

Interfakultärer Fachbereich für Sport- und Bewegungswissenschaft / USI  
Paris-Lodron-Universität Salzburg

## **Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken**

---

**Eine Trainingsmethode zur Verbesserung der  
Gleichgewichts- und Stabilisierungsfähigkeit im Sport- und  
Bewegungsunterricht in der Volksschule**

### **Diplomarbeit**

zur Erlangung des Magistergrades

eingereicht von  
**Caroline Topf**

am 05.06.2017

Gutachter: O.Univ.-Prof. Dr. Erich Müller



### **ABSTRACT DEUTSCH**

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, inwiefern ein Training mit dem dreiseitigen Sport- & Therapie-Balancierbalken die Gleichgewichtsfähigkeit von Volksschulkindern verbessert. Es wurde ein fünfwöchiges Training mit zwei Trainingsgruppen durchgeführt. Die Auswertung zeigte, dass die Trainingsgruppe eine signifikante Steigerung der Gesamtschrittzahl erzielen konnte (+39%), was auf eine Verbesserung der Gleichgewichtsfähigkeit schließen lässt. Die Ergebnisse der Kontrollgruppen weisen keinen signifikanten Zuwachs auf (+6%). Weitere Ergebnisse zeigen, dass bei der Vorschulklasse (6,3 ± 0,5 Jahre) ein steilerer Zuwachs der Gleichgewichtsfähigkeit besteht als bei der 2. Klasse (8,3 ± 0,6 Jahre). Dies lässt vermuten, dass ein Training im frühen Schulkindalter zur Verbesserung der Gleichgewichtsfähigkeit beitragen kann.

**Keywords:** Koordinative Fähigkeiten, Gleichgewicht, Balancierbalken, 3seitig, neuartig, Trainingsprogramm, Volksschule, KAR-Training, Koordinations-Anforderungs-Regler

### **ABSTRACT ENGLISH**

The purpose of the study was to examine the improvement of the dynamic balance ability of elementary school children during the course of a five-week training (2 sessions per week) using a three-sided balance beam. The results of the training group show a significant improvement of the total amount of steps completed backwards (+39%). The results of the control group showed no significant effects (6%), which indicates an improvement of the dynamic balance ability of the training group. Further results show that there was a higher growth rate of the balance ability for the 6,3 year old children (SD= 0,5 ) in comparison to the 8,3 year old (SD= 0,6). This suggests that balance ability may be enhanced more effectively at a younger age by means of training.

**Keywords:** motor skills, coordinative skills, balance ability, three-sided balance beam, innovative, physical education, training program, elementary school, KAR method

**Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet und die benutzten Quellen beziehungsweise wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Salzburg, im Juni 2017 \_\_\_\_\_



## Danksagung

Auf diesem Wege möchte ich mich bei all jenen bedanken, die mich im Laufe meines Studiums unterstützt haben. Mein größter Dank gebührt meinen Eltern, welche mich immer in meinem Tun bestärkt haben und auf deren Unterstützung ich immer zählen kann.

Meinen Kolleginnen Daniela Haidinger, Stefanie Nill und Theresa Pfenig möchte ich für die gute Zusammenarbeit im Seminar Bewegungs- und Trainingswissenschaften danken, welches den Grundstein für diese Arbeit gelegt hat.

Des Weiteren möchte ich meinem Diplomarbeitsbetreuer O. Univ.-Prof. Dr. phil. Erich Müller für die Betreuung meiner Arbeit danken. Danke auch an Herrn Josef Kößlbacher, welcher uns die Sport- und Therapie-Balancierbalken zur Verfügung gestellt hat.

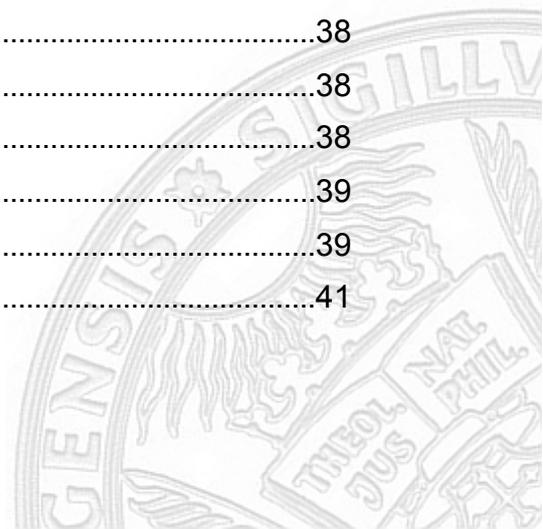
Ein großes Dankeschön geht auch an die Direktion, die Kinder und die Lehrerinnen der Volksschule, welche es mir ermöglichten, meine Testung durchzuführen, und mir wieder aufzeigten, wie schön der Lehrberuf ist.

Abschließend noch einen großen Dank an meine Schwester Lisi, die mit mir durch dick und dünn geht, und an meine langjährige Freundin Kristina, die zu jeder Stunde ein offenes Ohr für mich hat und deren Ratschläge ich sehr schätze.



## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	6
I Theorieteil .....	7
1 Einleitung .....	7
2 Koordinative Fähigkeiten.....	10
2.1. Ein Überblick der koordinativen Fähigkeiten .....	11
2.2. Trainierbarkeit der koordinativen Fähigkeiten unter Berücksichtigung der Ausreifung des Zentralnervensystems (ZNS) .....	14
3. Das Gleichgewicht.....	16
3.1. Posturale Kontrolle .....	17
3.1.1. Anatomische Strukturen des Zentralnervensystems .....	18
3.1.2. Feedback vs. Antizipativer Modus .....	21
3.2. Ontogenese des Gleichgewichts .....	22
3.3. Entwicklung der verschiedenen Arten des Gleichgewichts .....	24
4. Die KAR-Methode zur Verbesserung der Gleichgewichtsfähigkeit.....	26
4.1. Koordinationstraining nach Neumaier.....	26
4.1.1. Ein Beispiel zum KAR-Regler.....	30
II. Praxisteil .....	33
1. Die Vorstudie.....	33
1.1. Problem und Aufgabenstellung .....	33
1.1.1. Forschungsdefizit .....	33
1.1.2. Forschungsfrage der Vorstudie.....	33
1.2. Untersuchungsmethodik der Vorstudie.....	34
1.2.1. Expertenrating .....	35
1.2.2. Ausgewählte Übungen für die Volksschule .....	36
1.2.3. Bewertungsbogen .....	37
1.2.4. Testgütekriterien .....	37
1.2.5. Testgerät .....	38
1.2.6. Mögliche Fehlerquellen .....	38
1.2.7. Datenauswertung .....	38
1.3. Ergebnisdarstellung und Interpretation.....	39
1.3.1. Mittelwertvergleiche .....	39
1.3.2. Überprüfung der Arbeitshypothese HA1 .....	41



## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

1.3.3. Interpretation der Ergebnisse .....	42
1.3.4. Fazit .....	43
2. Die Interventionsstudie .....	44
2.1. Problem und Aufgabenstellung .....	44
2.1.1. Forschungsfrage der Interventionsstudie .....	44
2.1.2. Hypothesenformulierung .....	45
2.2. Untersuchungsmethodik der Interventionsstudie .....	45
2.2.1. Interventionsprogramm .....	46
2.2.3. Allgemeine Reflexion zu den Stunden .....	63
2.2.2 Stichprobe .....	64
2.2.3. Testverfahren zur Erfassung des dynamischen Gleichgewichts .....	65
2.2.4. Testgütekriterien .....	66
2.2.5. Mögliche Fehlerquellen .....	66
2.2.6. Datenauswertung und Ergebnisdarstellung .....	67
2.3. Ergebnisse .....	68
2.3.1. Ergebnisse vom Eingangs- zum Ausgangstest zusammengefasst .....	68
2.3.2. Unterschied Kontrollgruppe – Interventionsgruppe am 6cm/4,5cm/3cm Balken .....	69
2.3.3. Unterschied der Veränderung der Gesamtschrittzahl zwischen ET-AT bei der Vorschulklasse und der 2. Klasse .....	70
2.4. Diskussion / Ergebnisinterpretation .....	71
2.5. Fazit und Ausblick .....	74
3. Schlusswort .....	75
4. Literaturverzeichnis .....	77
5. Abbildungsverzeichnis .....	80
6. Tabellenverzeichnis .....	82
7. Anhänge Bewertungsbogen für die Volksschule .....	83
Übungskatalog .....	83



## Vorwort

Im Wintersemester 2016/17 erstellte meine Arbeitsgruppe im Seminar aus Bewegungs- oder Trainingswissenschaft einen Übungskatalog für das Training mit dem dreiseitigen *Sport- & Therapie-Balancierbalken* von Josef Kößlbacher. Die darin enthaltenen Übungen, welche zur Verbesserung der Gleichgewichtsfähigkeit führen sollen, wurden für drei verschiedene Altersgruppen entwickelt. Kindergartenkinder, Volksschulkinder sowie SchülerInnen der Sekundarstufe 1 waren die Zielgruppe dieses Katalogs. Im Anschluss an das Seminar stellte sich die Frage, ob mit diesem Training auch tatsächlich eine Verbesserung der Gleichgewichtsfähigkeit erzielt werden kann. Um diese Frage zu beantworten, führte ich eine Interventionsstudie an einer Salzburger Volksschule durch. Über einen Zeitraum von fünf Wochen trainierten zwei Trainingsgruppen (eine Vorschulklasse und eine 2. Klasse) zwei Mal pro Woche in abwechslungsreichen Bewegungseinheiten mit dem Balancierbalken, um aufzuzeigen, ob das Training tatsächlich zu Verbesserungen hinsichtlich der Gleichgewichtsfähigkeit führt.



## I Theorieteil

### 1 Einleitung

Volksschulkinder sprühen nur so vor Energie, wenn sie einen Sportplatz, einen Spielplatz oder die Turnhalle betreten. Ohne Aufforderung laufen sie los, toben herum, klettern überall hoch, wo sie nur können, und haben daran enorm viel Freude. Weineck (2000) beschreibt dieses Phänomen als den natürlichen Bewegungsdrang von Kindern (S. 99). Sie erschließen sich selbst die Welt, indem sie spielen, üben und sich bewegen. Dieser Bewegungsdrang wird in unserer „Sitzgesellschaft“ unterdrückt und führt dazu, dass laut einer Studie der *World Health Organization* in Österreich Jugendliche im Durchschnitt etwa 60 Prozent ihres Tages damit verbringen, vor dem Computer, den Hausaufgaben oder dem Fernseher zu sitzen (WHO, 2017, S. 98).

Der Appell der *World Health Organization* lautet deshalb, das Sportangebot an Schulen, in Vereinen und anderen Institutionen zu fördern und zu erweitern. Der Ruf nach mehr Bewegungsangeboten hat in Österreich schon zu sichtbaren Veränderungen geführt. Die tägliche Turnstunde wurde in einigen Bundesländern bereits erfolgreich eingeführt, außerdem haben Breitenfachverbände und Vereine in Kooperation mit Kindergärten und Schulen schon Bewegungsprojekte realisiert, bei denen geschulte Fachkräfte Bewegungseinheiten leiten. Da diese Initiative vom Sportministerium gefördert wird, ist sie für Kindergärten und Volksschulen kostenlos.

Aufgabe des Sportunterrichts ist es, Kindern einerseits Freude an Bewegung und Sport zu vermitteln und diese andererseits mit Hilfe von bestimmten Werkzeugen auf ein lebenslanges Sporttreiben vorzubereiten. Die Schulung der koordinativen Fähigkeiten ist wohl das wichtigste didaktische Werkzeug, um Kinder dazu zu befähigen, im späteren Leben verschiedene Sportarten mit Begeisterung betreiben zu können. Werden hier in jungen Jahren mit Hilfe von zielgerichtetem Training die richtigen Reize gesetzt, kann dies zu einem Entwicklungsvorsprung für das ganze Leben führen (Hirtz, Hotz & Ludwig, 2000, S. 108). Der Fokus dieser Diplomarbeit liegt deshalb auf einer ausgewählten koordinativen Fähigkeit – der Gleichgewichtsfähigkeit, welche eine besondere Herausforderung für alle Altersklassen darstellt und zudem Grundlage für jede zu erlernende Sportart ist. Der frühe Erwerb dieser Fähigkeit befähigt Kinder, andere motorische Fertigkeiten

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

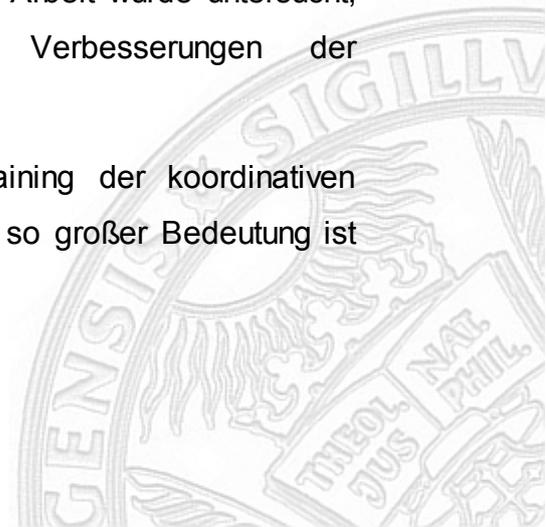
leichter zu erlernen und vor allem eine solide Gleichgewichtscompetenz für das hohe Alter zu schaffen. Granacher, Muehlbauer & Gschwind (2014) geben an, dass Gleichgewichtsdefizite neben Unfällen und Muskelschwäche die Hauptursache für Stürze im Alter darstellen (S. 513 ff.). Durch präventives Training kann das Sturzrisiko erheblich gesenkt werden. Dies ist insbesondere dann besonders erfolgreich, wenn bereits im Kindesalter eine solide Gleichgewichtscompetenz erworben wurde.

Der Schlüssel zum Erwerb dieser koordinativen Fähigkeit liegt in den Händen der Eltern, Sportvereine und Lehrkräfte. Sie können die Kinder durch geeignete Bewegungsangebote dabei unterstützen, ihrem natürlichen Bewegungsdrang nachzukommen und auf spielerische Art und Weise eine hohe Gleichgewichtscompetenz zu erwerben. Dies kann etwa der Besuch auf dem Spielplatz sein, auf welchem Kinder beim Balancieren die Grenze zwischen innerem Gleichgewicht und Ungleichgewicht erforschen.

Dem Bewegungs- und Sportunterricht kommt eine wichtige Rolle zu, da er die einzige Möglichkeit bietet, alle Kinder zu erreichen. Wenn hier mit den richtigen didaktischen Methoden und praktischen Inhalten eine solide Grundlage für die koordinativen Fähigkeiten der Kinder geschaffen werden kann, ist ein Grundstein für späteres Sporttreiben gelegt. Wichtig ist jedoch, dass die praktische Umsetzung der Trainingsmethoden kindgerecht und möglichst freudvoll sein soll, denn nur das, was Spaß macht, wird von den Kindern auch in der Freizeit wiederholt.

Im Zuge dieser Arbeit wurde mit dem KAR-Modell nach Neumaier (2014) eine Trainingsmethode gefunden, mit welcher Lehrkräfte Gleichgewichtstraining systematisch gestalten können, indem Übungen so variiert werden, dass für die Kinder ein Selbstorganisationsprozess entsteht. Mit der Verwendung des dreiseitigen *Sport- & Therapie-Balancierbalkens* wurde ein Trainingsgerät gefunden, welches ein variationsreiches Training gewährleistet. Im Rahmen dieser Arbeit wurde untersucht, ob ein Training mit dem Balancierbalken zu Verbesserungen der Gleichgewichtsfähigkeit führt.

Der erste Teil dieser Arbeit zeigt auf, warum das Training der koordinativen Fähigkeiten, insbesondere der Gleichgewichtsfähigkeit, von so großer Bedeutung ist



## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

und gibt einen Einblick in die Mechanismen, die Anteil an der Gleichgewichtsregulation haben.

Das eben erwähnte KAR-Modell wird vorgestellt und erklärt, da der Übungskatalog, welcher sich im Anhang befindet, darauf aufgebaut ist. Im Praxisteil wird einerseits die Vorstudie beschrieben, deren Produkt der Übungskatalog für den Balancierbalken war, und andererseits wird die Interventionsstudie, in welcher die Effektivität eines fünfwöchigen Trainings mit dem Balancierbalken überprüft wurde, vorgestellt.



## 2 Koordinative Fähigkeiten

Das Gleichgewicht zählt zu den koordinativen Fähigkeiten. Dabei handelt es sich um komplexe Fähigkeiten, welche die Grundlage für schnelles und qualitatives Erlernen von motorischen Fertigkeiten darstellen (Zimmermann, Schnabel & Blume, 2002, S. 26 ff.). Neben dem Gleichgewicht zählen die Differenzierungsfähigkeit, die Kopplungsfähigkeit, die Reaktionsfähigkeit, die Orientierungsfähigkeit, die Umstellungsfähigkeit und die Rhythmisierungsfähigkeit zu den koordinativen Fähigkeiten. Abbildung 1 zeigt, dass sportliche Leistung neben den koordinativen Fähigkeiten auch noch von den konditionellen Fähigkeiten und der Beweglichkeit mitbestimmt wird.

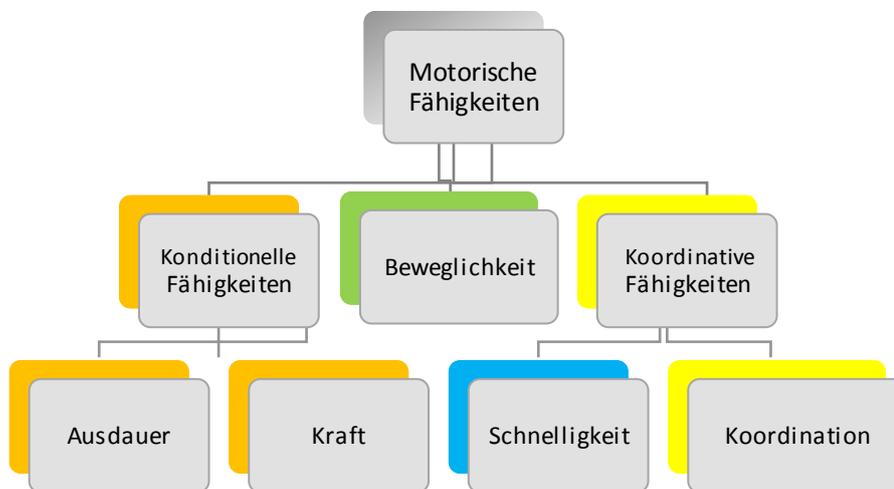


Abbildung 1 Gliederung der motorischen Fähigkeiten, eigene Abb. i.A. an Meinel & Schnabel 1998

Meinel & Schnabel (1998) beschreiben, dass ein Sportler durch den Erwerb koordinativer Fähigkeiten einerseits motorische Situationen bewältigen kann und andererseits sportliche Bewegungsabläufe schnell erlernen kann (S. 206).

Im Zusammenspiel mit den konditionellen Fähigkeiten und der Beweglichkeit bedingen die koordinativen Fähigkeiten demnach die sportliche Leistung des Menschen maßgeblich. Während die konditionellen Fähigkeiten Ausdauer und Kraft umfassen, welche durch energetische Prozesse bestimmt werden, werden die koordinativen Fähigkeiten maßgeblich durch die Koordination beschrieben. Die Bewegungskoordination läuft auf zentralnervöser Ebene ab und besteht aus Aufnahme, Verarbeitung und Speicherungen von Informationen. Koordination kann entweder durch die Zusammenarbeit zwischen Muskeln und Nerven beschrieben

werden oder auch durch das Zusammenspiel verschiedener Muskeln untereinander erfolgen (Weineck, 2000; Meinel & Schnabel, 1998).

Neumaier (2014, S. 81) fasst den Begriff der koordinativen Fähigkeiten wie folgt zusammen:

Die koordinativen Fähigkeiten stellen weitgehend gefestigte und generalisierte Verlaufsqualitäten für Bewegungsorganisations- und Regulationsprozesse dar und sind Leistungsvoraussetzungen zur Bewältigung unterschiedlicher Bewegungen mit dominant koordinativen Anforderungen.

Eingeteilt werden die koordinativen Fähigkeiten in allgemeine und spezielle Anteile. Unter die allgemeinen koordinativen Fähigkeiten fallen alle Fähigkeiten, die als Grundlage und Voraussetzung für viele Bewegungsabläufe des menschlichen Körpers dienen. Unter den Begriff der speziellen koordinativen Fertigkeiten fallen hingegen jene Bewegungen, die sich konkret auf einzelne teils automatisierte Bewegungshandlungen beziehen (z.B. technische Details im Wettkampfsport). Wenn man sich eine neue Sportart aneignen möchte, gelingt dies oft besser, wenn das Ausgangsniveau der koordinativen Fähigkeiten sehr hoch ist, da dann der Transfer von sporttechnischen Fertigkeiten auf andere Sportarten einfacher ist. Des Weiteren ist das Umlernen von Sportarten nur dann möglich, wenn im Bereich der koordinativen Fähigkeiten eine solide Grundlage gefestigt wurde (Weineck, 2000, S. 537 f.).

### **2.1. Ein Überblick der koordinativen Fähigkeiten**

Zu den koordinativen Fähigkeiten gehören laut Weineck (2000) und Schnabel & Meinel (1998) sieben Teilstrukturen. Differenzierungs-, Kopplungs-, Orientierungs-, Umstellungs-, Rhythmisierungs-, Reaktions- und Gleichgewichtsfähigkeit zählen dazu. Da neben der Gleichgewichtsfähigkeit auch die anderen Fähigkeiten von großer Bedeutung sind, sollen diese im Folgenden kurz beschrieben werden.

#### **Differenzierungsfähigkeit**

Die Differenzierungsfähigkeit zeichnet sich durch eine große Feinabstimmung der Körperbewegungen und Bewegungsphasen aus. Dies spiegelt sich vor allem in der Bewegungsgenauigkeit und der Bewegungsökonomie wider. Über Muskeln, Sehnen und Bänder werden Informationen aufgenommen und verarbeitet. Die Differenzierungsfähigkeit hat bei vielen Sportarten einen wesentlichen Einfluss auf

die Leistung. Vor allem im Bereich des Ballgefühls, des Wassergefühls sowie des Schneegefühls ist sie von großer Bedeutung.

Diese Fähigkeit entwickelt sich relativ früh und ist in manchen Sportarten zu einem späteren Zeitpunkt nur schwer oder gar nicht mehr schulbar (Weineck, 2000, S. 540).

### **Kopplungsfähigkeit**

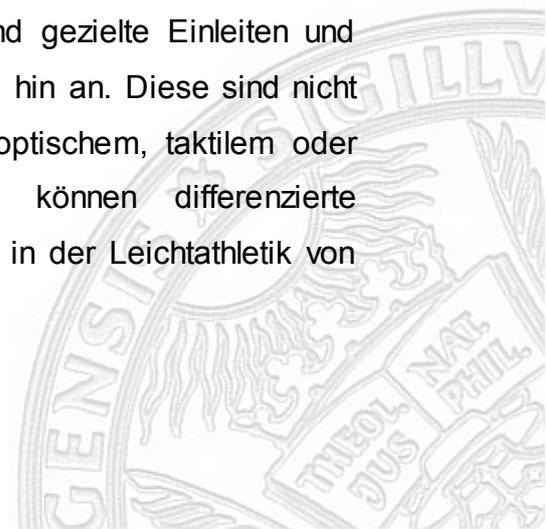
Die Kopplungsfähigkeit ist für jene Sportarten wichtig, die die Abstimmung unterschiedlicher Körperbewegungen mit dem Ziel einer vollständigen Gesamtbewegung erfordern. Die einzelnen unterschiedlichen Bewegungen müssen sowohl räumlich als auch zeitlich und dynamisch aufeinander abgestimmt sein, um das Handlungsziel einer vollständigen Gesamtbewegung zu erlangen. Wesentlichen Einfluss hat die Kopplungsfähigkeit beispielsweise bei den Sportspielen, der Gymnastik, dem Tanzen und bei anderen Sportarten, bei welchen einzelne Teilbewegungen miteinander verbunden und koordiniert werden müssen (Meinel & Schnabel, 1998, S. 214).

### **Orientierungsfähigkeit**

Die Orientierungsfähigkeit lässt sich in eine räumliche und eine zeitliche Orientierungsfähigkeit unterteilen, wobei diese entweder gemeinsam oder separat auftreten können. Im Bereich der Ballsportarten wird der zeitlichen Orientierungsfähigkeit eine wesentliche Rolle zugeschrieben, was mit dem Begriff „Timing“ beschrieben wird. Zur räumlichen Orientierungsfähigkeit gehören zum Beispiel das „periphere Sehen“, welches in vielen Sportspielen von großer Bedeutung ist. Beim Volleyball muss man beispielsweise gleichzeitig der Gegner und die eigenen Mitspieler, das Feld und auch die Flugkurve des Balls einschätzen können, um einen Spielzug erfolgreich durchführen zu können (Weineck, 2000, S. 542).

### **Reaktionsfähigkeit**

Bei der Reaktionsfähigkeit kommt es auf das schnelle und gezielte Einleiten und Ausführen von motorischen Aktionen auf bestimmte Signale hin an. Diese sind nicht nur auf akustischem Weg erkennbar, sondern auch auf optischem, taktilem oder kinästhetischem Weg. Die unterschiedlichen Signale können differenzierte Reaktionen hervorrufen. Die Reaktionsfähigkeit ist nicht nur in der Leichtathletik von



großer Bedeutung, sondern auch in den kleinen und großen Sportspielen, wo man oft auf mehrere Signale gleichzeitig reagieren muss (Weineck, 2000, S. 543).

### **Umstellungsfähigkeit**

Die Umstellungsfähigkeit befähigt den Menschen, in veränderten Situationen adäquat zu reagieren. Im sportlichen Bereich wird dieser Fähigkeit in Bezug auf einige Sportspiele erhöhte Bedeutung beigemessen. Der Volleyballsport, beispielsweise wird stark von der Umstellungsfähigkeit der einzelnen SpielerInnen bestimmt. Wenn zum Beispiel statt einem Angriff ein Ball nur über das Netz „geschupft“ wird, müssen die Abwehrspieler sofort in der Lage sein, darauf zu reagieren. Die Umstellungsfähigkeit wird somit in großem Maße von der Reaktionsfähigkeit beeinflusst (Weineck, 2000, S. 543).

### **Rhythmisierungsfähigkeit**

Meinel & Schnabel (1998) definieren die Rhythmisierungsfähigkeit als Fähigkeit, bei der verschiedene Rhythmen aufgenommen und wiedergegeben werden sollen sowie unterschiedliche Rhythmen mit Bewegungen kombiniert werden können oder diese darauf abgestimmt werden (S. 218). Nicht nur beim Tanzsport spielt diese Fähigkeit eine wesentliche Rolle, sondern auch in der Leichtathletik, beim Tennis, beim Volleyball und vielen anderen Sportarten (Weineck, 2000, S. 542 ff.)

### **Gleichgewichtsfähigkeit**

Die Gleichgewichtsfähigkeit ermöglicht es dem Menschen, den Körper nach einer Verlagerung wieder in den Ausgangszustand zu bringen und danach im Gleichgewicht zu halten. Auf der einen Seite spricht man vom statischen Gleichgewicht, wenn man das Gleichgewicht bei relativ langsamen Bewegungen halten soll, auf der anderen Seite vom dynamischen Gleichgewicht, wenn das Gleichgewicht bei schnellen Veränderungen der Körperposition gehalten werden soll. (Meinel & Schnabel, 1998, S. 217).

Alle aufgezählten koordinativen Fähigkeiten finden sich im KAR-Modell nach Neumaier (2014) wieder, auf welchem der Übungskatalog für den Balancierbalken basiert. Durch die systematische Variation der koordinativen Fähigkeiten innerhalb einer Übung wird der Selbstorganisationsprozess der Trainierenden angeregt. Dies wird in Kapitel 4. Die KAR-Methode zur Verbesserung der Gleichgewichtsfähigkeit jedoch noch genauer besprochen.

## 2.2. Trainierbarkeit der koordinativen Fähigkeiten unter Berücksichtigung der Ausreifung des Zentralnervensystems (ZNS)

Für Winter (2002) gibt es kein „zu früh“, wenn es um die Schulung der koordinativen Fähigkeiten geht. Er geht sogar noch weiter und argumentiert, dass der Mangel an Bewegungs- und Erfahrungsmöglichkeiten im Kleinkindalter die motorische Entwicklung des Kindes negativ beeinflussen kann und letztendlich auch die psychophysische und intellektuelle Entwicklung des Kindes bedingt (S. 136 f.).

Es gibt viele Untersuchungen zur Entwicklung der koordinativen Fähigkeiten. Roth & Winter (2002) schreiben der individuellen Komponente bei der Entwicklung der koordinativen Fähigkeiten eine große Rolle zu, sprechen aber dennoch von charakteristischen Merkmalen für bestimmte Lebensphasen (S. 97). Das Kleinkind- und Vorschulalter sind Entwicklungsabschnitte, in denen grundlegende Bewegungsformen erlernt und elementare koordinative Fähigkeiten ausgebildet werden (Winter, 2002, S. 138).

Eine enorme Steigerung der koordinativen Fähigkeiten ist in den Vorschuljahren (4-7 Jahre), dem frühen Schulkindalter (7-10 Jahre) und dem späten Schulkindalter (10-12 Jahre bei Mädchen) bzw. (12/13 Jahre bei Jungen) zu erkennen. Hier findet die Reifung des zentralen Nervensystems statt, welches anderen Wachstums- und Entwicklungsprozessen zeitlich um einiges voraus ist (Roth & Winter, 2002, S. 98).

Besonders die Ausreifung des Zentralnervensystems (ZNS) kennzeichnet neben der Entwicklung der Extremitäten und der inneren Organe die Zeitspanne zwischen viertem und zehntem Lebensjahr (Bös & Ulmer, 2003, S. 14 ff.). Schon im Säuglings- und Kleinkindalter vergrößert sich die Dichte der neuronalen Strukturen explosionsartig, was in Abbildung 2 grafisch dargestellt ist.

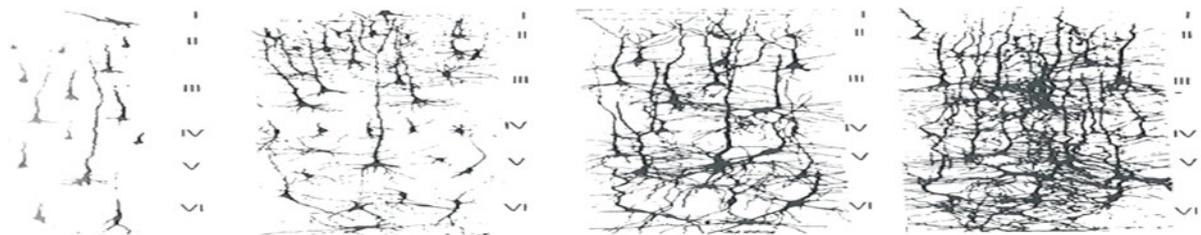


Abbildung 2 Nervenzellen und ihre Faserverbindungen im Verlauf der Kindheitsentwicklung.  
Von links nach rechts : Neugeborenes, 10 Tage, 10 Monate, 2 Jahre altes Kind  
(Flack 1971, S. 509) in Weineck (1998, S. 73)

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

Die Vernetzung der Nervenzellen über Faserverbindungen ist der Grund für eine spätere verbesserte Funktionstüchtigkeit des Gehirns. Die intensive Faseraussprossung ist jedoch nur bis zum Alter von drei Jahren möglich, was bei einer unzureichenden Reizförderung zu einer schlechteren Ausreifung des Gehirns führen kann (Weineck, 1998, S. 72 f.). Bis zum siebten Lebensjahr entwickelt sich das ZNS rapide weiter, danach reift es noch bis nach der Pubertät weiter aus und bildet Verzweigungen mit benachbarten und weiter weg liegenden Neuronen (Demeter, 1981, S. 26; Loosch, 1998, S. 245 f.).

Die dynamische Entwicklung des ZNS in jungen Jahren ermöglicht schon früh beträchtliche Zuwächse der koordinativen Fähigkeiten, die den konditionellen Fähigkeiten als Grundlage dienen. Nach dem späten Schulkindalter kommt es während der Pubeszenz jedoch zu einer Abflachung bzw. Stagnation der koordinativen Leistungsfähigkeit. Im weiteren Verlauf steigt diese noch einmal an, bevor sie ab dem 20. Lebensjahr ohne erhaltende Trainingsmaßnahmen kontinuierlich abnimmt (Roth & Winter, 2002, S. 98 f.).

Die frühe Schulkindzeit ist also jene Phase, in der sich die Funktionstüchtigkeit des Zentralnervensystems durch Bewegungsreize maßgeblich beeinflussen lässt. Durch Koordinationstraining kommt es neben Verzweigungen mit benachbarten Nervenfasern auch zu Anpassungen der Nervenzellen selbst, da die Dicke der Umhüllung eines Nervs, der so genannten Myelinscheiden, zunehmen kann. Dies ermöglicht eine schnellere Reizweiterleitung, was die Funktionalität in den motorischen Zentren der Großhirnrinde merklich verbessert (Loosch, 1998, S. 245).

Hirtz (2002) betont, dass die koordinative Gesamtentwicklung bis zur Hälfte der Schulzeit bereits abgeschlossen ist, was die Bedeutung von Koordinationstraining im Volksschulalter unterstreicht (S. 110).



### 3. Das Gleichgewicht

Wie bereits erwähnt, ist das Gleichgewicht eine der in Kapitel 2 erwähnten koordinativen Fähigkeiten. Da das Gleichgewicht aufgrund seiner enormen Bedeutung für das ganze Leben Grundlage dieser Diplomarbeit ist, soll nun diese koordinative Fähigkeit nun genauer besprochen werden. Ob beim Stehen, beim Gehen, bei Drehungen, bei Geschwindigkeitsänderungen oder beim Versuch, einen Sturz zu verhindern – der Gleichgewichtsfähigkeit kommt in allen Lebensbereichen eine außerordentlich große Bedeutung zu (Hirtz, Hotz & Ludwig, 2000, 108 ff.).

Nichtsdestotrotz wird sie von vielen als selbstverständlich angesehen. Erst wenn der Körper in ein Ungleichgewicht gebracht wird und die Gefahr eines Sturzes droht, zeigt sich, wie schwierig es eigentlich ist, einen sehr hohen Körperschwerpunkt über der vergleichsmäßig geringen Unterstützungsfläche der Beine zu balancieren (Taube, 2013, S. 55 ff.). Die Gleichgewichtsfähigkeit bewahrt uns vor Stürzen, was besonders im hohen Alter große Bedeutung hat. Wenn man bedenkt, dass ein Sturz zu schwerwiegenden Folgen wie Bettlägerigkeit und einer damit einhergehenden Muskelkraftabnahme führen kann, wird bewusst, wie wichtig die Erhaltung dieser koordinativen Fähigkeiten bis ins hohe Alter ist. Durch gezieltes Training kann in jedem Alter eine Verbesserung der Gleichgewichtsfähigkeit erzielt werden, jedoch bietet das Kindesalter die physiologisch günstigsten Voraussetzungen, um eine solide Grundlage für das spätere Leben zu schaffen (Taube, 2013, S. 55 ff.). Was genau bei der Gleichgewichtskontrolle passiert, wird im folgenden Unterkapitel beschrieben.



### **3.1. Posturale Kontrolle**

Im Laufe der Jahre „begreift“ der heranwachsende Mensch seinen Lebensraum, indem er durch verschiedenste Sinneserfahrungen beginnt, Informationen bewusst aufzunehmen, und diese dazu nutzt, Bewegungen zu steuern (Meinel & Schnabel, 1998, S. 22 ff.). Diese Steuerungsprozesse laufen im ZNS des Menschen ab, welches aus dem Gehirn, dem Rückenmark und den peripheren Nerven besteht. Es enthält 43 Nervenstränge, welche dem Hirn und dem Rückenmark entspringen und sich in die Extremitäten und den Rumpf verzweigen. Zwölf sogenannte Kranialnervenpaare entspringen dem Gehirn; die übrigen 31 Spinalnerven haben ihren Ursprung im Rückenmark (Watkins, 2010, S. 198).

Um von einem Ungleichgewicht wieder zurück in ein Gleichgewicht zu kommen, muss der Körper mit Hilfe der inneren Kräfte gegen die äußeren wirken. Das ZNS nimmt sensorische Informationen (z.B. optische, vestibuläre, propriozeptive) auf, die es von den Muskeln sowie den Strukturen, die zu den Gelenken gehören, und den Sinnesorganen bekommt. Daraufhin sendet es Anweisungen an die einzelnen Muskeln, um diese entweder zu aktivieren, zu hemmen oder zu kontrollieren (Rosenkötter, 2013, S. 14).

Jene Informationen, die vom Zentralnervensystem zur Muskulatur gelangen, werden Efferenzen genannt und jene, die von den Rezeptoren der Sinnesorgane zum Zentralnervensystem geleitet werden, heißen Afferenzen. Diese beiden Informationssysteme tauschen ständig Informationen miteinander aus. Dieser Austausch ermöglicht es dem Körper, Bewegungen zu regulieren (Loosch, 1999, S. 28). Im Folgenden sollen kurz wichtige anatomische Strukturen des Zentralnervensystems vorgestellt werden, welche die Bewegungssteuerung im Allgemeinen und zum Teil die Gleichgewichtsregulation direkt beeinflussen.



### 3.1.1. Anatomische Strukturen des Zentralnervensystems

Wie bereits erwähnt, lässt sich das ZNS in das Gehirn und das Rückenmark unterteilen. Abbildung 3 zeigt das Gehirn und die verschiedenen Areale der Großhirnrinde, die maßgeblich an der Informationsverarbeitung und -steuerung von Bewegungsabläufen und somit auch maßgeblich an der Gleichgewichtsregulation beteiligt sind. Dies sind zum Beispiel die im Hirninneren liegenden Basalganglien, das Kleinhirn und das Rückenmark. Auch der Kortex kann das Gleichgewicht regulieren, sofern genug Zeit zur Verfügung gestellt wird (Rosenkötter, 2013, S. 22 f.).

Im Folgenden werden die erwähnten anatomischen Strukturen kurz beschrieben.

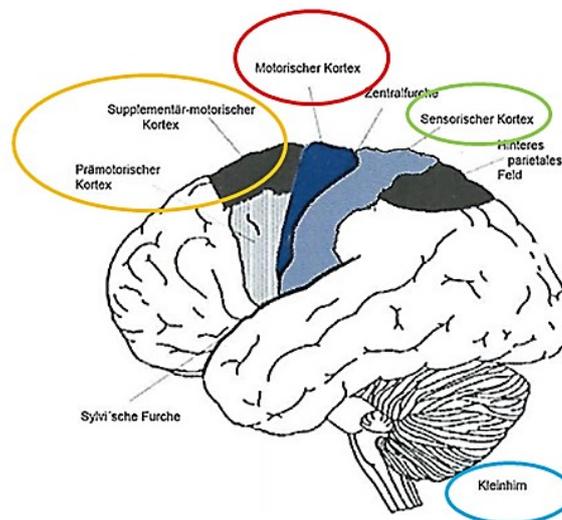


Abbildung 3 Großhirnareale der motorischen Steuerung (Rosenkötter, 2013, S. 22)

#### Kortex

Der Kortex, auch Großhirnrinde genannt, gliedert sich in unterschiedliche Areale, in welchen einerseits ein Bewegungsprogramm erstellt wird (motorischer Kortex) und andererseits sensorische Informationen verarbeitet werden (sensorischer Kortex). Dies ist in Abbildung 3 farblich gekennzeichnet. Der dunkelblau eingefärbte Bereich stellt den motorischen Kortex und der hellblau gefärbte Bereich den sensorischen Kortex dar.

Bevor ein Bewegungsprogramm vom Großhirn zum Muskel kommt, durchläuft es die Pyramidenbahn, eine Nervenbahn, die vom Großhirn über das Rückenmark verläuft.

Außerdem durchquert das Programm noch das Kleinhirn, in welchem überflüssige Bewegungsimpulse gehemmt oder „weggeschnitten“ werden (Loosch, 1998, S. 116 ff.).

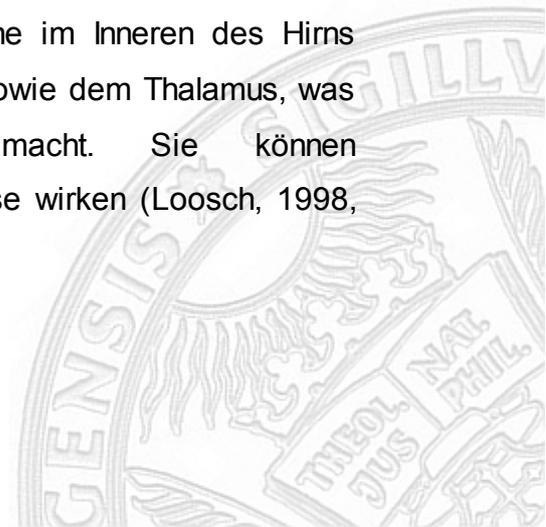
Der Kortex enthält eine große Anzahl von Neuronen, welche als graue Substanz bezeichnet wird. Darunter liegt die weiße Substanz, welche aus Nervenfasern besteht. Ein Großteil der Nervenbündel im Kortex ist dafür zuständig, Verknüpfungen unterschiedlicher Bereiche des Hirns zu erstellen. In abgegrenzten Teilen der Großhirnrinde werden zum einen sensorische Informationen verarbeitet und zum anderen motorische Aktivitäten eingeleitet. Die Bewegungssteuerung wird im motorischen und prämotorischen Kortex realisiert, der sich im mittleren Teil der Großhirnrinde befinden. Der sensorische Kortex schließt direkt nach der Zentralfurche, welche das Hirn in zwei Hälften teilt, an den motorischen Kortex an. Dieses Hirnareal ist für die Körperempfindung zuständig, da hier kinästhetische und propriozeptive Informationen verarbeitet werden (Loosch, 1998, S. 116 f.).

Propriozeption beschreibt die Wahrnehmung der Muskeln (Muskelspindel), der Sehnen (Golgi-Sehnen Rezeptoren) und der Gelenke (Mechanorezeptoren), wohingegen sich die Kinästhesie mit den Empfindungen an der Körperoberfläche beschäftigt. Das Tastempfinden und die Wahrnehmung von Hitze und Kälte, Druck und Vibration sind einige dieser Wahrnehmungen, die auch maßgeblich bei der Regulierung des Gleichgewichts helfen können (Loosch, 1998, S. 291 ff.).

Die Zusammenarbeit zwischen motorischem und sensorischem Kortex ist für die willkürliche Gleichgewichtsregulation von großer Bedeutung, jedoch laufen auch auf der Ebene des Rückenmarks Regulationsprozesse ab, welche viel schneller die posturale Kontrolle sichern können. Dies wird im nachfolgenden Kapitel näher erläutert.

### **Basalganglien**

Die Basalganglien sind Anhäufungen von Neuronen, welche im Inneren des Hirns liegen. Sie stehen in Kontakt mit fast allen Kortexarealen sowie dem Thalamus, was sie zur zentralen Schaltstelle der Motorik macht. Sie können Bewegungsausführungen hemmen oder aktivierend auf diese wirken (Loosch, 1998, S. 119).



### ***Kleinhirn***

Das Kleinhirn hat für die Gleichgewichtsregulation überaus große Bedeutung, da es über sehr schnell leitende Nervenfasern rasch Informationen der Körper- und Muskelrezeptoren aufnehmen und verarbeiten kann (Loosch,1998, S. 120).

Aufgrund seiner Lage am hinteren unteren Ende des Gehirns wandern alle sensorischen Informationen auf ihrem Weg in den sensorischen Kortex durch das Kleinhirn. Auch beim Rückweg der motorischen Antwort vom Motorkortex muss die Information zuerst durch das Kleinhirn geleitet werden. Hier wird die motorische „Endfassung“ der Bewegung erstellt, bevor die fertige Version über das Rückenmark zu den motorischen Endplatten und den Muskeln geleitet wird. Dies wird als Feinmotorik bezeichnet.

### ***Pyramidenbahn***

Die Pyramidenbahn ist eine Nervenbahn des Gehirns und des Rückenmarks, welche für die Willkürmotorik und für feinkoordinative Bewegungen verantwortlich ist. Sie entspringt dem primären Kortex und verläuft vertikal durch das ganze Großhirn und das Rückenmark, wo sie entweder direkt mit Motoneuronen (Nervenzellen, die Muskelaktivität auslösen), oder mit Interneuronen (Nerven mit Zwischenschaltung) verknüpft ist (Loosch, 1998, S. 123).

### ***Extrapyramidales System***

Alle Bahnen, die außerhalb der Pyramidenbahn ins Rückenmark eintreten, werden dem extrapyramidalen System zugeordnet. Sie haben ihre Ursprünge in den tiefen Schichten des Gehirns oder im Hirnstamm und sind für die Steuerung der Rumpfmuskulatur (besonders im Hüft-, Oberkörper- und Schulterbereich) verantwortlich. Sie sind an der Steuerung der willkürlichen Bewegungen beteiligt, da einer ihrer Nervenstränge aus dem motorischen Kortex entspringt. Außerdem kommt diesem System eine wichtige Rolle bei der Steuerung von Reflexen zu.

All diesen Strukturen kommt in gewissem Maße eine Bedeutung bei der Gleichgewichtsregulation zu, da diese entweder willkürlich oder unwillkürlich auftritt.

### **3.1.2. Feedback vs. Antizipativer Modus**

Um das Gleichgewicht aufrechtzuerhalten oder dieses zu verbessern, greift der Körper auf zwei verschiedene Feedbackarten zurück, nämlich den „Feedbackmodus“ und den „antizipativen Modus“ (Feedforward Modus).

Beim antizipativen Modus hat das Kleinhirn eine sehr große Bedeutung, da es die Fähigkeit hat, sich frühere Bewegungsfehler zu merken und diese abzuspeichern. Wenn nun ein Bewegungskommando vom motorischen Kortex zum Kleinhirn gelangt, kann dieses die künftige Bewegung bereits antizipieren und somit differenziert auf Bewegungsstörungen eingehen. Die Abstimmung zwischen Agonist und Antagonist sowie die Abstimmung nacheinander ablaufender Bewegungen werden hier ebenfalls koordiniert (Taube, 2013, S. 56 ff.).

Beim Feedbackmodus beschreibt Taube (2013), dass der Körper in Situationen, in welchen ihm der „Boden unter den Füßen weggezogen wird, nur noch mit passenden Reflexen des Zentralnervensystems gegensteuern kann“ (S. 59). Hier arbeiten zwei Reflexe eng zusammen, um einen Sturz zu verhindern. Das ist einerseits der sehr schnell ablaufende Dehnreflex (40-50 Millisekunden) und andererseits der so genannte „Long Loop“ Reflex (85-100 Millisekunden), die eine differenziertere Antwort auf die Gleichgewichtsstörung geben können als der Muskeldehnreflex. Der Muskeldehnreflex, der schnellere der beiden, läuft über das Rückenmark ab, da hier innerhalb kürzester Zeit Reize verarbeitet werden können. Durch Training kann die Reflexantwort allerdings gehemmt werden und höhere Zentren des Zentralnervensystems wie zum Beispiel die Basalganglien oder das Kleinhirn können erreicht werden. Diese können die Muskelantwort bewusst mitbestimmen (Taube, 2013, S. 57). Nachdem die neurophysiologischen Hintergründe erläutert wurden, folgt nun eine Beschreibung der Entwicklung der Gleichgewichtsfähigkeit, welche stark von der Entwicklung des eben beschriebenen Zentralnervensystems abhängig ist.



### **3.2. Ontogenese des Gleichgewichts**

Das Gleichgewicht begleitet uns über die ganze Lebensspanne und sowohl der Erwerb als auch die Aufrechterhaltung der Gleichgewichtsfähigkeit stellen einen enormen Balanceakt für den Mensch dar. Fetz (1990) beschreibt den Erwerb von Gleichgewichtsstrategien bei Kindern in ihren ersten Lebensjahren als regelrechten Kampf (S. 13). Kleinkinder sammeln erste Balanceerfahrungen zunächst durch das Strampeln, bei dem der Körper zum ersten Mal in ein Ungleichgewicht gerät. Vom Krabbeln auf allen Vieren bis zur Zielbewegung des aufrechten Ganges ist viel Bewegungserfahrung notwendig, bis schlussendlich Gleichgewichtsstrategien entwickelt werden, die uns dazu befähigen, uns im aufrechten Gang fortzubewegen (Taube, 2013, S. 55 ff.).

In den ersten fünf bis sechs Lebensjahren verbessert sich das Gleichgewicht stetig, bis Kinder im Alter von sieben bis acht Jahren beginnen, erwachsenenähnliche Strategien der Gleichgewichtskontrolle zu entwickeln (Rival, Ceyte & Olivier, 2005, S. 133). Wie bereits erwähnt, bieten das Kindesalter grundsätzlich die physiologisch günstigsten Voraussetzungen für die Entwicklung und Förderung der Gleichgewichtsfähigkeit, da das zentrale Nervensystem hier noch heranreift (Hirtz, Hotz, Ludwig, 2000, S. 94). Die Gleichgewichtsfähigkeit kann aber bis zum zwölften und dreizehnten Lebensjahr verbessert werden. Anschließend kommt es nur mehr zu geringen Leistungszuwächsen. (Hirtz, 2002, S. 104 ff.).

Diese Beobachtungen konnten auch in aktuelleren Studien bestätigt werden, wie zum Beispiel im Zuge des Motorik-Moduls, welches ein Teilmodul der deutschen Kinder- und Jugendgesundheitsurvey darstellte und den Ist-Zustand der motorischen Fähigkeiten deutscher Kinder- und Jugendliche erhob. Die Ergebnisse der einzelnen Testungen zur Erhebung der grobmotorischen Koordination zeigten auf, dass das Kleinkind- und das Vorschulalter die besten Voraussetzungen zur Verbesserung der Gleichgewichtsfähigkeiten der Kinder und Jugendlichen bieten (Wagner, Worth, Schlenker & Bös, 2010).



## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

Bei einer Stichprobengröße von 4502 Kindern und Jugendlichen zeigte sich, dass im frühen und mittleren Kindesalter große Leistungszuwächse im Verlauf der Entwicklung bei den Koordinationsleistungen auftraten. Bei der Aufgabe des Rückwärtsbalancierens wurde ein deutlicher Zuwachs bei der Gesamtsumme der zu erreichenden Schritte mit steigendem Alter erzielt. Abbildung 4 stellt die Gesamtschrittzahl der Stichprobe beim Rückwärtsbalancieren differenziert nach Alter und Geschlecht dar.

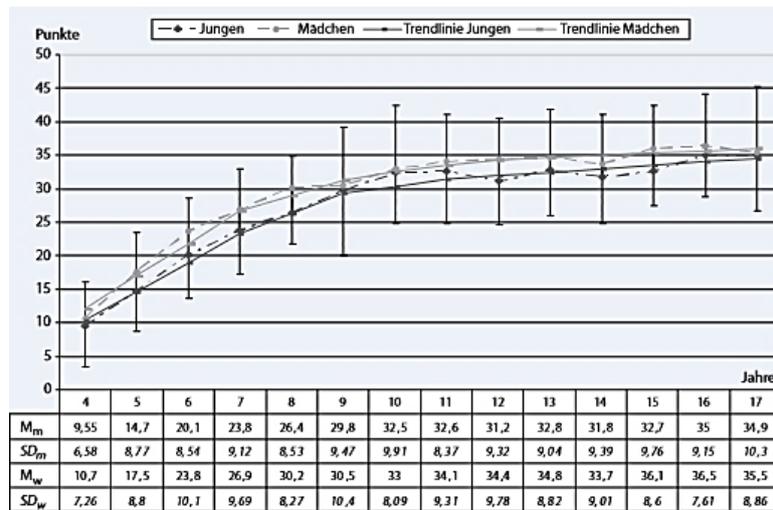


Abbildung 4 Motorik-Modul nach Wagner, Worth, Schlenker & Bös 2010, Testaufgabe: Balancieren rückwärts differenziert nach Alter und Geschlecht  
M Mittelwert, m männlich, SD Standardabweichung, w weiblich

Im Alter von 4 bis 6 Jahren verdoppelt sich die Anzahl der Schritte. Das zeigt, welche Bedeutung das Kleinkindalter für die Entwicklung der Gleichgewichtsfähigkeit hat. Zwischen 6 und 9 Jahren steigern sich Jungen und Mädchen kontinuierlich weiter, bis sich ihre Leistung im Alter von 9 Jahren nur noch geringfügig verbessert.

Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass sich die Gleichgewichtsfähigkeit der Kinder im Laufe der Kindheit stetig verbessert, der größte Zuwachs jedoch bereits zwischen dem vierten und dem sechsten Lebensjahr zu finden ist. Dies unterstreicht die Aufforderung, dass besonders früh mit der Schulung der koordinativen Fähigkeiten begonnen werden soll (Wagner, Worth, Schlenker & Bös, 2010, S. 437 f.).

### 3.3. Entwicklung der verschiedenen Arten des Gleichgewichts

Die Entwicklung der Gleichgewichtsfähigkeit steht in engem Zusammenhang mit der Art des Gleichgewichts. Hirtz, Hotz und Ludwig (2000) unterscheiden zwischen dem Stand-, dem Balancier-, dem Dreh- und dem Fluggleichgewicht (S.106). Die verschiedenen Arten lassen sich abhängig vom Alter unterschiedlich gut trainieren. Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der unterschiedlichen Arten des Gleichgewichts vom Eintritt in die Volksschule bis ins Jugendalter. Es ist zu erkennen, dass das jüngere Schulkindalter (6-9 Jahre) eine Periode der schnellen Entwicklung des Balancier- und Drehgleichgewichts ist, wohingegen sich das Standgleichgewicht erst im späteren Verlauf des Lebens ausbildet.

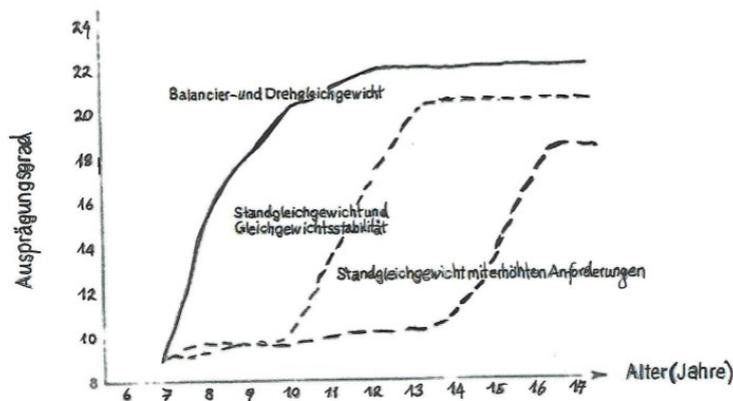


Abbildung 5 Entwicklung der unterschiedlichen Arten des Gleichgewichts bis ins Jugendalter (Hirtz, Hotz & Ludwig, 2000, S. 106)

Bei genauer Betrachtung der Grafik ist erkennbar, dass zwischen dem siebten und dem achten Lebensjahr ein sehr steiler Anstieg erfolgt, der bis ins Alter von etwa 11 Jahren kontinuierlich weiter ansteigt, bis dort eine Stagnation eintritt. Das Standgleichgewicht lässt sich ab dem zehnten Lebensjahr sehr gut trainieren. Beim Standgleichgewicht mit erhöhten Anforderungen gibt es nur geringe Verbesserungen und es ist zu erkennen, dass ein deutlicher Anstieg hier erst ab dem 14. Lebensjahr eintritt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich die nötigen Kraftanforderungen für den Schwebestand erst mit dem Einsetzen der Pubeszenz (12./13. Lebensjahr) ausprägen und festigen (Hirtz, Hotz & Ludwig, 2000, S. 106 ff.).

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

Im Übungskatalog, welcher sich im Anhang dieser Diplomarbeit befindet, wurden die Übungen für den Kindergarten, die Volksschule und die Sekundarstufe 1 an den Entwicklungsstand der Kinder angepasst. Dies bedeutet, dass in der Volksschule hauptsächlich Übungen zum Einsatz kamen, welche auf die Verbesserung des Balancier- und Drehgleichgewichts abzielen.



## 4. Die KAR-Methode zur Verbesserung der Gleichgewichtsfähigkeit

Das Training der Gleichgewichtsfähigkeit kann vielseitig gestaltet werden und verschiedene Trainingsgeräte inkludieren. Besonders beliebt sind beispielsweise das Training mit Kipp-Kreiseln, Matten, Kissen oder Slacklines (Taube, 2013, S. 55 f.).

Grundsätze der Trainingslehre geben vor, dass ein erfolgreiches Training nur dann durchgeführt wurde, wenn einerseits ein Ziel festlegt wurde, welches anhand von ausgewählten Trainingsinhalten, Trainingsmitteln und Trainingsmethoden erreicht werden soll (Weineck, 2000, S. 23). Für die im Praxisteil beschriebene Interventionsstudie wurde das Trainingsziel *Verbesserung der Gleichgewichtsfähigkeit* festgelegt. Dies sollte mit den Trainingsinhalten des *variationsreichen Balancierens* durchgeführt werden. Das Trainingsmittel hierfür waren zwei Ausführungen des *dreiseitigen Sport- & Therapie-Balancierbalkens* (6cm, 3cm, abgerundete Kante / 7cm, 4,5cm, 2cm), da der Balken ein variationsreiches, breit gefächertes Gleichgewichtstraining ermöglicht. Abbildung 6 zeigt ein Training mit dem dreiseitigen Balancierbalken, welcher von Josef Kößlbacher erfunden wurde. Die ausgewählte Methode zur erfolgreichen Umsetzung des Trainings war *die KAR-Methode* (Neumaier, 2014), welche sich auf das Prinzip des „Wiederholens ohne Wiederholung“ stützt. Die KAR-Methode wird im weiteren Verlauf des Kapitels beschrieben und erklärt. Der Übungskatalog, welcher für den Gebrauch in Kindergärten, in Volksschulen und in der Sekundarstufe 1 gedacht ist, basiert auf diesem theoretischen Modell.



Abbildung 6  
Der Sport- & Therapie-  
Balancierbalken

### 4.1. Koordinationstraining nach Neumaier

Neumaier (2014) gibt an, dass sich die Methodik des Koordinationstrainings gänzlich von der des Neulernens einer Bewegungstechnik oder Bewegungsaufgabe unterscheidet. Beim Neuerwerb einer Bewegungsfähigkeit ist es wichtig, diese als Ganzes zu vereinfachen oder eventuell in Teilelemente zu zerlegen. Das Koordinationstraining soll jedoch nicht zur Lösung des Bewegungsproblems dienen, sondern den Lösungsprozess an sich in den Vordergrund rücken. Durch gezieltes Abändern und Variieren von bereits beherrschten Übungen wird der Körper dazu

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

gezwungen, Fehler zu machen und die Bewegung in Folge neu zu organisieren. Die Übungen hierfür müssen koordinativ anspruchsvoll sein, da nur dann ein Lernreiz erzielt wird (S.161f). Auch Loosch (1999) behauptet, dass das System Mensch von Fehlern lebt, da die Diskrepanz zwischen Soll- und Ist-Wert der aufgenommenen sensorischen Informationen für den Lernenden wertvolle Informationen liefert (S. 44 ff.).

„Wiederholen ohne Wiederholen“ ist der Grundgedanke des differentiellen Lernansatzes bzw. der systematischen Variation von Übungen, welche auch Neumaier (2014) als Basis für sein KAR-Modell festlegt. Eine erst kürzlich durchgeführte Studie, die sich mit den Auswirkungen eines differentiellen Trainings von Badmintonaufschlägen beschäftigt, zeigte ebenfalls, dass die Trainierenden nach dem differentiellen Training im Vergleich zur Wiederholungsmethode eine verbesserte Gehirnaktivität aufwiesen und die Trainingsgruppe bessere Ergebnisse bei den Ausgangstests erreichte als jene Gruppe, die mit der herkömmlichen Wiederholungsmethode trainierte (Henz & Schöllhorn, 2016).

Die Grundformel für das Koordinationstraining legt Neumaier (2014, S. 163) in Abbildung 7 wie folgt fest:

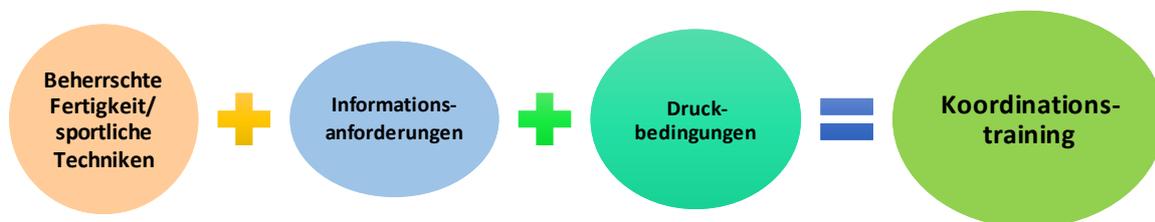


Abbildung 7 Methodische Grundformel für das Koordinationstraining nach Neumaier (2014)

In dem von ihm entworfenen KAR-Modell – die Abkürzung KAR steht für *Koordinations-Anforderungs-Regler* – wird das Koordinationstraining einerseits aus einer beherrschten Bewegung und andererseits aus der systematischen Variation von Informationsanforderungen und Druckbedingungen zusammengesetzt. Sobald eine Übung oder Bewegungstechnik gefestigt wurde, kann diese gezielt so abgeändert werden, dass eine für den Trainierende unbekannte Bewegungsaufgabe entsteht, was wiederum schnell zu Lernerfolgen führen soll (S. 163).

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

Die Informationsanforderungen bestehen aus den propriozeptiven und kinästhetischen Reizen, die der Körper von der Umwelt aufnimmt. Dazu zählen optische, akustische, kinästhetische, taktile und vestibuläre Reize. Diese Afferenzen werden im ZNS verarbeitet und regulieren die Bewegung. Die Druckbedingungen ähneln den koordinativen Fähigkeiten nach Weineck (2000). Verschiedene äußere Einflüsse können die Schwierigkeit einer Übung bestimmen, wie zum Beispiel die Komplexität einer Übung, die Bedingungen, unter welchen sie ausgeführt wird, die daran beteiligten Personen und auch die Zeitvorgabe und die Exaktheit, mit der sie ausgeführt werden soll.

Neumaier (2014) hat die Informationsanforderungen und Druckbedingungen in einen Regler zusammengefasst, welcher KAR-Regler (Koordinations-Anforderungs-Regler) heißt. Abbildung 8 zeigt einen schematischen KAR-Regler. Im linken Teil, welcher rot eingefärbt ist, finden sich die Abkürzungen der Informationsanforderungen und im rechten Teil die Abkürzungen der Druckbedingungen einer Übung. Gemeinsam bedingen Informationsanforderungen und Druckbedingungen den Schwierigkeitsgrad einer Übung (Neumaier, 2014, S. 98).

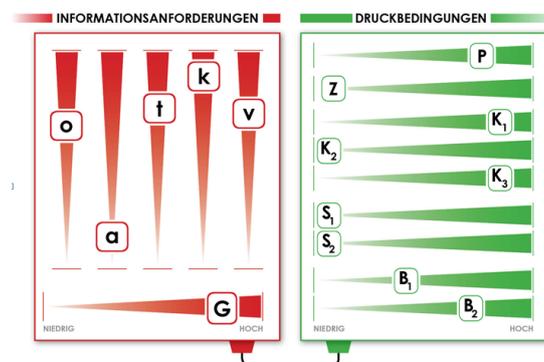


Abbildung 8 Beispielhafter KAR-Regler (Koordinations-Anforderungs-Regler), i.A. an Neumaier (2014)  
o-optisch, a-akustisch, t-taktil, k-kinästhetisch, v-vestibulär, G-Gleichgewicht allgemein  
P-Präzisionsdruck, Z-Zeitdruck, K1-3 Komplexitätsdruck, S1-2 Situationsdruck, B1-2 Belastungsdruck

Die in Abbildung 8 rot eingefärbten Informationsanforderungen werden in optische, akustische, taktile, kinästhetische und vestibuläre Informationen unterteilt. Das G steht für den allgemeinen Schwierigkeitsgrad des Gleichgewichts, welches sich aus all den unterschiedlichen Informationsanforderungen zusammensetzt.

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

Die möglichen Druckbedingungen einer Übung sind grün dargestellt und beschreiben Präzisionsdruck, Zeitdruck, Simultandruck K1, Sukzessivdruck K2, Muskelauswahl K3, Situationsdruck S1 und S2 und den physischen und psychischen Belastungsdruck.

Neumaier (2014) unterscheidet zwischen zwei Arten des Koordinationstrainings, dem komplexen und dem differentiellen Koordinationstraining. Wenn sich mehrere Regler verändern und daraufhin andere verschoben werden, nennt er dies „komplexes Koordinationstraining“. Werden beispielsweise durch das Aufsetzen einer Augenklappe die optischen Informationen vermindert, so müssen die anderen Sinnesorgane verstärkt mithelfen, um die fehlenden sensorischen Informationen zu kompensieren. Dies wird durch eine verstärkte Zusammenarbeit erreicht. Im Fall der visuellen Einschränkung durch die Augenklappe müssen sich die Regler für die taktilen, kinästhetischen und vestibulären Informationen automatisch nach oben verschieben. Wenn man das Training ganz simpel gestaltet und nur einen Regler des KARs verschiebt, wird das „differentielles Koordinationstraining“ genannt. Hier ist jedoch das Verschieben eines Reglers nur bis zu einem Mindestmaß möglich, da ansonsten ein anderer Regler zwangsläufig verschoben werden müsste.



Abbildung 9 ist dem Übungskatalog *Training mit dem Balancierbalken*, welcher im Rahmen des Seminars zu Bewegungs- und Trainingswissenschaft erstellt wurde, entnommen. Sie fasst die Informationsanforderungen und die Druckbedingungen übersichtlich zusammen (Neumaier, 2014, S. 98).

INFORMATIONSANFORDERUNGEN	DRUCKBEDINGUNGEN
<b>o</b> Steht für optische Informationsanforderungen, die hinzugefügt wurden, um die Übung zu erschweren. Dies ist z.B. das Tragen einer Augenklappe/Sonnenbrille/Verdunkelung des Raums.	<b>P</b> Präzisionsdruck – Bewegungsgenauigkeit
<b>a</b> Steht für akustische Informationsanforderungen. Dies ist z.B. das Tragen von Kopfhörern oder Ohrstöpseln.	<b>Z</b> Zeitdruck – Bewegungszeit und Bewegungsgeschwindigkeit
<b>t</b> Steht für taktile Anforderungen. Dies ist z.B. das Tragen von Handschuhen/ nur 1 Schuh.	<b>K</b> Steht für den Komplexitätsdruck, also die Komplexität einer Übung.
<b>k</b> Steht für kinästhetische Informationsanforderungen. Dies ist z.B. das Verwenden von 2 verschiedenen schweren Bällen.	<b>K1</b> <b>Simultankoordination</b> – gleichzeitig auszuführende (Teil)Bewegungen
<b>v</b> Steht für vestibuläre Informationsanforderungen. Diese werden erschwert, wenn die Kopfhaltung verändert wird, bzw. wenn Drehungen ausgeführt werden.	<b>K2</b> <b>Sukzessivkoordination</b> – nacheinander auszuführende (Teil)bewegungen
<b>G</b> Steht für den allgemeinen Schwierigkeitsgrad einer Übung in Bezug auf die Gleichgewichtsfähigkeit.	<b>K3</b> <b>Muskelauswahl</b> – feinmotorisch/großmotorisch, li/re Ausführung
	<b>S</b> Steht für den Situationsdruck.
	<b>S1</b> <b>Situationsvariabilität</b> – unterschiedliche Bedingungen (Wetter, Halle, Boden)
	<b>S2</b> <b>Situationskomplexität</b> – Anzahl Mitspieler/ Gegner
	<b>ANMERKUNG:</b> Situationsdruck ist bei unserer Übungsauswahl nie relevant, da die Übungen alleine ausgeführt werden und auch keine äußeren Einflüsse zu erwarten sind. Bei Gruppenaufgaben würde dieser jedoch eine wichtige Rolle einnehmen, deshalb ist er hier aufgeführt.
	<b>B</b> Steht für Belastungsdruck.
	<b>B1</b> <b>physisch-konditionelle Belastung</b> – Krafteinsatz, Ermüdungsbedingungen
	<b>B2</b> <b>psychische Beanspruchung</b>

Abbildung 9 Detaillierte Beschreibung der Informationsanforderungen und der Druckbedingungen nach Neumaier (2014)

## 4.1.1. Ein Beispiel zum KAR-Regler

Wie bereits erwähnt, kann ein und dieselbe Übung viele verschiedene Variationen haben. Mit Hilfe des Verstellens der Regler kann dies zielgerichtet geschehen und so kann ein breites Portfolio an unterschiedlichen Übungen entstehen. Abbildung 10 zeigt einen Auszug aus dem im Anhang beigefügten Übungskatalog, welcher Übungen für den Kindergarten, die Volksschule und die Sekundarstufe 1 beinhaltet. Hier werden Übungen mit den dazugehörigen KAR-Reglern abgebildet. Grundsätzlich ist es aber den Lehrkräften überlassen, diese nach ihrem Geschmack

abzuändern und für ihre Zielgruppe anzupassen. Anhand des dargestellten Beispiels soll exemplarisch eine Übung aus der Volksschule kurz erläutert werden.

o **ÜBUNG 12: BALL PRELLEN FÜR PROFIS**

- > **AUSFÜHRUNG:** Balanciere über den Balken. Halte in der einen Hand einen Ball. Mit der anderen prellst du einen Ball
- > **MATERIAL:** 1 großer Ball, 1 kleiner Ball
- > **ANMERKUNG:** Verwende dabei zwei verschieden große Bälle, die du wechselst.

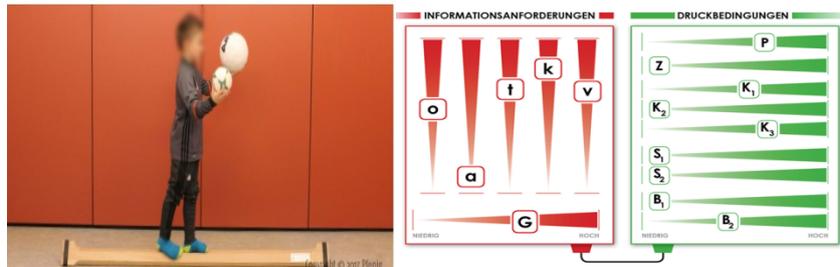


Abbildung 10 Ausgewählte Übung aus dem Übungskatalog:  
Ballprellen für Profis und dazugehöriger KAR-Regler

Ziel der Übung ist es, vorwärts über den Balancierbalken zu balancieren und dabei mit einer Hand einen Ball zu prellen und in der anderen Hand einen Ball mit einem anderen Gewicht zu halten. In der Mitte des Balkens sollen diese beiden Bälle ausgetauscht werden und die Übung soll beendet werden.

Die Regler für die Informationsanforderungen dieser Übung sind unterschiedlich eingestellt: Ziel der Übung ist es, die kinästhetisch-taktile Differenzierungsfähigkeit der Kinder zu verbessern, da sie die Übung mit zwei verschieden großen und schweren Bällen durchführen sollen. Da hier die Beanspruchung des taktil-kinästhetischen Systems sehr hoch ist, werden diese Regler weiter nach oben verschoben. Der optische Regler ist etwas höher eingestellt, da durch das Prellen des Balles das Blickfeld etwas eingeschränkt ist. Der vestibuläre Regler ist auch nach oben verschoben, da die Gleichgewichtsanforderungen aufgrund der Bewegungskomplexität ebenfalls höher sind.

Die besonders beanspruchten Druckbedingungen sind der Präzisionsdruck, der Simultandruck, der Komplexitätsdruck 1 und 3 sowie der psychische Belastungsdruck. Sie werden im nachfolgenden Paragraph fett geschrieben.

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

Die Schwierigkeit des Präzisionsdrucks liegt in der Bewegungsgenauigkeit. Einerseits muss der Ball so auf den Boden geprellt werden, dass er genau in die Hand zurückspringt, und andererseits darf dabei die schmale Unterstützungsfläche des Balancierbalkens nicht verlassen werden. Der Regler des Simultandrucks K1 ist deshalb so weit nach rechts verschoben, weil neben dem Balancieren vorwärts noch eine zweite Teilbewegung, die des Ballprellens, die Übung erschwert. Der K3 Regler, der sich auf die Muskelauswahl bezieht, ist ebenfalls weit nach rechts verschoben, da bei dieser Übung der Feinmotorik große Bedeutung zukommt. Nur durch richtig dosierte Muskelkräfte kann der Ball in der richtigen Flugkurve zurückkommen und wieder gefangen werden, ohne vom Balken herabzusteigen. Der psychische Belastungsdruck ist ebenfalls etwas nach rechts verschoben, da durch die Komplexität der Übung das Stresslevel der Trainierenden ebenfalls ansteigt.

Nachdem nun einerseits fundiertes Theoriewissen über die Gleichgewichtsfähigkeit zusammengefasst wurde und im Anschluss die Trainingsmethode der Intervention, das KAR-Modell, beschrieben und erklärt wurde, folgt nun im Praxisteil der Arbeit eine genaue Beschreibung der Interventionsstudie.



## **II. Praxisteil**

### **1. Die Vorstudie**

Die Interventionsstudie, welche an einer Salzburger Volksschule durchgeführt wurde, zielte darauf ab, die Frage zu klären, ob die Gleichgewichtsfähigkeit von Volksschulkindern mit Hilfe des Balancierbalkens zu Verbesserungen der Gleichgewichtsfähigkeit führt. Das folgende Kapitel beginnt mit der Beschreibung der Vorstudie, welche als Ergebnis den Übungskatalog für den Balancierbalken hat. Dieser ist im Anhang der Arbeit zu finden. Der Übungskatalog stellte das didaktische Werkzeug für die nachfolgende Interventionsstudie dar, in der ausgewählte Balancierübungen in Bewegungseinheiten in einer Salzburger Volksschule integriert wurden. In den nachfolgenden Kapiteln wird zunächst auf das Forschungsdefizit, die daraus resultierende Forschungsfrage und die Hypothesenbildung eingegangen. Im Anschluss werden die Untersuchungsmethodik sowie die Ergebnisse der Testung und deren Interpretation vorgestellt. Im Anhang der Arbeit finden sich neben dem Übungskatalog auch noch Bewertungsbögen der Testung.

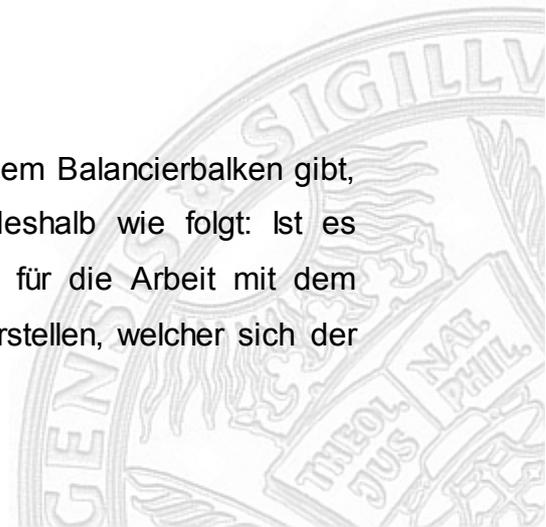
#### **1.1. Problem und Aufgabenstellung**

##### **1.1.1. Forschungsdefizit**

In der Literatur ist eine Vielzahl von Gleichgewichtsübungen und Übungssammlungen mit Gleichgewichtsübungen für jede Altersstufe zu finden. Es gibt auch viele Übungssammlungen zu unterschiedlichen Sportarten, welche das KAR-Modell zur Grundlage haben. Was es jedoch nicht gibt, ist ein Gleichgewichtstraining bzw. eine Übungssammlung zum Thema Gleichgewicht, das auf der Grundlage des KAR-Modells arbeitet. Zudem ist der dreiseitige Balancierbalken, der von Josef Kößlbacher entwickelt wurde, ein neues Trainingsgerät, für welches es noch keine wissenschaftlich belegte Übungssammlung gibt.

##### **1.1.2. Forschungsfrage der Vorstudie**

Da es keinen wissenschaftlich belegten Übungskatalog zu dem Balancierbalken gibt, lautet die passende Forschungsfrage für die Vorstudie deshalb wie folgt: Ist es möglich, mit Hilfe des KAR-Modells einen Übungskatalog für die Arbeit mit dem Balancierbalken zur Verbesserung des Gleichgewichts zu erstellen, welcher sich der



Gleichgewichtsentwicklung von Kindern und Jugendlichen anpasst und für die Altersstufen 6-10 Jahre geeignet ist? Bei der Beantwortung dieser Frage half folgendes selbst erstelltes Kriterium: Die Übungen, die in den Übungskatalog aufgenommen werden sollen, müssen in ihrer Schwierigkeit adäquat für die jeweilige Altersstufe sein. Dies tritt dann ein, wenn der gemittelte Wert der Testgruppen der jeweiligen Altersklassen im Bereich zwischen 3 und 4 liegt.

Die Arbeitshypothese für die Volksschule lautete wie folgt:  
HA1: Die Mittelwerte der Testergebnisse der ausgewählten Übungen unterscheiden sich signifikant zwischen der 1. und der 3. Klasse.

### **1.2. Untersuchungsmethodik der Vorstudie**

Am 31.10.2016 fand ein Gespräch zwischen Herrn Josef Kößlbacher, dem Entwickler des *Sport- & Therapie-Balancierbalkens*, und meinen drei Kolleginnen und mir, welche als Testleiterinnen agierten, im Universitäts- und Landessportzentrum Rif statt. Herr Kößlbacher stellte dabei verschiedene Übungen mit dem Balancierbalken vor, welche er bereits in Selbsterprobung, in Turnvereinen oder auch in Schulen exemplarisch getestet hatte. Dieses Treffen trug maßgeblich zur Gestaltung eines Portfolios bei, welches ein möglichst breit gefächertes Übungsgut für den Balancierbalken enthalten sollte. Im Laufe der folgenden zwei Wochen wurde ein Portfolio an Übungen für die jeweiligen Altersstufen erstellt und diese Übungen wurden anschließend an drei verschiedenen Testorten erprobt.

Die ausgewählten Testgruppen bestanden aus Kindergartenkindern, VolksschülerInnen und SchülerInnen der Sekundarstufe 1. Zuvor wurden die Übungen im Zuge einer Probetestung mit fünf Studierenden der Universität Salzburg exemplarisch getestet. Diese Probetestung wurde jedoch nicht bewertet, da sie nur dazu diente, eine einheitliche Bewertung der Testleiter bei den Testungen an den Schulen und in den Kindergärten zu gewährleisten. Bewertet wurden die Übungen mit Hilfe eines selbst erstellten Expertenratings, welches von 1 bis 5 durchnummeriert war. Im Anschluss an die Testungen wurden die Expertenratings ausgewertet und daraus wurde deutlich, welche Übungen passend für die jeweiligen Altersklassen waren und welche zu verwerfen oder in eine andere Altersklasse zu verschieben waren.

### 1.2.1. Expertenrating

Tabelle 1 zeigt die Beschreibung des Expertenratings zur Erstellung des Übungskataloges. Die Bewertung der Übungen erfolgte anhand einer fünfteiligen Ratingskala durch mindestens drei Testleiterinnen. War eine Übung viel zu einfach, wurde sie mit der Nummer 1 bewertet. War eine Übung hingegen viel zu komplex und nicht durchführbar, wurde sie mit der Nummer 5 bewertet. Der gewünschte Zielbereich lag zwischen 3 und 4. So konnten zu leichte Übungen verworfen und schwierigere Übungen in eine andere Altersklasse verschoben werden.

*Tabelle 1 Fünfteiliges Expertenrating, welches durch eine Zahl und eine deskriptive Beschreibung erstellt wurde*

	<b>Schwierigkeit</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>1</b>	Zu einfach	Übung kann ohne Probleme bewältigt werden
<b>2</b>	Eher einfach zu bewältigen	Übung kann fehlerfrei bewältigt werden; man muss sich aber sehr konzentrieren und auf die Übung fokussieren
<b>3</b>	Herausfordernd	Übung kann mit Mühe (fast) fehlerfrei ausgeführt werden; volle Konzentration auf die Übung ist erforderlich
<b>4</b>	Eher zu anspruchsvoll	Übung kann mit einigen Fehlern ausgeführt werden/ Teilbewegungen funktionieren bereits ganz gut; es sind aber durchaus Probleme bei der Übungsbewältigung gegeben
<b>5</b>	Zu schwer	Übung kann gar nicht ausgeführt werden/ es werden sehr viele Fehler gemacht; Teilbewegungen können möglicherweise überhaupt nicht ausgeführt werden



### 1.2.2. Ausgewählte Übungen für die Volksschule

Tabelle 2 zeigt jene Übungen, welche in der Volksschule im Zuge der Vorstudie getestet und mit Hilfe des Expertenratings bewertet wurden.

*Tabelle 2 Übungsauswahl und Beschreibung der Übungen für die Vorstudie in der Volksschule*

Ausgewählte Übungen für die Volksschule	
<b>1. Rüsselgang vw</b>	Balanciere vorwärts über den Balken und forme mit deinen Armen einen Rüssel
<b>2. Storchenbeine vw</b>	Balanciere vorwärts über den Balken und steige wie ein Storch über die drei darauf stehenden Becher
<b>3. Storchenbeine rw</b>	Balanciere rückwärts über den Balken und steige wie ein Storch über die drei darauf stehenden Becher
<b>4. Hula Hoop+ vw</b>	Gehe vorwärts über den Reifen. Lass dabei einen Reifen um deinen Arm kreisen.
<b>5.1äugiger Bandit</b>	Eines deiner Augen ist verbunden. Balanciere über den Balken, ohne herunterzufallen.
<b>6. Ball Prellen</b>	Balanciere vorwärts über den Balken und prelle dabei mit einer Hand einen Ball neben dir.
<b>7. ¼ Drehung</b>	Balanciere über den Balken und dreh dich bei jedem Schritt einen Vierteldrehung weiter.
<b>8. ½ Drehung</b>	Balanciere zur Mitte des Balkens und mache dort eine halbe Drehung, balanciere nun rückwärts weiter bis ans Ende des Balkens.
<b>9. Rhythmus</b>	Balanciere über den Balken und klatsche den Rhythmus nach, den ich dir vorklatsche.
<b>10. WurfkönigIn</b>	Balanciere über den Balken und wirf gleichzeitig einen Ball in die Luft. Versuche dabei, nicht stehen zu bleiben.



### 1.2.3. Bewertungsbogen

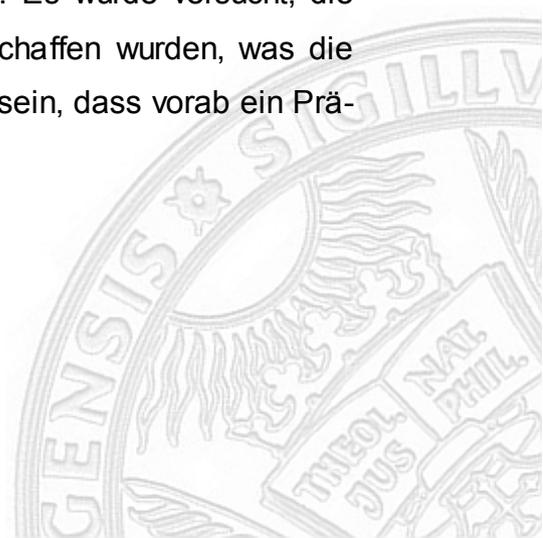
Für jede Testgruppe gab es einen eigenen Testbogen, welcher von den Testleitern ausgefüllt wurde. Abbildung 11 zeigt den Bewertungsbogen für die Volksschule, worauf sich jeweils ein Feld für den Namen der Schule und die Klasse und Platz für den Namen der Kinder befand. Der Testbogen beinhaltete des Weiteren eine Spalte mit der Übungsbezeichnung und einer kurzen Übungsbeschreibung, ein fünfteiliges Expertenrating und eine Kommentarspalte, in welcher zusätzliche Informationen angeführt werden konnten. Dies war insbesondere dann relevant, wenn eine Übung aufgrund des Schwierigkeitsgrades einer bestimmten Zusatzübung nicht erfolgreich ausgeführt werden konnte. Viele der jüngeren Kinder waren zum Beispiel mit dem Reifendrehen am Arm und gleichzeitigem Balancieren überfordert. Dies wurde dann in der Kommentarspalte festgehalten.

Schule: _____		Klasse: _____			Name: _____	
<b>Bewertungsbogen</b>						
Übungen	1	2	3	4	5	Kommentar
<b>1. Balancieren vorwärts: (Rüsselgang)</b> Balanciere <u>vv</u> wie ein Elefant, indem du deinen Arm (Rüssel) umgreifst. 						
<b>2. Balancieren vorwärts: (Kellner)</b> Balanciere ein Tablett, auf dem ein Becher steht und pass auf, dass dieser nicht herunter fällt. 						

Abbildung 11 Bewertungsbogen der Testung in der Volksschule

### 1.2.4. Testgütekriterien

Das für die Vorstudie verwendete Expertenrating wurde von den Testleitern selbst entwickelt und es gibt daher noch keine Untersuchungen zu den Testgütekriterien. Die Objektivität des Expertenratings sollte dadurch gegeben sein, dass immer drei Experten die Übungen bewertet haben, obwohl dies natürlich eine gewisse Subjektivität des Beobachters noch immer nicht ausschließt. Es wurde versucht, die Validität einzuhalten, indem vorab genaue Definitionen geschaffen wurden, was die Werte 1-5 bedeuten. Die Reliabilität sollte dadurch gegeben sein, dass vorab ein Prä-Test mit dem Expertenrating durchgeführt wurde.



### **1.2.5. Testgerät**

Für die Testung wurde der *Sport- & Therapie-Balancierbalken* verwendet und die Übungen wurden auf der mittleren Balkenbreite (4,5cm) ausgeführt.

### **1.2.6. Mögliche Fehlerquellen**

Obwohl immer drei Testleiter vor Ort waren, welche die Übungen der Kinder bewerteten, können mögliche Fehler bei der Durchführung der Testung nicht ausgeschlossen werden. Durch die Erstellung möglichst genauer Kriterien bei der Bewertungsskala wurde versucht, eine objektive Bewertung zu ermöglichen, jedoch kann man die Subjektivität der Bewertenden nicht ausschließen.

### **1.2.7. Datenauswertung**

Für jede Übung wurde mit Hilfe von Microsoft Excel ein gemittelter Wert ermittelt. Lagen die gemittelten Werte der einzelnen Übungen im Bereich zwischen 3 und 4, waren sie adäquat für die jeweilige Altersstufe. Des Weiteren wurde die Standardabweichung berechnet. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Altersklassen innerhalb einer Stichprobe wurden mittels eines T-Tests ermittelt. Es wurden Säulendiagramme verwendet, um die einzelnen Übungen, ihre Mittelwerte und die Standardabweichungen korrekt darzustellen. Ergänzend dazu wurden Tabellen verwendet, die die genauen Werte noch einmal aufzeigen.



### 1.3. Ergebnisdarstellung und Interpretation

Im folgenden Teil werden die Ergebnisse der Vorstudie vorgestellt. Die Ergebnisse dienten dazu, den Übungskatalog altersgerecht aufzubauen und somit jene Übungen auszuwählen, welche den Kindern adäquate Lernreize bieten.

#### 1.3.1. Mittelwertvergleiche

Übungen wurden dann in den Katalog aufgenommen, wenn sie dem von uns erstellten Kriterium entsprachen, welches wie folgt lautete: „Die ausgewählten Übungen sind in ihrer Schwierigkeit adäquat für die jeweilige Altersstufe. Der gemittelte Wert der einzelnen Übungen liegt im Bereich zwischen 3 und 4.“ Tabelle 3 zeigt die Mittelwerte des Expertenratings aller getesteten Übungen. Jene Werte, welche im angedachten Bereich lagen, wurden gelb markiert, jene, die unter diesen Werten lagen, wurden hellgrau markiert und jene, die weit darüber hinaus gingen, dunkelgrau.

*Tabelle 3 Mittelwerte des Expertenratings der 1. und 3. Klasse für alle Übungen. Werte im Bereich zwischen 3-4 wurden in den Übungskatalog mit aufgenommen*

Übung	1. Kl.	3. Kl.
1. Rüsselgang vw	2	1,6
2. Storchenbeine vorwärts	2,3	1,7
3. Storchenbeine rückwärts	3,9	2,7
4. Hula Hoop+ vorwärts balancieren	4,7	3
5. 1 äugiger Bandit	2,2	1,9
6. Ballprellen vw mit 1 Hand	4,3	2,9
7. ¼ Drehung	3,2	3,2
8. ½ Drehung	3,1	2,9
9. Rhythmus klatschen	2,6	2,7
10. Wurfkönig, Fangen, Werfen	3,4	X

In der ersten Klasse befanden sich vier der zehn Übungen im angestrebten Bereich zwischen 3 und 4. In der dritten Klasse lagen zwei der neun Übungen im gewünschten Bereich, wobei jedoch weitere drei nur knapp den Mittelwert 3 verpassten.

**Übungen 1** „Rüsselgang vorwärts“ und **Übung 2** „Storchenbeine vorwärts“ waren für den Großteil der Kinder zu einfach.

**Übung 3** „Storchenbeine rückwärts“ lag für die erste Klasse genau im erzielten Bereich und die dritte Klasse erreichte den erwünschten unteren Wert von 3 nur knapp nicht.

**Übung 4** „Hula Hoop + Vorwärtsbalancieren“ zeigte, dass die Übung für die 1. Klasse noch viel zu schwer ist, wohingegen sie für die dritte Klasse genau im erwünschten Bereich liegt.

**Übung 5** „Einäugiger Bandit“ war für beide Testgruppen viel zu einfach.

**Übung 6** „Ballprellen vorwärts mit einer Hand“ war für die erste Klasse nur knapp zu schwer, da sie mit dem Wert 4,3 die von uns festgelegte Grenze knapp überschritt. Für die 3. Klasse bot sie jedoch mit 2,9 Punkten den richtigen Lernreiz, da sie nur ganz knapp den Wert 3 unterschreitet.

**Übungen 7 & 8** „1/4 Drehung“ und „1/2 Drehung“ befanden sich beide im optimalen Bereich.

**Übung 9** „Rhythmus nachklatschen“ war für beide Testgruppen etwas zu einfach, unterschritt aber nur ganz knapp den Zielwert von 3.

**Übung 10** „Wurfkönigin – Bälle werfen und fangen“ konnte nur von der ersten Klasse durchgeführt werden, welche mit einem Wert von 3,4 im angestrebten Bereich zwischen 3 und 4 liegt.

Abbildung 12 zeigt die grafische Auswertung der Mittelwerte und der Standardabweichungen der einzelnen Übungen. Einige der Übungen lagen im von uns gewünschten Bereich zwischen 3 und 4 und wurden direkt in den Katalog aufgenommen und der jeweiligen Altersstufe zugeteilt. Einige der Übungen verfehlten diesen Zielbereich jedoch nur knapp und wurden deshalb trotzdem mit aufgenommen. Jene Übungen, welche komplexer waren und deshalb eine große Streuung aufwiesen, wurden ebenfalls hinzugefügt.

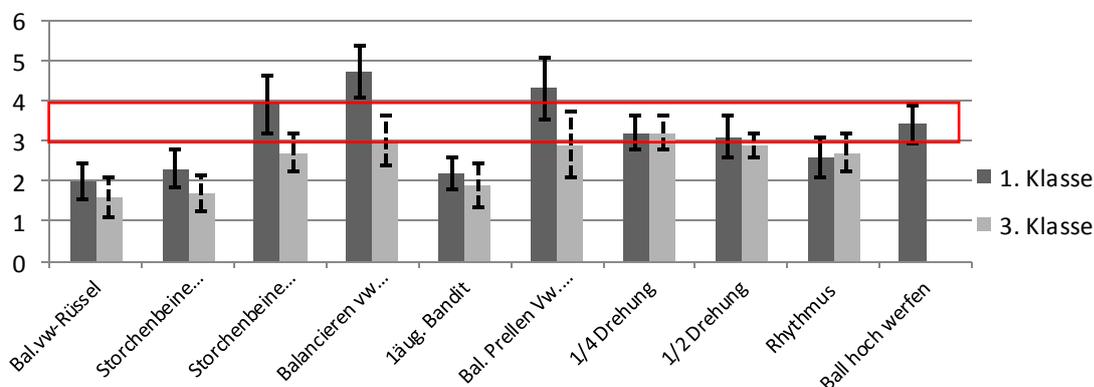


Abbildung 12 Mittelwerte und Standardabweichungen des Expertenratings der 1. & 3. Klasse VS für alle getesteten Übungen

Die Übung „Storchenbeine rückwärts“ beispielsweise hatte in der ersten Klasse eine Streuung von 0,7. Die Übung „Ballprellen vorwärts mit einer Hand“ hatte bei beiden Altersklassen eine Standardabweichung von 0,8. Man sieht also, dass besonders die komplexeren Übungen eventuell zu Verfälschungen des Ergebnisses geführt haben könnten, da für einige Kinder die Übung schon machbar war, andere jedoch gleich zu Beginn daran scheiterten. Diese Ergebnisse veranlassten uns dazu, jene Übungen mit in den Übungskatalog aufzunehmen, welche einerseits sehr knapp am Zielbereich lagen und andererseits eine sehr hohe Streuung aufwiesen.

### 1.3.2. Überprüfung der Arbeitshypothese HA1

Die Arbeitshypothese 1 lautete wie folgt: „Bei der Balancierfähigkeit in der Volksschule sind signifikante Unterschiede zwischen der ersten und dritten Klasse festzustellen.“ Um diese Hypothese zu testen, wurden die Mittelwerte der 1. und 3. Klasse VS verglichen und ein T-Test durchgeführt (Unterschiedshypothese). Das Ergebnis lautete  $p = 0,09$ . Demnach gibt es grundsätzlich keine signifikanten Unterschiede bei der Balancierfähigkeit zwischen der 1. und der 3. Klasse mit Ausnahme von den Übungen, die in Abbildung 13 dargestellt sind. Sie zeigen die Unterschiede der einzelnen Klassen bei den Übungen „Balancieren vorwärts + Ballprellen“ ( $p = 0,002$ ) und „Balancieren vorwärts + Reifendrehen“ ( $p < 0,001$ )

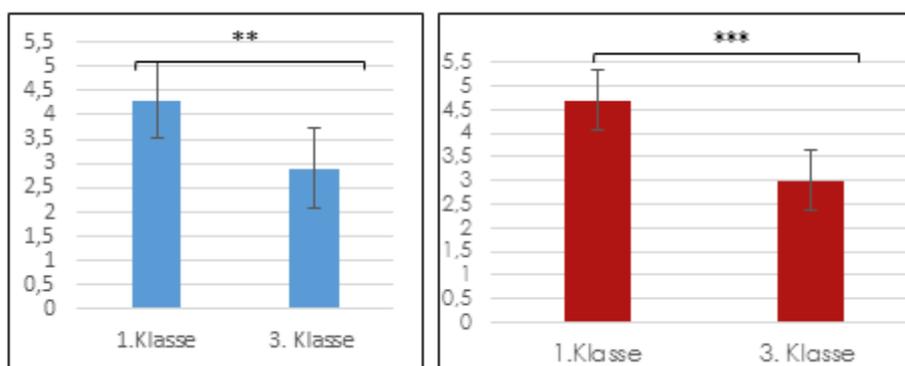


Abbildung 13 Mittelwerte der Übung „Balancieren vw+ Ballprellen“ (blau) und der Übung „Balancieren vw und Reifendrehen“ (rot)

Beide Übungen weisen demnach signifikante Unterschiede zwischen der 1. und der 3. Klasse auf, was auf die Komplexität der Übungen zurückzuführen ist. Hier könnte man in vorbereitenden Turneinheiten die Teilbewegungen zuerst gesondert üben und dann erst mit dem Balancierbalken koppeln.

### 1.3.3. Interpretation der Ergebnisse

Jeder Gruppe gehörten motorisch bessere und schwächere SchülerInnen an, was in der großen Streuung mancher Übungen ersichtlich wird.

Der einäugige Bandit war eine Übung, bei welcher der optische Reiz vermindert werden sollte. Dies hatte aber nicht die erwünschte Wirkung, was darauf zurückzuführen war, dass einige der Kinder die Augenklappe wohl nicht richtig auf hatten oder die Übung eventuell sogar blind durchgeführt werden hätte müssen.

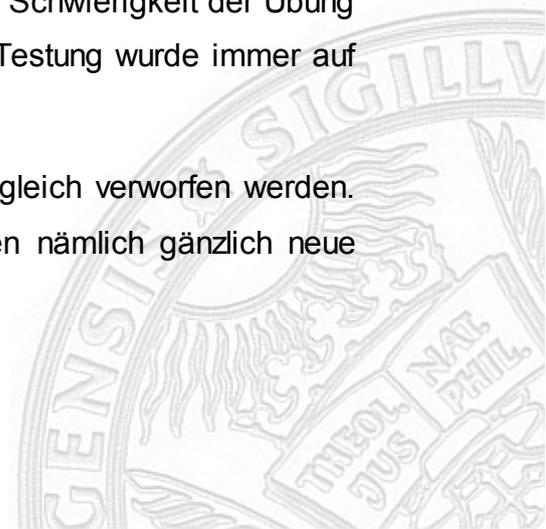
Das Nachklatschen eines vorgegebenen Rhythmus war ebenfalls relativ einfach für die Kinder, was womöglich daran lag, dass der zu klatschende Rhythmus ein sehr einfacher war.

Die Übung „Storchenbeine rückwärts“ zeigt, dass es womöglich innerhalb von zwei Jahren zu einer Verbesserung der Balancierfähigkeit gekommen ist. Dies findet sich auch in der Literatur wieder, in der das Alter zwischen 7 und 10 als besonders entscheidend für die dynamische Entwicklung des Dreh- und Balanciergeleichgewichts gilt (Hirtz, Hotz, Ludwig, 2000, S. 107).

Die schwierigsten Übungen für die Kinder waren jene, bei denen der Komplexitätsdruck, insbesondere der Simultandruck, eine tragende Rolle spielte. „Ballprellen vorwärts mit einer Hand“ zum Beispiel stellte eine unbezwingbare Hürde für viele Kinder dar. Die motorischen Kompetenzen des Werfens und Fangens sind hier womöglich noch nicht ausgereift bzw. fehlt vielen Kindern einfach die Bewegungserfahrung dazu. Im Vergleich zu den 1. Klassen erreichten die 3. Klassen bei dieser Übung einen Mittelwert von 3. Generell sind Übungen mit dem Ball, Reifen oder Tüchern schwierig, da sie die Verknüpfung von Teilbewegungen erfordern. Diese müssten im Rahmen eines Trainings zuerst gesondert geübt werden.

Die halbe und die Vierteldrehung wurden in beiden Altersklassen relativ gut beherrscht. Hier ist es jedoch wichtig, anzumerken, dass die Schwierigkeit der Übung eng verknüpft mit der Balkenbreite ist. In der vorliegenden Testung wurde immer auf der mittleren Balkenbreite balanciert.

Generell sollen Übungen, die als einfach erscheinen, nicht gleich verworfen werden. Mit Hilfe der Verminderung der Unterstützungsfläche können nämlich gänzlich neue Schwierigkeitsbedingungen erstellt werden.



#### **1.3.4. Fazit**

Die Vorstudie war Grundlage für die zielgerichtete Erstellung des Übungskatalogs *Training mit dem Balancierbalken*, dessen Übungen an die jeweiligen Altersstufen der Kindergarten- und Volksschulkinder sowie die SchülerInnen der Sekundarstufe I angepasst waren. Dieser ist im Anhang dieser Diplomarbeit zu finden und beinhaltet neben Übungsbeschreibungen und passenden Bildern auch KAR-Regler, welche den Druckbedingungen und den Informationsanforderungen der jeweiligen Übung entsprechen. Neben den Übungen, welche sich im Zielbereich zwischen 3 und 4 befanden, wurden auch jene, die diese Werte nur knapp verfehlten, in den Katalog integriert sowie jene Übungen, die eine sehr große Streuung aufwiesen. Grundsätzlich ist der Übungskatalog so aufgebaut, dass die einfachsten Übungen zuerst vorgestellt werden und dann eine progressive Steigerung des Schwierigkeitsgrades erfolgt. Es ist den Lehrkräften selbst überlassen, wann sie welche Übungen auswählen und wie sie die Schwierigkeit mit Hilfe des KAR-Reglers abwandeln.



## **2. Die Interventionsstudie**

Im Zuge der Interventionsstudie, welche an einer Salzburger Volksschule durchgeführt wurde, wurden ausgewählte Übungen in von mir gehaltene Bewegungseinheiten integriert. Dies geschah auf spielerische Art und Weise. Zu Beginn der fünfwöchigen Intervention wurde ein Eingangstest durchgeführt, um den Leistungsstand der Schüler zu erheben, und am Ende wurde ein Ausgangstest durchgeführt, der aufzeigen sollte, ob es durch das Training zu Verbesserungen der Gleichgewichtsfähigkeit gekommen ist.

### **2.1. Problem und Aufgabenstellung**

Da nun bereits in der Vorstudie eines der Forschungsdefizite behoben wurde, nämlich das Fehlen eines wissenschaftlich belegten Übungskatalogs zu dem neuen Trainingsgerät des *Sport- und Therapie-Balancierbalkens*, stellt sich nun die Frage, inwiefern das Training mit dem Balancierbalken auch zu tatsächlichen Verbesserungen der Balancier- und Gleichgewichtsfähigkeit bei Volksschülern führt. Hier wurde im Zuge der Intervention versucht, passende Übungen aus dem Übungskatalog in die Bewegungseinheiten in der Volksschule zu integrieren, um so die Gleichgewichtsfähigkeit zu verbessern.

Es wurden zwei unterschiedliche Varianten des Balkens verwendet: Die Länge des Balkens war bei beiden gleich (2 Meter). Die Balkenbreite variierte jedoch. Einer hatte die Breiten 70/45/20 mm und der andere 60/30/ abgerundete Kante. Insgesamt wurden in der Schule acht Balancierbalken verwendet.

#### **2.1.1. Forschungsfrage der Interventionsstudie**

Die Forschungsfrage der Interventionsstudie lautet wie folgt: Ist es möglich, im Rahmen eines fünfwöchigen Trainings (2 Mal pro Woche) mit dem Balancierbalken die Gleichgewichts- und Balancierfähigkeit von Volksschülern zu verbessern?



## 2.1.2. Hypothesenformulierung

Zur Überprüfung der Forschungsfrage wurden folgende Arbeitshypothesen aufgestellt. Die dazugehörigen Nullhypothesen ergeben sich aus der Verneinung der einzelnen Hypothesen.

**HA2:** Es gibt eine Veränderung in der Anzahl der Gesamtsumme der rückwärts absolvierten Schritte nach sechs möglichen Versuchen (zwei pro Balkenbreite) nach einem fünfwöchigen Training mit zwei Trainingseinheiten pro Woche bei der Interventionsgruppe.

**HA3:** Es gibt einen Unterschied zwischen der Kontrollgruppe und der Interventionsgruppe vor dem Eingangstest und nach einem fünfwöchigen Training in allen drei Balkenbreiten.

**HA4:** Es gibt einen Unterschied in der Veränderung der Gesamtschrittzahl zwischen Eingangs- und Ausgangstest bei der Vorschulklasse im Vergleich zur zweiten Klasse.

## 2.2. Untersuchungsmethodik der Interventionsstudie

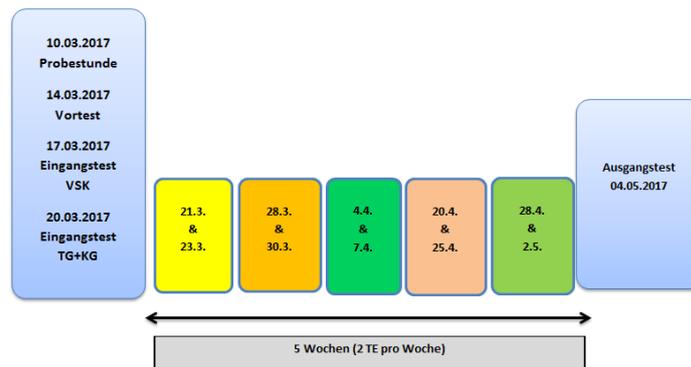


Abbildung 14 Untersuchungsdesign der Interventionsstudie

Abbildung 14 zeigt das Untersuchungsdesign der Interventionsstudie. Nach der Fertigstellung des Übungskataloges startete ich im März 2017 eine fünfwöchige Trainingsintervention mit zwei Trainingseinheiten pro Woche in einer ausgewählten Salzburger Volksschule. Meine Trainingsgruppe setzte sich aus der Vorschulklasse und einer 2. Klasse zusammen, welche auch eine ehemalige Vorschulklasse war. Die Kontrollgruppe bestand aus einer 1. Klasse und einer 3. Klasse derselben Schule.

Am 10.03.2017 wurde eine Probestunde mit dem Balancierbalken für alle vier Klassen abgehalten. Vorwärts- und Rückwärtsbalancieren wurde spielerisch erprobt

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

wie auch das seitliche Überqueren des Balkens. Am 14.03.2017 fand ein Vortest mit der Vorschulklasse statt, welcher mit den Ergebnissen des vier Tage später stattfindenden Eingangstests der Vorschulklasse korreliert wurde, um die Reliabilität des Tests zu überprüfen. Am 17.03.2017 fand der Eingangstest für die 1. Klasse, die 2. Klasse und die 3. Klasse statt. Am 21.03.2017 starteten die ersten Bewegungseinheiten, welche nur von den Osterferien in der zweiten Aprilwoche unterbrochen wurden. Am 04.05.2017 fand die Ausgangstestung statt.

### **2.2.1. Interventionsprogramm**

Am 21.03.2017 begannen die 2. Klasse und die Vorschulklasse der ausgewählten Salzburger Volksschule ihre Übungseinheiten mit dem Balancierbalken. Das Trainingsprogramm erstreckte sich über fünf Wochen, wobei in diesen fünf Wochen zwei Trainingseinheiten pro Woche stattfanden. Zu Beginn der Intervention nahmen 21 Kinder der 2. Klasse an den Bewegungseinheiten teil und 17 Kinder der Vorschulklasse. Nur die sehr gute Zusammenarbeit mit der Direktion ermöglichte es mir, mit beiden Klassen zwei Mal pro Woche die geplanten Interventionen durchzuführen. Die Bewegungseinheiten zielten darauf ab, möglichst abwechslungsreich und freudvoll für die Kinder zu sein. Ein Wunsch der Direktion war es, den Kindern auch verschiedene Grundlagen für das Boden- und Geräteturnen näher zu bringen. Da das Training mit dem Balancierbalken ohnehin nicht immer 50 Minuten dauern kann, da es abwechslungsreich und freudvoll für die Kinder sein soll, eignete sich dieses Angebot gut, um die koordinativen Fähigkeiten der Kinder zu schulen. Im Fokus der Einheiten stand jedoch der Balancierbalken, welcher immer ein Fixpunkt des Unterrichts war, jedoch nicht zwingend den Mittelpunkt einer jeden Bewegungseinheit darstellte.

Im Folgenden werden die einzelnen Bewegungseinheiten beschrieben und kurz reflektiert. Die ausgewählten Übungen für die geplanten Einheiten wurden größtenteils aus dem Übungskatalog entnommen und in Übungsformen eingebunden oder in Spielen eingebaut. Die Dauer der Bewegungseinheiten war offiziell mit 50 Minuten bemessen. Allerdings kamen die Kinder des Öfteren um 5 bis 10 Minuten zu spät, was durch den Weg in den Turnsaal zu erklären ist. Die Nettobewegungszeit einer Bewegungseinheit lag also im Schnitt bei 40 Minuten. Von den acht zur Verfügung stehenden Balken hatten sechs die Maße 6cm/3cm/abgerundete Kante und zwei hatten die Maße 7 cm/ 4,5cm/2,5cm.

**2.2.2.1. Bewegungseinheit 1**

Thema der Einheit: Der Balken und der Ball	
<b>Durchführung</b>	<b>21.03.2017</b>
<b>Druckbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisionsdruck</li> <li>• Zeitdruck</li> <li>• K1 Simultandruck</li> <li>• K3 Muskelauswahl</li> <li>• S2 Situationskomplexität</li> </ul>
<b>Informationsanforderungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optisch</li> <li>• Kinästhetisch</li> <li>• Taktil</li> </ul>
<b>Materialien:</b>	<b>8 Balancierbalken, 8 blaue dünne Matten, Basketbälle, Volleybälle, Gymnastikbälle, Kinderfußbälle</b>

**Ablauf:** Die erste Einheit wurde zur Gänze dem Balancierbalken gewidmet. Die Vorschulklasse hatte im Vorfeld schon eine Probestunde mit den Balken absolviert sowie einen Vortest und einen Eingangstest. Deshalb waren die Balkenbreiten von 6cm, 4,5cm und 3cm den Kindern bereits bekannt. Schon in der großen Pause, welche immer zwischen 9:30 und 9:45 stattfindet, konnte ich die acht zur Verfügung stehenden Balken im Turnsaal gleichmäßig verteilen, was in Abbildung 15 dargestellt ist. Vor jeden Balken wurde eine blaue dünne Matte gelegt, damit die Kinder wussten, wo eine Übung angefangen und wieder beendet wurde.



Abbildung 15 Balancierbalken und Bälle

Die Balken wurden anfänglich alle auf die breiteste Stufe gestellt. Im Verlauf der Einheit wurden dann die schmälere Seiten des Balkens individuell ausprobiert. In der Mitte des Turnsaals befanden sich zwei Kastendeckel, in welchen verschiedene

Ballsorten zu finden waren. Die Ballauswahl war den Kindern selbst überlassen. Sie wurden im Vorfeld darauf hingewiesen, dass sie die Übungen mit vielen unterschiedlichen Bällen ausprobieren sollten. Dies fördert die kinästhetisch taktile Wahrnehmungsfähigkeit der Kinder (Neumaier, 2014, S. 175).

Zu Beginn der Einheit erklärte ich der Klasse, dass sie in dieser Stunde das Balancieren vorwärts und rückwärts üben sollten und dass auch der Ball eine wichtige Rolle spiele. Die Kinder wussten, dass immer drei Durchgänge vorwärts und rückwärts zu absolvieren waren. Wenn sie mit einem Durchgang fertig waren, sollten sie sich auf die blaue Matte setzen, damit ersichtlich wurde, wer schon fertig war. Wenn eine Gruppe bereits vor allen anderen fertig war, durfte sie auf einer der anderen Balkenbreiten noch einen Extra-Durchgang ausführen. Erst nachdem alle Kinder eine Übung fertig ausgeführt hatten und alle auf der blauen Matte saßen, wurde die nächste Übung angekündigt. Die Kinder führten die Übungen zu zweit, maximal zu dritt nacheinander durch.

### **Übung 1: Balancieren über den breitesten Balancierbalken vorwärts und rückwärts**

Da die Kinder die Grundform des Vorwärts- und Rückwärtsbalancierens schon im Vorfeld einige Male ausprobieren konnten, war dies für den Großteil von ihnen keine allzu schwierige Aufgabe. Diejenigen, die die Übung als zu einfach empfanden, durften den Balancierbalken auf die nächstschwierige Stufe weiterdrehen. Durch die Verminderung der Unterstützungsfläche wurde der Präzisionsdruck erhöht und die Übung konnte schnell schwieriger gestaltet werden.

### **Übung 2: Ball mit einer Hand dribbeln; Vorwärtsbalancieren**

Bei der Übung die in Abbildung 16 dargestellt ist, wurde ein Ball mit einer Hand neben dem Balken gedribbelt. Hierbei sollten die Kinder mit möglichst vielen unterschiedlichen Bällen dribbeln. Ein Durchgang wurde mit einem Basketball ausgeführt,



Abbildung 16 Dribbeln / Hochwerfen

der zweite Durchgang mit einem weichen Gymnastikball und der dritte Durchgang mit einem Kinderfußball. Diese Übung war für alle Kinder anspruchsvoll und für einige zu schwer, was aber auch im Vorfeld zu erwarten war. Die Kinder, die mit dem Dribbeln

noch überfordert zu sein schienen, bat ich deshalb, den Ball nur hoch zu werfen und ihn wieder zu fangen, während sie über den Balken balancierten. Dies erforderte auch ein hohes Maß an Präzision, jedoch war die Komplexität der Übung nicht so hoch wie bei der vorher genannten Übung.

### **Übung 3: Balancieren vorwärts und rückwärts und gleichzeitiges Fangen eines Balles**

Bei dieser Übung, welche in Abbildung 17 dargestellt ist, wurde ein von unten zugeworfener Ball von dem auf dem Balken balancierenden Kind gefangen. Hier hing das Ergebnis des Fangens stark mit der Qualität der geworfenen Bälle zusammen. Die Kinder sollten alle den Ball von unten werfen, was jedoch nicht immer gemacht wurde und dazu führte, dass vermehrt auf den Boden gestiegen werden musste, da die Pässe entweder zu schnell geworfen wurden oder der Ball die Balancierenden gar nicht erreichte.



*Abbildung 17 Einen zugeworfenen Ball fangen*

### **Übung 4: Ball in der Mitte einklemmen und über den Balken transportieren, ohne dass dieser zu Boden fällt**

Bei dieser Übung mussten die Kinder einen Ball ihrer Wahl zwischen sich einklemmen und den Balken überqueren, ohne ihn fallen zu lassen. Die Fortbewegungsart (Rücken an Rücken / Bauch an Bauch) war den Kindern überlassen. Abbildung 18 zeigt Kinder der 2. Klasse beim Versuch, den Balken zu überqueren. Diese Übung bereitete ihnen große Freude, da sie sehr herausfordernd war. Sie mussten



*Abbildung 18 Ball transportieren 2. Klasse*

miteinander einen Weg finden, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen, nämlich den Ball nicht fallen zu lassen. Hierbei war nicht nur das Feingefühl der Kinder gefragt, sondern auch ihre Kooperationsfähigkeit. Da die Aufgabe entweder zu zweit oder in manchen Fällen auch zu dritt zu lösen war, gab es viele Möglichkeiten, ihren Ausgang zu beeinflussen. In der 2. Klasse führte dies zu einigen Reibereien, da Bälle

vermehrt zu Boden fielen und die Kinder sich nicht einig wurden, wer die Schuld an misslungenen Aufgaben trug.

### 2.2.2.2. Bewegungseinheit 2

Thema der Einheit: Der Balken und der Ball Teil 2	
Durchführung	23.03.2017
Druckbedingungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Präzisionsdruck</li><li>• K3 Muskelauswahl</li></ul>
Informationsanforderungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Taktil-kinästhetisch</li></ul>
Materialien:	Luftballons, Frisbeescheiben, Tennisschläger und Bälle

**Ablauf:** Die 2. Klasse startete ihre Bewegungseinheit zehn Minuten zu spät. Die acht zur Verfügung stehenden Balken wurden paarweise aneinander gereiht; davor wurde jeweils eine blaue Matte gelegt. Die Gruppe wurde in zwei Hälften geteilt und eine Gruppe führte fünfzehn Minuten lang Balancierübungen mit einem Luftballon aus, während die zweite Gruppe den Handstand mit methodischen Hilfen übte. Nach fünfzehn Minuten wechselten die beiden Gruppen. In der Vorschulklasse betreute die Lehrerin der Klasse die Balancierstation und die Handstandstation wurde von mir betreut. In der 2. Klasse waren wir insgesamt drei Lehrpersonen. Zwei Lehrerinnen halfen beim methodischen Aufbau des Handstands mit und eine Lehrperson beobachtete die Kinder bei der Balancierstation und sorgte dafür, dass die Kinder möglichst risikofrei üben konnten und auch die vorgegebenen Aufgaben ausführten.

#### Übung 1: Luftballon-Transport

Abbildung 19 zeigt die Übung „Luftballon- Transport, bei welcher ein Luftballon auf einer Frisbeescheibe transportiert werden musste. Ziel war es, so langsam vorwärts und rückwärts zu balancieren, dass der Luftballon nicht vom Frisbee fällt oder man selbst vom Balken heruntersteigen muss. Dies fiel einigen Kindern sehr schwer, besonders jenen, die bisher immer viel zu



Abbildung 19 Luftballon-Transport

schnell über den Balken balanciert waren.

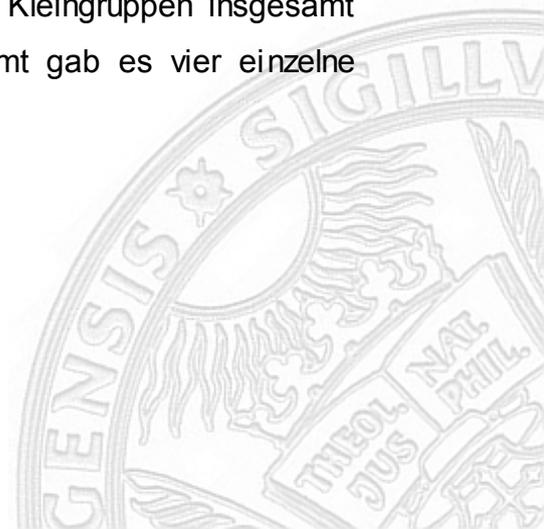
## Übung 2: Tennis

Diese Übung konnte aus zeitlichen Gründen nur von der Vorschulklasse ausgeführt werden. Die Kinder sollten einen Tennisball auf einem Tennisschläger über den Balken transportieren, ohne dass der Ball auf den Boden fällt. Für einige Kinder war der Tennisschläger noch zu groß und zu schwer. Diese versuchten sich dann mit einem Badmintonschläger und einem Federball. Diese Übung war sehr anspruchsvoll für die Kinder; einige von ihnen beteiligten sich höchst konzentriert an der Übung, wohingegen andere schnell vom eigentlichen Thema, dem Balancieren, abschwenkten und anfangen, den Ball durch den Turnsaal zu werfen.

### 2.2.2.3. Bewegungseinheit 3

Blinde Kuh	
<b>Durchführung</b>	<b>28.03.2017</b>
<b>Druckbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Präzisionsdruck</b></li> <li>• <b>Situationsdruck</b></li> <li>• <b>Belastungsdruck psychisch</b></li> </ul>
<b>Informationsanforderungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Optisch</b></li> <li>• <b>Vestibulär</b></li> <li>• <b>Kinästhetisch</b></li> <li>• <b>Taktil</b></li> </ul>
<b>Materialien:</b>	<b>8 Balken, Tücher, Hütchen, 2 kleine Kästen, 6 blaue Matten</b>

**Ablauf:** In dieser Einheit wurde ein Stationenbetrieb durchgeführt. Da die Vorschulklasse erst in der zweiten Einheit Turnunterricht hatte, waren die meisten Geräte bereits aufgebaut. Die Kinder verbrachten dann in Kleingruppen insgesamt 20 Minuten an den einzelnen Balancierstationen. Insgesamt gab es vier einzelne Stationen.



### Station 1: Mutsprung

Bei dieser Station sollten die Kinder zuerst so hoch, wie sie es sich zutrauten, auf eine Leiter klettern und anschließend einen Mutsprung in eine Weichmatte machen. Die Lehrerin der Vorschulklasse betreute diese Station, welche den jüngsten der Volksschule zugleich Freude und auch Angst bereitete. In der 2. Klasse wurde diese Station mit einer Hocke über den Kasten ersetzt, da hier der richtige Anlauf noch einmal gefestigt werden sollte.

### Station 2: Blindes Balancieren

Bei dieser Station mussten die Kinder mit verbundenen Augen über unterschiedlich breite und unterschiedlich hoch gelagerte Balken balancieren, was in Abbildung 20 zu erkennen ist. Paarweise durchliefen sie dann einen Parcours. Ein Kind startete mit verbundenen Augen und das zweite Kind führte den blinden Partner/die blinde Partnerin. Nach einmaligem Durchlaufen des Parcours wurde gewechselt. Die Kinder der Vorschulklasse hatten Probleme, die Seidentücher richtig anzubringen und die meist von mir gemachten Knoten anschließend wieder zu öffnen. Außerdem wollten alle zugleich damit beginnen, blind auf dem Balken zu balancieren.



Abbildung 20 Balancieren blind

Die 2. Klasse konnte sich dabei schon besser organisieren. Ein Schüler, der nicht mitturnen durfte, blieb dauerhaft bei dieser Station und half dabei, die Kinder durch den Parcours zu geleiten bzw. die Tücher aufzusetzen und wieder abzunehmen. Abbildung 21 zeigt den Parcours, welcher aus sieben Balancierbalken bestand. Das blinde Balancieren hat beiden Altersgruppen Freude bereitet, da es sich als eine neue Herausforderung erwies. Durch das Ausschalten der optischen Information wurde nicht nur der Vestibulärapparat besonders beansprucht, sondern auch die taktil-kinästhetische Differenzierungsfähigkeit der Kinder gefordert (Neumaier, 2014,



Abbildung 21 Balancieren blind – Parcours

S. 176). Wichtig bei dieser Übung war es auch, Vertrauen zum Partner oder zur Partnerin zu haben, was durch die freie Partnerwahl gegeben war.

### Station 3: Seiltänzerin in der Höhe

Abbildung 22 zeigt die Station „Seiltänzerin“, bei der die Kinder einen Balancierbalken rückwärts überqueren mussten, welcher auf zwei kleinen Kästen stand. Dieser befand sich in ca. ½ Meter Höhe. Die Übung wurde immer zu zweit durchgeführt und bei Bedarf konnten die Kinder auch Hilfe leisten. Ziel der Übung war es jedoch,



Abbildung 22 Seiltänzerin

ohne Hilfe den Balken vorwärts und rückwärts überqueren zu können, ohne hinuntersteigen zu müssen. Aufgrund der veränderten Ausgangslage bemühten sich die Kinder noch viel mehr, nicht vom Balken herunterzufallen. Der Präzisionsdruck beim Balancieren vorwärts und rückwärts wurde erhöht und einige der Kinder schafften es sogar, den Balken rückwärts auf der schmalsten Seite (3cm) ohne Hilfe zu überqueren. Für viele war das Balancieren in der Höhe etwas Neues und im Vergleich zu den vorherigen Stunden war dies die Einheit, bei der ein großer Anteil der Kinder aktiv dabei war und sich von nichts anderem ablenken ließ.

#### 2.2.2.4. Bewegungseinheit 4

Hoch hinaus	
<b>Durchführung</b>	30.3.2017 (VSK), 31.3.2017 (2. KI)
<b>Druckbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisionsdruck</li> <li>• S1 Situationsdruck</li> <li>• Belastungsdruck psychisch</li> </ul>
<b>Informationsanforderungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vestibulär</li> </ul>
<b>Materialien:</b>	2 kleine Kästen, 2 große Kästen, 1 großer Übungsbalken, 8 Balancierbalken, 1 Weichmatte, 6 blaue Matten

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

**Ablauf:** Die 2. Klasse begann an diesem Tag. Die Gruppe wurde in zwei Hälften geteilt und eine der Gruppen verbrachte zwanzig Minuten damit, den Anlauf für den Hochsprung zu erlernen, während die zweite Gruppe auf zwei verschiedenen Höhen weitere Erfahrungen beim Balancieren sammelte. Es gab hier zwei Stationen: den kleinen Balken auf ca. einem Meter Höhe, welcher rückwärts überwunden werden musste (siehe Abbildung 23) und einen großen Übungsbalken, welcher auf zwei großen Kästen aufgebaut wurde, zwischen denen eine dicke Weichmatte lag (siehe Abbildung 24).



Abbildung 23 Balken 1m rückwärts



Abbildung 24 Balancieren auf hohem Balken

Die beiden Stationen waren nahe zueinander aufgebaut, so dass eine Lehrkraft bei Bedarf unterstützend eingreifen konnte. Es gab jedoch keinen einzigen Sturz, da die Kinder aufgrund der Erhöhung des Balkens sehr konzentriert an der Bewegungsaufgabe arbeiteten. Die Motivation der Kinder war bei dieser Übung besonders groß, da sie ihre Gleichgewichtsfähigkeit unter einem gewissen Risiko erproben konnten.

### 2.2.2.5. Bewegungseinheit 5

**4 gewinnt**

<b>Durchführung</b>	<b>04.04.2017</b>
<b>Druckbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zeitdruck</b></li> <li>• <b>Präzisionsdruck</b></li> <li>• <b>B1 Belastungsdruck physisch</b></li> <li>• <b>B2 Belastungsdruck psychisch</b></li> <li>• <b>S2 Situationskomplexität</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vestibulär</b></li> <li>• <b>Optisch</b></li> </ul>
<b>Materialien:</b>	<b>16 Reifen, 16 Hütchen, 4 Matten</b>

**Ablauf:** Das Thema der Einheit war „4 gewinnt“. Die Kinder wurden dazu in Zweier- oder Dreier-Gruppen aufgeteilt und hatten jeweils einen Parcours zu durchlaufen, bevor sie einen Baseball in einen von vier Reifen werfen mussten. Wurde keiner der Reifen getroffen, mussten die Kinder eine Strafrunde absolvieren. Die Planung des Parcours ist in Abbildung 25 in veranschaulicht.

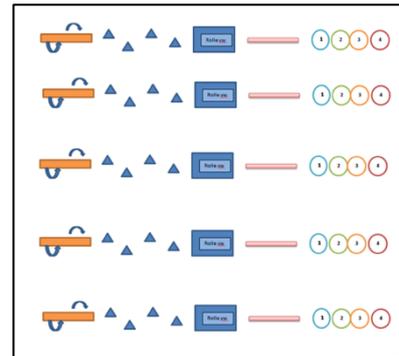


Abbildung 25 Planung Parcours

Beim Parcours wurden zuerst drei Hockwenden über eine Bank geturnt und anschließend mussten die Kinder im Slalom vier Hütchen durchlaufen. Danach wurde auf einer Matte eine Rolle vorwärts geturnt. Dann sollten sie rückwärts über den Balancierbalken gehen und dabei einen Baseball halten, ohne hinunterzusteigen. Dies ist in Abbildung 26 zu sehen. Beim Hinuntersteigen eines Balkens musste ein zweiter Versuch am Beginn des Balkens gestartet werden.



Abbildung 26 Parcours

Wenn der Balken erfolgreich überquert wurde, mussten die Kinder vom Balken aus in einen der vier Reifen treffen. Die Nummern der Reifen 1, 2, 3, 4 waren auch auf Zetteln zu finden, welche die Kinder zuvor bekommen hatten. Wenn alle Zahlen von diesem Zettel ausgestrichen waren, also alle Reifen oft genug getroffen worden waren, war das Spiel beendet und die Gruppe, die das am schnellsten schaffte, gewann das Spiel.

Während sich die Vorschulklasse den Großteil der Stunde mit diesem Spiel beschäftigte, wurde bei der 2. Klasse die Gruppe aufgrund der Klassengröße wieder in zwei Hälften geteilt. Eine Gruppe übte die Hälfte der Einheit an der Reckstange, während die zweite Gruppe den Parcours durchlief. Bei der Vorschulklasse gab es zu Beginn noch große Wartezeiten, da die Kinder wirklich lange brauchten, um den Parcours zu durchqueren. Deshalb wurden die Regeln so abgeändert, dass immer alle Teilnehmer einer Gruppe, also maximal drei Kinder, gleichzeitig starten durften und dann von jedem Kind ein Wurfversuch gewertet wurde. Die Strafrunde wurde zudem weggelassen, da die Kinder aufgrund der schlechten Trefferquote sonst andauernd Runden laufen hätten müssen. Da die Kinder nun zu zweit oder zu dritt

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

an den Start gingen, entstanden keine unnötigen Wartezeiten. Das Spiel war abwechslungsreich und verlangte von den Kindern, mit Zeitdruck und psychischem Druck umzugehen. Der Präzisionsdruck war durch das Überqueren des Reifens und das Treffen in einen begrenzten Raum ohnehin gegeben. Durch die Rolle vorwärts bestanden auch hier erhöhte Anforderungen an das Vestibulärsystem der Kinder.

### 2.2.2.6. Bewegungseinheit 6

Primaballerina/o – Drehungen	
Durchführung	07.04.2017
Druckbedingungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Präzisionsdruck</li><li>• Sukzessivdruck (K2)</li><li>• S1 Situationsvariabilität</li><li>• Belastungsdruck psychisch</li></ul>
Informationsanforderungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vestibulär</li><li>• Kinästhetisch</li></ul>
Materialien:	4 Bänke, 6 Balancierbalken, blaue Turnmatten, kleine blaue Matten

**Ablauf:** In dieser Einheit lag der Schwerpunkt auf dem Balancieren mit Drehungen. Die 2. Klasse wurde wieder in zwei Hälften geteilt und es gab eine Balancierstation und eine Station, an der das Reckturnen geübt wurde.

Für die Balancierstation wurden sechs Balancierbalken auf Bänke gestellt, um eine kleine Erhöhung zu schaffen. Danach sollten die Kinder in Zweier- oder Dreier-Teams zusammengehen. Ein Kind balancierte dann bis zur Mitte des Balkens, wo es eine Drehung machte, ohne vom Balken zu steigen, um anschließend rückwärts bis zum Ende des Balkens zu balancieren. Dies ist in Abbildung 27 zu sehen.



Abbildung 27 Balancieren vw, Drehung, Balancieren rw

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

In der 2. Klasse kamen aufgrund der Klassengröße zusätzlich noch zwei weitere Stationen zum Einsatz. Abbildung 28 zeigt jene Station, an der die Kinder über einen Trainingsbalken, welcher auf zwei großen Kästen platziert war, balancieren mussten. Zusätzlich dazu sollten sie nun und im Anschluss an diese Übung zwei am Boden stehende Balken überqueren, während sie einen Reifen am Arm drehten. Diese Übung verfehlte ihre Wirkung, da die meisten Kinder schlussendlich den Hula-Hoop-Reifen um ihren Bauch kreisen ließen und kein Interesse mehr am Balancierbalken zeigten. Der Spaßfaktor dabei war jedoch auch sehr groß, deshalb wurde das nicht unterbunden.



*Abbildung 28 Balancieren in der Höhe u Reifen*

Die Vorschulklasse startete mit Musik in ihre Einheit. Sobald die Musik verstummte, mussten sich die Kinder einen Platz auf einem der Balken suchen, ohne von diesem herabzufallen. Abbildung 29 zeigt die Balancierstation der Vorschulklasse. Im Hauptteil gab es zusätzlich zum Balancieren auf den zwei größten Balken eine schiefe Ebene, auf der die Kinder die Rolle rückwärts ausprobierten oder sich einfach hinunterrollen ließen. Die schiefe Ebene bestand aus drei Langbänken, welche auf der Sprossenwand eingehängt waren. Darauf lag eine Weichmatte.



*Abbildung 29 Drehungen Vorschulklasse*

Nach 15 Minuten wurde gewechselt. So waren die Balancierübungen nicht zu eintönig und die Kinder konnten ihre Aufmerksamkeit lange genug darauf richten.



**2.2.2.7. Bewegungseinheit 7:**

**Zwerg, Riese und Armkreisen**

<b>Durchführung</b>	<b>20.04.2017</b>
<b>Druckbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisionsdruck</li> <li>• Simultandruck (K2)</li> </ul>
<b>Informationsanforderungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vestibulär</li> </ul>
<b>Materialien:</b>	<b>8 Balancierbalken, Sticky Notes, Weichboden, 3 Langbänke, 1 Reutherbrett, 1 Matte.</b>

**Ablauf:** Diese Einheit war die erste nach den Osterferien, deshalb wollte ich mit der 2. Klasse alle Grundelemente des Bodenturnens wiederholen, die wir bisher durchgenommen hatten. Einerseits wurden die Rolle vorwärts und rückwärts und der Handstand selbstständig geübt und andererseits gab es eine Station, die wieder dem Balancieren gewidmet war. Dazu wurden zwei Reihen á vier Balken hintereinander aufgestellt. Eine der Reihen bestand aus breiteren Balken und die zweite schon aus sehr schmalen. Die Kinder durften diese jedoch nach Belieben variieren und für sich anpassen.

Neben dem ersten Drittel eines jeden Balkens befand sich ein Sticky Note, auf welchem stand, welche Bewegungsart die Kinder ausführen sollten. Auf dem ersten Balken stand „Zwergengang“. Hier mussten sich die Kinder so klein wie möglich machen und so den Balken überqueren.



Abbildung 30 Zwergengang



Abbildung 31 Riesengang

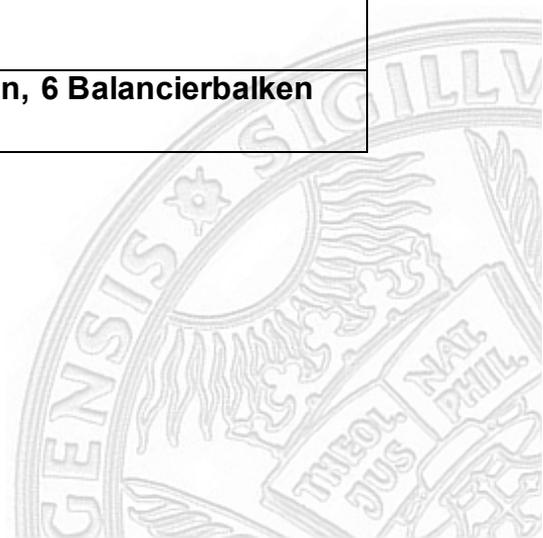


Neben dem zweiten Balken stand „Riese“. Hier mussten sich die Kinder so groß wie möglich machen und den Balken überqueren. Diese Übung sind in Abbildung 30 und Abbildung 31 aufgezeigt. Nach dem zweiten Balken wurde eine Drehung gemacht, ohne vom Balken herabzusteigen. Anschließend sollten die Kinder rückwärts weiter balancieren und auf Balken drei mit dem rechten Arm große Kreise zeichnen, während der linke Arm angelegt wurde. Beim Balken vier sollten die Kinder mit dem linken Arm große Kreise zeichnen und den rechten Arm eng an den Körper legen. Die Kinder der 2a Klasse führten die Übungen langsam durch und änderten auch selbstständig die Balkenbreiten. Da die Übungen nicht länger als 7 Minuten ausgeführt wurden, trat auch kein Gefühl der Langeweile auf.

Die Vorschulkinder hatten ein etwas anderes Programm. Die Balancierübungen blieben dieselben. Die anderen Übungen bestanden jedoch aus der Rolle vorwärts und einer Station, an der die Grundlagen des Rads geübt wurden. Am Ende der Einheit durften die Kinder eine Choreografie vorzeigen, für die sie 10 Minuten Vorbereitungszeit hatten. Mit Musik als Untermalung zeigten dann drei Gruppen ihre Rollen vorwärts, das Rad und das Balancieren mit großem Enthusiasmus vor.

**2.2.2.8. Bewegungseinheit 8:**

Wer punktet, gewinnt	
<b>Durchführung</b>	<b>25.04.2017</b>
<b>Druckbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Präzisionsdruck</b></li> <li>• <b>S2 Situationskomplexität</b></li> <li>• <b>Psychischer Belastungsdruck</b></li> <li>• <b>Physischer Belastungsdruck</b></li> </ul>
<b>Informationsanforderungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Taktil</b></li> <li>• <b>Kinästhetisch</b></li> <li>• <b>Vestibulär</b></li> <li>• <b>Optisch</b></li> </ul>
<b>Materialien:</b>	<b>Bänke, Sprungseile, Matten, 6 Balancierbalken</b>



## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

**Ablauf:** Die Gruppe wurde in zwei Hälften geteilt. Eine Gruppe übte 20 Minuten lang an zwei Stationen das Rad, während bei der zweiten Gruppe jeder gegen jeden kämpfen durfte. Auf einer Station wurde 6 Minuten lang gegeneinander gekämpft. Anschließend musste man die Stationen wechseln. Abbildung 32 gibt einen Überblick des Stationenbetriebs. Bei Station 1 sollten die Kinder versuchen, den Gegner auf dem Balken stehend vom Balken hinunterzustoßen. Dies musste allerdings mit einem Gymnastikball in der Hand geschehen. Es war keine andere Berührung erlaubt. Station 2 bestand daraus, auf der dünnsten Stufe des Balkens (3cm) rückwärts zu balancieren und dabei die Schritte mitzuzählen, die man schaffte, bis der Boden berührt wurde.

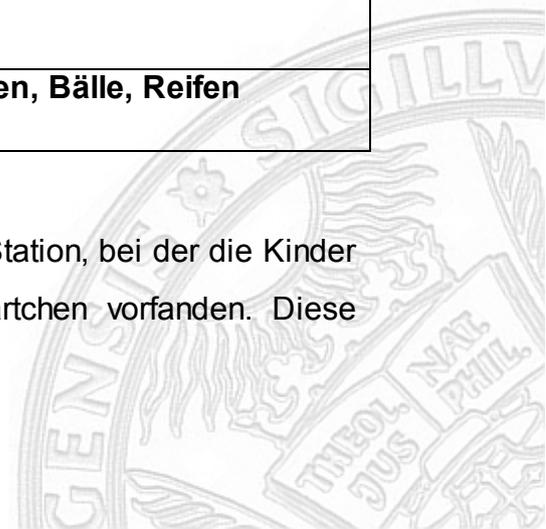


*Abbildung 32 Wer punktet, gewinnt*

### 2.2.2.9. Bewegungseinheit 9:

Schlaufüchse	
<b>Durchführung</b>	<b>28.04.2017</b>
<b>Druckbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisionsdruck</li> <li>• Zeitdruck</li> <li>• B2 Belastungsdruck psychisch</li> </ul>
<b>Informationsanforderungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vestibulär</li> <li>• Optisch</li> </ul>
<b>Materialien:</b>	<b>Memory-Kärtchen, 8 Balken, Bälle, Reifen</b>

**Ablauf:** Die Einheit war zweigeteilt. Zunächst gab es eine Station, bei der die Kinder während des Balancierens eine Abfolge von Memory-Kärtchen vorfanden. Diese



## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

Kärtchen sollten dann genau so aufgelegt werden wie auf dem Bild in der Mitte des Balkens. Die Kinder mussten den Balken immer rückwärts überqueren, durften dann ein Kärtchen richtig legen und anschließend wieder zum Beginn des Balkens gehen. Dies erforderte eine hohe Beanspruchung des Arbeitsgedächtnisses der Kinder, da sie sich über eine kurze Zeitspanne die Reihenfolge der Bilder merken mussten. Pro richtig platziertem Bild bekamen die Kinder einen Punkt. Als nächstes gab es eine Station zum Thema Werfen. Hier konnten die Kinder pro Treffer Punkte sammeln. Abbildung 33 zeigt verschiedene Ausschnitte aus dem Spiel. Gewechselt wurde nach zwei Liedern, welche insgesamt zehn Minuten dauerten. Insgesamt beschäftigten sich die Kinder 20 Minuten mit der Balancierstation

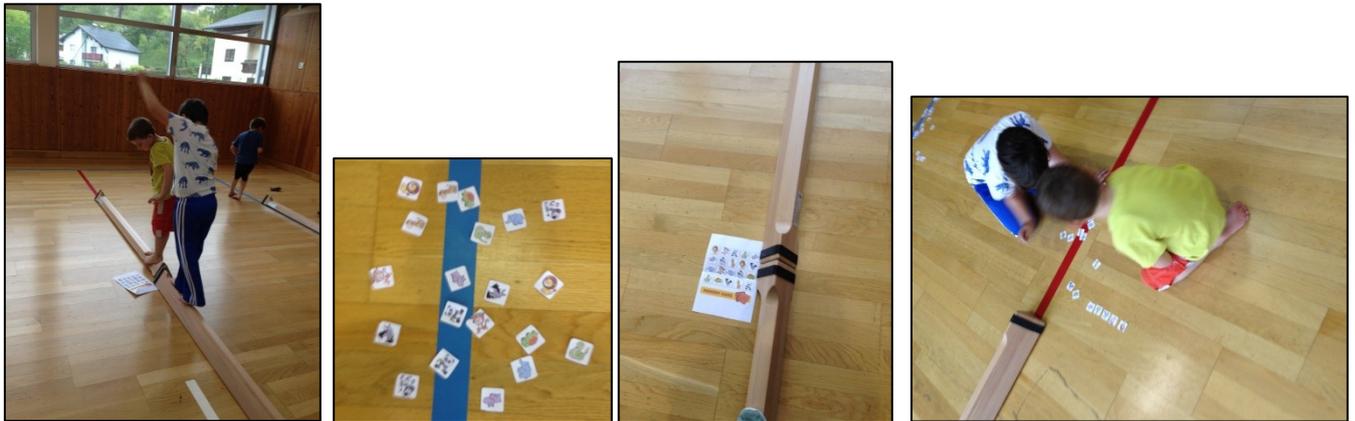


Abbildung 33 Bild 1-4 Schlaufüchse - Spiel, Memory-Kärtchen

### 2.2.2.10. Bewegungseinheit 10:

Affenzirkus	
<b>Durchführung</b>	<b>02.05.2017</b>
<b>Druckbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisionsdruck</li> <li>• Zeitdruck</li> <li>• Physischer Belastungsdruck</li> <li>• Üsychischer Belastungsdruck</li> <li>• Variabler Situationsdruck</li> </ul>
<b>Informationsanforderungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optisch</li> <li>• Akustisch</li> <li>• Vestibulär</li> </ul>

<b>Materialien:</b>	<b>6 blaue Matten, 2 kleine Kästen, 2 große Kästen, 8 Balancierbalken, 1 großer Übungsbalken, 24 Gymnastikreifen, 1 Reutherbrett, Ringe, 1 Bock</b>
---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Ablauf:** Da dies die letzte Einheit mit den beiden Klassen war, wollte ich zum Abschluss das Affenspiel mit den Kindern spielen. Dieses Spiel eignet sich ideal für die Schulung der koordinativen Fähigkeiten, da es ein lernförderndes Bewegungsumfeld bietet. Für die Durchführung des Spiels fuhr ich extra früher in die Schule, um die passenden Geräte schon rechtzeitig aufzubauen. Da die Einheiten der Kinder nur 50 Minuten dauerten, war dies die einzige Möglichkeit, um die maximale Bewegungszeit zu garantieren. Nach dieser Einheit blieben alle Geräte aufgebaut, da die Nachmittagsbetreuung diese auch verwenden wollte und so ging weder Zeit für den Aufbau noch für den Abbau der Geräte verloren. Abbildung 34 zeigt den Aufbau des Parcours für das Spiel „Affenzirkus“.



Abbildung 34 Affenzirkus

Der aufgebaute Parcours sah wie folgt aus: Es gab einen kleinen Balken, welcher auf zwei kleinen Kästen stand und überquert werden musste. Weiters wurden an der Sprossenwand Gymnastikreifen befestigt, durch die die Kinder klettern konnten, und die Ringe, mit denen sie auf eine Weichmatte schwingen konnten, wurden ebenfalls verwendet. Ein Sprung über einen kleinen Bock gab es auch noch als Zusatzelement sowie zwei Kästen, über die die Kinder klettern konnten. Zwischen den einzelnen Geräten befanden sich Balancierbalken, Reifen und Schnüre als Verbindungsstücke zu den jeweiligen Geräten. Die Kinder durften weder aus den Reifen steigen noch vom Balancierbalken heruntersteigen.

Zuerst stellte ich den Kindern den Parcours einmal kurz vor und ließ anschließend den Kindern kurz Zeit, um den Park für sich selbst erkunden. Nach der Probephase

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

wurde den Kindern der Ablauf des Affenspiels, welches im Anschluss für den Rest der Stunde gespielt wurde, erklärt.

Das Affenspiel lässt sich folgendermaßen zusammenfassen: Die Kinder laufen als Affen durch den Parcours, welcher den Zoo darstellt. Ein Zoowärter hat die Tür des Affengeheges offen stehen lassen und so konnten alle Affen fliehen und befinden sich nun verstreut im Zoo. Zwei Kinder werden als Zoowärter ausgewählt und sie müssen dafür sorgen, dass die Affen, die aus dem Gehege geflohen sind, wieder dahin zurückkommen. Die Wärter werden mit einer Schleife gekennzeichnet. Die Affen bewegen sich nun frei in der Halle auf den Geräten, bis sie von einem der Zoowärter wieder durch Handschlag gefangen werden und in den Käfig zurück müssen. Auch wenn die Kinder aus einem der Gymnastikreifen steigen oder von einem der Balancierbalken hinuntersteigen, müssen sie in den Affenkäfig zurück, da dann ein Alarm losgeht und sie verrät. Den Affenkäfig stellte in dieser Bewegungseinheit die große Holzleiter am Ende des Turnsaals dar. Die Kinder mussten dorthin zurück laufen und auf den untersten Leitern entlang klettern, um anschließend wieder ins Spiel einzusteigen.

Den Kindern bereitete das Spiel extrem große Freude und deshalb eignet es sich hervorragend, um die Gleichgewichtsfähigkeit und alle anderen koordinativen Fähigkeiten auf spielerische Art und Weise zu schulen. Der Präzisionsdruck wurde mit Zeitdruck kombiniert, da man die Strecke relativ schnell überwinden musste, wenn man nicht gefangen werden wollte. Weiters spielte der Situationsdruck eine große Rolle.

### **2.2.3. Allgemeine Reflexion zu den Stunden**

Da die Möglichkeit bestand, schon im Vorfeld die Geräte aufzubauen und die Balken herzuräumen, ging wenig Bewegungszeit verloren. Da den Klassen ohnehin nur 50 Minuten für eine Bewegungseinheit zur Verfügung standen und davon 10-15 Minuten für das Umziehen vor und nach der Einheit verwendet wurden, standen für die Trainingseinheit maximal 40-45 Minuten zur Verfügung. Diese wurden allerdings voll ausgenutzt. Da immer mindestens zwei Lehrkräfte zur Verfügung waren (in der 2. Klasse sogar manchmal drei), war das Arbeiten im Stationenbetrieb ideal. So wurde garantiert, dass die Kinder an jeder Station wirklich übten und die Sicherheit war ebenfalls gegeben.

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

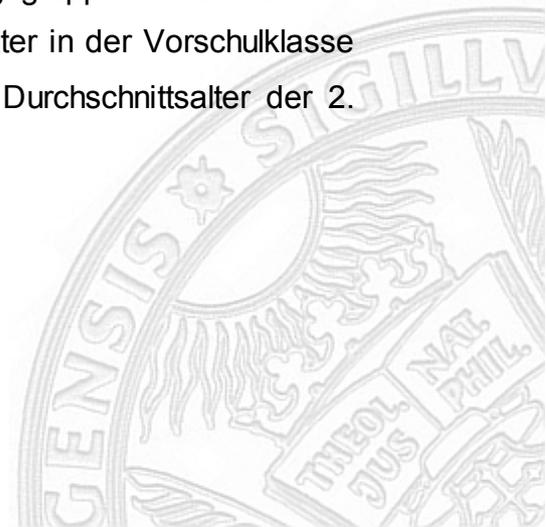
Grundsätzlich wollten alle Kinder die Übungen mit dem Balancierbalken zu Beginn immer so schnell wie möglich ausführen. Nach wiederholter Aufforderung, dies langsam zu machen, und wiederholter Missachtung dessen musste ich meine ursprünglichen Planungen etwas abwandeln. Ich beschloss, die Übungen risikoreicher zu gestalten. Die Kinder wurden so dazu gezwungen, die Übungen langsam durchzuführen. Das Risiko vom Balken zu stürzen, wurde jedoch minimiert, da bei Übungen mit Erhöhungen ohnehin Matten aufgelegt wurde. Am besten gefielen den Kindern eben jene Einheiten, in denen sie ein gewisses Wagnis hatten. Die Einheit „Hoch hinaus“ zum Beispiel wurde von vielen als die beste Einheit neben der „Affenzirkus“-Einheit bewertet.

### 2.2.2 Stichprobe

*Tabelle 4 Ausgewählte Stichprobe einer Salzburger Volksschule*

<b>Trainingsgruppe</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Durchschnittsalter</b>
<b>Vorschulklasse</b>	<b>n= 13 (8m/5w)</b>	<b>6,3 ± 0,5 Jahre</b>
<b>2. Klasse</b>	<b>n= 20 (11m/9w)</b>	<b>8,3 ± 0,6 Jahre</b>
<b>Kontrollgruppe</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Durchschnittsalter</b>
<b>1. Klasse</b>	<b>n= 16 (9m/7w)</b>	<b>6,7 ± 0,7 Jahre</b>
<b>3. Klasse</b>	<b>n= 21 (9m/12w)</b>	<b>8,9 ± 0,6 Jahre</b>

Tabelle 5 zeigt die ausgewählte Stichprobe einer Salzburger Volksschule, welche aus vier verschiedenen Klassen bestand. Die beiden Trainingsgruppen setzten sich aus der Vorschulklasse und einer 2. Klasse (ehemalige Vorschulklasse) zusammen. Die beiden Kontrollgruppen waren eine 1. Klasse und eine 3. Klasse. Insgesamt nahmen 70 Kinder an beiden Testterminen teil. Die Trainingsgruppe bestand aus 33 Kindern und die Kontrollgruppe aus 37. Das Durchschnittsalter in der Vorschulklasse betrug 6,3 Jahre, das der Kontrollgruppe 6,7 Jahre. Das Durchschnittsalter der 2. Klasse betrug 8,3 Jahre, das der Kontrollgruppe 8,9 Jahre.



### 2.2.3. Testverfahren zur Erfassung des dynamischen Gleichgewichts

Der ausgewählte Test war eine modifizierte Version des Testitems „Balancieren rückwärts“ aus dem Deutschen Motorik-Test für 6-18 Jährige, welcher die Koordination bei Präzisionsaufgaben überprüft (Bös et al, 2016, S. 38). Es wurden nebeneinander sechs Balken in folgender Reihenfolge platziert: 3cm, 4,5 cm, 6 cm und eine zweite Station à 3cm, 4,5cm, 6cm. Es waren jeweils zwei Testleiter vor Ort, wobei die Anleitung von einem der beiden kam. Den Kindern wurde erklärt, dass das Ziel des Balancierens sei, so viele Schritte wie möglich beim Rückwärtsbalancieren zu erzielen, ohne auf den Boden zu steigen. Es starteten immer zwei Kinder zugleich auf dem breitesten Balken. Den Kindern wurde gesagt, dass sie bei jedem Balken 1x vorwärts und 1x rückwärts balancieren durften, ohne dass dies als Versuch gewertet wurde. Anschließend zählten die Testleiter mit, wie viele Schritte die Kinder ausführen konnten. Sie hatten dazu zwei Versuche auf jeder Balkenbreite. Wenn die Kinder den Boden berührten, mussten sie wieder zum Anfang des Balkens gehen und erneut starten. Sobald der Boden berührt wurde, zählten jene Schritte, die bis dahin geschafft wurden. Nachdem ein Balken gewertet wurde, durfte das Kind zum nächsten Balken wechseln, wo wiederum ein Probeversuch stattfand und zwei Versuche, die in die Wertung kamen. Abbildung 35 zeigt den Bewertungsbogen, welcher von den Testleitern ausgefüllt wurde. Alle Testversuche wurden barfuß ausgeführt.

**Bewertungsbogen**

Testdatum : \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_

Schule: \_\_\_\_\_ Geschlecht: männlich

weiblich

Klasse: \_\_\_\_\_

- Erklärung und Demonstration
- Pro Balken 1x vor und 1x rückwärts zur Probe, dann 2 Durchgänge
- 1. Schritt zählt nicht

6cm Balken	4,5cm Balken	3cm Balken	Summe aller Schritte
1.____Schritte	1.____Schritte	1.____Schritte	
2.____Schritte	2.____Schritte	2.____Schritte	

Abbildung 35 Bewertungsbogen der Testung

#### **2.2.4. Testgütekriterien**

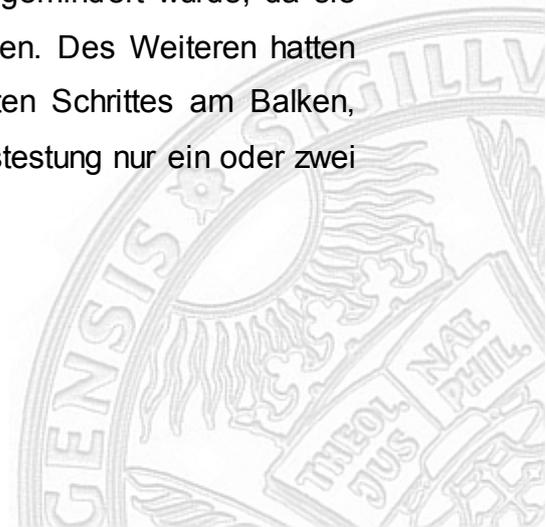
Zur Überprüfung der Gütekriterien wurde ein eigener Vortest durchgeführt, welcher mit dem Eingangstest korreliert wurde. Zwischen dem Vor- und dem Eingangstest lagen vier Tage. Die Testreliabilität  $r$  liegt bei 0,57. Die Testgruppe bestand an den beiden Tage jedoch nur aus 14 Personen, wovon zwei sehr unterschiedliche Ergebnisse an beiden Testtagen aufwiesen. Dies dürfte jedoch nicht mit einem Lerneffekt in Zusammenhang stehen, da einer der beiden beim Vor Test ein merklich besseres Ergebnis, als beim Eingangstest aufwies. Dies lässt vermuten, dass die Tagesverfassung des Kindes am Tag des Eingangstests nicht optimal war.

Beim Deutschen Motorik-Test wurde für das Balancieren rückwärts eine Objektivität von .99 festgestellt. Die Reliabilität  $r$  lag bei .52. Dies ist damit begründet, dass die koordinativen Fähigkeiten im Vergleich zu den konditionellen Fähigkeiten schwieriger zu erfassen sind (Bös et al, 2016, S. 47).

Eine weitere Studie, welche sich mit der Test-Retest Reliabilität bei der Erfassung von dynamischem Gleichgewicht von 9-10 jährigen Kindern beschäftigt, bestätigt diese Vermutung. Sie zeigt dass die Reliabilität zwischen 0,44 und 0,62 liegt (Geldhof et al, 2006, S. 782).

#### **2.2.5. Mögliche Fehlerquellen**

Es wurde versucht, möglichst ähnliche Testorte auszuwählen. Dies gelang jedoch nur bei den Interventionsgruppen. Hier wurden der Eingangs- und der Ausgangstest beide Male vor dem Klassenzimmer am Gang absolviert, wo die Kinder ruhige Ausgangsbedingungen hatten. Des Weiteren hatten sie keine physische Vorbelastung. Die Kontrollgruppen mussten jedoch parallel zum Bewegungs- und Sport-Unterricht getestet werden, da ansonsten der reguläre Unterricht zu sehr gestört worden wäre. Dies hatte zur Folge, dass einige Kinder eventuell gerade außer Atem waren bzw. die Konzentration oder Motivation gemindert wurde, da sie schnellstmöglich wieder am Sportunterricht teilnehmen wollten. Des Weiteren hatten einige Kinder Probleme mit dem Ausbalancieren des ersten Schrittes am Balken, was teilweise dazu führte, dass die Kinder bei der Eingangstestung nur ein oder zwei Schritte erzielten.



### **2.2.6. Datenauswertung und Ergebnisdarstellung**

Die Daten wurden mit dem Programm SPSS ausgewertet. Sie wurden zuerst einer Normalverteilungsprüfung unterzogen. Bis auf eine Variable (T1\_Gesamt,  $p=0,290$ ) sind sie nicht normalverteilt und deshalb wurde keine Varianzanalyse angewendet. Da die Fußgröße der Kinder stark variierte, wurden bei der Datenauswertung alle Werte auf maximal sechs Schritte begrenzt. Es wurden die Daten jener Kinder verwendet, welche in mindestens 80% der Bewegungseinheiten anwesend waren. Dies traf auf alle Probanden zu. Es wurden jeweils der Name, die Klasse, die Gruppe, das Geschlecht und die zwei Versuche pro Balkenbreite ermittelt. Daraus wurde die Gesamtschrittzahl berechnet.

Die Ergebnisse der Eingangs- und Ausgangstests der Interventions- und Kontrollgruppen werden mit Hilfe von Säulendiagrammen grafisch dargestellt. Außerdem wird die Signifikanz eines Wertes mit \* dargestellt.



## 2.3. Ergebnisse

### 2.3.1. Ergebnisse vom Eingangs- zum Ausgangstest zusammengefasst

Die Interventionsgruppe (Vorschulklasse + 2. Klasse) erzielte im Schnitt  $21,3(\pm 8,467)$  Schritte von 36 möglichen beim Eingangstest und steigerte sich auf durchschnittlich  $29,7 (\pm 5,869)$  Schritte beim Ausgangstest. Dies ist ein Zuwachs von 39%, was eine höchst signifikante Verbesserung darstellt. Im Gegensatz dazu erzielte die Kontrollgruppe (1. Klasse + 3.Klasse) nur einen geringen Zuwachs von 6 %. Abbildung 36 verdeutlicht diese Ergebnisse grafisch.

Der Wilcoxon-Test für abhängige Stichproben konnte einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Messzeitpunkten des Eingangs- und des Ausgangstests für die Interventionsgruppe nachweisen ( $p < 0,001$ ). Somit kann Arbeitshypothese 2, welche annimmt, dass sich durch ein fünfwöchiges Training die Gesamtschrittzahl der Trainierenden verändert, für diese Stichprobe verifiziert werden.

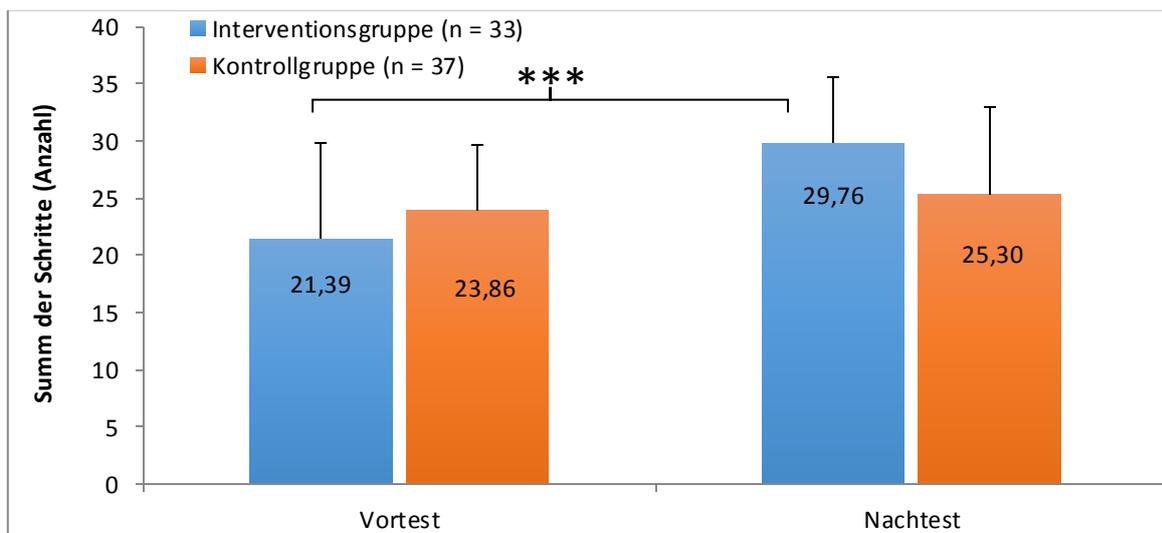


Abbildung 36 Veränderung der Gesamtanzahl der Schritte vom Eingangs- zum Ausgangstest



### 2.3.2. Unterschied Kontrollgruppe – Interventionsgruppe am 6cm/4,5cm/3cm Balken

Zwischen der Vorschulklasse und der ersten Klasse treten beim Eingangstest des 6cm- und des 4,5cm-Balkens keine signifikanten Unterschiede auf. Der Eingangstest zeigt signifikante Unterschiede beim 3cm-Balken ( $p = 0,046$ ) zugunsten der 1. Klasse (Kontrollgruppe mit einem Mittelwert von  $4,5 \pm 2,52$  Schritten) im Vergleich zur Vorschulklasse ( $3 \pm 2,23$  Schritte). Nach dem fünfwöchigen Training besteht für alle Kategorien ein signifikanter Unterschied (6cm Balken:  $p = 0,031$ , 4,5cm Balken:  $p = 0,019$ ; 3cm Balken:  $p < 0,001$ ). Die Mittelwerte der Vorschulklasse beim zweiten Testdatum für 6cm: 11,38 4,5cm Balken: 9,53 Schritte, 3cm Balken: 8,53 Schritte im Vergleich zur 1. Klasse (Kontrollgruppe) 6cm: 9,31 Schritte, 4,5cm: 6,68 Schritte und 3cm: 4,06 Schritte. Zwischen der 2. und der 3. Klasse gibt es in keiner der Kategorien einen signifikanten Unterschied (weder beim Eingangstest noch beim Ausgangstest). Die Arbeitshypothese 3, welche besagt, dass ein Unterschied zwischen der Kontrollgruppe und der Interventionsgruppe vor dem Eingangstest und nach einem fünfwöchigen Training in allen drei Balkenbreiten besteht, kann somit teilweise angenommen werden.

Tabelle 5 Ausgewählte Mittelwerte  $M$  und Standardabweichungen  $SD$  der Interventionsgruppe (Vorschulklasse & 2. Klasse) und Trainingsgruppe (1. Klasse und 3. Klasse). Von links nach rechts: Ergebnisse des 3cm Balkens beim Eingangstest, Ergebnisse des 6cm, 4,5cm und 3cm Balkens zum Ausgangstest

	T1_3cm_Gesamt	T2_6cm_Gesamt	T2_4cm_Gesamt	T2_3cm_Gesamt
$M$ der Vorschulklasse	3	11,4	9,53	8,5
$SD$ der Vorschulklasse	2,2	1,2	1,9	2,9
$M$ der 1. Klasse	4,5	9,3	6,7	4,1
$SD$ der 1. Klasse	2,5	2,9	3,5	2,7
$M$ der 2. Klasse	5,1	11,1	10,1	8,8
$SD$ der 2. Klasse	4,3	1,5	2,4	3,2
$M$ der 3. Klasse	5,6	10,9	10,5	7,9
$SD$ der 3. Klasse	2,9	1,7	1,7	2,9

Tabelle 6 Unterschied zwischen der Vorschulklasse und der 1. Klasse dargestellt mit dem Signifikanzwert  $p$

Unterschied Vorschulklasse und 1. Klasse					
T1_6cm_Gesamt	T1_4cm_Gesamt	T1_3cm_Gesamt	T2_6cm_Gesamt	T2_4cm_Gesamt	T2_3cm_Gesamt
$P=0,93$	$p=0,062$	$p=0,046$	$p=0,031$	$P=0,019$	$p=0,000$

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

Tabelle 7 Unterschied der 2. und 3. Klasse dargestellt mit dem Signifikanzwert p –

Unterschied 2. Klasse & 3. Klasse					
T1_6cm_Gesamt	T1_4cm_Gesamt	T1_3cm_Gesamt	T2_6cm_Gesamt	T2_4cm_Gesamt	T2_3cm_Gesamt
P=0,925	p=0,307	p=0,500	p=0,926	P=0,710	p=0,231

### 2.3.3. Unterschied der Veränderung der Gesamtschrittzahl zwischen ET-AT bei der Vorschulklasse und der 2. Klasse

Die Vorschulklasse steigerte ihre Schrittzahl von  $18,1 \pm 5,4$  Schritte auf  $29,5 \pm 4,8$  Schritte. (+62,9 %) Die 2. Klasse steigerte sich von  $23,4 \pm 8,9$  Schritte auf  $29,95 \pm 6,3$  Schritte (+ 28%). Die Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Tests ergeben einen signifikanten Unterschied der Veränderung zwischen den beiden Klassen ( $p = 0,037$ ), was die Arbeitshypothese 4 bestätigt, welche besagt, dass ein Unterschied in der Veränderung der Gesamtschrittzahl zwischen der Vorschulklasse und der 2. Klasse besteht. Der Mittelwert der Veränderung beträgt für die Vorschulklasse  $11,153 \pm 4,86$  und für die 2. Klasse  $6,55 \pm 7,68$  Schritte. Abbildung 37 veranschaulicht diese Ergebnisse grafisch.

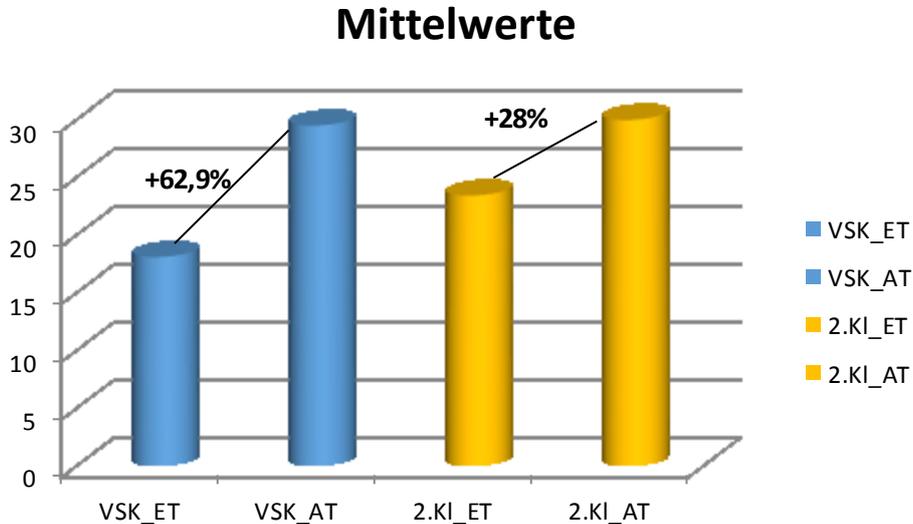


Abbildung 37 Mittelwerte & Streuung der Gesamtschrittzahl aller Versuche der Vorschulklasse (VSK) und der 2. Klasse (2.KI.)

## **2.4. Diskussion/ Ergebnisinterpretation**

### **Entwicklung der Gleichgewichtsfähigkeit im Laufe der Volksschulzeit**

Die im Eingangstest erhobenen Daten ermöglichen einen Einblick in den Ist-Zustand der Balancierfähigkeit der VolksschülerInnen und können eine mögliche Entwicklung im Verlauf des Alters beschreiben. Der Eingangstest zeigt, dass die Vorschulklasse vor der Intervention im Schnitt  $17,8 \pm 5,4$  von 36 möglichen Schritten erzielte. Bei der 3. Klasse sind dies schon  $25 \pm 4,9$  Schritte. Dies zeigt, dass die Balancierfähigkeit der Kinder im Verlauf des Alters zunimmt, was sich mit den Ergebnissen des Motorik-Moduls nach Wagner, Worth, Schlenker & Bös, (2010) deckt. Obwohl bei dieser Testung eine deutlich geringere Stichprobe vorliegt ( $N= 70$ ), zeigt sie ebenfalls, dass die Gleichgewichtsfähigkeit von Kindern im Entwicklungsverlauf rasch ansteigt, was auch von Hirtz, Hotz, & Ludwig (2000) postuliert wurde (S. 106).

### **Ergebnisse des Eingangs- und des Ausgangstests**

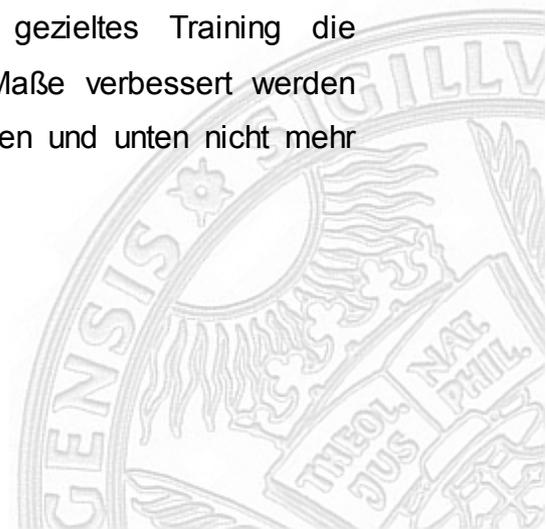
Die Ergebnisse zeigen auf, dass sich die Gleichgewichts- und Balancierfähigkeit der Interventionsgruppe durch das fünfwöchige Training signifikant verbessern lässt. Bei der Anzahl der Gesamtschritte erreichte die Vorschulklasse einen sehr hohen Zuwachs von 62,9 %. Die 2. Klasse erreichte eine Verbesserung der Gesamtschritte um 28%. Die Kontrollgruppe wies hingegen keine signifikante Veränderung auf, was damit zu begründen ist, dass hier kein Training mit dem Balancierbalken stattfand. Der steile Anstieg der Gesamtschrittzahl der Vorschulklasse lässt sich dadurch erklären, dass besonders im frühen Schulkindalter das Zentralnervensystem auf Bewegungsreize anspricht und es zu einer verbesserten Funktionalität kommt. (vgl. Hirtz, Hotz, Ludwig, 2000, S. 94), (Bös & Ulmer, 2003, S. 14 ff.), (Demeter, 1981, S. 26), (Loosch, 1998, S. 245 f.), Weineck (1998, S. 72).



### **Unterschied Vorschulklasse – 1. Klasse**

Beim Eingangstest besteht kein signifikanter Unterschied zwischen der Vorschulklasse und der 1. Klasse auf dem 6cm und 4,5cm breiten Balken. Beim 3cm-Balken weist jedoch die 1. Klasse einen höheren Mittelwert ( $4,5 \pm 2,52$  Schritte) als die Vorschulklasse ( $3 \pm 2,23$  Schritte) auf, obwohl die Vorschulkinder zusätzlich zu einer Probeinheit mit dem Balancierbalken, welche alle Kinder durchführten, schon einen Prätest absolviert hatten. Es ist möglich, dass dieses Ergebnis auf den Altersunterschied der Vorschüler und der Kinder der 1. Klasse zurückzuführen ist (Vorschulklasse  $6,3 \pm 0,47$  Jahre, 1. Klasse  $6,7 \pm 0,7$  Jahre). Da in jungen Jahren das Zentralnervensystem extrem schnell heranreift (Hirtz, Hotz, Ludwig, 2000, S. 94), kann es sein, dass Schüler der 1. Klasse schon eine höhere Gleichgewichtskompetenz haben als jene der Vorschulklasse.

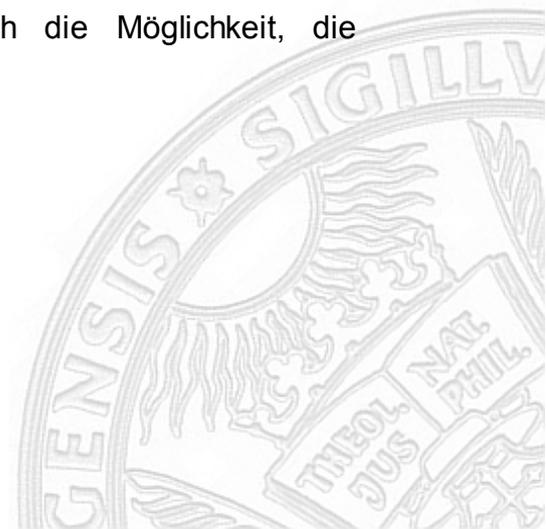
Bei der Betrachtung der Ergebnisse des Ausgangstests wurde ersichtlich, dass zwischen der Vorschulklasse und der 1. Klasse ein signifikanter Unterschied besteht (vgl. Tabelle 6) Die Vorschulklasse weist in allen Balkenbreiten eine signifikante Verbesserung auf. Sie erreicht im Schnitt  $11,4 \pm 1,2$  Schritte auf dem 6cm-Balken, wohingegen die 1. Klasse  $9,3 \pm 2,9$  Schritte erzielt. Auf dem 4,5 cm-Balken werden im Schnitt von den Vorschülern  $9,53 \pm 1,9$  Schritte erzielt, wohingegen die Kontrollgruppe  $6,7 \pm 3,5$  Schritte erreicht. Beim 3cm-Balken erreicht die Trainingsgruppe im Schnitt  $8,5$  Schritte  $\pm 2,9$  und die Kontrollgruppe  $4,1 \pm 2,7$ . Auffallend ist die in etwa doppelt so große Streuung der Kontrollgruppe auf dem 6cm- und dem 4,5 cm-Balken. Bös & Ulmer (2003) sprechen den koordinativen Fähigkeiten eine große „intra- und interindividuellen Leistungsbreite“ zu (S. 19). Daraus lässt sich folgern, dass die Gleichgewichtsfähigkeit von vielen Faktoren beeinflusst wird und deshalb innerhalb einer Stichprobe verschiedenste Faktoren die Leistung der Kinder bestimmen und Ergebnisse in einer Altersgruppe ganz unterschiedlich ausfallen können. Die Ergebnisse des Ausgangstests der Trainingsgruppe lassen jedoch vermuten, dass durch gezieltes Training die Gleichgewichtsfähigkeit der ganzen Gruppe in großem Maße verbessert werden kann, da die Schwankungen der Trainingsgruppe nach oben und unten nicht mehr ganz so weit ausschlagen.



### **Unterschied 2. Klasse – 3. Klasse**

Bei der 2. und 3. Klasse gibt es weder beim Eingangs- noch beim Ausgangstest signifikante Unterschiede der Gesamtanzahl der geschafften Schritte. Dies könnte einerseits damit begründet sein, dass ein gewisser Lerneffekt bei der 3. Klasse stattgefunden hat, nachdem sie eine Probeinheit mit dem Balancierbalken hatten. Andererseits könnte das Interesse am Balancieren bei den Kindern geweckt worden sein, was sie dazu veranlasst haben könnte, auch in ihrer Freizeit das Balancieren auszuüben. Des Weiteren könnte der Spielplatz, der sich neben der Schule befindet und eine Vielzahl an Balancier- und Klettermöglichkeiten bietet, dazu beigetragen haben, dass kein signifikanter Unterschied zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe besteht. Im Zuge der Pausen- und Nachmittagsbetreuung werden diese Bewegungsangebote regelmäßig von den Kindern in Anspruch genommen, was einerseits die Bewegungserfahrung im Allgemeinen und andererseits ihre Gleichgewichtskompetenz erheblich steigern kann. Es ist außerdem möglich, dass alleine die erste Einheit, in welcher die Kinder den Balken spielerisch erkunden durften, dazu geführt hat, dass ein gewisser Lerneffekt erfolgte.

Ein weiterer Faktor, der dazu geführt haben könnte, dass der Unterschied der 2. und der 3. Klasse beim Ausgangstest nicht signifikant war, könnte das Alter sein. Das Durchschnittsalter der 3. Klasse beträgt  $8,9 \pm 0,6$  Jahre und das der 2. Klasse  $8,3 \pm 0,6$  Jahre. Wagner, Worth, Schlenker & Bös (2010) zeigen in ihren Ergebnissen des deutschen Motorik-Moduls auf, dass ab dem Alter von 9 Jahren die Steigerung der Gleichgewichtsfähigkeit nicht mehr so steil verläuft wie in den Jahren zuvor (S. 437). Auch die Übungsauswahl kann dazu geführt haben, dass den Kinder nicht die passenden Reize für das Gleichgewichtstraining geboten wurden (vgl. Neumaier, 2014, S. 161). Da im Zuge der Intervention ähnliche Übungen für die Vorschulklasse und die 2. Klasse angewandt wurden, könnte man schlussfolgern, dass die 2. Klasse noch anspruchsvollere Übungen benötigt hätte, um einen signifikanten Unterschied zur Kontrollgruppe zu erreichen. Das verhindert jedoch die Möglichkeit, die verschiedenen Altersgruppen miteinander zu vergleichen.



## 2.5. Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen auf, dass das dynamische Balanciergleichgewicht durch eine fünfwöchige Intervention mit jeweils zwei Trainingseinheiten pro Woche signifikant verbessert werden kann. Die signifikanteste Steigerung erreichten die Vorschulkinder, die zugleich auch die jüngste Trainingsgruppe bildeten. Bei der Interventionsgruppe der 2. Klasse ließ sich im Vergleich zur Kontrollgruppe kein merklicher Unterschied aufzeigen. Als Schlussfolgerung kann man ziehen, dass hier womöglich die Übungsauswahl nicht altersgerecht und nicht fordernd genug für die Kinder war. Hier kann mit Hilfe des Übungskataloges die individuelle Schwierigkeit einer Übung genau an die jeweilige Altersstufe angepasst werden, um den richtigen Lernreiz zu bieten.

Im Zuge der Arbeit wurde versucht, auf möglichst viele interessante Fragestellungen einzugehen, jedoch bleiben noch einige Fragen unbeantwortet, welche sich für künftige Bearbeitungen eignen. Da die Stichprobengröße ( $n=70$ ) im Vergleich zu thematisch ähnlichen Studien wie z.B. dem Motorik-Modul (ca. 4500 Probanden) relativ klein ausfällt, macht es keinen Sinn, bei den Ergebnissen zwischen dem Geschlecht zu differenzieren, was jedoch ein interessanter Zugang zum Thema wäre. Auch die Veränderung der Gleichgewichtsfähigkeit bei anderen Altersgruppen durch das Training mit dem Balancierbalken wäre interessant, da der Übungskatalog auch für den Gebrauch in Kindergärten und der Sekundarstufe 1 angedacht ist.

Der Einfluss des *Sport- & Therapie-Balancierbalkens* ist auch außerhalb des Settings Schule interessant. Der Balken eignet sich ebenfalls für den Bereich der Trainingstherapie, sowie für den Hochleistungssport. Studien haben gezeigt, dass durch ein vierwöchiges Gleichgewichtstraining die Explosivkraft erheblich verbessert werden kann. (Gruber & Gollhofer, 2004) ; (Gruber et al. 2007). Es wäre interessant, diese Thematik auf den Balancierbalken zu übertragen und mit einer Interventionsstudie zu überprüfen. Da der *Sport- und Therapie-Balancierbalken* ein so neuartiges Gerät ist, sind hier die Möglichkeiten der Forschung und auch der praktischen Anwendung noch lange nicht ausgeschöpft.



### 3. Schlusswort

Balance is the key to life. Diese Aussage fasst meinen Appell an Lehrkräfte, Eltern und die Politik in nur wenigen Worten zusammen. Wenn wir unseren Kindern Bewegungsmöglichkeiten bieten, die ihr Gleichgewicht herausfordern und somit trainieren, reichen wir ihnen „den Schlüssel zur Welt“.

Die Welt des Sports, welche mit so vielen positiven Attributen wie emotionaler und physischer Gesundheit einhergeht, kann von ihnen erforscht werden und die Grundsteine für lebenslanges Sporttreiben können gelegt werden. Wird unseren Kindern dieser Zugang jedoch durch die steigende Bewegungsarmut und unzureichende Sportangebote verwehrt, kann dies schwerwiegende Auswirkungen haben. Die weitreichenden Folgen schlecht ausgebildeter koordinativer Fähigkeiten sind vielen Menschen oft nicht bewusst. Erst wenn das fehlende Gleichgewicht zu Einschränkungen wie zum Beispiel einem Sturz führt, wird klar, welche große Bedeutung ihr tagtäglich zukommt. Besonders im hohen Alter ist die Gleichgewichtsfähigkeit im wahrsten Sinne des Wortes überlebenswichtig, wenn man bedenkt, dass zwischen einem und zwei Drittel der über 60 Jährigen, welche alleine leben, mindestens ein Mal pro Jahr stürzt (Granacher et al., 2014). Die Folgen eines Sturzes können oft schwerwiegend sein und die Mobilität und Eigenständigkeit der Gestürzten erheblich einschränken.

Das Gleichgewichtstraining ist in allen Lebensstufen sinnvoll, jedoch wird die Grundlage einer gut ausgebildeten Gleichgewichtsfähigkeit ausschließlich im Kindesalter festgelegt. Mit dem im Zuge dieser Arbeit erstellten Übungskatalog und dem dazugehörigen Trainingsgerät, dem *Sport- & Therapie-Balancierbalken*, wurde ein Weg gefunden, Gleichgewicht zielgerichtet und differenziert in der Volksschule zu trainieren. Durch die abwechslungsreiche Gestaltung der Stunden bereitete das Training den Kindern sehr viel Spaß. Auch wenn die Ergebnisse sehr große Zuwächse in der Gleichgewichtsfähigkeit der Trainingsgruppe zeigten, war dies nicht das übergeordnete Ziel der Arbeit. Mindestens genau so wichtig war es, zu sehen, dass der Balancierbalken ein kindgerechtes Training ermöglicht, welches eine Herausforderung und ein Wagnis für die Kinder darstellt und sie dazu veranlasst, mit vollem Elan bei allen Übungen mitzumachen. Die Intervention zeigte mir, dass der Einsatz des Balancierbalkens in der Volksschule durchaus seine Berechtigung hat. Nicht nur in der Sporthalle, sondern auch in Pausenräumen und Klassenzimmer

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

könnte dieser Balancierbalken seinen Platz finden. Dieses Schlusswort soll nicht den Eindruck vermitteln, dass das Training mit dem Balancierbalken die einzige Methode zur Gleichgewichtsschulung in der Volksschule wäre. Sie ist jedoch eine brauchbare Methode, die von Lehrkräften sehr gut in Bewegungseinheiten integriert werden kann. Neben der Gleichgewichtsfähigkeit sollen selbstverständlich auch die anderen koordinativen Fähigkeiten der Rhythmisierungs-, Orientierungs-, Kopplungs-, Reaktions-, Umschalt- und Differenzierungsfähigkeit auf variationsreiche Art und Weise geschult werden, da diese zusammen die motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten ausmachen. Die Arbeit an dieser Studie hat mir viel Freude bereitet, da ich einen Einblick in die Bewegungswelt der VolksschülerInnen erlangen konnte, welcher mir bis zu diesem Zeitpunkt in meinem Studium verwehrt geblieben war. Ich weiß nun, mit welchen Werkzeugen meine künftigen Schüler und Schülerinnen ausgestattet sein sollen und hoffe, dass möglichst viele Eltern und Lehrer diese Diplomarbeit lesen und nicht vergessen, dass wir diejenigen sind, die den Schlüssel für ein lebenslanges Sporttreiben unserer Kinder in den Händen halten.



#### 4. Literaturverzeichnis

- Bös, K. & Ulmer, J. (2003). Motorische Entwicklung im Kindesalter. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 151 (1), 14-21.
- Bös, K., Schlenker, L., Albrecht, C., Büsch, D., Lämmle, L., Müller, ... Woll, A. (2016) *Deutscher Motorik Test 6-18*. (2. Aufl.). (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft 186). Hamburg: Czwalina.
- Demeter, A (1981). *Sport im Wachstums- und Entwicklungsalter (Sportmedizinische Schriftenreihe 17)*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth.
- Fetz, F. (1990). *Sensomotorisches Gleichgewicht im Sport*. (2. Aufl.). Wien: Österreichische Bundesverlagsgesellschaft.
- Granacher, U., Muehlbauer, T. & Gschwind, Y.J. (2014). Diagnostik und Training von Kraft und Gleichgewicht zur Sturzprävention im Alter. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 47(6), 513- 526.
- Geldhof, E., Cardon, G., Bourdeaudhuij, I., Danneels, L., Coorevits, P., Vanderstraeten, G. & Clercq, D. (2006). Static and dynamic standing balance: test- retest reliability and reference values in 9 to 10 year old children. *European Journal of Pediatrics*, 165, 779- 786.
- Gruber, M. & Gollhofer, A. (2004). Impact of sensorimotor training on the rate of force development and neural activation. *European Journal of Applied Physiology*, 92, 98-105.
- Gruber, M.; Gruber, S.; Taube, W.; Gollhofer, A.; Schubert, M. & Beck, S. (2007). Differential effects of ballistic versus sensorimotor training on rate of force development and neural activation in humans. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 274-282.
- Henz, D. & Schöllhorn, W. (2016). Differential Training Facilitates Early Consolidation in Motor Learning. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 10 (199), 1-9.
- Hirtz, P., Hotz, A. & Ludwig, G. (2000). *Bewegungskompetenzen: Gleichgewicht*. Schorndorf: Karl Hofmann Verlag.
- Hirtz, P. (2002). Untersuchungen zur Entwicklung koordinativer Fähigkeiten im Kindes- und Jugendalter. In: Ludwig, B. & Ludwig, G. (Hrsg.), *Koordinative*

- Fähigkeiten – koordinative Kompetenz* (S.104-112). Kassel: Universitäts-Bibliothek Kassel.
- Inchley J et al. (Hrsg.) (2017). *Adolescent obesity and related behaviours: trends and inequalities in the WHO European Region, 2002–2014 : Observations from the Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) (WHO collaborative cross-national study)*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Loosch, E. (1999). *Allgemeine Bewegungslehre*. Wiebelsheim: Limpert Verlag.
- Meinel, K. & Schnabel, G. (1998). *Bewegungslehre – Sportmotorik. Abriß einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt. (9. Aufl.)*. Berlin: Sportverlag Berlin.
- Neumaier, A. (2014). *Koordinatives Anforderungsprofil und Koordinationstraining. Grundlagen-Analyse-Methodik. (4. Aufl.)*. Köln: Sport und Buch Strauss.
- Rasch, B., Friese, M., Hoffmann, W. & Naumann, E. (2014) *.Quantitative Methoden 1. (4. Aufl.)*. Berlin: Springer Verlag.
- Rival, C., Ceyte, H. Z. & Olivier, I. (2005). Developmental changes of static standing balance in children. *Neuroscience Letters*, 376,133-136.
- Rosenkötter, H. (2013). *Motorik und Wahrnehmung im Kindesalter. Eine neuropädagogische Einführung*. Stuttgart (Entwicklung und Bildung in der Frühen Kindheit) In: Holodynski,M., Gutknecht D. & Schöler, H. (Hrsg.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Roth, K. & Winter, R. (2002). Entwicklung koordinativer Fähigkeiten. In: Ludwig, B. & Ludwig, G. (Hrsg.), *Koordinative Fähigkeiten – koordinative Kompetenz* (S.97-103). Kassel: Universitäts-Bibliothek Kassel.
- Taube, W. (2013). Neuronale Mechanismen der posturalen Kontrolle und der Einfluss von Gleichgewichtstraining. *Journal für Neurologie Neurochirurgie und Psychiatrie*, 14 (2), 55-63.
- Wagner, M., Worth, A., Schlenker, L. & Bös, K. (2010). Motorische Leistungsfähigkeit im Kindes- und Jugendalter. Ausgewählte Ergebnisse des Motorik- Moduls (MoMo-Studie). *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 158 , 432-330.

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

- Watkins, J. (2010). *Structure and Function of the Musculoskeletal System*. (2. Aufl.). USA: Premier Print Group.
- Weineck, J. (1996). *Sportbiologie*. (6. Aufl.). Balingen: Spitta Verlag.
- Weineck, J. (2000). *Optimales Training*. (11. Aufl.). Erlangen: Spitta Verlag.
- Winter, R. (2002). Für die koordinative Befähigung des Kindes gibt es kein „zu früh“.  
In: Ludwig, B. & Ludwig, G. (Hrsg.), *Koordinative Fähigkeiten – koordinative Kompetenz* (S.136-139). Kassel: Universitäts-Bibliothek Kassel.
- Würth, S. (2014). *Formale Gestaltungskonstanten für schriftliche Arbeiten* ( Version 1.0). Unveröffentlichte Handreichung am IFFB Sport- und Bewegungswissenschaft/USI. Paris Lodron- Universität Salzburg, Salzburg, Österreich.
- Zimmermann, K., Schnabel, G. & Blume, D. (2002). „Koordinative Fähigkeiten“ In: Ludwig, B. & Ludwig, G. (Hrsg.), *Koordinative Fähigkeiten – koordinative Kompetenz* (S. 25-58). Kassel: Universitäts-Bibliothek Kassel.



## 5. Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1</b> Gliederung der motorischen Fähigkeiten, eigene Abb. i.A. an Meinel & Schnabel 1998.....	10
<b>Abbildung 2</b> Nervenzellen und ihre Faserverbindungen im Verlauf der Kindheitsentwicklung. Von links nach rechts : Neugeborenes, 10 Tage, 10 Monate, 2 Jahre altes Kind (Flack 1971, S.509) in Weineck (1998, S.73).....	14
<b>Abbildung 3</b> Großhirnareale der motorischen Steuerung (Rosenkötter, 2013, S.22)	18
<b>Abbildung 4</b> Motorik-Modul nach Wagner, Worth, Schlenker & Bös 2010, Testaufgabe: Balancieren rückwärts differenziert nach Alter und Geschlecht M Mittelwert, m männlich, SD Standardabweichung, w weiblich.....	23
<b>Abbildung 5</b> Entwicklung der unterschiedlichen Arten des Gleichgewichts bis ins Jugendalter (Hirtz, Hotz & Ludwig, 2000, S.106).....	24
<b>Abbildung 6</b> Der Sport- & Therapie-Balancierbalken.....	26
<b>Abbildung 7</b> Methodische Grundformel für das Koordinationstraining nach Neumaier (2014).....	27
<b>Abbildung 8</b> Beispielhafter KAR-Regler (Koordinations-Anforderungs-Regler), i.A. an Neumaier (2014) o-optisch, a-akustisch, t-taktil, k-kinästhetisch, v-vestibulär, G-Gleichgewicht allgemein P-Präzisionsdruck, Z-Zeitdruck, K1-3 Komplexitätsdruck, S1-2 Situationsdruck, B1-2 Belastungsdruck .....	28
<b>Abbildung 9</b> Detaillierte Beschreibung der Informationsanforderungen und der Druckbedingungen nach Neumaier (2014).....	30
<b>Abbildung 10</b> Ausgewählte Übung aus dem Übungskatalog: Ballprellen für Profis und dazugehöriger KAR-Regler.....	31
<b>Abbildung 11</b> Bewertungsbogen der Testung in der Volksschule .....	37
<b>Abbildung 12</b> Mittelwerte und Standardabweichungen des Expertenratings der 1. & 3. Klasse VS für alle getesteten Übungen .....	40
<b>Abbildung 13</b> Mittelwerte der Übung "Balancieren vw+ Ballprellen" (blau) und der Übung „Balancieren vw und Reifendrehen“ (rot) .....	41
<b>Abbildung 14</b> Untersuchungsdesign der Interventionsstudie .....	45
<b>Abbildung 15</b> Balancierbalken und Bälle .....	47
<b>Abbildung 16</b> Dribbeln / Hochwerfen .....	48
<b>Abbildung 17</b> Einen zugeworfenen Ball fangen .....	49
<b>Abbildung 18</b> Ball transportieren 2. Klasse.....	49
<b>Abbildung 19</b> Luftballon-Transport.....	50

## Das KAR-Training mit dem Sport & Therapie- Balancierbalken

<b>Abbildung 20</b> Balancieren blind .....	52
<b>Abbildung 21</b> Balancieren blind – Parcours .....	52
<b>Abbildung 22</b> Seiltänzerin .....	53
<b>Abbildung 23</b> Balken 1m rückwärts .....	54
<b>Abbildung 24</b> Balancieren auf hohem Balken .....	54
<b>Abbildung 25</b> Planung Parcours .....	55
<b>Abbildung 26</b> Parcours .....	55
<b>Abbildung 27</b> Balancieren ww, Drehung, Balancieren rw .....	56
<b>Abbildung 28</b> Balancieren in der Höhe u Reifen.....	57
<b>Abbildung 29</b> Drehungen Vorschulklasse .....	57
<b>Abbildung 30</b> Zwergengang .....	58
<b>Abbildung 31</b> Riesengang .....	58
<b>Abbildung 32</b> Wer punktet, gewinnt .....	60
<b>Abbildung 33</b> Bild 1-4 Schlaufüchse - Spiel, Memory-Kärtchen .....	61
<b>Abbildung 34</b> Affenzirkus .....	62
<b>Abbildung 35</b> Bewertungsbogen der Testung .....	65
<b>Abbildung 36</b> Veränderung der Gesamtanzahl der Schritte vom Eingangs- zum Ausgangstest .....	68
<b>Abbildung 37</b> Mittelwerte & Streuung der Gesamtschrittzahl aller Versuche der Vorschulklasse (VSK) und der 2. Klasse (2.Kl.).....	70



## 6. Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1</b> Fünfteiliges Expertenrating, welches durch eine Zahl und eine deskriptive Beschreibung erstellt wurde .....	35
<b>Tabelle 2</b> Übungsauswahl und Beschreibung der Übungen für die Vorstudie in der Volksschule .....	36
<b>Tabelle 3</b> Mittelwerte des Expertenratings der 1. und 3. Klasse für alle Übungen. Werte im Bereich zwischen 3-4 wurden in den Übungskatalog mit aufgenommen .....	39
<b>Tabelle 4</b> Ausgewählte Stichprobe einer Salzburger Volksschule .....	64
<b>Tabelle 5</b> Ausgewählte Mittelwerte M und Standardabweichungen SD der Interventionsgruppe (Vorschulklasse & 2. Klasse) und Trainingsgruppe (1. Klasse und 3. Klasse). Von links nach rechts: Ergebnisse des 3cm Balkens beim Eingangstest, Ergebnisse des 6cm, 4,5cm und 3cm Balkens zum Ausgangstest .	69
<b>Tabelle 6</b> Unterschied zwischen der Vorschulklasse und der 1. Klasse dargestellt mit dem Signifikanzwert p .....	69
<b>Tabelle 7</b> Unterschied der 2. und 3. Klasse dargestellt mit dem Signifikanzwert p –	70



## 7. Anhänge

### Bewertungsbogen für die Volksschule

Übungen	1	2	3	4	5	Kommentar
<p><b>1. Balancieren vorwärts: (Rüsselgang)</b></p> <p>Balanciere ww wie ein Elefant, indem du deinen Arm (Rüssel) umgreifst.</p> 						
<p><b>2. Balancieren vorwärts: (Kellner)</b></p> <p>Balanciere ein Tablett, auf dem ein Becher steht, und pass auf, dass dieser nicht hinunter fällt.</p> 						
<p><b>3. Balancieren vorwärts mit 3 Hindernissen (Storchenbeine)</b></p> <p>Auf dem Balken stehen 3 Plastikbecher. Steige wie ein Storch darüber, ohne dass einer runterfällt.</p> 						
<p><b>4. Balancieren rückwärts mit 3 Hindernissen (Storchenbeine rw)</b></p> <p>Auf dem Balken stehen 3 Plastikbecher. Steige rückwärts wie ein Storch darüber, ohne dass einer runterfällt.</p>						
<p><b>5. Balancieren Rückwärts – Arm Hula Hoop Reifen</b></p> <p>Gehe vorwärts über den Reifen. Lass dabei einen Reifen um deinen Arm kreisen.</p> 						

