- Herrmann, C. (2015, März). *THE DASH study. Disease, Activity and Schoolchildren's Health, Port Elizabeth, South Africa*. Vortrag im Rahmen der Vorlesung "Themen sportpädagogischer Forschung" an der Universität Basel.
- Hollmann, W. & Strüder, H.K. (2009). *Sportmedizin. Grundlagen für körperliche Aktivität, Training und Präventivmedizin* (5. Auflage). Stuttgart: Schattauer.
- Hoogeveen, B.J. & Özler, B. (2005, 15. November). *Not Separate, Not Equal: Poverty and Inequality in Post-Apartheid South Africa*. Zugriff am 19. August 2016 unter <https://ideas.repec.org/a/ucp/ecdecc/y2007v55i3p487-529.html>
- Hurter, Z. & Pienaar, A. (2007). Physical activity levels and patterns of thirteen to fifteen year old boys from the North West Province: Thusa bana study. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 29(2), 41–58.

- Illi, U. & Zahner, L. (1999). Bewegte Schule - Gesunde Schule. In: U, Pühse, & U, Illi (Hrsg.). *Bewegung ist Leben - Bewegung und Sport im Lebensraum Schule: ein Kongressbericht*. Schorndorf: Karl Hofmann.
- Jankowski, M., Niedzielska, A., Brzezinski, M., & Drabik, J. (2014). Cardiorespiratory Fitness in Children: A Simple Screening Test for Population Studies. *Pediatric Cardiology*, 36(1), 27–32.
- Jebb, S.A. (1997). From chemical analysis of the body...to metabolic insights provided by the new methodology. *British Journal of Nutrition* 78(2), 101-112.
- Joshi, P., Bryan, C., & Howat, H. (2012). Relationship of body mass index and fitness levels among schoolchildren. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 1006-1014.
- Kemp, C. & Pienaar, A.E. (2013). Relationship between the body composition and motor and physical competence of Grade 1 learners in South Africa. *Journal of sports medicine and fitness*, 53, 635-43.
- Kidokoro, T., Tanaka, H., Naoi, K., Ueno, K., Yanaoka, T., Kashiwabara, K., & Miyashita, M. (2016). Sex-specific associations of moderate and vigorous physical activity with physical fitness in adolescents. *European Journal of Sport Science*, 27 1–8.
- Kimm, S.J., Glynn, N.W., Kriska, A.M., Barton, B.A., Kronsberg, S.S., Daniels, S.R., ... Liu, K. (2002). Decline in physical activity in black girls and white girls during adolescence. *The New England Journal of Medicine* 347(10), 709-15.
- Klug, S.J., Bender, R., Blettner, M., & Lange, S. (2004). Wichtige epidemiologische Studientypen. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 129, 7-10.
- Kohl, H.W. & Hobbs, K.E. (1998). Development of Physical Activity Behaviors Among Children and Adolescents. *Pediatrics*, 101, 549-554.
- Kristiansson, C., Gotuzzo, E., Rodriguez, H., Bartoloni, A., Strohmeier, M., Tomson, G., & Hartvig, P. (2009). Access to health care in relation to socioeconomic status in the Amazonian area of Peru. *International Journal for Equity in Health*, 8, 11.
- Léger, L.A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6,93-101.
- Lennox, A. & Pienaar, A.E. (2013). Effects of an after-school physical activity programme on aerobic fitness and physical activity levels of adolescents from a disadvantaged community: PLAY Study. *African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance*, 19(1), 154.
- Lennox, A., Pienaar, A.E., & Wilders, C. (2008). Physical fitness and the physical activity status of 15-year-old adolescents in a semiurban community. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 30(1), 59-73.
- Limb, P. (2008). *Nelson Mandela. A biography*. London: Greenwood Press.
- Lob-Corzilius, T. (2007). Übergewicht und Adipositas - eine Herausforderung für die öffentliche Gesundheit. *umwelt-medizin-gesellschaft*, 20(3), 180-184.
- Lohaus, A. & Vierhaus, M. (2013). *Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters für Bachelor* (2., überarbeitete Aufl.). Berlin: Springer.

- Lohaus, A. & Vierhaus, M. (2015). *Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters für Bachelor* (3., überarbeitete Aufl.). Berlin: Springer.
- Lübker, T. (2016, 08. Januar). *Port Elizabeth, Südafrika: Wettervorhersage und Klimadaten*. Zugriff am 12. September 2016 unter <http://www.wetter-suedafrika.de/klima-tabelle-reisewetter/port-elizabeth>
- Makoelle, T.M. (2014). Inclusion and Sport: Analysis of Selected South African Township Schools. *Electronic Journal for Inclusive Education*, 3(2), 1-15.
- Malina, R.M., Beunen, G.P., Classens, A.L., Lefevre, J., Vanden Eynde B.V., Renson R., ... Simons, J. (1995). Fatness and physical fitness of girls 7 to 17 years. *Obesity Research* 3(3), 221-31.
- Marshall S.J. (2004). Developing countries face double burden of disease. *Bull World Health Organ*, 82, 556.
- Martin R.P., Wisenbaker, J., & Baker, J. (1997). Gender differences in temperament at six months and five years. *Infant Behavior and Development* 20(3), 339 - 347.
- Mattli, R. Hess, S., Maurer, M., Eichler, K., Pletscher, M., & Wieser, S. (2014, 03. Mai). *Kosten der körperlichen Inaktivität in der Schweiz. Schlussbericht*. Zugriff am 17. Juli 2016 unter [https://www.zhaw.ch/storage/sml/institute-zentren/wig/upload/Schlussbericht\\_COI\\_inactivity.pdf](https://www.zhaw.ch/storage/sml/institute-zentren/wig/upload/Schlussbericht_COI_inactivity.pdf)
- Mayosi, B.M., Flisher, A.J., Lalloo, U.G., Sitas, F., Tollman, S.M., & Bradshaw, D. (2009). The burden of non-communicable diseases in South Africa. *Lancet (London, England)*, 374(9693), 934–947.
- Mayosi, B.M., Lawn, J.E., van Niekerk, A., Bradshaw, D., Abdool Karim, S.S., & Coovadia, H.M. (2012). Health in South Africa: changes and challenges since 2009. *The Lancet*, 380(9858), 2029–2043.
- Mchunu, S. & Roux, K. (2010). Non-participation in sport by black learners with special reference to gender, grades, family income and home environment. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 32(1), 85-98.
- McVeigh, J. & Meiring, R. (2014). Physical Activity and Sedentary Behavior in an Ethnically Diverse Group of South African School Children. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(2), 371–378.
- McVeigh, J.A., Norris, S.A., & de Wet, T. (2004). The relationship between socio-economic status and physical activity patterns in South African children. *Acta Paediatrica*, 93(7), 982–988.
- Meyer, U., Ernst, D., Zahner, L., Schindler, C., Puder, J.J., Kraenzlin, M., ... Kriemler, S. (2013). 3-year follow-up results of bone mineral content and density after a school-based physical activity randomized intervention trial. *BONE Journal*, 55, 16-22.
- Millar, L., Kremer, P., de Silva-Sanigorski, A., McCabe, M.P., Mavoja, H., Moodie, M., ... Swinburn, B.A. (2011). Reduction in overweight and obesity from a 3-year community-based intervention in Australia: the 'It's Your Move!' project. *Obesity reviews*, 12, 20-28.

- Mohamed, A.J., Onyango, A.W., De Onis, M., Prakash, N., Mabry, R.M., & Alasfoor, D.H. (2004). Socioeconomic predictors of unconstrained child growth in Muscat, Oman. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 10, 295-302.
- Monyeki, M.A. Awotidebe, A., Strydom, G.L., de Ridder, J.H., Mamabolo, R L., & Kemper, H C. (2015). The Challenges of Underweight and Overweight in South African Children: Are We Winning or Losing the Battle? A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 12, 1156-1173.
- Moosburger, K.A. (2012, 16. März). DIE MAXIMALE SAUERSTOFFAUFNAHME (VO2max) als Bruttokriterium für die Ausdauerleistungsfähigkeit. Zugriff am 19. August 2016 unter <http://www.dr-moosburger.at/pub/pub027.pdf>
- Müller, C. & Petzold, R. (2006). *Bewegte Schule - Aspekte einer Didaktik der Bewegungserziehung in den Klassen 5 bis 10/12*. Sankt Augustin: Academia.
- Müller, I., Coulibaly, J.T., Fürst, T., Knopp, S., Hattendorf, J., Krauth, S.J., ... Utzinger, J. (2011). Effect of schistosomiasis and soil-transmitted helminth infections on physical fitness of school children in Côte d'Ivoire. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 5(7), e1239.
- Murray, C.J.L., Vos, T., Lozano, R., Naghavi, M., Flaxman, A.D., Michaud, C., ... Memish, Z.A. (2013). Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 380(9859), 2197–2223.
- Mutunga, M., Gallagher, A.M., Boreham, C., Watkins, D.C., Murray, L.J., Cran, G., Reilly, J.J. (2006). Socioeconomic differences in risk factors for obesity in adolescents in Northern Ireland. *International Journal of Pediatric Obesity* 1(2), 114-9.
- Myer, L., Ehrlich, R.I., & Susser, E.S. (2004). Social Epidemiology in South Africa. *Epidemiologic Reviews*, 26, 112-123.
- National Institute on Aging (2016, 24. Juli). *About Go4Life*. Zugriff am 10. August 2016 unter <https://go4life.nia.nih.gov/about>
- Nattrass, N. (2014, 01. Februar). *South Africa: Post-Apartheid Democracy and Growth*. Zugriff am 10. August 2016 unter <http://www.cde.org.za/wp-content/uploads/2014/04/democracy-works---south-africa-conference-paper---post-apartheid-democracy-and-growth---by-nicoli-nattrass-pdf-.pdf>
- Nonnenmacher, A. (2015, 18. November). *Anthelminthika*. Zugriff am 01. Juli 2016 unter <http://symptomat.de/Anthelminthika>
- Obama, M. (2016, 11. Juli). *Let's Move. America's move to raise a healthier generation of kids*. Zugriff am 10. August 2016 unter <http://www.letsmove.gov/learn-facts/epidemic-childhood-obesity>
- O'Brien, M. & Huston, A.C. (1985). Development of sex-typed play behavior in toddlers. *Developmental Psychology* 21, 866 - 871.
- Okop, K.J., Mukumbang, F.C., Mathole, T., Levitt, N., & Puoane, T. (2016). Perceptions of body size, obesity threat and the willingness to lose weight among black South African adults: a qualitative study. *BMC Public Health*, 16, 365.

- Olivier, L., Curfs, L.M.G., & Viljoen, D.L. (2016). Fetal alcohol spectrum disorders: Prevalence rates in South Africa. *South African Medical Journal*, 106(6), 103-106.
- Olshansky, S.J., Douglas, D., Passaro, J., Ronald, M.D., Hershov R. C., Layden, M.D., ... Ludwig, S.D. (2005). A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. *The New England Journal of Medicine*, 352(11), 1138-1145.
- Omar, K.A. & Rütten, A. (2006). Sport oder körperliche Aktivität im Alltag? Zur Evidenzbasierung von Bewegung in der Gesundheitsförderung. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 49, 1162–1168.
- Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity* (2005), 32(1), 1–11.
- Oxford Dictionaries (2016, 17. März). Township. Zugriff am 27. Juni 2016 unter <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/township>
- Parsons, T. (1951). *The Social System*. New York: Macmillan.
- Parsons, T. (1958). Struktur und Funktion der modernen Medizin. Eine soziologische Analyse. In: R. König & T. Margret (Hrsg.), *Probleme der Medizin-Soziologie* (Sonderheft 3 der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, S. 10–57). Köln: Springer.
- Pavón, J.D., Ortega, F.B., Ruiz, R., Romero, E.V., Artero, E.G., Urdiales, M.D., ... Castillo, M.J. (2010). Socioeconomic status influences physical fitness in European adolescents independently of body fat and physical activity: the HELENA Study. *Nutrición Hospitalaria* 25(2), 311-316.
- Pennig, L. (2004, 09. Mai). Haack Weltatlas-Online. Infoblatt Entwicklungsländer. Zugriff am 27. Juni 2016 unter [http://www2.klett.de/sixcms/list.php?page=infothek\\_artikel&extra=Haack%20Weltatlas-Online&artikel\\_id=85659&inhalt=klett71prod\\_1.c.139753.de](http://www2.klett.de/sixcms/list.php?page=infothek_artikel&extra=Haack%20Weltatlas-Online&artikel_id=85659&inhalt=klett71prod_1.c.139753.de)
- Peters, M., Servos, P., & Day, R. (1990). Marked sex differences on a fine motor skill task disappear when finger size is used as a covariate. *Journal of Applied Psychology*, 75, 87–90.
- Pienaar, A.E., Du Toit, D., & Truter, L. (2013). The effect of a multidisciplinary physical activity intervention on the body composition and physical fitness of obese children. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(4), 415-427.
- Pienaar A.E., Kruger, S. H., Steyn, H.S., & Naudé, D. (2012). Change over three years in adolescents' physical activity levels and patterns after a physical activity intervention: play study. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52, 300-310.
- Puoane, T., Fourie, J.M., Shapiro, M., Rosling, L., Tshaka, N.C., & Oeelfse, A. (2005). 'Big is beautiful' – an exploration with urban black community health workers in a South African township. *South African Journal of Clinical Nutrition*, 18(1), 7-15.

- Puoane, T.R., Tsolekile, L., Igumbor, E.U., & Fourie, J.M. (2012). Experiences in Developing and Implementing Health Clubs to Reduce Hypertension Risk among Adults in a South African Population in Transition. *International Journal of Hypertension*, 2012, 1-6.
- Rito, A.I., Carvalho, M.A., Ramos, C., & Breda, J. (2013). Program Obesity Zero (POZ) - a community-based intervention to address overweight primary-school children from five Portuguese municipalities. *Public Health Nutrition*, 16(6), 1043–1051.
- Roberts, M. (1994). The Ending of Apartheid: Shifting Inequalities in South Africa. *Geography*, 79(1), 53–64.
- Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. M., ... Castillo, M. J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 45(6), 518–524.
- SAinfo reporter (2014, 28. Oktober). *A short history of South Africa*. Zugriff am 15.05.2016 unter <http://www.southafrica.info/about/history/history.htm#.U-zTEUilF7w>
- Schlöffel, R. (2011). *Weiterentwicklung des Teilbereichs bewegtes Lernen im Rahmen des pädagogischen Konzepts der bewegten Schule. Evaluation zum bewegten Lernen aus den Perspektiven der Schüler und Lehrer*. Leipzig: Universität Leipzig, Sportwissenschaftliche Fakultät.
- Schmidt, R.F. & Unsicker, K. (2003). *Lehrbuch Vorklinik. Teil D: Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie*. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.
- Schmidt, T., Hartmann-Tews, I., & Brettschneider, W.D. (2006). *Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht (2., unveränd. Aufl.)*. Schorndorf: Hofmann.
- Schöneberger, A. (2011, 23. August). *Wieviel körperliche Aktivität reduziert das Herzinfarktrisiko?* Zugriff am 14. Juli 2016 unter [http://www.reifart-partner.de/uploads/media/Koerperliche\\_Belastung.pdf](http://www.reifart-partner.de/uploads/media/Koerperliche_Belastung.pdf)
- Schulärztlicher Dienst Stadt St. Gallen. (2016, 09. Juni). *Bewegung – Aktiv im Familienalltag*. Zugriff am 25. August 2016 unter [http://www.stadt.sg.ch/home/schulebildung/soziale-medizinische-dienste/schulaerztlicherdienst/merkblaetter/\\_jcr\\_content/Par/downloadlist/DownloadListPar/download\\_3.ocFile/bewegung\\_99x210\\_b.pdf](http://www.stadt.sg.ch/home/schulebildung/soziale-medizinische-dienste/schulaerztlicherdienst/merkblaetter/_jcr_content/Par/downloadlist/DownloadListPar/download_3.ocFile/bewegung_99x210_b.pdf)
- Schwarzer, R. (2004). *Psychologie des Gesundheitsverhaltens: Einführung in die Gesundheitspsychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- Slemenda, C.W., Miller, J.Z., Hui, S.L., Reister, T.K., & Johnston, C.C. (1991). Role of physical activity in the development of skeletal mass in children. *Journal of bone and mineral research*, 6(11), 1227-1233.
- Spock, B. & Rothenberg, M.B. (1995). *Säuglings- und Kinderpflege*. Frankfurt am Main: Ullstein.

- Statistisches Bundesamt Wiesbaden. (2006, 18. November). *Krankheit*. Zugriff am 14. Juli 2016 unter [http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc\\_abr\\_test\\_logon?p\\_uid=gast&p\\_aid=0&p\\_knoten=FID&p\\_sprache=D&p\\_suchstring=9404](http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc_abr_test_logon?p_uid=gast&p_aid=0&p_knoten=FID&p_sprache=D&p_suchstring=9404)
- Stemper, T. (2013). Was ist MET? Energieverbrauch vergleichbar machen. *Fitness und Gesundheit 1*, 82-83.
- Steyn, K. & Damasceno, A. (2006). Lifestyle and Related Risk Factors for Chronic Diseases. In D.T. Jamison, R.G. Feachem, M.W. Makgoba, E.R. Bos, F.K. Bain-gana, K.J. Hofman, & K.O. Rogo (Hrsg.), *Disease and Mortality in Sub-Saharan Africa* (2nd ed.). Washington: World Bank.
- Strong, W.B., Malina, R.M., Blimkie, C.J.R., Daniels, S.R., Dishman, R.K., Gutin, B., ...Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of Pediatrics*, 146(6), 732–737.
- Tanner, J.M. (1969). *Growth and adolescence*. London: Blackwell.
- Telford, R.M., Telford, R.D., Olive, L.S., Cochrane, T., & Davey, R. (2016). Why Are Girls Less Physically Active than Boys? Findings from the LOOK Longitudinal Study. *PloS One*, 11(3), 1-11.
- Thomas, J.R. & French, K.E. (1985). Gender differences across age in motor performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 98, 260–282.
- Tian, H., Du Toit, D., & Toriola, A.L. (2014). Effects of a 12-Week Physical Education Intervention Programme on physical and motor fitness of Grade 7 learners in Potchefstroom, South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 23, 1703-1711.
- Tiffin, J. (1968). *Purdue pegboard examiner manual*. Chicago: Science Research Associates.
- Tomatis, L., Siegenthaler, J., & Krebs, A., (2013, 06. April). Sportmotorische Bestan-desaufnahme und sportmotorische Entwicklungsstudie. Motorische Fähigkeiten der Erst- und Sechstklässler der Stadt Winterthur (Frühling 2013). Zugriff am 16. August 2016 unter <http://www.wirbewegenzuerich.ch/fileadmin/pdf/Schlussberichte/Schlussbericht-SMBA2013-Winterthur-schluss.pdf>
- Tomkinson, G.R., Léger, L.A., Olds, T.S., & Cazorla, G. (2003). Secular trends in the performance of children and adolescents (1980-2000). *Sports Medicine*, 33(4), 285-300.
- Toriola, O.M. & Monyeki, M.A. (2012). Health-related fitness, body composition and physical activity status among adolescent learners: The PAHL study. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 18(4:1), 795-811.
- Uys, M., Draper, C.E., Hendricks, S., de Villiers, A., Fourie, J., Steyn, N.P., & Lambert, E.V. (2016). Impact of a South African School-based Intervention, HealthKick, on Fitness Correlates. *American Journal of Health Behavior*, 40(1), 55–66.

- Van Deventer, K.J. (2004). A case for physical education / life orientation: the health of a nation: research article. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 26(1), 107-121.
- Verstraete, S.J., Cardon G.M., De Clercq D.L., & De Bourdeaudhuij I.M. (2007). A comprehensive physical activity promotion programme at elementary school: the effects on physical activity, physical fitness and psychosocial correlates of physical activity. *Public Health Nutrition*: 10(5), 477–484.
- Vyas, S. & Kumaranayake, L. (2006). Constructing socio-economic status indices: how to use principal components analysis. *Health Policy and Planning* 21(6), 459-468.
- Walter C.M. (2010, 18. Januar). PasSPORT to Health. Zugriff am 12. August 2016 unter <http://caec.nmmu.ac.za/caec/media/Store/EID/2014%20Engagement%20Colloquium%20slide%20shows/Cheryl-Walter-2014-Engagement-Colloquium-presentation.pdf>
- Walter C.M. (2011). In-school physical activity patterns of primary school learners from disadvantaged schools in South Africa. *Afr J Phys Health Educ Recr and Dance* (17), 780-789.
- Weber, R., Rösch, S., Bub-Kalb, S., Ernst-Schmidt, J., Manz, U., Neumann, H., & Schober-Penz, A. (2010). Politik & Unterricht. Südafrika - Land der Gegensätze. *Zeitschrift für die Praxis der politischen Bildung*, 1(36), 1-55.
- Weineck, J. (2010). *Optimales Training. Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings* (16., durchgesehene Aufl.). Balingen: Spitta.
- Weltgesundheitsorganisation. (2014, 22. Februar). Übersetzung. Verfassung der Weltgesundheitsorganisation. Zugriff am 17. August 2016 unter <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19460131/201405080000/0.810.1.pdf>
- Wilson, D.K., Kirtland, K.A., Ainsworth, B.E., & Addy, C.L. (2004). Socioeconomic status and perceptions of access and safety for physical activity. *Annals of Behavioral Medicine*, 28(1), 20–28.
- World Health Organization. (2008). *The global burden of disease: 2004 update*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2009). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2016, 13. Mai). Body mass index – BMI. Zugriff am 29. August 2016 unter <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>

- Yap, P., Müller, I., Walter, C., Seelig, H., Gerber, M., Steinmann, P., ... Pühse, U. (2015). Disease, activity and schoolchildren's health (DASH) in Port Elizabeth, South Africa: a study protocol. *BMC Public Health*, 15, 1285.
- Yaqoob, M., Ferngren, H., Jalil, F., Nazir, R., & Karlberg, J.P.E. (2008). Early child health in Lahore, Pakistan: XII. milestones. *Acta Paediatrica* 82(391), 151-157.
- Zacher, V. (1010). *Die frühkindliche Ontogenese des grobmotorischen Verhaltens. Altersabhängige Entwicklung der zeitlichen Zusammensetzung des grobmotorischen Verhaltens von Säuglingen und Kleinkindern*. Dissertation, Freie Universität Berlin.
- Zhang, H. & Li, Y. (1997). The influence of obesity on sexual development in pubertal children. *Journal of hygiene research* 26(4), 247–250.
- Zhou, Z., Ren, H., Yin, Z., Wang, L., & Wang, K. (2014). A policy-driven multifaceted approach for early childhood physical fitness promotion: impacts on body composition and physical fitness in young Chinese children. *BMC Pediatrics*, 14(1), 118.

## Anhang

### I Informationsblatt zu Beginn der DASH-Studie

#### INFORMATION SHEET

**Project title:** *Impact of disease burden and setting-specific interventions on schoolchildren's cardio-respiratory physical fitness and psychosocial health in Port Elizabeth, South Africa*

**Identity of researchers and sponsoring institution:** This study will be carried out in collaboration with Prof. Rosa du Randt and Prof. Cheryl Walter from the Nelson Mandela Metropolitan University and Bruce Peter Damons from the Sapphire Road Primary School. The following institutions will form the rest of the study team, namely the Swiss Tropical and Public Health Institute and the Department of Sport, Exercise and Health, University of Basel, Switzerland. The study is funded by the Swiss National Science Foundation and will last for 3 years (December 2013 – March 2017).

**Study objectives:** We would like to include your child/children in our study that analyses the burden and distribution of communicable diseases (e.g. helminth infections) and non-communicable chronic conditions (e.g. type 2 diabetes and malnutrition) among school-aged children in selected schools near Port Elizabeth, and to assess their impact on children's physical fitness, cognitive performance and psychosocial health. This information will allow us to improve overall child health by designing and introducing targeted health interventions and rendering the school infrastructure more suitable for physical activity.

**Research procedures:** Approximately 1,000 schoolchildren of the Port Elizabeth area will be selected for participation in a first assessment in early 2015. Out of these 1,000 schoolchildren, 600 schoolchildren will be selected with the highest prevalence of diseases for further participation in 2015 until end of 2016 assessing the impact of health intervention on overall child health.

In both stages of the study, each child will be asked to submit a single stool and urine sample to assess prevalence of communicable diseases. Clinical examination and measurement of anthropometric indicators (e.g. height, weight and body composition) will be performed. Furthermore, levels of physical fitness and cognitive performance will be determined, and the children's psychosocial health will be rated. Based on these results, the intervention will be specifically designed and implemented to improve your child's health and wellbeing.

**Risk and benefits:** There are no specific risks associated with this study. Submission of stool and urine samples by schoolchildren as study participants might be perceived as shameful. Fingerprick, in which a finger is pricked with a small lancet to obtain a small quantity of blood for testing regarding anaemia, is a not painful procedure. Appropriate treatment will be offered for free to all individuals from the selected schools regardless of participation in study. Treatment will be administered by medical staff from the district hospital according to national treatment guidelines.

The proposed research will provide a broad update on the status of communicable diseases (e.g. helminth infections) and non-communicable chronic conditions (e.g. type 2 diabetes and malnutrition) in the selected communities nearby Port Elizabeth. Since such data is currently not available in this area, there will be a need to generate more evidence. By linking them

with the physical fitness, cognitive performance and psychosocial health of children, this wealth of information will help to shed light on the true health consequences incurred by this potential dual burden of diseases and provide guidance for further health interventions to be implemented among school children in this area. In the year 2017, the study population will be informed about the results and knowledge gained through our study.

**Confidentiality:** All information collected in this study will be coded with a unique personal identification number and stored at a safe place. Stool and urine samples will be labelled with this code for analysis. Only members of the study will have access to the samples and data. The officials of the national committee of ethics and research can ask for access to the collected information for the monitoring of good clinical practice. We will publish the key findings of this study but your names and personal identities will not be revealed.

**Consent:** There is absolutely no obligation to participate in this study but your consent is required for the participation of your child/children. Participation of your child/children in this study is entirely voluntary, free of charge and they can withdraw any time even after you have signed the consent form. Please note that no monetary reimbursement will be provided for study participation.

**Alternative to participation:** If you do not wish for your child/children to participate or your child decides not to participate, it will not affect you, your family or child's/children's relation to anybody on the study team.

**Consequences if you decide to withdraw your child/children from the study and the methodical procedure at the end of the participation:** You can decide to withdraw your child/children from the study at any time of the study. However, we would like to inform you that the data gathered before withdrawal could be used for reports and publications.

**Any other questions?**

Do not hesitate to contact us if you have any further questions under the following address:

**Professor Cheryl Walter** (local coordinator)

Department of Human Movement Science

Summerstrand Campus (South)

Nelson Mandela Metropolitan University

Port Elizabeth 6031, South Africa

Tel.: +27 41 504-2628

+27 41 504-2497 (secretariat)

E-Mail: [cheryl.walter@nmmu.ac.za](mailto:cheryl.walter@nmmu.ac.za)

## II Dokumente Testphase

### IIa Clinical Examination Sheet

DASH project; T<sub>2</sub>-testing; version of 09/09/2015 Page 1 / 2

---

**CLINICAL EXAMINATION – INDIVIDUAL SHEET FOR MONITORING**

Test date (dd/mm): \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/2015

ID:

First name: \_\_\_\_\_ Last name: \_\_\_\_\_

Gender:  Female  Male

**DONE BY INVESTIGATOR:**

- Did you have something to eat at home this morning before school?  yes  no
- How many meals did you eat yesterday? \_\_\_\_\_  yes  no
- Did you go to bed hungry last night?  yes  no
- Do you feel hungry after meals because the meals are too small?  yes  no

**FUNCTIONAL SIGNS:**

Fever	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	Vertigo	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Nervousness	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	Cough	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Headache	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	Constipation	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Nausea	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	Itching	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Vomiting	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	Blood in the stool	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Diarrhea	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	Problems with breathing	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Belly ache	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	Allergy	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no

- Menarche (to ask girls)  yes  no  
Starting date \_\_\_\_\_ (mm/yyyy)
- Taking medication (last week):  yes  no
- If "yes", please specify the name or description of medication.  
Against worms: \_\_\_\_\_  
Others: \_\_\_\_\_

**DONE BY NURSE / DOCTOR:**

- Temperature: \_\_\_\_\_ °C
- Results of the blood pressure measurement:  
Pulse \_\_\_\_\_ bpm      Blood pressure \_\_\_\_\_ mmHg
- Result of the hemoglobin (Hb) test using HemoCue® Hb 301 system:  
\_\_\_\_\_ g / mL
- Results of the blood glucose (HbA1c) test using Alere Afinion AS 100 Analyzer:  
\_\_\_\_\_ % HbA1c  
\_\_\_\_\_ mmol/mol HbA1c  
\_\_\_\_\_ estimated average glucose (eAG)

**CONCLUSION:**

Included \_\_\_\_\_

Excluded (pattern) \_\_\_\_\_

Name of the nurse / doctor in block letters: \_\_\_\_\_

Signature of the nurse / doctor: \_\_\_\_\_









### PARTICIPANT EVALUATION FORM – FITNESS SCORE

#### BIOGRAPHICAL INFORMATION

<b>ID</b>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<b>TEST DATE</b>	(dd / mm) : ____ / ____ / 2015
<b>NAME</b>			<b>SURNAME</b>
<b>BIRTHDAY</b>	(dd / mm / yyyy) : ____ / ____ / 20 ____		

#### PHYSICAL FITNESS COMPONENTS

##### ANTHROPOMETRY

<b>HEIGHT (cm)</b>		<b>WEIGHT (kg)</b>	
<b>SKINFOLDS (mm)</b>	<b>TRIAL 1</b>	<b>TRIAL 2</b>	<b>TRIAL 3</b>
<b>TRICEPS</b>			
<b>SUBSCAPULAR</b>			

#### PHYSICAL FITNESS TESTS

				TRIAL 1	TRIAL 2	
<b>Station 1</b>	<i>Flexibility</i>	Sit & Reach (cm)				
<i>CIRCLE DOMINANT HAND</i>				TRIAL 1	TRIAL 2	TRIAL 3
<b>Station 2</b>	<i>Upper body strength</i>	Grip strength (kg)	Right hand			
			Left hand			
				TRIAL 1	TRIAL 2	
<b>Station 3</b>	<i>Lower body strength</i>	Standing Broad Jump (cm)				
<b>Station 4</b>	<i>Coordination &amp; speed</i>	Jump Sideward				
<b>Station 5</b>	<i>Cardiorespiratory fitness</i>	20m Shuttle Run Test (20m SRT)		Start Number		
				Laps		



## IIb Reglement „20-meter-shuttle run“ Test



### 20 meter shuttle run

#### Purpose

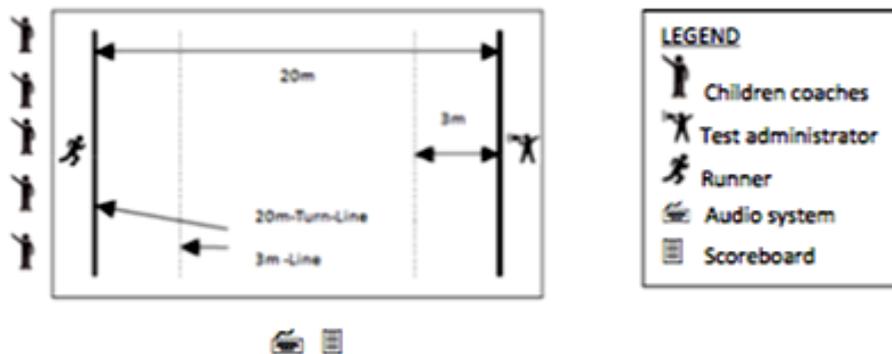
Measurement of cardiovascular endurance

#### Equipment

- Numbered sports bibs (1 – 50)
- Portable audio system
- USB stick with audio
- Scoreboard (numbered 1-100)
- 50 colour co-ordinated beacons
- 80m rope
- Four tent pegs
- Minimum number of people required to run test: 8
  - 1 runner
  - 1 manager of audio system and scoreboard
  - 1 test administrator ensuring children fulfil test requirements
  - 5 children coaches (4 children per coach, maximum of 20 children per shuttle run)

#### Site construction

An 80m rope is used to mark the 20m x 20m demarcated area. The 80m rope is premeasured at each 20m point which allows the researcher to mark the area using the four tent pegs. One beacon is placed 3m from each corner of the turn-line which is used as a control measure (Adaptation from original test description which states 2m). Forty coloured cones are placed along each 20m turn-line (20 cones per line which must be colour coordinated). Each child is assigned to a coloured cone to ensure the children run in a straight line. Before the test starts children should know the colour of their cone that they were assigned to.



#### Procedure

The shuttle run test is administered between two lines 20m apart, the child runs between the two lines in time to the recorded audio signals. The running speed is controlled by intervals of recorded sound signals, also known as “beeps”. The test starts with the child standing behind one of the turn-lines facing the direction of the other turn-line and should begin running when instructed by the audio. At the beginning of the test, the running speed is 8.5 km/h. The child will run continuously between the two turn-lines and turn only when they reach the 20m turning line. The child must touch the line with their foot and turn as quickly as possible. Every minute, the audio will signal an increase in speed by 0.5 km/h in which the beep signals will be closer together. The children run at a uniform pace, this means that they do not run faster or slower than the speed specified by the sound signals.



### Instruction to participant

The test administrator explains the procedure in the children's home language afterwards the runner will demonstrate the test prior to the test being conducted.

"The test starts slowly and gets faster and faster. At each 'beep' you have to touch the marked line (which represents the 20m mark) with your foot. You must reach the turn-line on time and you must wait until the signal is heard, only then are you allowed to run. If you are not at the turning line on time, you have to catch up, by running faster to reach the turn-line in time. A 'runner' will run with you, please do not overtake him. Stop only when you are tired or if the test administrator says that the test is completed."

### Data collection and error sources

- A volunteer will keep record of the number of the completed lengths with a scoreboard which is displayed during the test.
- Scoring: Record the last completed lap (and not necessarily the lap stopped at)
- The test result is the number of full laps completed.
- If a child has not reached the 20m turning line, they need to catch up and run faster to touch the line with their foot before they can continue.
- If the child runs before the time, the test administrator must ask the child to return to the line.
- If the children stop running, they should leave the field as quickly as possible without disturbing the other children.
- Termination of test:
  - If children stop by themselves due to exhaustion.
  - If children do not reach the 3m-line twice in a row after a warning.
  - The test administrator determines whether the child has reached the 3m- line or not.

### DASH Standardization

- The test administrator must ensure that the testing environment has limited noise and distraction. Volunteers will be placed on each side of the 20m line to inform the children to run to their designated cone/ not to run to fast or not to run not to run ahead of the runner.
- Giving instructions before the test is advisable (tying shoelaces, run in a straight line, run faster or slower, wait at the line etc.)
- Encouraging the children is allowed!

### Source

- Test-protocol from Léger *et al.* 1984

**Table 1: Test Protocol Summary**

Levels	Shuttles	Cumulative Shuttles	Speed (km/h)	Shuttle Time (s)	Total level time (s)	Distance (m)	Cumulative Distance (m)	Cumulative Time (mm:ss)
1	7	7	8.5	9.00	63.00	140	140	01:03
2	8	15	9.0	8.00	64.00	160	300	02:07
3	8	23	9.5	7.58	60.63	160	460	03:08
4	9	32	10.0	7.20	64.80	180	640	04:12
5	9	41	10.5	6.86	61.71	180	820	05:14
6	10	51	11.0	6.55	65.50	200	1020	06:20
7	10	61	11.5	6.26	62.61	200	1220	07:22
8	11	72	12.0	6.00	66.00	220	1440	08:28
9	11	83	12.5	5.76	63.36	220	1660	09:31
10	11	94	13.0	5.54	60.92	220	1880	10:32
11	12	106	13.5	5.33	64.00	240	2120	11:36
12	12	118	14.0	5.14	61.71	240	2360	12:38
13	13	131	14.5	4.97	64.55	260	2620	13:43
14	13	144	15.0	4.80	62.40	260	2880	14:45
15	13	157	15.5	4.65	60.39	260	3140	15:46

**The 20 m shuttle run test: Prediction of VO<sub>2</sub>max according to speed and age**

The age of the participating child and the speed at which the child stopped running will be converted into the maximum volume of oxygen that can be utilized within 1 min during exhaustive exercise (VO<sub>2</sub> max). The equation below will be used to calculate the VO<sub>2</sub> max value, the equation is as follows:

$$Y = 31.025 + 3.238 * X - 3.248 * A + 0.1536 * A * X$$

Y = VO<sub>2</sub>max Value

X = reached speed (km/h)

A = rounded lower age

---

**Survey on the impact of disease burden on schoolchildren's physical fitness and psychosocial health in Port Elizabeth, South Africa**

---

## Questionnaire

SSAJRP-project

Version 7, 27 January 2015



**Hello,**

How are you? How do you feel? This is what we would like **you** to tell us and is the reason why we are doing this questionnaire with you. We are not looking for right or wrong answers. We simply want you to write the response that tells us your feelings.

Please read every question carefully. Whatever **answer** comes to your mind that best reflects your feelings, choose the box that fits that answer best and tick (✓) it. The **entire test takes about 2 hours. After 1 hour, you have earned a 15 minute break.**

**Remember:**

- This is not a test.
- There is no mark, and there are no wrong answers.
- Please answer all the questions, as honestly and accurately as you can.
- It is important that you answer all the questions.
- Make sure we can see your marks clearly.
- You do not have to show your answers to anybody.
- All answers remain secret.
- Neither your teacher nor the school principal gets to see the answers.
- Please only tick one box () when answering the questions.
- If you have ticked something wrong, then cross out the field and mark the right place.
- If something is unclear, you can ask one of the investigators of course.

**When you are done, please give the questionnaire directly to the investigator. Thank you!**

*Port Elizabeth and Basel, January 2015; the SSAJRP-team*

**PART B**  
**SOCIO-ECONOMIC AND DEMOGRAPHIC PROFILE**

1. ID-Number (filled out by the researcher):

2. First name:

3. Surname:

4. Age:   (in completed years)

5. Grade:

6. Surname of the teacher:

7. Ethnic group/race:  1. Black  2. Indian  3. Coloured  4. White  
 5. Mixed: \_\_\_\_\_

8. Home language:  1. Xhosa  2. Afrikaans  3. English  4. Other: \_\_\_\_\_

9. Asset ownership: Do you have at home...

- |  |   |                             |
|--|---|-----------------------------|
| a. ...a washing machine for clothes?   | <input type="checkbox"/> Yes                  | <input type="checkbox"/> No |
| b. ...a fridge?                        | <input type="checkbox"/> Yes                  | <input type="checkbox"/> No |
| c. ...a freezer for food?              | <input type="checkbox"/> Yes                  | <input type="checkbox"/> No |
| d. ...radios?                          | <input type="checkbox"/> Yes, how many: _____ | <input type="checkbox"/> No |
| e. ...a land line phone / house phone? | <input type="checkbox"/> Yes                  | <input type="checkbox"/> No |
| f. ...a television?                    | <input type="checkbox"/> Yes, how many: _____ | <input type="checkbox"/> No |
| g. Do your parents have a cell phone?  | <input type="checkbox"/> Yes, how many: _____ | <input type="checkbox"/> No |
| h. Does your family have a car?        | <input type="checkbox"/> Yes, how many: _____ | <input type="checkbox"/> No |
| i. Does your family have a computer?   | <input type="checkbox"/> Yes, how many: _____ | <input type="checkbox"/> No |

Housing questions:

10. Do you live in a ...

- |                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| a. Shack in informal settlement | <input type="checkbox"/> |
| b. Backyard shack/room          | <input type="checkbox"/> |
| c. Privately built house        | <input type="checkbox"/> |
| d. RDP house                    | <input type="checkbox"/> |
| e. Council house                | <input type="checkbox"/> |
| f. Other, specify:              | <input type="checkbox"/> |

11. How is your house made?

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| a. Zinc            | <input type="checkbox"/> |
| b. Bricks          | <input type="checkbox"/> |
| c. Wood            | <input type="checkbox"/> |
| d. Other, specify: | <input type="checkbox"/> |

12. How many bedrooms does your house have?

13. Do you have a bathroom inside your house?  Yes  No

14. Do you have a toilet inside your house?  Yes  No

15. What type of toilet does your house have?

- a. Flush toilet
- b. Pit toilet
- c. Bucket
- d. Communal toilet

16. How does your family get water?

- a. Taps inside house
- b. Tap in the yard
- c. Water tank
- d. Communal tap/tap shared with other families

17. Does your house have electricity?  Yes  No

18. How does your family cook food? With ...

- a. Electricity
- b. Gas
- c. Paraffin stove
- d. Fire

Family questions:

19. How many other people live in your house with you?

20. Who looks after you for the most of the time?

- a. Mother and father
- b. Mother only
- c. Father only
- d. Grandparents
- e. Brothers or sisters
- f. Other adults/guardians

21. Who in your house has a job?

- a. Both parents/guardians
- b. One parent or guardian
- c. None is employed

22. Does any person in your house get a government grant?  Yes  No  Don't know

### III Dokumente Interventionsphase

#### IIIa Auszug aus dem Physical Education-Modul

## PE LESSON 3

LESSON NO : 3	EQUIPMENT
Lesson focus: Cardiovascular endurance, agility, strength, flexibility	35 Cones
	10 Hula Hoops
	5 soccer Balls
	5 Netballs

### ACTIVITY

#### Introduction (5min-10Min)

##### **Whistle freeze:**

Teacher asks the children to walk, jog, or skip. Children follow instructions but on hearing teacher blow the whistle, each child must freeze. If they move then, they must do five jumps. Teacher may ask them to freeze in a balance or to perform a stretch after each whistle.

##### **Traffic Lights**

Students run freely around the activity area: when RED is called – everyone stops; YELLOW – walk; GREEN – run. Add to the game by having students perform balances or stretches for RED, funny movements (hands over head waving, knees high etc.) for YELLOW, and zigzag movements for GREEN. This is a good warm-up activity.

#### Fitness Component (10min-15min)

##### **Team Relay: 6 children in a team:**

Learners perform the following activities in relay context. -Running, skipping, Monkey walk, Crabby Walk, Bunny Hop, Running Backwards, High Knees, Spiderman

#### Modified Invasion Game (10min-15min)

##### **Piggy in the middle**

Learners stand in a circle with two learners in the middle. Learners must pass the ball to each other and those in the middle must try to intercept the ball. Learners may not pass to the person directly next to them. If a learner in the middle intercepts the ball, the one who passed it goes in the middle. Alternatively, the coach can swap learners after a certain number of passes, regardless of interception. The coach can also add a second ball into the circle. Equipment: Enough beacons for the number of learners, and two or more soccer balls.

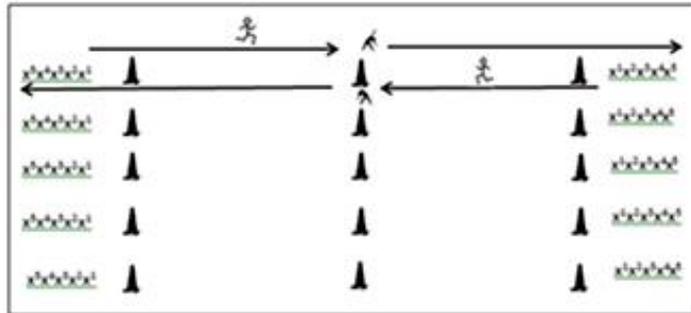
#### Cool Down Stretch (5min-10min)

**Stretching 1** – 8 Figure, Straddle, Long Seat, and Arm Stretch.

Reflection: Ask children what they enjoyed, what they learnt .....while stretching and cooling down

**ACTIVITY**

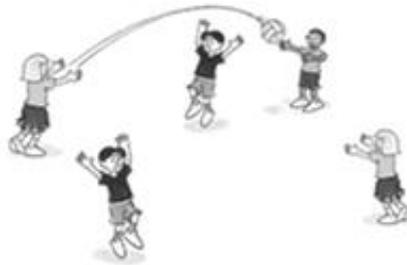
**Fitness Component (10min-15min)**



**Exercise -Running, skipping , Monkey walk , Crabby Walk, Bunny Hop, Running**

**Modified Invasion Game (10min-15min)**

**Piggy in the Middle**



**Cool Down Stretch (5min-10min)**

**8 Figure**



**Straddle**



**Long Seat**



**Arm Stretch**



# IIIb Health and hygiene education

## Module 1: Germs, parasites and worms

**What can we do to prevent infections?**

Use clean toilets

Wash your hands before eating and after using the toilet

Cook your food with clean hands

Wear shoes when walking on soil

Drink clean water

2016

## Module 2: Hand washing

Let's wash our hands with soap and water!

**When to wash your hands:**

- After using the toilet
- After coughing or sneezing
- After playing with pets
- After sports or playing outside
- Before touching or eating food

2016

## Module 3: Coughing, sneezing and spitting

**Do not spit in public!**

✗ Wrong ✗ Wrong

✓ Right ✓ Right

Wash your hands after coughing and sneezing!

Throw your used tissue into the bin!

2016

## Module 4: Clean water and food

How many colours can you eat today?

Remember: Boil it, cook it, wash it, peel it or forget it!

**Eat the Colors of the Rainbow**

Only drink fresh, filtered or boiled water!

2016

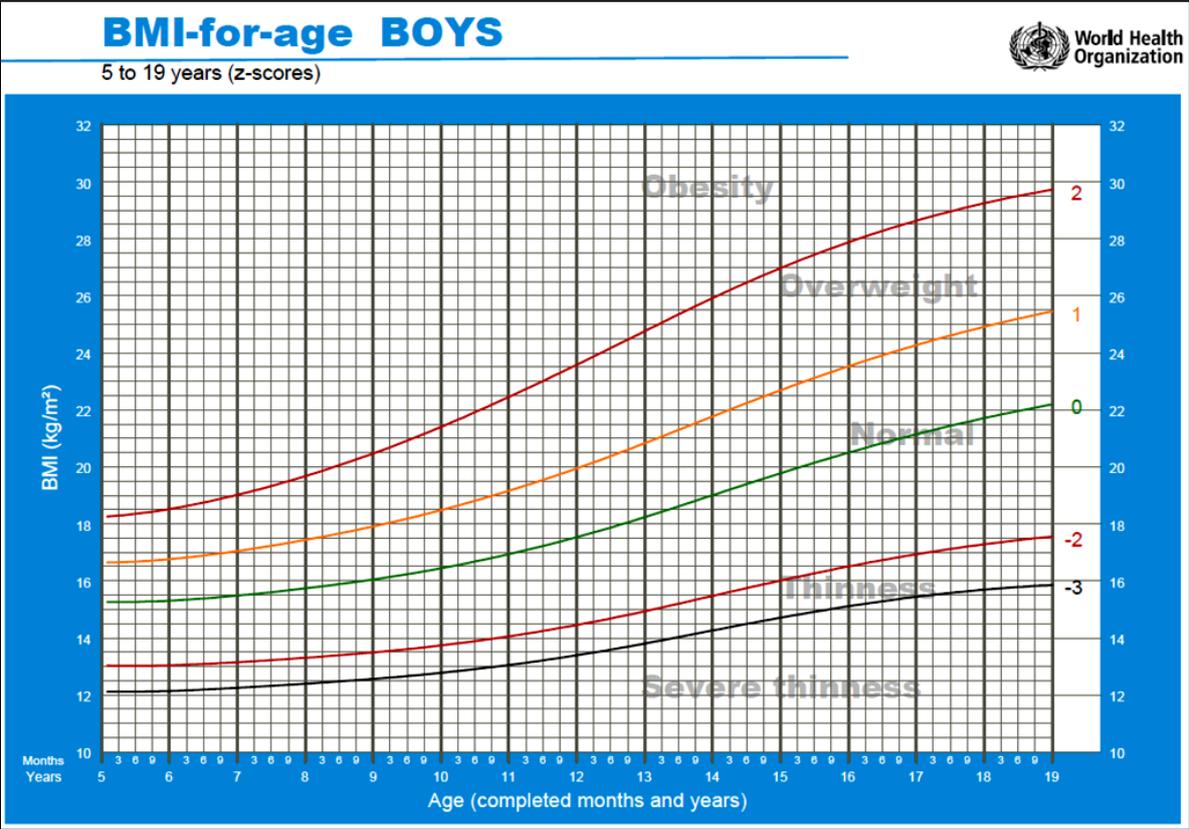
## Module 5: CHILDREN'S HEALTH THEATER PLAY

CREATE YOUR OWN STORY ABOUT PERSONAL HEALTH AND HYGIENE!

INVITE ALL YOUR FAMILY AND FRIENDS AND ACT YOUR STORY OUT IN A THEATER PLAY!

2016

IV WHO BMI-for-age BOYS



## Originalitätserklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorgelegte Arbeit selbstständig angefertigt und keine anderen als die in der Arbeit angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus Quellen entnommen wurden, habe ich als solche gekennzeichnet. Darüber hinaus bestätige ich, dass die vorgelegte Arbeit nicht an einer anderen Hochschule als Abschluss-, Seminar- oder Projektarbeit oder als Teil solcher Arbeiten eingereicht wurde. Ich bin mir bewusst, dass Plagiate gemäss § 28 der Ordnung für das Masterstudium «Sports Sciences» (Sportwissenschaften) an der Medizinischen Fakultät der Universität Basel vom 30. Januar 2006 als unlauteres Prüfungsverhalten gewertet werden und kenne die Konsequenzen eines solchen Handelns.

Basel, 26.09.2016

Unterschrift:



Hiermit bestätige ich, dass die Publikation der vorliegenden Masterarbeit oder Teile des Inhalts – auch in Auszügen bzw. als Zusammenfassungen oder in Rohdatenform – sowie die Abgabe der Autorenrechte (auch unentgeltlich) an Verlage oder Dritte stets einer Einwilligung des Erstbetreuers bedarf.

Basel, 26.09.2016

Unterschrift:

