

Pädagogische Hochschule Zug

Zugerbergstrasse 3

6300 Zug

Integration von Mathematik in den Sportunterricht

Fächerübergreifender Unterricht am Beispiel Sport und Mathematik



Markus Michel

Luca Bader

Eingereicht bei Ragonesi Aldino, Fachschaftsleiter und Dozent für Bewegung und Sport.

Zug, 5. Februar 2021

PH Zug

Abstract

Unsere Vision, von der Integration des Faches Mathematik in den Sportunterricht, hatte ihren Ursprung schon früh während unseres Studiums. Oft wurden uns Vorträge von fächerübergreifendem Unterricht zu Herzen geführt. Jedoch haben wir in unseren Praktika beide festgestellt, dass zwischen Theorie und Praxis Welten liegen. In dieser Hinsicht haben wir uns dazu entschlossen, uns diesem Thema anzunehmen und Fördereinheiten zu entwickeln, welche sowohl in der Theorie, als auch in der Praxis umsetzbar sind.

An dieser Stelle möchten wir uns bei allen Personen bedanken, die uns bei der Verfassung dieser Arbeit unterstützt haben. Ein besonderer Dank gilt unserer Betreuungsperson, Herrn Aldino Ragonesi, welcher uns tatkräftig mit wichtigen Inputs und Feedback begleitet hat.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	4
1.1 Entstehungszusammenhang	4
1.2 Fragestellung	4
1.3 Relevanz der Thematik.....	4
1.4 Warum wurde das Fach Mathematik ausgewählt?	5
1.5 Vorgehen.....	5
2. Allgemeine theoretische Auseinandersetzung	7
2.1 Überblick über die zu behandelnden theoretischen Aspekte.....	7
2.2 Begriffsdefinitionen.....	7
2.2.1 Fächerübergreifender Unterricht.....	7
2.2.2 ADHS.....	7
3. Theoretische Hintergründe	9
3.1 Lerninhalte schneller memorieren durch sportliche Betätigung.....	9
3.2 Bewegtes Lernen.....	10
3.2.1 Warum bewegt lernen	10
3.2.2 Bewegtes Lernen – wie, wann und wer	14
3.2.3 Praxisbeispiele im Fachbereich Mathematik	15
3.2.4 Website «Schule bewegt».....	16
4. Pädagogische und didaktische Überlegungen	18
4.1 Bezug zum Lehrplan 21	18
4.1.1 Der Lehrplan 21 im Fachbereich Mathematik.....	18
4.1.2 Zahl und Variable.....	19
4.1.3 Form und Raum.....	20
4.1.4 Grössen, Funktionen, Daten und Zufall.....	21
4.1.5 Empfehlung für fächerübergreifender Unterricht	21
4.1.6 Kompetenzen welche abgedeckt werden	22
5. Lernen im Sportunterricht.....	25
5.1 Wie lernt man sich zu bewegen	25
5.2 Was lernt man im Sportunterricht	26
6. Lernen im Mathematikunterricht	29
6.1 Wie lernt man im Mathematikunterricht.....	29
6.2 Was lernt man im Mathematikunterricht	32
7. Schnittstellen von Lernen im Sportunterricht und Mathematikunterricht	35
7.1 Aktiv-entdeckendes Lernen durch Bewegung	35

PH Zug

7.2 Lernen durch Erforschen	35
7.3 Lernen durch Handlung.....	36
7.4 Lernen durch Fehler	36
7.5 Kooperatives Lernen	36
8. Gegenseitige Abhängigkeit von Mathematik und Sport	38
9. Fördereinheiten zu verschiedenen Kompetenzbereichen	39
9.1 Fördereinheiten zu Zahl und Variable	39
9.1.1 Operieren und Benennen.....	39
9.2 Fördereinheiten zu Form und Raum	40
9.2.1 Operieren und Benennen.....	40
9.3 Fördereinheiten zu Grössen, Funktionen, Daten und Zufall	42
10. Besondere Vorteile von bewegtem Lernen für ADHS-Kinder	44
10.1 ADHS im Überblick	44
10.2 Die Probleme von ADHS	44
10.3 Probleme im schulischen Kontext	44
10.4 Vorteile der Fördereinheiten für Kinder mit ADHS	44
11. Endprodukt.....	46
11.1 In welcher Art wurde das Endprodukt verwirklicht	46
11.1.1 Warum Google Sites.....	46
11.2 Was beinhaltet das Endprodukt.....	47
12. Evaluation/Auswertung.....	48
13. Diskussion.....	49
13.1 Beantwortung Fragestellung.....	49
13.2 Zusammenfassung.....	49
13.3 Fazit	50
13.4 Reflexion.....	51
13.5 Ausblick	51
13.5.1 Anwendung	51
13.5.2 Weiterführung der Arbeit	52
13.6 Persönlicher Lernzuwachs Luca Bader	52
13.7 Persönlicher Lernzuwachs Markus Michel.....	53
Literaturverzeichnis.....	54
Abbildungsverzeichnis.....	56
Anhang	57

PH Zug

1. Einleitung

Im ersten Kapitel wird der Entstehungszusammenhang, die Fragestellung der Arbeit, die Relevanz der Thematik, Die Begründung für die Wahl des Faches Mathematik und das Vorgehen erläutert.

1.1 Entstehungszusammenhang

Im Rahmen des Bachelorstudiums an der PH Zug wurde den beiden Autoren dieser Arbeit die Aufgabe gestellt, ein geeignetes Thema zu finden, welches eine Relevanz zum Lehrberuf darstellt und gleichzeitig persönliches Interesse weckt. Beide Studierende sind sportbegeisterte Menschen und haben das Gefühl, dass der Lernprozess eines Kindes durch sportliche Betätigung gefördert werden kann. Da dies auch bewiesen ist, sind beide sehr interessiert sich in dieser Thematik weiter zu vertiefen.

1.2 Fragestellung

Während dem Verfassen dieser Arbeit waren folgende zwei Hauptfragestellungen wegleitend. Das Ziel ist es, diese Fragen mit der folgenden Bachelorarbeit zu beantworten:

- Wie kann man das Fach Mathematik in den Sportunterricht integrieren?
- Wie oder was kann im Sportunterricht integriert werden, sodass die Schülerinnen und Schüler mathematische Fachinhalte besser lernen?

In einem zusätzlichen Schritt haben wir uns mit der untenstehenden These auseinandergesetzt und die Erkenntnisse daraus in die Arbeit einfließen lassen.

- Durch die Synapsenbildung während einer sportlichen Tätigkeit werden Lerninhalte schneller memoriert.

1.3 Relevanz der Thematik

Wir haben durch eigene Erfahrungen aus den Praktika und Gesprächen mit anderen Lehrpersonen festgestellt, dass es immer mehr Schülerinnen und Schülern schwerfällt, den Themen im Mathematikunterricht zu folgen. Nach vielen Überlegungen, warum dies so sein könnte, sind wir unter anderem auf den Punkt «auf welche Art lerne ich etwas» gekommen. Unserer Meinung nach lernt der Mensch schneller, wenn der Lerngegenstand mit der eigenen Erfahrungswelt verknüpft werden kann. In der Erfahrungswelt eines Kindes sind Bewegungen, die es alltäglich durchführt, naheliegend. So sind wir auf die Idee gekommen, den Mathematikunterricht und dessen Lerngegenstände mit einfachen zielführenden Bewegungsabläufen im Sportunterricht zu verknüpfen. Wir erhoffen uns dadurch:

- Grössere Lernerfolge

PH Zug

- Mehr Spass im Mathematikunterricht
- Gesunde Schülerinnen und Schüler durch ausreichend Bewegung

1.4 Warum wurde das Fach Mathematik ausgewählt?

Als wir uns dazu entschieden haben, eine fächerübergreifende Arbeit mit Sport zu schreiben und daraus ein Produkt zu entwickeln, mussten wir ein Fach finden, welches man optimal mit Sport verbinden kann. Mathematik eignet sich, wie wir herausgefunden haben, sehr gut. Im Sport spielt Mathematik eine wichtige Rolle. Ohne Zahlen könnte kein Fussballspiel stattfinden. Punkte oder die Anzahl Tore zu zählen, ist ein wichtiges Kriterium in einem Wettkampf und kann nur mit der Mathematik erfolgen. Alle Lasten, die auf einen Körper bei einer sportlichen Betätigung einwirken, können mit Hilfe der Mathematik erklärt und berechnet werden. Am Hebelgesetz kann gezeigt werden, dass ein grosser Kunstturner an einem Spannreck grössere Kräfte aushalten muss, als ein kleiner Kunstturner. Das liegt nicht nur daran, dass er mit grosser Wahrscheinlichkeit schwerer ist, sondern auch an den längeren Armen, die einen längeren Hebel darstellen. Kleine Kinder benutzen ebenfalls Mathematik im Sport, um sich mit ihren Mitschülerinnen und Mitschülern zu vergleichen. Ohne Zählen könnten sie nie herausfinden, wer mehr Seilspringen kann, als der andere. Mehr zu Schnittstellen oder der Abhängigkeit zwischen Mathematik und Sport können Sie in den Kapiteln 8 und 9 lesen.

1.5 Vorgehen

In einem ersten Schritt ging es darum, unsere Überlegungen durch Fachliteratur zu unterstützen und zu untermauern. Wir befassten uns also hauptsächlich mit Lerntheorien und Theorien zur Bewegung. Im Weiteren ging es darum, herauszufinden, auf welche Art und Weise in den beiden Fächern Mathematik und Sport gelernt wird. Darauffolgend mussten Schnittstellen im Lernen im Mathematikunterricht und Sportunterricht gefunden werden, sodass gezeigt werden kann, dass die Integration von Mathematik in den Sportunterricht Sinn ergibt. Nachdem wir uns diverse Theorien angeschaut und verinnerlicht haben, machten wir uns daran, diverse Umsetzungsbeispiele zu suchen, welche im Sportunterricht umsetzbar sind und natürlich die Kompetenzen im Fachbereich Mathematik des Lehrplan 21 abdecken. Unsere Umsetzungsbeispiele wollen wir mit der Schweizer Lehrerschaft teilen. Aus diesem Grund haben wir eine Website erstellt, auf der alle Fördereinheiten aufgeschaltet sind. So können Lehrpersonen aus der ganzen Schweiz unsere Umsetzungsbeispiele begutachten und nach Bedarf im eigenen Unterricht anwenden. Bewegung in der Schule ist für jedes Kind sehr wichtig. Da wir in verschiedenen Modulen der Pädagogischen Hochschule Zug gelernt

PH Zug

haben, dass Kinder mit diagnostiziertem ADHS sich durch Bewegung besser regulieren können, hatten wir uns dazu entschieden ein kleines Kapitel darüber zu verfassen. Dies soll den weiteren Mehrwert aufzeigen, den man durch Unterrichten mit Bewegung erzielt.

2. Allgemeine theoretische Auseinandersetzung

2.1 Überblick über die zu behandelnden theoretischen Aspekte

Im folgenden Kapitel und im Verlauf der Arbeit werden verschiedene theoretische Aspekte durchdrungen. Dies stellt in einem ersten Schritt die Definition der wichtigsten Begrifflichkeiten dar. Im Weiteren wird einer These zum Thema «Lerninhalte schneller memorieren durch sportliche Betätigung» nachgegangen. Die Themen bewegtes Lernen, Lernen im Sportunterricht und Lernen im Mathematikunterricht werden im weiteren Verlauf der Arbeit definiert und weiter ausgeführt.

2.2 Begriffsdefinitionen

2.2.1 Fächerübergreifender Unterricht

Für den Unterricht, der sich zwischen dem reinen Fachunterricht und einem völlig aufgefächertem, nicht nach Fächern gegliederten Unterricht bewegt, gibt es verschiedene Bezeichnungen: «fächerverbindender», «fächerübergreifender», «interdisziplinärer» oder «vernetzter» Unterricht (vgl. Winter & Walter, 2006, S.3). «Gemeinsamer Kern sind die Aspekte der Ganzheitlichkeit, der Mehrperspektivität und Bereicherung in der Auseinandersetzung mit Themen, die beim Zugriff allein aus einem Fach heraus in der Regel zu kurz greifen» (Winter & Walter, 2006, S.3).

Fächerübergreifend

Unter fächerübergreifend wird die leichteste Form von fächerübergreifendem Unterricht verstanden. Die Lehrperson versucht hierbei beispielsweise von einem Fach, als Beispiel Bildnerisches Gestalten, eine Verbindung zum Fach NMG zu erstellen (vgl. Labudde, 2014, S.15).

Fächerverbindend

Es wird von fächerverbindendem Unterricht gesprochen, wenn in zwei verschiedenen Fächern das gleiche Thema zur gleichen Zeit behandelt (vgl. Labudde, 2014, S.15).

Fächerkoordinierend

Von fächerkoordinierendem Unterricht spricht man, wenn ein Problem oder eine Frage in den Mittelpunkt gestellt wird, welche nur mit Hilfe von Kompetenzen aus anderen Fächern gelöst werden kann. So sind die Schülerinnen und Schüler darauf angewiesen, sich die Kompetenzen aus verschiedenen Fächern anzueignen (vgl. Labudde, 2014, S.15).

2.2.2 ADHS

Die Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung, auch besser bekannt als ADHS, ist eine psychische Störung, welche besonders in der heutigen Zeit häufig diagnostiziert wird. Rund 5-6% aller

PH Zug

Kinder sind davon betroffen (vgl. Esslinger, 2016, S.29). Kinder mit ADHS haben Schwierigkeiten sich lange auf eine Sache zu konzentrieren, weisen eine aussergewöhnlich hohe Aktivität auf und haben Probleme, ihre Impulsivität zu kontrollieren (vgl. Weidner & Karr, 2014, S. 193-194).

3. Theoretische Hintergründe

3.1 Lerninhalte schneller memorieren durch sportliche Betätigung

Folgende These ist begleitend für diese Arbeit. Die Erkenntnisse daraus begründen die Relevanz der Arbeit.

Durch die Synapsenbildung während einer sportlichen Tätigkeit werden Lerninhalte schneller memoriert.

Eine bekannte Methode, um Kinder konzentrierter an einer Sache arbeiten zu lassen ist, dass sie still und ruhig an ihrem Platz sitzen müssen und die Aufgabe für sich lösen. Führt das Stillsitzen am Platz zu einer gesteigerten Konzentrationsleistung? Im Folgenden wird diese Auffassung durch den Beweis, dass Bewegung zu einer gesteigerten Konzentrationsfähigkeit führt, widerlegt. Dordel und Breithecker haben herausgefunden, dass die «Bewegte Schule», sprich Unterrichtsinhalte unterstützend durch Bewegung zu unterrichten, verschiedene positive Effekte aufweist. Dies sind: Bessere motorische Leistungsfähigkeit und Konzentration, verbesserte soziale Kompetenzen und eine erhöhte Selbstständigkeit (vgl. Dordel & Breithecker, 2003, S. 6).

Wenn Lernende verbesserte Konzentrationsleistungen durch bewegten Unterricht aufweisen, heisst das, dass der Unterrichtsstoff schneller und genauer aufgenommen werden kann. Dies unterstreicht auch das Bundesamt für Sport, kurz BASPO. Gemäss ihren Erkenntnissen wird durch gesteigerte Aktivität die Durchblutung im Körper gefördert und somit auch im Gehirn. Daraus resultiert eine grössere kognitive Leistungsfähigkeit, welche zugleich die Konzentrationsleistung betrifft (vgl. Bundesamt für Sport, 2010, S. 12).

Unter bewegtem Unterricht wird nicht nur die Aktivierung der Kinder verstanden, sondern ferner auch die Regulation, Beruhigung und Entspannung eines Kindes (vgl. Dordel & Breithecker, 2003, S. 6). Sowohl die Kinder als auch die Lehrpersonen können vom bewegten Unterricht profitieren. Indem die Lernenden konzentrierter und aufnahmefähiger sind, wird die Arbeitszufriedenheit der Lehrperson gesteigert (vgl. Bundesamt für Sport, 2010, S. 13). Demzufolge wird die Motivation, einen noch besseren Unterricht vorzubereiten, ebenfalls erhöht. Davon können dann die Schülerinnen und Schüler wieder profitieren. Somit kann zusammengefasst werden, dass Kinder durch einen bewegten Unterricht nicht unruhiger werden. Vielmehr können sie sich besser konzentrieren. Infolge erhöhter Konzentrationsleistung im Unterricht, gelingt es den Lernenden Unterrichtsinhalte schneller und besser zu verstehen und aufzunehmen. Wer schneller und besser lernt, kann in der gleichen Zeit mehr lernen und profitiert somit doppelt.

PH Zug

3.2 Bewegtes Lernen

Das Buch von Helmut Köckenberger erklärt ausführlich, was bewegtes Lernen ist, warum und wie es im Unterricht angewendet werden sollte. Im Weiteren beinhaltet es viele Praxisbeispiele für alle Fächer. Im Verlauf dieses Unterkapitels sind einzelne Praxisbeispiele für den Fachbereich Mathematik ausgeführt.

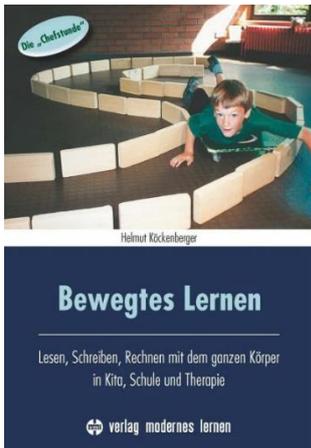


Abbildung 1: Buch - Bewegtes Lernen (Köckenberger, 2016)

3.2.1 Warum bewegt lernen

In diesem Teil wird der Frage nachgegangen, warum überhaupt «Bewegtes Lernen» stattfinden soll, wenn es auch still und ruhig am eigenen Platz gehen kann. Es ist nichts Neues, dass Kinder im 21. Jahrhundert sich weniger bewegen als Kinder zuvor. Das liegt nicht nur daran, dass weniger Bewegungsmöglichkeiten angeboten werden, sondern auch aufgrund der Computerspiele, die viele Menschen in den Bann ziehen. Den Kindern fällt es sehr schwer, dem Reiz der Videospiele oder anderen technischen Medien zu widerstehen. Eine Studie von Wasmund-Bodenstedt im Jahre 1983 hat bewiesen, dass 22 Prozent aller eingeschulerten Kinder nach zwei Jahren adipös wurden, wobei es vor der Einschulung nur drei Prozent waren. Weiterführend bekamen 49 Prozent aller Kinder in der Schule Haltungsprobleme. Bewegung kommt im Unterricht zu kurz und die Schülerinnen und Schüler müssen zu lange auf ihren Plätzen ruhig sitzen (vgl. Köckenberger, 2016, S. 11). Ein Ansatz, um dem entgegenzuwirken, stellt das «Bewegte Lernen» dar. In der folgenden Abbildung sind einige Vorteile und Beweggründe für bewegtes Lernen festgehalten.

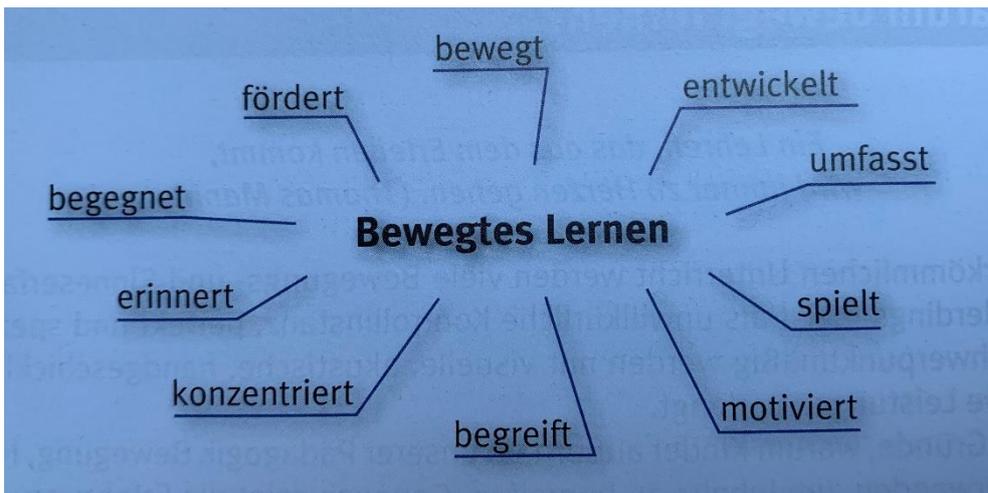


Abbildung 2: Vorteile des bewegten Lernens (Köckenberger, 2016, S. 18)

Das Ziel des bewegten Lernens ist es, den ganzen Körper in das Erarbeiten von kognitiven Inhalten miteinzubeziehen. Dies hebt folgende Argumente für dieses Konzept hervor: Bewegtes Lernen entwickelt, umfasst, spielt, motiviert, begreift, konzentriert, erinnert, begegnet, fördert und bewegt (vgl. Köckenberger, 2016, S. 17).

Im Folgenden werden mehrere für diese Arbeit relevante Argumente genauer beschrieben.

Bewegtes Lernen bewegt

Die Entwicklung des Kindes wird durch Bewegung wegweisend gefördert. Der Körper dient als Verbindungsstelle zwischen dem Kind und der Aussenwelt. Dem Menschen wird durch den Körper ermöglicht, sich mit allen Sinnen mit Phänomenen und Problemen der Welt auseinanderzusetzen. Auseinandersetzung findet über Ausprobieren, Nachahmen, Erleben von konkreten Erfahrungen und Reaktionen statt. Jede einzelne Tätigkeit beinhaltet Bewegung. Durch die Auseinandersetzung mit der realen Welt kann Lernen erfolgen. Lernen benötigt Fortschritt. Wenn das Wort Fortschritt aufgeteilt wird in Fort-schritt, wird verdeutlicht, dass Bewegung an zentraler Stelle im Lernen steht. Bewegung ist nicht nur immens wichtig für das Lernen, sondern sie ist auch notwendig für jede Art der Kommunikation. Es findet keine Kommunikation statt ohne Bewegung, sei das mit Sprache, Gestik oder Mimik (vgl. Köckenberger, 2016, S. 18ff.).

«Bewegung ist nicht alles, aber ohne Bewegung läuft nichts!!» (Köckenberger, 2016, S. 20)

PH Zug

Bewegtes Lernen entwickelt

Der Mensch entwickelt sich ein Leben lang – jeder und jede auf seine eigene Art. Manchmal wird diese Entwicklung von uns stärker oder schwächer wahrgenommen. Wichtig dabei bleibt, dass jeder und jede sich so weiterbildet, wie es für ihn oder sie funktioniert. Grundlage für die Entwicklung bei Kindern ist der Freiraum. Sie brauchen ihn, um sich zu entwickeln und die Welt mit Bewegung erforschend zu entdecken. Kinder müssen dies nicht wie Erwachsene mit abstraktem Lesestoff tun.

Damit dieser Vorgang bei Kindern stattfinden kann, braucht es Bewegung, die Bedeutsamkeit der Lerninhalte, eine ansprechende Umgebung für die Kinder und eine Beziehung zu einer anderen Person. Ausserdem



ist die Neugier und die Sicherheit der Situation wichtig für eine fruchtende Entfaltung der Lernenden (vgl. Köckenberger, 2016, S. 20f.).

Abbildung 3: Die drei B's der kindlichen Entwicklung (Köckenberger, 2016, S. 21)

Bewegtes Lernen umfasst ganzheitlich

Gruppenarbeiten funktionieren meist nur, wenn alle Mitglieder bei der Arbeit mitwirken, denn meist ist das Ganze mehr Wert, als das, was jeder und jede einzeln leisten könnte. So ist es auch mit dem Lernen bei Kindern. Sie benötigen alle Sinne, das Gehirn und den Körper, um komplexe Dinge zu erfassen und zu lernen. Viele Reformpädagogen und Reformpädagoginnen, wie Montessori, sind sich sicher, dass je mehr Sinneskanäle beim Lernen genutzt werden können, desto besser wird der Inhalt verstanden. Die daraus folgende Konsequenz für Lehrpersonen ist, Aufgaben zur Verfügung zu stellen, die Lernen mit dem ganzen Körper ermöglichen (vgl. Köckenberger, 2016, S. 22ff.). Am Beispiel Schreiben kann dies gut gezeigt werden. Oft wurde Schreiben in der zweidimensionalen Ebene gelernt. Mit dem Ansatz «Bewegtes Lernen» soll das Schreiben in der dreidimensionalen Ebene gelehrt werden. So können Schülerinnen und Schüler in der ersten Klasse Buchstaben in Sandkästen schreiben und nicht nur mit einem Stift auf Papier.

PH Zug

Bewegtes Lernen motiviert

Schülerinnen und Schüler betreten eine Sporthalle, in der verschiedenste Hindernisse und Geräte aufgebaut sind. Ohne zu zögern werden sich viele von ihnen in das Geschehen stürzen. Das liegt an der grossen Neugierde, Neues zu erforschen. Diese Neugierde wird der intrinsischen Motivation zugeschrieben (vgl. Köckenberger, 2016, S. 26).

Fast jeder wird die oben erwähnte Situation schon selbst erlebt haben. Bewegung motiviert Kinder wie auch Erwachsene. Folglich ist das nicht nur im Sportunterricht so, sondern auch beim Lernen in anderen Schulfächern, die mit Bewegung verknüpft werden. Zu beachten ist, dass die Kinder intrinsisch motiviert an Dinge herangehen und nicht immer extrinsische Motivation von einer aussenstehenden Person benötigen.

Bewegtes Lernen konzentriert

Während einer körperlichen Tätigkeit wird der Körper mit mehr Sauerstoff versorgt. Folglich erhält auch das Gehirn mehr Sauerstoff, welches unter diesen Umständen besser arbeiten kann. Es ist erwiesen, dass das Gehirn bei leichter Bewegungsbelastung um bis zu 25 Prozent leistungsfähiger sein kann (vgl. Köckenberger, 2016, S. 33). Genauer erläutert wird dies im Kapitel 3.1 dieser Arbeit «Lerninhalte schneller memorieren durch sportliche Betätigung». Ein leistungsfähigeres Gehirn kann schneller Verknüpfungen herstellen und Dinge speichern. Bewegtes Lernen lässt Menschen Inhalte schneller und effizienter speichern und abrufen.

PH Zug

3.2.2 Bewegtes Lernen – wie, wann und wer

Im letzten Abschnitt wurde der Frage «warum bewegtes Lernen» nachgegangen. Im Folgenden werden die Fragen «Wie, wann und wer soll bewegt Lernen?» beantwortet.

Wie bewegt lernen?

Wichtig festzuhalten ist, dass Bewegtes Lernen nicht bedeuten muss, dass durch die Bewegung ein neuer Inhalt gelernt wird. Die Bewegung kann als Pause oder als sinnvolle Verknüpfung zur kognitiven Aufgabe eingebaut oder verwendet werden. Wenn die Bewegung, also die motorische Belastung, mit der kognitiven Aufgabe verknüpft werden kann, dann spricht man von Lernen mit und durch die Bewegung. Das ist folglich das Ziel dieser Arbeit, den Mathematikunterricht sinnvoll in den Sportunterricht zu integrieren, sodass sich die Schülerinnen und Schüler gleichzeitig in beiden Kompetenzbereichen verbessern können.

Verschiedene Formen des Bewegten Lernens:

- Abwechslung kognitiver und sensomotorischer Aufgaben:
Nachdem Kinder eine Aufgabe oder ein Arbeitsblatt gelöst haben, dürfen sie sich sportlich/sensomotorisch betätigen. Zum Beispiel könnten sie mit Bällen jonglieren. Durch diese Abwechslung wird die Konzentrationsfähigkeit der Kinder gefördert.
- Bewegung und Aufgabe findet gleichzeitig ohne Verknüpfung statt:
Während einer kognitiven Aufgabe bewegt sich das Kind gleichzeitig. Welche Bewegung oder sportliche Betätigung es dabei ausführt, spielt keine Rolle. Dies kann für Schülerinnen und Schüler motivationsfördernd wirken. Ein Beispiel wäre dazu, Vokabeln zu lernen währenddessen man auf einem Trampolin springt.
- Sinnvolle Verknüpfung der Aufgabe und der Bewegung:
Die Bewegung wird zum Mittel des Zwecks, also zur Bewältigung der kognitiven Aufgabe genutzt. Ein Laufmemory wäre ein simples Beispiel für diese Form.
- Inhaltliche Verknüpfung oder Integration von Bewegung in kognitive Aufgaben:
Köckenberger schreibt dazu: „Das Kind lernt über die Bewegungs- und Körpererfahrung den symbolischen oder kognitiven Inhalt zu «be-greifen» und zu «ver-stehen». Ohne diese Verknüpfung wäre die einzelne Bewegungsaufgabe ohne Bedeutung. Beispiele dazu sind dem Kapitel 9 zu entnehmen.

(vgl. Köckenberger, 2016, S. 39ff.)

PH Zug

Wenn eine kognitive Aufgabe durch Bewegung, also enaktiv, erarbeitet wurde, muss unbedingt ein Darstellungswechsel stattfinden. Dies bedeutet, dass die Aufgabe mit Bildern (ikonisch) aufgeleitet werden muss. Als dritter Schritt wird die Lösung der Aufgabe mit Worten festgehalten (symbolisch). Wenn der Wechsel zwischen diesen Formen regelmässig stattfindet, kann produktives Lernen stattfinden. Mehr Informationen dazu in Kapitel 6.

Wann bewegt lernen?

Bewegtes Lernen kann als Unterrichtsmethode in jedem Unterrichtsfach eingesetzt werden. Die Frage bleibt jeweils nur die folgende: Ist es pädagogisch sinnvoll einen Lerninhalt so zu unterrichten? Viele Lerninhalte lassen sich sinnvoll mit Handlungen oder Bewegungen durchführen (vgl. Köckenberger, 2016, S. 42). Für das Fach Mathematik wurden zu den verschiedenen Kompetenzbereichen sinnvolle Übungen festgehalten. Verortet sind diese im Kapitel 9. Der Unterricht in der Schule funktioniert nicht nur mit einer Methode. So macht bewegtes Lernen nicht für jeden Lerninhalt Sinn und deshalb verwendet ein guter Pädagoge oder eine gute Pädagogin in diesem Fall eine andere Unterrichtsmethode.

Wer soll/kann bewegt lernen?

Im Grundsatz lässt sich die Frage gleich beantworten, wie die Frage, wann bewegt gelernt werden soll. Unterrichtsinhalte können für alle Kinder in jeder Altersgruppe mit bewegtem Lernen verbunden werden. Für die Primar- und Sekundarstufen gilt, dass bewegter Unterricht unbedingt in den Lernalltag der Schülerinnen und Schüler integriert werden sollte. Das aufgrund mangelnder Bewegung der heutigen Schulkinder, welche durch das Fernsehen, Internet, Computerspiele, beschränkte Bewegungsmöglichkeiten, Zeitmangel und Leistungsdruck hervorgerufen wird. Sinnge-mäss schreibt Köckenberger, dass sensomotorische Fertigkeiten, vereinfacht gesagt Bewegung, die Grundlage bilden für den Erwerb von Unterrichtsinhalten (vgl. Köckenberger, 2016, S. 44). Somit kann dem Lernen durch Bewegung eine grosse Bedeutung für den Schulalltag zugewiesen werden.

3.2.3 Praxisbeispiele im Fachbereich Mathematik

Die folgenden Praxisbeispiele aus dem Buch von Helmut Köckenberger zeigen eine Variante auf, wie bewegtes Lernen im Unterricht stattfinden kann.

Gemeinsame Lernspiele für die Gruppe

Zahlenraum bis 10 (Atomspiel)

PH Zug

Die Kinder denken sich eine Zahl zwischen 0 und 10 aus. Sie gehen danach im Zimmer umher und treffen sich mit ihren Mitschülerinnen und Mitschülern. Durch die Anzahl der Händedrucke wissen die Schülerinnen und Schüler, welche Zahl ihr Gegenüber sich ausgedacht hat. Ziel dieses Spiels ist es, Kinder mit gleichen Zahlen zu einer Gruppe zu formen. Natürlich kann diese Übung auch mit einem erweiterten Zahlenraum oder anderen Aufgaben, als dem Händedruck, durchgeführt werden (vgl. Köckenberger, 2016, S. 64).

Geometrie

Formen: Die Schülerinnen und Schüler können im Sportunterricht mit Tauen oder Springseilen Formen legen und auf diesen balancieren und sie ablaufen. Bei grösseren Formen kann die Zeit gestoppt werden, wie lange man braucht, um sie abzurennen und kann so die Formen vergleichen und herausfinden, welche grösser ist als die andere.

Spiegeln: Wenn Kinder bei einem Fangspiel erwischt wurden, versteuern sie sich in einer bestimmten Position. Erlöst werden können sie nur, indem sie von einem anderen Kind gespiegelt dargestellt werden (vgl. Köckenberger, 2016, S. 75-82).

3.2.4 Website «Schule bewegt»

Seit dem Jahr 2017 hat Swiss Olympics das Programm «Schule Bewegt» vom Bundesamt für Sport übernommen. Das Programm kann von jeder Lehrperson in Anspruch genommen werden und bietet mit ihrer Website eine umfangreiche Sammlung von verschiedenen Bewegungsabläufen, welche je nach Situation in den Unterricht eingebaut werden können. Die verschiedenen Bewegungen werden in drei Kategorien aufgeteilt:

Bewegungspause aktivierend

Diese Kategorie zielt darauf ab, die Kinder zu aktivieren. Dies kann von der Lehrperson in Anspruch genommen werden, wenn sie das Gefühl hat, dass die Kinder nicht aktiv am Unterricht teilnehmen und ein passives Verhalten an den Tag legen. Die Lehrperson hat ausserdem die Auswahlmöglichkeit zwischen verschiedenen Sozialformen, Materialien und Zeitaufwänden, was ein klarer Vorteil für die Unterrichtsplanung darstellt.

Bewegungspause beruhigend

Die beruhigende Bewegungspause kann angewendet werden, wenn die Lehrperson das Gefühl hat, dass die Schülerinnen und Schüler unruhig sind oder eine beruhigende Einheit von Vorteil sein

PH Zug

könnte. Besonders vor Prüfungen kann eine Bewegungspause eine positive Auswirkung auf die Kinder haben. Auch bei dieser Bewegungspause kann die Lehrperson zwischen verschiedenen Sozialformen, Materialien und dem Zeitaufwand entscheiden.

Bewegtes Lernen

Unter bewegtem Lernen versteht man das Verknüpfen von diversen Lerninhalten und Bewegung. Als Beispiel müssen die Schülerinnen und Schüler nicht still und sitzend am Platz lernen, sondern können mit dem Buch im Schulzimmer umhergehend lernen. So bewegen sich die Kinder und arbeiten gleichzeitig an einem Fachbereich.

Unterschied von «Schule bewegt» zu unserem Vorhaben

Grundsätzlich verfolgt Swiss Olympics mit dem Programm «Schule bewegt» den gleichen Ansatz wie wir. Wir wollen in Bewegung lernen und die Kinder dazu animieren sich zu bewegen, sei dies in der Schule oder zu Hause. Der grundlegende Unterschied zwischen «Schule bewegt» und unserem Produkt liegt im Anwendungsbereich. In unserem Produkt haben wir den Anwendungsbereich ausschliesslich auf den Fachbereich Sport gelegt. Beim bewegten Lernen von «Schule bewegt» werden keine spezifischen fachlichen Kompetenzen erworben. Es werden ausschliesslich verschiedene Wege präsentiert, wie man das Lernen spannender gestalten kann. Bei unseren Fördereinheiten unterstützen die Bewegungen den Lernprozess massgeblich um die gewünschte Kompetenz schneller und qualitativ hochwertiger zu erlernen.

(vgl. Website Schule Bewegt, 2017)

PH Zug

4. Pädagogische und didaktische Überlegungen

4.1 Bezug zum Lehrplan 21

4.1.1 Der Lehrplan 21 im Fachbereich Mathematik

Der Lehrplan 21 im Fachbereich Mathematik wird in drei Kompetenzbereiche unterteilt:

- Zahl und Variable
- Form und Raum
- Grössen, Funktionen, Daten und Zufall

Diese drei Kompetenzbereiche werden in jeweils 3 Handlungsaspekte unterteilt, welche wie folgt lauten:

- Operieren und Benennen
- Erforschen und Argumentieren
- Mathematisieren und Darstellen

In den nachfolgenden Unterkapiteln wird auf die einzelnen Kompetenzbereiche noch genauer eingegangen.

PH Zug

4.1.2 Zahl und Variable

In diesem Kompetenzbereich geht es um Zahlen und Variablen. Besonders bei den Grundlagen wie dem Zählen, dem Weiterführen von Reihen oder dem Ordnen von Zahlen nach der Grösse sehen wir grosses Potential für Umsetzungshilfen. In diesem Kompetenzbereich wird vor allem der Handlungsaspekt Operieren und Benennen fokussiert, da dieser Handlungsaspekt sehr effektiv umsetzbar ist.

1 | Zahl und Variable

A | Operieren und Benennen

1. Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden arithmetische Begriffe und Symbole. Sie lesen und schreiben Zahlen.
2. Die Schülerinnen und Schüler können flexibel zählen, Zahlen nach der Grösse ordnen und Ergebnisse überschlagen.
3. Die Schülerinnen und Schüler können addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren und potenzieren.
4. Die Schülerinnen und Schüler können Terme vergleichen und umformen, Gleichungen lösen, Gesetze und Regeln anwenden.

B | Erforschen und Argumentieren

1. Die Schülerinnen und Schüler können Zahl- und Operationsbeziehungen sowie arithmetische Muster erforschen und Erkenntnisse austauschen.
2. Die Schülerinnen und Schüler können Aussagen, Vermutungen und Ergebnisse zu Zahlen und Variablen erläutern, überprüfen, begründen.
3. Die Schülerinnen und Schüler können beim Erforschen arithmetischer Muster Hilfsmittel nutzen.

C | Mathematisieren und Darstellen

1. Die Schülerinnen und Schüler können Rechenwege darstellen, beschreiben, austauschen und nachvollziehen.
2. Die Schülerinnen und Schüler können Anzahlen, Zahlenfolgen und Terme veranschaulichen, beschreiben und verallgemeinern.

Abbildung 4: Lehrplan 21 Fachbereich Mathematik, Zahl und Variable (Lehrplan 21 Kanton Zug)

4.1.3 Form und Raum

In diesem Kompetenzbereich lernen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Formen und den Raum kennen. Besonders in diesem Kompetenzbereich sehen wir sehr grosses Potential zur Umsetzung im Sportunterricht, da die Schülerinnen und Schüler sich im Sportunterricht und auch im Alltag ständig in einem «Raum» bewegen. Auch treffen die Schülerinnen und Schüler täglich in verschiedenen Situationen auf diverse Formen. Sei dies in der Pause auf einem Karussell, auf welchem sie sich in einem Kreis drehen oder beim Fussballspiel auf einem viereckigen Feld.

2 | Form und Raum

A | Operieren und Benennen

1. Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden Begriffe und Symbole.

2. Die Schülerinnen und Schüler können Figuren und Körper abbilden, zerlegen und zusammensetzen.

3. Die Schülerinnen und Schüler können Längen, Flächen und Volumen bestimmen und berechnen.

B | Erforschen und Argumentieren

1. Die Schülerinnen und Schüler können geometrische Beziehungen, insbesondere zwischen Längen, Flächen und Volumen, erforschen, Vermutungen formulieren und Erkenntnisse austauschen.

2. Die Schülerinnen und Schüler können Aussagen und Formeln zu geometrischen Beziehungen überprüfen, mit Beispielen belegen und begründen.

C | Mathematisieren und Darstellen

1. Die Schülerinnen und Schüler können Körper und räumliche Beziehungen darstellen.

2. Die Schülerinnen und Schüler können Figuren falten, skizzieren, zeichnen und konstruieren sowie Darstellungen zur ebenen Geometrie austauschen und überprüfen.

3. Die Schülerinnen und Schüler können sich Figuren und Körper in verschiedenen Lagen vorstellen, Veränderungen darstellen und beschreiben (Kopfgeometrie).

4. Die Schülerinnen und Schüler können in einem Koordinatensystem die Koordinaten von Figuren und Körpern bestimmen bzw. Figuren und Körper aufgrund ihrer Koordinaten darstellen sowie Pläne lesen und zeichnen.

Abbildung 5: Lehrplan 21 Fachbereich Mathematik, Form und Raum
(Lehrplan 21 Kanton Zug)

PH Zug

4.1.4 Grössen, Funktionen, Daten und Zufall

Auch diesem Kompetenzbereich sind die Schülerinnen und Schüler täglich unbewusst ausgesetzt. Auch im Sportunterricht hat jede Lehrperson diesen Kompetenzbereich unbewusst oder bewusst bereits angeschnitten, wenn sie bereits einmal die Zeit gestoppt oder verschiedene Geschwindigkeiten miteinander verglichen hat. Bei diesem Kompetenzbereich sind ebenfalls das Erforschen und Argumentieren sehr interessant für den Sportunterricht, da die Schülerinnen und Schüler Grössenbeziehungen und Daten miteinander erforschen und vergleichen können.

3 | Grössen, Funktionen, Daten und Zufall

A | Operieren und Benennen

1. Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden Begriffe und Symbole zu Grössen, Funktionen, Daten und Zufall.
2. Die Schülerinnen und Schüler können Grössen schätzen, messen, umwandeln, runden und mit ihnen rechnen.
3. Die Schülerinnen und Schüler können funktionale Zusammenhänge beschreiben und Funktionswerte bestimmen.

B | Erforschen und Argumentieren

1. Die Schülerinnen und Schüler können zu Grössenbeziehungen und funktionalen Zusammenhängen Fragen formulieren, diese erforschen sowie Ergebnisse überprüfen und begründen.
2. Die Schülerinnen und Schüler können Sachsituationen zur Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit erforschen, Vermutungen formulieren und überprüfen.

C | Mathematisieren und Darstellen

1. Die Schülerinnen und Schüler können Daten zu Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit erheben, ordnen, darstellen, auswerten und interpretieren.
2. Die Schülerinnen und Schüler können Sachsituationen mathematisieren, darstellen, berechnen sowie Ergebnisse interpretieren und überprüfen.
3. Die Schülerinnen und Schüler können Terme, Formeln, Gleichungen und Tabellen mit Sachsituationen konkretisieren.

Abbildung 6: Lehrplan 21 Fachbereich Mathematik, Grössen, Funktionen, Daten und Zufall (Lehrplan 21 Kanton Zug)

4.1.5 Empfehlung für fächerübergreifender Unterricht

Der Lehrplan 21 empfiehlt den Lehrpersonen vor allem im 1. Zyklus fächerübergreifend zu arbeiten. Jedoch ist es auch durchaus sinnvoll in höheren Zyklen fächerübergreifend zu arbeiten. Fächerübergreifender Unterricht ermöglicht es auch vielschichtige komplexe Themen sichtbar und verständlich zu machen (vgl. Lehrplan 21 Kanton Zug, S.40).

PH Zug

4.1.6 Kompetenzen welche abgedeckt werden

Grundsätzlich ist es unser Ziel möglichst viele Kompetenzen des Lehrplan 21 im Fachbereich Mathematik abzudecken. Natürlich wollen wir qualitativ hochwertige Fördereinheiten erstellen und so mussten wir uns eingestehen, dass einzelne Kompetenzen schlicht und einfach nicht, oder nur mangelhaft im Sportunterricht erworben werden können. Deshalb haben wir uns auf die Kompetenzen beschränkt, welche für uns grosses Potential haben und im Sportunterricht nachhaltig erworben werden können.

Folgende Kompetenzen werden aus dem Fachbereich Mathematik abgedeckt:

Zahl und Variable:

- **MA.1.A.2** Die Schülerinnen und Schüler können flexibel zählen, Zahlen nach der Grösse ordnen und Ergebnisse überschlagen.
- **MA.1.A.3** Die Schülerinnen und Schüler können addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren und potenzieren.

Form und Raum:

- **MA.2.A.1a** Die Schülerinnen und Schüler können Kreis, Dreieck, Rechteck, Quadrat, Würfel und Kugel benennen.
- **MA.2.A.1b** Die Schülerinnen und Schüler können überschneidende Figuren identifizieren (z.B. Umfang nachfahren) und benennen.
- **MA.2.A.2** Die Schülerinnen und Schüler können Figuren und Körper abbilden, zerlegen und zusammensetzen.
- **MA.2.B.1** Die Schülerinnen und Schüler können geometrische Beziehungen, insbesondere zwischen Längen, Flächen und Volumen, erforschen, Vermutungen formulieren und Erkenntnisse austauschen.
- **MA.2.B.2** Die Schülerinnen und Schüler können Aussagen und Formeln zu geometrischen Beziehungen überprüfen, mit Beispielen belegen und begründen.
- **MA.2.C.1** Die Schülerinnen und Schüler können Körper und räumliche Beziehungen darstellen.
- **MA.2.C.2** Die Schülerinnen und Schüler können Figuren falten, skizzieren, zeichnen und konstruieren sowie Darstellungen zur ebenen Geometrie austauschen und überprüfen.
- **MA.2.C.4** Die Schülerinnen und Schüler können in einem Koordinatensystem die Koordinaten von Figuren und Körpern bestimmen bzw. Figuren und Körper aufgrund ihrer Koordinaten darstellen sowie Pläne lesen und zeichnen.

PH Zug

Grössen, Funktionen, Daten und Zufall:

- **MA.3.A.2** Die Schülerinnen und Schüler können Grössen schätzen, messen, umwandeln, runden und mit ihnen rechnen.
- **MA.3.A.3** Die Schülerinnen und Schüler können funktionale Zusammenhänge beschreiben und Funktionswerte bestimmen.
- **MA.3.B.1** Die Schülerinnen und Schüler können zu Grössenbeziehungen und funktionalen Zusammenhängen Fragen formulieren, diese erforschen sowie Ergebnisse überprüfen und begründen.
- **MA.3.C.1** Die Schülerinnen und Schüler können Daten zu Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit erheben, ordnen, darstellen, auswerten und interpretieren.

Mit diesen Fördereinheiten erwerben die Schülerinnen und Schüler nicht nur Kompetenzen aus dem Fachbereich Mathematik, sondern auch aus dem Fachbereich Bewegung und Sport. Die folgenden Kompetenzen aus dem Fachbereich Bewegung und Sport aus dem Lehrplan 21 werden abgedeckt:

Laufen, Springen, Werfen:

- **BS.1.A.1** Die Schülerinnen und Schüler können schnell, rhythmisch, über Hindernisse, lang und sich orientierend laufen. Sie kennen die leistungsbestimmenden Merkmale und wissen, wie sie ihre Laufleistungen verbessern können.

Bewegen an Geräten:

- **BS.2.A.1** Die Schülerinnen und Schüler können Grundbewegungen wie Balancieren, Rollen-Drehen, Schaukeln-Schwingen, Springen, Stützen und Klettern verantwortungsbewusst ausführen. Sie kennen Qualitätsmerkmale und können einander helfen und sichern.

Darstellen und Tanzen:

- **BS.3.A.1** Die Schülerinnen und Schüler können ihren Körper wahrnehmen, gezielt steuern und sich in der Bewegungsausführung korrigieren.
- **BS.3.B.1** Die Schülerinnen und Schüler können sich mit dem Körper und mit Materialien ausdrücken, eine Bewegungsfolge choreographieren und präsentieren.

PH Zug

Spielen:

- **BS.4.B.1** Die Schülerinnen und Schüler können den Ball oder das Spielobjekt führen.

(vgl. Lehrplan 21 Kanton Zug)

5. Lernen im Sportunterricht

5.1 Wie lernt man sich zu bewegen

Kinder haben von Natur aus einen stetigen Bewegungsdrang. Sportliche Bewegungen lernen sie vor allem durch Nachahmen und Ausprobieren. Bei auftretendem Problem in der Bewegung wird das Problem analysiert, überdacht und die Bewegung adaptiert, bis die Schülerinnen und Schüler ihr Bewegungsverhalten verbessert haben. Was die Lehrperson den Kindern zur Verfügung stellen kann, ist ein optimaler Raum zum Erlernen neuer Bewegungen. Diesen Raum schafft die Lehrperson unter anderem mit benötigtem Material, gut angeleiteten Bewegungsbeispielen und einer angenehmen Lernatmosphäre. Die Lehrperson sollte den Schülerinnen und Schülern Situationen bereitstellen, welche sie zum Erproben, Erleben und Erforschen anregen. Ein anderer essenzieller Punkt, welcher zum erfolgreichen Bewegungslernen des Kindes beiträgt, ist die Lernbereitschaft des Kindes. Ohne die Lernbereitschaft wird es schwer, ein Kind zu motivieren und zu einem Resultat zu führen. Die Lernbereitschaft wird unter anderem durch ein gut erstelltes Setting der Lehrperson gefördert, da das Kind so auch grössere Chancen auf Erfolg sieht. Durch ein motivierendes und kindgerechtes Lernsetting wird nicht nur die Kurzzeitmotivation, sondern auch die Langzeitmotivation der Kinder positiv beeinflusst und gefördert. Der Lernprozess der Schülerinnen und Schüler sollte unbedingt so gut wie möglich von der Lehrperson unterstützt werden. Dies kann sie zum Beispiel mit kriterienorientierten Rückmeldungen, lobenden Worten oder unterstützenden Massnahmen wie beispielsweise Lernhilfen erreichen. Wenn man von Lernen einer Bewegung spricht, kommt man nicht am EAG-Modell vorbei (vgl. Baumberger & Müller, 1997, o.S.).

Dies ist wie folgt aufgebaut:

Erwerben – Voraussetzungen schaffen

Die erste Phase des Lernprozesses kann auch als «Phase der Erprobung und sammeln von Erfahrung» genannt werden. In dieser Phase wird eine Bewegung das erste Mal durchgeführt und das Kind bekommt ein erstes Gefühl für die Bewegung. Auch hier ist für das Lernen eine Visualisierung sehr wichtig, da das Kind wie bei vielen anderen Aspekten auch, am besten von einem Modell lernt. Nachdem die Bewegung vorgemacht und erklärt wurde, wird der Grundaufbau dieser Bewegung in verschiedenen Lerneinheiten (Posten) gelernt. Die Lehrperson wirkt während dem Lernen dieses Bewegungsablaufs als Coach und unterstützt die Kinder bei Fragen und Anliegen (vgl. Baumberger & Müller, 1997, S.8).

PH Zug

Anwenden – Vielfalt ermöglichen

Eine erworbene Bewegung wird am besten gefördert, wenn man diese unter veränderten Bedingungen übt. Es gibt grundsätzlich drei verschiedene Faktoren, welche man variieren kann, um veränderte Bedingungen für die Kinder zu schaffen: Die Zeit, der Raum und die Dynamik. Gut darlegen kann man diese drei Faktoren am Beispiel «Ballwurf». Wenn man den Faktor Zeit verändert, könnte es sein, dass das Kind den Ball in Zeitlupe werfen muss. Verändert man den Raum, hat das Kind eventuell keinen Platz mehr für einen Anlauf und muss den Ball aus dem Stand werfen. Die Dynamik kann verändert werden, indem man die Absicht des Wurfes ändert. So soll ein Kind jetzt nicht mehr möglich weit werfen, sondern es soll ein Ziel treffen. Das Ziel in dieser Phase ist es also, dass die Lehrperson diverse Übungssituationen schafft und auch hier die Kinder dabei coacht (vgl. Baumberger & Müller, 1997, S.8).

Gestalten – Kreativität fördern

Das Ziel dieser Phase ist es, eine ökonomische und harmonische Bewegung zu erlangen. Um dies zu erreichen werden die Schülerinnen und Schüler erschwerten und ungewohnten Situationen ausgesetzt. Am Beispiel «Ballwurf» könnte dies bedeuten, dass man nun Handball spielt und die Kinder lernen müssen, den Ball unter Druck präzise zu einem Mitspieler zu spielen. Auch in dieser Phase betreut und regt die Lehrperson die Kinder an (vgl. Baumberger & Müller, 1997, S.8).

5.2 Was lernt man im Sportunterricht

Gesundheitserziehung

“Seit jeher erfüllt körperlich-sportliche Aktivität auch die Funktion der Erhaltung, Förderung und Wiederherstellung von Gesundheit” (Balz, 1997). Es ist also wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler erkennen, wie wichtig die sportliche Aktivität für ihre Gesundheit ist. Auch sollen sie verstehen, dass die sportliche Aktivität in jungen Jahren eine Prävention darstellt, welche sich im steigenden Alter bezahlt macht. Zu beachten gilt auch, dass nicht nur die körperliche Gesundheit gefördert wird, sondern auch das geistige Wohlbefinden gesteigert werden kann (vgl. Lohaus, 1993, S. 294ff.).

Wenn die Schülerinnen und Schüler merken, dass Sport ihr geistiges und sportliches Wohlbefinden fördert, ist schon ein sehr grosses Ziel erreicht.

PH Zug

Körpererfahrung

Ein weiterer zentraler Punkt im Sportunterricht ist es, seinen eigenen Körper bewusst wahrzunehmen. Man soll den Körper im Sportunterricht nicht nur als Instrument wahrnehmen, sondern auch als ein Teil seines Selbsts. Dazu gehört beispielsweise das Befinden des eigenen Körpers wahrzunehmen wie zum Beispiel: «Fühlt sich mein Körper erschöpft oder frisch an?» oder «wo genau spüre ich den Schmerz, den ich beim Springen verspüre?» Wenn man diese Aspekte so hört, denkt man es sei ein Ding der Selbstverständlichkeit solche Feststellungen zu machen. In der Realität haben aber viele Personen, vor allem Kinder, noch Mühe damit ihren eigenen Körper richtig wahrzunehmen und zu beschreiben, wie sie sich fühlen etc. Auch hilft die Körperwahrnehmung dem Kind auf Bewegungsanweisungen korrekt zu reagieren, sei es im Alltag oder im Sportunterricht. Wichtig ist auch bei diesem Thema der Punkt des Lernerfolges. Durch Lernerfolge erlangen die Schülerinnen und Schüler nicht nur ein erhöhtes Selbstvertrauen, sondern im besten Falle auch eine Langzeitmotivation für sportliche Aktivitäten (vgl. Golob, 1990, S. 16f.).

Überfachliche Kompetenzen

Wie die fachlichen Kompetenzen gehören auch die überfachlichen Kompetenzen zum Lehrplan 21 und somit auch in den Fachbereich Sport. Unserer Meinung nach ist der Sportunterricht die ideale Lernumgebung, um überfachliche Kompetenzen zu fördern.

Personale Kompetenzen

Die personalen Kompetenzen sind im Sportunterricht extrem wichtig. So müssen die Schülerinnen und Schüler beispielsweise lernen, ihre Emotionen wahrzunehmen und diese auch zu kontrollieren. Dies ist beim Gewinnen oder Verlieren schön zu beobachten. Es gibt Kinder, die dies schon sehr gut können und andere, welche dies noch lernen müssen. Ein anderer Punkt wäre auch das Analysieren von eigenen Fehlern und das Schlussfolgern von Lösungen und Verbesserungen. Ohne diese Kompetenz ist es schwer im Fachbereich Sport Fortschritte zu erzielen, da es Bewegungsabläufe gibt, welche man korrekt ausführen muss, um Erfolg verzeichnen zu können.

Soziale Kompetenzen

Ohne soziale Kompetenzen ist Sportunterricht unvorstellbar. Besonders das Arbeiten im Team ist unerlässlich. So müssen Schülerinnen und Schüler lernen in Gruppen gemeinsam zu arbeiten, sich gemeinsam zu organisieren und Kritik voneinander anzunehmen. Besonders bei kleinen Kindern sind diese Kompetenzen oft nicht ausgeprägt vorhanden, was oft zu Konflikten im Sportunterricht führt.

PH Zug

Methodische Kompetenzen

Auch im Sportunterricht dürfen die methodischen Kompetenzen nicht in Vergessenheit geraten. Besonders wichtig ist das Reflektieren nach einer Lernaufgabe. Durch eine Reflexion kommen die Schülerinnen und Schüler zu neuen Erkenntnissen, welche sie bei einer nächsten, ähnlichen Aufgabe direkt anwenden können. Auch ist es wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler sich selber einschätzen können, sprich wie einfach ihnen eine Übung fallen wird oder nicht. Ein anderer Punkt ist die Kreativität, welche bei diversen Problemstellungen benötigt wird, um diese zu lösen. Auch diesen Punkt kann man im Sportunterricht gut umsetzen und lernen.

Fachliches Wissen

Natürlich lernen die Schülerinnen und Schüler auch fachliche Kompetenzen im Fachbereich Bewegung und Sport, schliesslich sind diese der Kern des Sportunterrichts. Der Fachbereich Bewegung und Sport wird in fünf verschiedene Kompetenzbereiche unterteilt:

- Laufen, Springen, Werfen
- Bewegen an Geräten
- Darstellen und Tanzen
- Spielen
- Gleiten, Rollen, Fahren
- Bewegen im Wasser

Die Kinder werden in all diesen einzelnen Kompetenzbereichen gefordert und gefördert.

(vgl. Lehrplan 21, Kanton Zug)

6. Lernen im Mathematikunterricht

Wie kommt eigentlich Mathe in den Kopf? Dieser Frage wird im Folgenden nachgegangen, bevor dann versucht wird Schnittstellen im Lernen in Sport und Mathematik abzuleiten.

Um nachzuvollziehen, wie im Mathematikunterricht gelernt wird, muss verstanden werden, wie mathematische Probleme dargestellt werden können. In der Mathematikdidaktik spricht man von verschiedenen Darstellungsformen, die mit Darstellungsmitteln unterstützt werden können. Darstellungsformen beschreiben mehrere Möglichkeiten ein mathematisches Problem zu übersetzen. Handlung, Bild, Symbol (Mathesprache) und Sprache sind die vier verschiedenen Formen.

6.1 Wie lernt man im Mathematikunterricht

Lernen durch Handeln

Falls die Darstellungsform Handlung von einem Kind oder einer Lehrperson gewählt wird, um Mathe zu treiben, hat das zur Folge, dass ein mathematisches Problem mit Handlungen in Situationen oder mit Material dargestellt wird. Zum einen können die Schülerinnen und Schüler selbst aktiv werden und eine Situation nachspielen, wie in einem Rollenspiel oder sie stellen die Situation mit sogenannten Darstellungsmitteln dar. Es geht im Weiteren darum, dass sie mit Hilfe von Bewegung mathematische Probleme lösen oder sich erklären können.

Darstellungsmittel sind didaktische Materialien, welche den Schülerinnen und Schülern beim Rechnen Unterstützung bieten sollen. Dazu gehören: Wendepättchen, 20er- oder 100er Feld, Abaco, Dienes-Material, usw.

Lernen durch Bilder

Alle mathematischen Sachverhalte oder Rechengeschichten, welche es möglich machen, sie durch eine Handlung darzustellen, können auch in Bilder übersetzt werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Kinder die Bilder selber malen oder schon erstellte Bilder interpretieren oder bearbeiten.

Lernen durch Symbole

Wenn in der Mathedidaktik von Symbolen die Rede ist, wird nicht von alltäglichen Symbolen wie zum Beispiel die Verkehrsschilder es sind gesprochen, sondern von mathematische Symbolen. Folglich sind dies Zahlen, Operationszeichen, Terme und Gleichungen. Die zuvor erwähnten Darstellungsformen Handlung und Bilder werden nun in Mathesprache übersetzt, somit als schriftliche Rechnung festgehalten.

PH Zug

Lernen durch Sprache

Die Sprache ist ein ständiger Begleiter für den Menschen, auch im Matheunterricht kann man nicht ohne sie. Durch das Austauschen miteinander können die Kinder Rechensituationen durch die Sprache beschreiben und Ideen miteinander transferieren. Sie können sich Aufgaben erklären und über Lösungswege diskutieren. Durch diese vertiefte Auseinandersetzung mit einer Aufgabe entsteht ein nachhaltiger Lernprozess.

Lernen mit dem Darstellungswechsel

Wie so oft in verschiedenen Situationen die Abwechslung der Weg zum Ziel ist, verhält es sich im Lernen in der Mathematik nicht anders. Damit ist gemeint, dass erst mit dem Wechsel in verschiedene Darstellungsformen erfolgreich gelernt werden kann. Schülerinnen und Schüler sollen im Unterricht aufgefordert werden, immer wieder den Darstellungswechsel zu vollziehen. Dies kann bedeuten, dass die Kinder einen mathematischen Sachverhalt durch Bilder dargestellt haben und ihn aber auch handelnd «nachspielen» und erst dann durch Mathesprache festhalten. Wenn der gleiche Sachverhalt zu einem späteren Zeitpunkt aufgegriffen wird, muss es nicht sein, dass wieder mit der Mathesprache weitergearbeitet wird, es kann sehr wohl zurück zum Lernen durch Bilder gehen.

(vgl. Pikas, 2012)



Juni 2012 © PIK AS (<http://www.pikas.uni-dortmund.de/>) 
Seite 4

Abbildung 7: Wie kommt Mathe in den Kopf (Pikas, 2012)

Das Plakat von PIKAS versucht durch Bilder aus dem Unterricht, die oben erläuterten Darstellungsformen, vereinfacht festzuhalten. Mit Absicht wurde die Sprache ins Zentrum gesetzt, da die mündliche Sprache in allen anderen Formen auch gebraucht wird. Es könnten zusätzlich zu dieser Darstellung zwischen allen Darstellungsformen ein wechselseitiger Pfeil gezeichnet werden, der die Beziehung zwischen den Formen verdeutlichen würde.

Mathematikdidaktische Prinzipien auf der Basis der Theorien von Bruner

Das oben ersichtliche Plakat von PIKAS mit den verschiedenen Darstellungsebenen entspricht den Überlegungen von Bruner mit seinem **EIS-Modell**. Bruner geht davon aus, dass Lernen in verschiedenen Darstellungsebenen stattfindet. Diese Ebenen sind: **Enaktiv** (durch Handlung), **Ikonsch** (durch Bilder) und **Symbolisch** (durch Sprache). Gemäss Bruner sollen Schülerinnen und Schüler mathematische Probleme in alle Darstellungsebenen übersetzen und sie lösen. Wichtig dabei ist, dass immer wieder ein Wechsel der Darstellungsebenen stattfindet (vgl. Bruner, 2014, S.53).

PH Zug

Konzept des aktiv-entdeckenden Lernens

Die beiden Mathedidaktiker E. Wittmann und G. Müller haben das Konzept des aktiv-entdeckenden Lernen in den Unterricht der Primarschule gebracht. Dieses Lernkonzept geht dem Grundgedanken nach, bei dem die Lernenden durch eigenständige Tätigkeit sich Wissen und Fähigkeiten aneignen. Die Schülerinnen und Schüler werden folglich Mitgestalter ihres Lernens. Sie können bestimmen, was sie lernen und auf welche Art sie dies tun möchten. Durch dieses Lernkonzept wird den Vorerfahrungen jedes einzelnen Kindes Rechnung getragen, sodass die Lernenden optimal auf ihrem Wissensstand weiterarbeiten können. Allgemeine Merkmale des aktiv-entdeckenden Lernen sind: erhöhte Eigenaktivität der Kinder, Anknüpfen und Nutzen der jeweiligen Vorkenntnisse der Kinder, Freiraum für die Eigendynamik der Kinder und eine veränderte Rolle der Lehrperson. Die Vorzüge des aktiv-entdeckenden Lernen bestehen gemäss Wittmann und Müller darin, dass die Kinder mitverantwortlich für ihr Lernen gemacht werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Individualisierung und Differenzierung im Unterricht Rechnung getragen werden. Schülerinnen und Schüler lernen in einem Sinneszusammenhang, der für sie klar ersichtlich ist und am besten mit ihrer Lebenswelt in Verbindung gebracht werden kann. Im Unterricht wird anhand dieses Konzeptes eine positive Fehlerkultur gepflegt, Schülerinnen und Schüler lernen konstruktiv mit ihren Fehlern umzugehen (vgl. Käpnick, 2014, S. 36ff.). Um den Lernenden aktiv-entdeckendes Lernen zu ermöglichen, benötigt die Lehrperson reichhaltige und offene Aufgabenstellungen, bei denen die Kinder ein mathematisches Problem erforschen können. Als Beispiel einer offenen Aufgabenstellung im Bereich Gewicht dient die Aufgabe mit dem eigenen Schulranzen. Jedes Kind soll herausfinden, wie schwer der eigene Schulranzen ist, auf welche Art es dies tut, bleibt offen. Die Lernenden können wiegen, schätzen, vergleichen, recherchieren etc. Als Richtwert für das Gewicht eines gepackten Schulranzens nimmt man für Kinder in der Primarschule drei Kilogramm. Nachdem die Schülerinnen und Schüler wissen, wie schwer ihr eigener ist, können sie herausfinden, wie viel Differenz das Gewicht ihres Schulranzens zum Richtwert hat.

6.2 Was lernt man im Mathematikunterricht

Fachkompetenzen

Im Fachbereich Mathematik bauen sich die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen zu drei verschiedenen inhaltlichen Bereichen auf, die wie folgt lauten:

- Zahl und Variable
- Form und Raum

PH Zug

- Grössen, Funktionen, Daten und Zufall

Wichtig dabei ist, dass die Schülerinnen und Schüler in allen inhaltlichen Bereichen dieselben Handlungsaspekte (Tätigkeiten) entwickeln können. Folgenden Handlungsaspekte (Tätigkeiten) gibt es: Operieren, Benennen, Erforschen, Argumentieren, Mathematisieren und Darstellen.

Operieren und Benennen: Bei diesem Handlungsaspekt geht es für die Lernenden darum, mathematische Fachbegriffe zu verstehen und sie im Unterricht selbständig korrekt zu gebrauchen.

Erforschen und Argumentieren: Beim Erforschen und Argumentieren sollen Lernende den mathematischen Problemen mit einer Forscherbrille auf die Spur gehen. Sie sollen Experimente durchführen, Annahmen treffen und Sachverhalte erklären. Ein wichtiger Teil dabei spielt auch das aktiv-entdeckende Lernen.

Mathematisieren und Darstellen: Mathematisieren und Darstellen bedeutet, Sachsituationen oder Texte in eine Form der mathematischen Sprache zu übersetzen, sei das eine Operation, ein Term oder eine Skizze. Sehr wohl soll dies auch umgekehrt geschehen, sodass Operationen oder Terme als eine Handlung oder Text wiedergegeben werden können.

Überfachliche Kompetenzen

Wie in jedem Fach arbeiten die Schülerinnen und Schüler nicht nur an den fachlichen Kompetenzen, sondern auch an den überfachlichen, wie z.B. den personalen, sozialen und methodischen Kompetenzen. Im Verlauf dieses Unterkapitels werden mögliche Bereiche erläutert, in denen die Lernenden ihre überfachlichen Kompetenzen im Mathematikunterricht weiter ausbauen können.

Personale Kompetenzen

Personale Kompetenzen sind im Mathematikunterricht von grosser Bedeutung. Beispielsweise müssen die Schülerinnen und Schüler über ihre Fehler nachdenken können, diese analysieren und alternative Lösungen entwickeln. In jedem Fach, vor allem aber in der Mathematik, ist die Fähigkeit, Fehler analysieren zu können, eine wichtige Kompetenz. In einem der Handlungsaspekte der Mathematik geht es um das Argumentieren. Die Lernenden sollen eine eigenständige Meinung haben und diese mit Argumenten den anderen Kindern mitteilen.

Soziale Kompetenzen

Ohne den Austausch mit anderen Lernenden wird Lernen monoton und nicht gleich erfolgreich wie mit einem Austausch. Dazu müssen die Lernenden einen Dialog führen können, kooperativ sein und

PH Zug

Konflikte klug lösen können. Wenn diese Voraussetzungen geschaffen sind, kann miteinander wirksam gelernt werden. Lernen durch Sprache und Austausch ist ein wichtiger Lernweg in der Mathematik. Über Sachverhalte oder Probleme in der Mathematik ins Gespräch zu kommen, öffnet neue Wege des Lernens.

Methodische Kompetenzen

Jeder Schüler und jede Schülerin eignet sich seine oder ihre eigenen Lernstrategien an. So ist dies auch in der Mathematik. Nicht jedes Kind lernt auf dem gleichen Weg Multiplikationsaufgaben möglichst schnell zu lösen.

(vgl. Lehrplan 21 Kanton Zug)

7. Schnittstellen von Lernen im Sportunterricht und Mathematikunterricht

Durch die Auseinandersetzung mit der These «Lerninhalte schneller memorieren durch sportliche Betätigung» konnte aufgezeigt werden, dass Bewegung während Lernaufgaben zu grösseren Erfolgen führen kann. Dies wiederum zeigt die Relevanz dieser Arbeit, sodass es also Sinn macht, Fächer verbindend und zielführend mit Sport zu unterrichten. Warum genau Sport und Mathematik sich bestens für dieses Unterrichtsvorhaben eignen, wird anhand verschiedener Schnittstellen im Lernen in Mathematik und Sport aufgezeigt.

7.1 Aktiv-entdeckendes Lernen durch Bewegung

Aktiv-entdeckendes Lernen stellt eine geeignete Form dar, den Lernenden Unterrichtsinhalte zu vermitteln. Dies wurde im Kapitel 6.1 so festgehalten. Noch einmal kurz erklärt geht es darum, dass die Lernenden durch eigenständige Tätigkeiten Aufgaben lösen und sich so die erwarteten Kompetenzen aneignen. Nicht nur im Fach Mathematik findet dieses Konzept seine Verwendung. Die Lehrpersonen können für alle Fächer in der Primarschule Gebrauch dieses Konzepts machen, um Unterrichtsinhalte den Schülerinnen und Schülern zu vermitteln. Im Zentrum dieses Konzeptes steht die eigenständige Tätigkeit der Schülerinnen und Schüler. Auf welche Art und Weise diese Tätigkeit stattfinden soll, ist Sache der Lehrperson. Dies kann demnach sehr wohl durch Bewegung stattfinden, indem sich die Lernenden bewegt mit der Aufgabe auseinandersetzen. Aktiv-entdeckendes Lernen muss also nicht nur durch Erforschen und Ausprobieren stillsitzend am Arbeitsplatz stattfinden, sondern kann und soll mit Bewegung in Verbindung gebracht werden. Somit können die Vorteile des aktiven-entdeckenden und bewegten Lernens genutzt werden.

7.2 Lernen durch Erforschen

Wenn die Schülerinnen und Schüler Aufgaben durch Erforschen lösen sollen, geht es für sie darum, eigene Lösungswege und Ideen auszuprobieren und dadurch ans Ziel zu gelangen. Dies soll im Sportunterricht sowie auch im Mathematikunterricht geschehen. Im Kapitel 5.1 «Wie lernt man sich zu bewegen» wurde festgehalten, dass sich die Schülerinnen und Schüler Bewegungen durch Erforschen aneignen sollen. Dies bedeutet, dass ihnen Bewegungsabläufe gezeigt oder genannt werden, sie aber völlig frei in einem ersten Schritt mit ihrem Körper ausprobieren und erforschen können, wie sie die Bewegung ausführen könnten. Das fördert die Kreativität und Eigenständigkeit

PH Zug

der Kinder. Im Mathematikunterricht kann die gleiche Idee auf eine ähnliche Art umgesetzt werden. Anstatt einer Bewegung wird den Schülerinnen und Schülern ein Problem oder eine Aufgabe gestellt, die verschiedene Lösungswege zulässt. Man spricht von einer offenen und reichhaltigen Aufgabe. Die Lernenden können dadurch verschiedene Lösungswege suchen und die Aufgabe auf ihre Art lösen. Demzufolge lernen die Schülerinnen und Schüler meistens motivierter und es werden verschiedene Lösungswege miteinander ausgetauscht. So können die Kinder voneinander profitieren und miteinander vergleichen, wie dieses die Aufgabe lösen würde.

7.3 Lernen durch Handlung

Im Sport werden neue Bewegungen nicht durch theoretische Herleitungen gelernt. Dies geschieht durch Ausprobieren, also durch eine aktive Handlung mit dem Körper. Durch die Handlung können Erfahrungen gesammelt und Bewegungsabläufe verinnerlicht werden. Natürlich darf die Theorie im Sport nicht fehlen, entscheidend sind jedoch die Stunden, in denen man sich bewegt und lernt. Wie im Kapitel 6.1 «Wie lernt man im Mathematikunterricht» gezeigt werden konnte, sind Handlungen in diesem Fach ebenfalls von Bedeutung. Aufgaben können durch Handlungen mit dem Körper oder den Darstellungsmitteln erarbeitet und gelöst werden. Lernen durch Handlungen stellt demzufolge eine klare Schnittstelle zwischen Lernen im Mathematik- und Sportunterricht dar.

7.4 Lernen durch Fehler

In einem Studium an einer pädagogischen Hochschule lernen die Studentinnen und Studenten, dass man mit Fehlern der Lernenden im Unterricht konstruktiv umgehen soll. Im Schulzimmer soll eine positive Fehlerkultur herrschen. Wenn man Fehler macht, wird man aus ihnen lernen, das kann sehr wahrscheinlich jeder für sich so beantworten. Es ist ganz normal, dass man in den beiden Fächern Sport und Mathematik Fehler machen wird. Dies ist gut so. Durch Fehler in Bewegungsabläufen oder Lösungswegen, wird eine tiefere Durchdringung der Thematik ermöglicht. Schülerinnen und Schüler lernen ihr eigenes Handeln zu überdenken und zu verbessern.

7.5 Kooperatives Lernen

Kooperative Lernformen sind Situationen, in denen die Schülerinnen und Schüler miteinander und voneinander lernen. Sei dies in einer Gruppen- oder Partnerarbeit oder auch im Klassenverband

PH Zug

mit der Lehrperson. Durch den Austausch mit Mitschülerinnen und Mitschülern können Lösungsmöglichkeiten ausgetauscht und das Verständnis einer Aufgabe vergrößert werden. Im Sportunterricht wird kooperatives Lernen vor allem in verschiedenen Spielsituation umgesetzt. Personen in einem Team müssen erfolgreich zusammenarbeiten, sodass sie in einem Spiel gewinnen können. Lernende können im Sportunterricht auch gemeinsam auf den Weg geschickt werden, um Bewegungsabläufe zu trainieren. Jemand führt dabei die Bewegung aus und der Andere kontrolliert anhand besprochener Kriterien die Ausführung der Bewegung. Im Mathematikunterricht kann kooperatives Lernen in verschiedensten Situationen eingesetzt werden. Lernende können in Zusammenarbeit Probleme erforschen und lösen und kommen dabei ins Gespräch über Mathematik. Sie können auch gemeinsam ihr Wissen testen, indem sich die Schülerinnen und Schüler beim Lösen von Aufgaben beobachten. Ein gutes Beispiel dafür ist das Rechnen im Einmaleins. Ein Kind gibt Rechnungen vor und das andere Kind löst sie. Beide lernen dabei, denn das Kind, welches kontrolliert, muss ebenfalls mitrechnen.

Durch die Erläuterung, wie im Mathematik- und Sportunterricht gelernt wird, konnten gleichzeitig Schnittstellen im Lernen beider Fächer aufgezeigt werden. Die erwähnten Schnittstellen sind: Aktiv-entdeckendes-Lernen durch Bewegung, Lernen durch Erforschen, Lernen durch Handlung, Lernen durch Fehler und kooperatives Lernen. Mit den aufgezählten Schnittstellen wird ersichtlich, dass sich Sport und Mathematik sinnvoll verbindend unterrichten lassen.

8. Gegenseitige Abhängigkeit von Mathematik und Sport

Untersucht man die Abhängigkeit von Sport und Mathematik, wird man schnell feststellen, dass ohne Mathematik im Sport nicht viel läuft und die beiden Fächer in gegenseitiger Abhängigkeit zueinanderstehen.

Abhängigkeit von Mathematik für den Fachbereich Sport

Besonders das Messen und das Auswerten von Messungen wäre ohne Mathematik nicht möglich und somit wäre der kompetitive Aspekt im Sport nicht so, wie er heute ist. Auch bei diversen Sportarten sind die Sportlerinnen und Sportler auf Mathematik angewiesen. So muss ein Billardspieler beispielsweise das Gesetz von Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel kennen. Ein anderes Beispiel wäre auch der Speerwerfer. Er muss wissen, dass der ideale Abwurfwinkel des Speers zwischen 34-38 Grad liegen sollte. Nur so kann er Bestleistungen erzielen. Ohne Mathematik wäre es auch nicht möglich zu beurteilen, welche Mannschaft bei einem Fussballspiel gewinnen wird, ohne den Punktestand zu zählen.

Abhängigkeit von Sport für den Fachbereich Mathematik

Wie schon in Kapitel 6.1 erwähnt ist es wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler handelnd lernen. Somit steht der Fachbereich Mathematik bedingt auch in Abhängigkeit des Fachbereiches Bewegung und Sport. Durch passende Bewegungen können sich Lernende neue Lerninhalte schneller und besser memorieren. So assoziieren sie einen Lerninhalt mit einer Bewegung, welche sie beim Üben ausgeführt haben. Das ganze Konstrukt wirkt also wie eine «Eselsbrücke».

9. Fördereinheiten zu verschiedenen Kompetenzbereichen

Die folgenden Fördereinheiten sollen ein Beispiel für die mögliche Integration des Faches Mathematik in den Sportunterricht aufzeigen. Die Sammlung in dieser Arbeit ist nicht komplett, weitere Fördereinheiten finden Sie auf der Website «Mathesport21» die Sie durch den QR-Code auf dem Titelblatt oder im Anhang finden.

9.1 Fördereinheiten zu Zahl und Variable

9.1.1 Operieren und Benennen

Ganzkörperliche Bewegung zur Unterstützung grundlegender numerischer Fähigkeiten

Zahlen werden von vielen Menschen auf einem mentalen Zahlenstrahl wahrgenommen, wobei eine kleinere Zahl links eingereiht wird und eine Grössere rechts. Der Einfluss körperlicher Bewegung auf die Zahlen ist ganz klar im Kindesalter gegeben und gut durch das Fingerzählen zu erkennen. Kinder zählen mit ihren Fingern. Mehrere Forscher und Forscherinnen gehen davon aus, dass ganzkörperliche Bewegung das Zahlverständnis fördern, deshalb werden nachfolgend kurze aufgabenspezifische Bewegungen am Zahlenstrahl vorgestellt (vgl. Andrä & Macedonia, 2020, S. 66ff.).

Grössenvergleich auf der Tanzmatte

Schülerinnen und Schüler mussten auf einer Tanzmatte mit neun Feldern in der Mitte stehen. Als Ausgangspunkt wurde den Kindern die Zahl fünf in der Mitte gegeben. Anschliessend mussten die Schüler entscheiden, ob eine neue Zahl, die genannt wurde, grösser oder kleiner als fünf war. Dabei haben die meisten Lernenden, bei einer grösseren Zahl, einen Sprung nach rechts gemacht und bei einer Kleineren nach links. Es gab auch die Fälle, dass Schülerinnen und Schüler für eine grössere Zahl einen Sprung nach vorne machten und umgekehrt für eine Kleinere einen Sprung nach hinten (vgl. Andrä & Macedonia, 2020, S. 71f.).

Rhythmus und Arithmetik

Bei dieser Übung werden die mathematischen Reihen von Vielfachen geübt. Durch das einfache Zählen und Betonen der Zahlen aus einer Reihe werden die Reihen von Vielfachen einfacher memoriert. Zusätzlich kann man diese im Sportunterricht mit einer Bewegung unterstützen. So geht man im Takt des Zählens auf der Stelle. Sobald eine Zahl aus einer der zu lernenden Reihe kommt, geht man einen Schritt nach vorne. Als Beispiel: Die 3-er Reihe soll gelernt werden. So zählen die Kinder «Eins, zwei, drei, vier etc.» Jede dritte Zahl wird lauter betont und man geht einen Schritt nach vorne. Dies kann nach Belieben variiert werden, so können schwächere Schülerinnen und Schüler auch einfach nur klatschen, wenn sie eine Zahl der 3-er Reihe aufsagen. Ist diese Aufgabe

PH Zug

für einzelne Kinder zu leicht, können diese zusätzlich weitere Schritte festlegen. Beispielsweise geht man bei jeder Zahl aus der 2-er Reihe zusätzlich einen Schritt nach rechts. So kann selbst bei dieser Aufgabe sehr einfach differenziert werden. Auch hat man durch diese Übung eine Grundlage zum Tanzen, welches auch im Lehrplan 21 verankert ist (vgl. Hildebrand-Stramann, 2007, S. 202f.).

9.2 Fördereinheiten zu Form und Raum

9.2.1 Operieren und Benennen

Gehen auf der Linie

In dieser Übung geht es darum, dass die Schülerinnen und Schüler erste Erfahrungen mit geometrischen Formen machen. Es werden geometrische Figuren auf den Boden gezeichnet oder mit einem Seil auf dem Boden gelegt. Die Schülerinnen und Schüler versuchen anschliessend auf der Linie oder dem Seil zu gehen. Dabei müssen sie das Gleichgewicht halten und somit koordinatives Geschick beweisen. Sie lernen jedoch auch, wie die verschiedenen geometrischen Figuren aufgebaut sind. So erkennen sie, dass der Radius bei einem Kreis gleichmässig verläuft und sich bei einer Ellipse verändert. Wichtig ist, dass man nach der Übung über die Erfahrungen der Kinder spricht und gemeinsam reflektiert.

Das Spiel kann je nach Bedürfnis angepasst werden. So können Lernende, welche die Formen schon sehr gut kennen, sich beispielsweise die Augen verbinden und sich von einem anderen Kind führen lassen. Allein durch die Bewegung soll herausgefunden werden, was für einer Figur nachgegangen wurde. Wird die ganze Aufgabe mit einem Seil gemacht, so können die Schülerinnen und Schüler auch ohne Hilfe eines anderen Kindes dem Seil folgen und darauf balancieren (vgl. Hildebrand-Stramann, 2007, S. 203f.).

Grosse Würfelgebäude

Bei diesem Spiel geht es darum, Gebäude auf einer Karte nachzubauen. Alles was man dafür braucht sind Würfel mit einer Kantenlänge von ca. 20cm (am besten verwendet man Schaumstoffwürfel). Nun teilt man die Klasse in mehrere Gruppen und stellt sie auf die Startlinie. Das Spiel verläuft in einer Stafette. Zu Beginn bekommen die Kinder am Start ein Kärtchen mit einem Würfelgebäude. Nun darf das Kind, welches in der Reihe zuvorderst steht, sich einen Würfel schnappen und losrennen. Es platziert den ersten Würfel an einer abgemachten Stelle (Distanz von ca. 10 Metern) und rennt zu seinen Teamkameraden zurück. Das Team, welches als erstes sein Würfelgebäude korrekt fertiggebaut hat, ist das Gewinner-Team.

PH Zug

Mathematik: Innenwinkelsumme eines Dreiecks

Damit die Schülerinnen und Schüler durch Bewegung lernen, dass ein Dreieck immer eine Innenwinkelsumme von 180 Grad hat, wird das Dreieck von den Lernenden real abgelaufen. Beispiel Seitliches Ablaufen:

Die Schülerinnen und Schüler stellen sich beim linken Eckpunkt des Dreiecks so hin, wie die Person eins auf der Abbildung dargestellt wurde. Danach läuft das Kind seitlich zur Position Nummer zwei und macht eine Drehung nach rechts, dass man dann, wie Nummer drei ausgerichtet ist. Und so weiter und so fort, bis man schlussendlich Position Nummer fünf erreicht (vgl. Andrä & Macedonia, 2020, S. 310f.). Der Unterschied der Ausrichtung von Position eins und fünf sind genau 180 Grad.

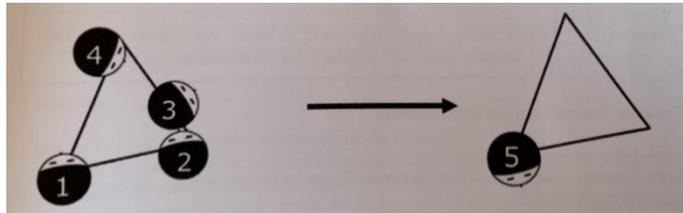


Abbildung 8: Seitliches Ablaufen eines Dreiecks (Andrä & Macedonia, 2020, S. 311)

Das Formenquiz

Die Schülerinnen und Schüler werden in 4-er Gruppen aufgeteilt. Sie verteilen sich in den einzelnen Gruppen so in der Halle, dass sie genügend Platz haben. Nun bekommt jede Gruppe kleine Kärtchen mit verschiedenen geometrischen Formen. Jeweils ein Kind zieht ein Kärtchen, ohne es den anderen zu zeigen. Nun legt es das Kärtchen auf den Boden und versucht die abgebildete Form vor den anderen Kindern zu laufen. Alle anderen haben die Aufgabe, die gelaufene Form zu erraten. Das Kind, welches die Form richtig errät, bekommt das Kärtchen. Das Kind mit den meisten Kärtchen gewinnt.

Die Musterstafette

Bei dieser Stafette wird die Klasse in beliebig viele Gruppen eingeteilt. Anschliessend wird der Start- und der Zielpunkt definiert. Nachdem sich alle Kinder mit ihrem Team am Startpunkt eingereiht haben bekommt das vorderste Kind einen Streifen mit einer Formabfolge. Es merkt sich nun so viele Formen wie möglich, rennt los und versuch am Zielpunkt auf ein leeres Blatt Papier, die gemerkten Formen nachzuzeichnen. Anschliessend rennt das Kind zurück und das nächste Kind darf sich die nächsten Formen merken und losrennen. Wichtig bei diesem Spiel ist die Kommunikation, da man

PH Zug

sich absprechen muss, wie viele Formen ein Kind sich jeweils gemerkt hat. Gewonnen hat die Gruppe, welche den Formenstreifen als erstes korrekt kopiert hat. Das tolle bei dieser Aufgabe ist, dass sich jedes Kind so viele Formen merken kann, wie es will. So hat man eine natürliche Differenzierung.

Beispiel von einem Streifen mit einer Formabfolge:



9.3 Fördereinheiten zu Grössen, Funktionen, Daten und Zufall

Mathematik: Der Schatzkönig

Ziel des Spiels ist es, Entfernungen im Freien richtig einzuschätzen und währenddessen das Kopfrechnen zu trainieren. Für das Spiel stellt die Lehrperson 4-5 Kegel in einem selbst gewählten Abstand auf einer Linie auf. Eine gute Distanz zwischen den Kegeln könnten 10 Meter sein. Danach stellen sich die Kinder auf der Startlinie auf und die Lehrperson beginnt eine Geschichte mit Längmassen zu erzählen. Jedoch muss die Lehrperson die Längen nicht nur mit Zahlen benennen, sondern auch z.B. mit dem Wort die Hälfte den Schülerinnen und Schülern angeben, dass sie die Hälfte der vorhin zurückgelegten Strecke wieder zurückgehen müssen. Wenn eine Zahl genannt wird müssen die Lernenden die genannte Anzahl in Meter sich vorwärts oder rückwärts bewegen (vgl. Andrá & Macedonia, 2020, S. 259f.). Das Ziel ist es, dass die Schülerinnen und Schüler sich zu den genannten Längen korrekt bewegen. Die Kompetenzen, die bei diesem Spiel gefördert werden sind, konzentriert zu zuhören, Distanzen richtig einzuschätzen und zu addieren oder subtrahieren.

Kompetenzbereich Grössen, Thema Gewicht

Damit die Schülerinnen und Schüler ihre Kompetenzen im Bereich Grössen erlangen können, müssen sie sich tragfähige Grössenvorstellungen aufbauen. Tragfähige Grössenvorstellungen beinhalten: Das Erkennen einer Grösse und ihrer Merkmale, Stützpunktvorstellungen (Referenzgrössen) einer Grösse haben, verschiedene Grössen miteinander vergleichen können und mit Grössen rechnen können. Stützpunktvorstellungen oder auch Referenzgrössen sind Gegenstände, die den Schülerinnen und Schülern eine Referenz zu einer bestimmten Grösseneinheit angeben. Als Beispiel dient die Schokoladentafel die 100 Gramm schwer ist. Die Schokoladentafel ist demnach die Stützpunktvorstellung für 100 Gramm. Das Ziel ist es, dass die Lernenden sich Stützpunktvorstellungen für die

PH Zug

geläufigsten Masseinheiten aufbauen, sprich von circa 100 Gramm bis zu einer Tonne. Mit diesen Stützpunktvorstellungen wissen die Schülerinnen und Schüler in etwa, wie viel 100 Gramm oder ein Kilogramm ist, sie können damit Vergleiche anstellen und Gegenstände nach ihrem Gewicht ordnen. Wie schwer sich aber etwas in Wirklichkeit anfühlt, erfahren die Lernenden mit den Stützpunktvorstellungen nicht wirklich. Es braucht eine vertiefte Auseinandersetzung mit den verschiedenen Gewichten. Dabei hilft Ihnen die folgende Fördereinheit, bei der die Schülerinnen und Schüler im Sportunterricht erfahren können, wie schwer sich gewisse Masseinheiten im Bereich Gewicht anfühlen.

Fördereinheit – Wie schwer ist das wirklich für mich

Um den Schülerinnen und Schüler zeigen zu können, wie schwer sich Gewichte an ihrem eigenen Körper anfühlen, können verschiedene Ausdauer- oder Kraftübungen mit Zusatzgewicht durchgeführt werden. Diese Fördereinheit baut auf einer Ausdauerübung in der Sporthalle auf. Zunächst sollen die Schülerinnen und Schüler für das Einwärmen während zwei Minuten Runden um das grosse Volleyballfeld rennen. Danach ist das Ziel zwei Runden mit maximalem Einsatz zu absolvieren. Die Schülerinnen und Schüler gehen zu zweit zusammen und nehmen sich eine Stoppuhr pro Gruppe. Während der Übung rennt jeweils ein Kind und das Andere stoppt die Zeit, nach den zwei absolvierten Runden wird gewechselt und die gerannten Zeiten werden festgehalten. Nachdem die Lernenden diese Runden gerannt sind, bekommen sie ein Kilogramm Zusatzgewicht in Form eines Medizinballes mit auf den Weg. Sie absolvieren wieder zwei Runden mit maximalem Einsatz. Anschliessend werden die Rundenzeiten mit einem Kilogramm Zusatzgewicht, mit denen ohne, verglichen. Sehr wahrscheinlich kann kein grosser Unterschied festgestellt werden. Die Übung soll deshalb weiter erschwert werden. Die Schülerinnen und Schüler nehmen dieses Mal fünf Kilogramm Zusatzgewicht mit auf die Runden, stoppen wieder ihre Rundenzeiten und vergleichen sie miteinander. Die Lernenden werden nicht nur feststellen, dass sie für zwei Runden mit fünf Kilogramm Zusatzgewicht länger gebraucht haben, sondern auch eine grössere Erschöpfung ihres Körpers verspüren. Mit dieser Fördereinheit im Sportunterricht können die Schülerinnen und Schüler an ihrem eigenen Körper wahrnehmen, wie viel zum Beispiel fünf Kilogramm wirklich sind. Nebenbei kann eine Verbindung zum Fach Natur, Mensch und Gesellschaft hergestellt werden, indem mit den Lernenden das Thema Ernährung und Gesundheit behandelt wird. Den Schülerinnen und Schülern soll aufgezeigt werden, wie es sich anfühlen kann, wenn man übergewichtig ist und wie schwer gewisse Dinge im Leben werden können. Durch die Sensibilisierung der Lernenden auf dieses Thema, erkennen sie selbst, wie viel Bedeutung Bewegung und gesunde Ernährung auf sie hat.

10. Besondere Vorteile von bewegtem Lernen für ADHS-Kinder

10.1 ADHS im Überblick

Die Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung, auch besser bekannt als ADHS, ist eine psychische Störung, welche besonders in der heutigen Zeit häufig diagnostiziert wird. Rund 5-6% aller Kinder sind davon betroffen (vgl. Esslinger, 2016, S. 28ff.). Kinder mit ADHS haben Schwierigkeiten sich lange auf eine Sache zu konzentrieren, weisen eine aussergewöhnlich hohe Aktivität auf und haben Probleme damit ihre Impulsivität zu kontrollieren (vgl. Weidner & Karr, 2014, S. 90f.).

10.2 Die Probleme von ADHS

Personen mit ADHS haben einige Hürden, welche sie tagtäglich meistern müssen bzw. mit welchen sie leben müssen. Die Personen sind nicht nur leicht ablenkbar, sie können sich auch sehr schlecht für längere Zeit auf etwas konzentrieren, geschweige denn eine Aufgabe zu Ende bringen. Es scheint ebenfalls, als wären betroffene Menschen ständig unter Druck. Stillsitzen fällt ihnen sehr schwer, sie zappeln oft herum, haben Mühe damit strukturiert zu arbeiten und sind ständig überdreht. Handeln steht meistens vor Denken auf dem Plan, so kann es oft vorkommen, dass Betroffene als frech oder vorlaut wahrgenommen werden (vgl. Weidner & Karr, 2014, S. 193f.).

10.3 Probleme im schulischen Kontext

Die genannten Probleme wirken sich selbstverständlich auch auf die schulische Laufbahn der Betroffenen aus. Besonders der Übertritt in die Primarschule bringt Probleme mit sich, da sich die Kinder daran gewöhnen müssen konzentriert und ruhig zu arbeiten, sich an Regeln zu halten und sich in einer Klasse mit Gleichaltrigen zu integrieren. Zu beachten gilt aber immer, dass Betroffene sehr kontextabhängig agieren, heisst in einem gut organisierten und durchdachten Rahmen können Betroffene sehr gut arbeiten und Leistung erbringen (vgl. Weidner & Karr, 2014, S. 193f.).

10.4 Vorteile der Fördereinheiten für Kinder mit ADHS

Nachweislich ist sportliche Aktivität bei Personen mit ADHS sehr vorteilhaft. So lernen die Betroffenen nicht nur ihre Grenzen kennen, den fairen Umgang mit anderen Kindern und die Freude an Bewegung, sondern fördern gleichzeitig auch ihre Kognition und ihr Verhalten im Allgemeinen. Ein

PH Zug

anderer Aspekt stellt die Förderung des Selbstwerts dar, welche durch Erfolgserlebnisse in der Bewegung verzeichnet wird (vgl. Leithäuser & Beneke, 2013, S. 287-290). Indem die Schülerinnen und Schüler mit diesen Fördereinheiten Unterrichtsinhalte wie Mathematik durch Bewegung vermittelt bekommen, können sie in diesen Fächern verbesserte Leistungen erbringen. Sind dadurch motivierter und zielgerichteter an der Arbeit.

11. Endprodukt

11.1 In welcher Art wurde das Endprodukt verwirklicht

Als der Ideenfindungsprozess im Sommer 2020 voranging und wir wussten, was als Endprodukt am Schluss herauskommen soll, mussten wir uns Gedanken machen, wie wir dies anderen Lehrpersonen oder Interessierten zugänglich machen.

Um die Fördereinheiten zur Integration von Mathematik in den Sportunterricht Anderen zur Verfügung zu stellen, war die erste Idee, diese in einer Broschüre zu sammeln und drucken zu lassen. Eine Broschüre wäre jedoch ein kostspieliger Aufwand für zwei Studenten gewesen. Dank des Lock-downs aufgrund des Coronavirus haben viele Menschen und auch wir erkannt, wie wichtig heutzutage das Internet ist und wie einfach es dadurch wird, mit anderen Personen zu kommunizieren.

Daraus entstand die Idee, eine Website zu erstellen, auf der die Fördereinheiten ganz einfach abrufbar für Alle sind. Mit dem QR Code auf dem Titelblatt oder im Anhang können Sie auf die Website «MatheSport21» zugreifen.

11.1.1 Warum Google Sites

Im Rahmen unserer Ausbildung an der Pädagogischen Hochschule Zug haben wir im 2. Studienjahr ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt durchgeführt. Daraus entstand schlussendlich die Website Primarsport21, auf welcher Bewegungsanalysen zu Fachbereich Bewegung und Sport zu finden sind. Wir haben dabei mit professionellen Informatikern zusammengearbeitet und gelernt, dass eine eigene URL zu haben, kostspielig und mit viel Aufwand verbunden ist. Im Herbst 2020 nahem wir die Möglichkeit war, die Wahlblockwoche Medien und Informatik an der Pädagogischen Hochschule Zug zu besuchen. In dieser Woche haben wir unter anderem gelernt, wie man eine Website mit Google Sites erstellt. Da uns die Handhabung mit Google Sites sehr angesprochen hat, haben wir uns für diese Methode entschieden.

PH Zug

11.2 Was beinhaltet das Endprodukt

Die Website «MatheSport21» beinhaltet fünf Hauptfelder, auf welchen Folgendes zu finden ist: Eine Startseite, den Lehrplanbezug, die Anwendungsbeispiele, ein Feedbackforum und zusätzliche Materialien.

Startseite

Auf der Startseite sind die beiden Autoren der Arbeit, ihr Vorhaben und ihre Absichten mit der Website kurz vorgestellt.

Lehrplanbezug

Im Feld Lehrplanbezug wird eine Aufteilung des Lehrplan 21 Mathematik ersichtlich. Die einzelnen Kompetenzbereiche sind einzeln anwählbar und kurz erläutert. Die folgenden Kompetenzbereiche im Fachbereich Mathematik gibt es: Zahl und Variable, Form und Raum und Grössen, Funktionen, Daten und Zufall. Wer sich weiter mit dem Lehrplan 21 Mathematik auseinandersetzen möchte, kann durch eine direkte Verlinkung auf der Website auf den Lehrplan 21 Mathematik zugreifen.

Fördereinheiten

Auf der Seite Fördereinheiten wurden die Kompetenzbereiche der Mathematik einzeln als Schaltfläche verlinkt, mit welcher auf eine separate Seite zugegriffen werden kann. Auf dieser sind die Fördereinheiten zum jeweiligen Kompetenzbereich aufgelistet.

Feedbackforum

Im Feld Feedbackforum ist ein Feedbacktool eingebaut, mit welchem es einem Besucher der Website ermöglicht wird, ein Feedback für die Autoren zu schreiben. Dieses Feedback kann sich auf die Handhabung oder Gestaltung der Website oder auf die Fördereinheiten beziehen. Feedback ist immer sehr wichtig und trägt viel zur Qualität eines Produktes bei.

Materialien

In den Materialien sind passende oder notwendige Bilder zu den verschiedenen Fördereinheiten abgelegt.

12. Evaluation/Auswertung

Am Anfang der ganzen Arbeit war die Idee, dass die entwickelten Unterrichtseinheiten mit Kindern der Primarschule ausprobiert werden. Die Kinder hätten direktes Feedback auf die Einheiten geben können, dies wiederum hätte viel zur Verbesserung dieser beigetragen. Die Lehrperson der betroffenen Klasse hätte ebenfalls durch ihr fachdidaktisches und pädagogisches Wissen erkannt, wie gut sich die Übungen umsetzen lassen und wie sinnvoll sie sind. Leider hat Corona, wie vielen anderen, uns einen Strich durch die Rechnung gemacht. Wir hätten die Übungen einer Lehrperson zusenden können und sie um eine Durchführung mit der Klasse und eine Rückmeldung bitten können. Uns war es jedoch wichtig, dass wir selbst dabei gewesen wären, wenn die Fördereinheiten mit Schülerinnen und Schülern unterrichtet werden. Denn sechs Augen sehen mehr als zwei. Nach der Abgabe dieser Arbeit werden beide Autoren ihr letztes Praktikum in einer Klasse vor Berufseintritt absolvieren. Wir haben uns fest eingeplant, wenn möglich durch Themenabsprache mit der Praxislehrperson, Fördereinheiten im Praktikum einzusetzen und an einem späteren Zeitpunkt sich gemeinsam über den Erfolg oder Misserfolg auszutauschen.

13. Diskussion

13.1 Beantwortung Fragestellung

Die folgenden Fragestellungen haben uns während des Verfassens unserer Bachelorarbeit begleitet:

- Wie kann man das Fach Mathematik in den Sportunterricht integrieren?
- Wie oder was kann in den Sportunterricht integriert werden, sodass die Schülerinnen und Schüler besser mathematische Fachinhalte lernen?

Durch die Auseinandersetzung mit Fachliteratur und dem Austausch untereinander, haben wir herausgefunden, dass es in unseren Augen keinen Sinn macht wahllose Bewegungen mit mathematischen Fachinhalten zu verbinden. Durch unser Wissen, dass mathematische Inhalte durch einen Darstellungswechsel in Handlung, Bilder oder Text besser vermittelt werden können, war es klar, dass nur mathematische Fachinhalte behandelt werden sollen, welche auch handelnd umsetzbar sind. Beispiele für gut geeignete Lerninhalte sind:

- Zahlenraum bis 100
- Geometrische Formen kennenlernen
- Messen: Distanzen, Zeit
- Grössen wahrnehmen: Gewichte
- Orientierung im Raum: Orientierungslauf, lesen von Plänen

Wichtig anzumerken ist, dass unsere erarbeiteten Fördereinheiten nicht für alle Klassenkonstellationen eins zu eins übernommen werden sollten. Sie müssen, wie alle anderen pädagogischen Instrumente auch, adaptiert werden. Aufgrund der Heterogenität in jeder Klasse, wird es niemals möglich sein, ein Instrument zu entwickeln, welches allgemeingültig ist.

13.2 Zusammenfassung

Gestartet sind wir mit der Idee den Fachbereich Mathematik in den Sportunterricht zu integrieren. Wie das genau umgesetzt werden soll, wussten wir zu diesem Zeitpunkt nur bedingt. Durch Literatur-Recherchen und den Austausch mit verschiedenen Fachpersonen haben wir uns dann entschieden diverse Fördereinheiten zu entwickeln. Mit Hilfe der Auseinandersetzung des Konzeptes "bewegtes Lernen" war es uns möglich, einige Beispiele für unser Vorhaben zu übernehmen. Auch konnten wir uns so vorstellen, wie unsere Fördereinheiten am Schluss in etwa aussehen sollten.

PH Zug

Darauffolgend haben wir uns auf das Lernen in Mathematik und Sport konzentriert. Daraus entstanden verschiedene pädagogische Ideen und Konzepte, die das Lernen in beiden Fächern erklären. In einem weiteren Schritt haben wir Schnittstellen zwischen dem Lernen im Fach Mathematik und dem Lernen im Sport gesucht. Dabei sind wir fündig geworden. Diese Befunde, sowie die Beantwortung unserer These "Lerninhalte schneller memorieren durch sportliche Betätigung", zeigen die Relevanz unserer Arbeit. Der theoretische Befund, dass bei sportlichen Aktivitäten die exekutiven Funktionen gefördert werden, brachte uns ebenfalls zum Thema ADHS. Dieses Thema haben wir in unserer Arbeit kurz angeschnitten, da heutzutage rund 5-6% aller Kinder davon betroffen sind. Somit konnten wir nicht nur die Vorteile der Integration von Mathematik in den Sportunterricht aufzeigen, sondern auch die Vorteile von Bewegung im Unterricht für Kinder mit diagnostiziertem ADHS. Weil wir unser Endprodukt mit unseren Mitstudierenden teilen wollten, überlegten wir uns eine Broschüre zu erstellen. Nach längerem Überdenken, entschlossen wir uns schliesslich unsere Fördereinheiten für die Allgemeinheit zu publizieren und erstellten eine Website. Somit ist jede Lehrperson befähigt auf unsere Arbeit zuzugreifen und die Fördereinheiten nach Belieben einzusetzen. Auch wäre es uns so möglich, unsere Arbeit im Verlaufe der Jahre weiter auszubauen, falls wir auf neue Ideen stossen. Abschliessend können wir sagen, dass das Integrieren von Mathematik für diverse Themen extrem hilfreich sein kann. Der Sportunterricht bietet eine hervorragende Möglichkeit, neue Perspektiven für die Schülerinnen und Schüler zu eröffnen.

13.3 Fazit

Während unserer Arbeit haben wir festgestellt, wie viele Schnittstellen es zwischen dem Lernen im Fach Mathematik und dem Sportunterricht gibt. Somit sind die Fächer Sport und Mathematik bestens geeignet für einen fächerübergreifenden Unterricht, wie es der Lehrplan 21 verlangt. Des Weiteren ist uns in unseren Recherchen aufgefallen, dass das Thema «bewegtes Lernen» von vielen Seiten aus angepeilt wird. Wir mussten jedoch feststellen, dass viele Ansätze ungenügend durchdacht sind, da die Unterrichtsinhalte mit willkürlichen Bewegungen verknüpft werden. In unseren Augen sollten die Lerninhalte durch die Bewegung und nicht mit Bewegung gelernt werden. Dies bedarf einer gut durchdachten Planung und theoretischer Durchdringung des bewegten Lernens.

PH Zug

13.4 Reflexion

Rückblickend auf unsere Arbeit sind wir sehr zufrieden mit dem entstandenen Endprodukt, wie auch mit unserer gesamten Bachelorarbeit. Gelungen ist uns dies rückblickend, durch eine gute Zeitplanung, erfolgreiche Zusammenarbeit als Team, Durchhaltewillen und dem Austausch mit unserer Betreuungsperson Aldino Ragonese. Ein Stolperstein für uns, der sich uns in den Weg gestellt hat, war das Finden von passender Fachliteratur. Als wir diese gefunden haben, war es für uns möglich, Schnittstellen zu finden und Fördereinheiten abzuleiten. Ein anderer Punkt, welchen wir anmerken möchten, ist unsere Wahl für eine Entwicklungsarbeit. Wir sind sehr froh, dass wir uns für diese Art von Arbeit entschieden haben, da wir so mehr für unseren späteren Berufsalltag mitnehmen können. Ausserdem ist es ein schönes Gefühl, seine Arbeit mit anderen teilen zu können. Eventuell ist unsere Arbeit auch eine Sensibilisierung für Lehrpersonen, den fächerübergreifenden Unterricht umzusetzen und zu merken, dass dies auch mit wenig Aufwand erfolgreich gemacht werden kann.

13.5 Ausblick

Unsere Website MatheSport21 bildet ein Fundament, welches noch immenses Potential an Erweiterungen mit sich bringt. Die Website könnte beispielsweise mit Videos zu den einzelnen Fördereinheiten ergänzt werden. So hat die Lehrperson die Möglichkeit zu sehen, wie das Ganze mit den Kindern umgesetzt werden könnte. Auch könnten neue Fördereinheiten entwickelt und eingefügt werden, um so die Datenbank zu erweitern. Ein anderer Punkt ist unser Feedbackforum, welches wir eingerichtet haben, um unsere Website stetig verbessern zu können. So haben die Anwender die Möglichkeit Feedback anzubringen, welches uns hilft, unsere Seite zu optimieren.

13.5.1 Anwendung

Durch die aktuelle Situation mit Covid-19 war es uns nicht möglich unsere Fördereinheiten praktisch umzusetzen. Daher sind wir umso gespannter, wie die Umsetzung im Unterricht erfolgen wird, sobald dies für uns wieder möglich ist. Durch unsere gestaltete Internetseite ist es jeder Lehrperson möglich auf unsere Datenbank an Fördereinheiten zuzugreifen und sich selbst an diesen zu erproben. Wir freuen uns auf jedes Feedback zu den Fördereinheiten erhoffen uns dadurch eine Verbesserung jener, falls nötig.

PH Zug

13.5.2 Weiterführung der Arbeit

Bereits während dem Erstellen dieser Arbeit ist uns aufgefallen, dass es unzählige mögliche Formen gibt, wie man den Fachbereich Mathematik in den Sportunterricht integrieren kann. Da unsere Zeit während der Arbeit limitiert war, haben wir uns lediglich auf einzelne Beispiele bezogen. In der Zukunft wäre es denkbar, unsere Datenbank nach und nach mit neuen Fördereinheiten zu erweitern und weiter auszubauen. Die bisherigen Fördereinheiten können dank dem Feedbackforum auf der Website laufend verbessert werden von uns. Es ist sehr gut denkbar, dass einige Fördereinheiten mit Videos oder Bildreihen im Verlaufe der Zeit erweitert werden könnten. Während des Verfassens unserer Bachelorarbeit hatten wir auch die Idee, dies im Rahmen der Arbeit zu tun. Wir wollten die Fördereinheiten, wie schon erwähnt, in einer Klasse durchführen und hätten somit die Möglichkeit gehabt, dies gerade zu filmen. Diese Videos wären eine optimale Veranschaulichung der Fördereinheiten für unsere Website gewesen. Leider konnten wir dies nicht tun, deshalb sehen wir darin eine grosse Möglichkeit der Weiterentwicklung unserer Arbeit.

13.6 Persönlicher Lernzuwachs Luca Bader

Während der gesamten Arbeit habe ich sehr viel Neues dazugelernt und bereits vorhandenes Wissen gefestigt. Besonders in Bezug auf das Thema, wie Lernen genau abläuft, habe ich sehr viel gelernt, was mir auch auf meinem zukünftigen Weg als Lehrperson sehr helfen wird. Was ich extrem interessant fand, war die schlussendliche Verknüpfung der beiden Fachbereiche Mathematik und Bewegung und Sport. Auch vom Erstellen der Website habe ich persönlich sehr profitiert, da wir dies erst vor kurzem in einer Wahlblockwoche gelernt haben und ich dies nun das erste Mal zu meinen Gunsten einsetzen konnte. Grundsätzlich kann ich auch sagen, dass ich von der gesamten Arbeit an sich viel gelernt habe. Besonders das Zeitmanagement und der Durchhaltewille wurde bei dieser Arbeit auf die Probe gestellt. Auch die Zusammenarbeit mit einem Mitstudenten war für mich bei so einer grossen Arbeit neu, jedoch war mir im Vornhinein klar, dass dies gut harmonieren wird. Allen in allem bin ich mit unserer Arbeit sehr zufrieden und ich freue mich unsere Fördereinheiten in der Zukunft selbst umzusetzen und das Projekt "Mathematik im Sportunterricht" weiterzuführen.

PH Zug

13.7 Persönlicher Lernzuwachs Markus Michel

Wenn man eine Arbeit in der Grössenordnung von dieser verfasst, merkt man schnell, dass eine gelungene Zeitplanung viele Probleme ersparen kann. Ich habe durch diese Arbeit und durch die Zusammenarbeit mit meinem Mitstudenten gelernt, wie man die Aufgaben einer solchen grossen Arbeit auf eine eher lange Zeitspanne verteilen kann, sodass man nie aus dem Fluss fällt und kontinuierlich Fortschritte erzielt. Der Durchhaltewillen wurde sicherlich während des Verfassens unserer Bachelorarbeit für beide auf die Probe gestellt. Dank der Kontinuität und der guten Verteilung der Aufgaben, fühlte ich mich meistens motiviert und hatte wenige Durchhänger. Ein Vorteil unserer entwicklungsorientierten Arbeit, die wir verfasst haben, ist, dass ich sehr viel für meinen Berufsalltag mitnehmen kann. Diese Fördereinheiten werde ich in meiner ersten Klasse definitiv durchführen und davon profitieren können. Ich habe gelernt, wie man mathematische Fachinhalte sinnvoll mit dem Sportunterricht verknüpft und wie wenig Aufwand es bedarf für einen fächerübergreifenden Unterricht. Ein weiterer lehrreicher Aspekt war für mich die Erstellung der Website mit meinem Mitstudenten zusammen. Wir haben beide im Herbstsemester 2020 eine Medien und Informatik Blockwoche an der Pädagogische Hochschule Zug besucht und gelernt, wie man eine Website erstellen kann. Durch die Erstellung unserer Website, MatheSport21, konnte ich mein Wissen anwenden und neue Dinge dazulernen. Zum Beispiel das Einbauen eines Feedbackforums war neu für mich. Trotz all den Dingen, die gut gelaufen sind, wird es immer Stolpersteine bei einer Arbeit sein. Durch Corona mussten wir mehrmals unserer Ideen, die wir hatten, neu überdenken und Lösungen finden. Nichtsdestotrotz bin ich mit unserer Arbeit und der Website sehr zufrieden.

PH Zug

Literaturverzeichnis

- Andrä, C. & Macedonia, M. (2020). *Bewegtes Lernen – Handbuch für Forschung und Praxis*. Berlin: Lehmanns Media.
- Balz, E. & Neumann, P. (1997). *Wie pädagogisch soll der Schulsport sein?*. Schorndorf: Hoffmann.
- Baumberger, J. & Müller, U. (1997). *Sporttheoretische und sportdidaktische Grundlagen*. Horgen: Verlag Baumberger & Müller.
- Bruner, J. (2014). Mathematikdidaktische Prinzipien auf der Basis der Theorien von Bruner. In F. Käpnick (Hrsg.), *Mathematiklernen in der Grundschule (S. 53ff.)*. Berlin: Springer-Verlag.
- Bundesamt für Sport (2010). *Die bewegte Schule. Erläuterungen zum Schweizer Modell*. Magglingen: BASPO.
- Dordel, S. & Breithecker, D. (2003). Bewegte Schule als Chance einer Förderung der Lern- und Leistungsfähigkeit. *Haltung und Bewegung*, 23 (2), S. 5 - 15.
- Esslinger, J. (2016). *ADHS und Diagnose*. Fritz+Fränzi ADHS-Serie Teil 7. Zürich: Fritz+Fränzi Verlag.
- Golob, E. (1990). Körpererfahrung im Grundschulalter. Univ., Dipl.-Arb., Graz.
- Hildebrandt-Stramann, R. (2007). *Bewegte Schule-Schule bewegt gestalten*. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren.
- Käpnick, F. (2014). *Mathematiklernen in der Grundschule*. Berlin: Springer-Verlag.
- Köckenberger, H. (2016). *Bewegtes Lernen*. Dortmund: Verlag modernes lernen.
- Labudde, P. (2014). *Fächerübergreifender, naturwissenschaftlicher Unterricht – Mythen, Definitionen, Fakten*. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 20. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag GmbH.
- Lehrplan 21. Kanton Zug.
- Leithäuser R, Beneke R. (2013). *Sport bei ADHS – Plan für Desaster oder verschenkte Resource?* Marburg: Institut für Sportwissenschaft und Motologie.
- Lohaus, A. (1993). *Gesundheitsförderung und Krankheitsprävention im Kindes- und Jugendalter*. Göttingen: Hogrefe.
- Pikas. (2012). *Mathe in den Kopf?!*. [Microsoft Word - H3 Sachinfo Mathe i d Kopf.doc \(dzlm.de\)](#). Verifiziert am 18. Juni 2021.
- Schule bewegt. (2017). <https://www.schulebewegt.ch/> Verifiziert am 10. November 2020.

PH Zug

- Weidner, K. & Karr, M. (2014). *ADHS und ADS in der Schule. Informationen und Empfehlungen eines Kinder- und Jugendpsychiaters*. Bern: Verlag Hans Huber, Hogrefe AG.
- Winter, H. & Walther, G. (2016). *Fächerübergreifend und fächerverbindend unterrichten*. Kiel: IPN.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Buch - Bewegtes Lernen (Köckenberger, 2016).....	10
Abbildung 2: Vorteile des bewegten Lernens (Köckenberger, 2016, S. 18).....	11
Abbildung 3: Die drei B's der kindlichen Entwicklung (Köckenberger, 2016, S. 21)	12
Abbildung 4: Lehrplan 21 Fachbereich Mathematik, Zahl und Variable (Lehrplan 21 Kanton Zug)	19
Abbildung 5: Lehrplan 21 Fachbereich Mathematik, Form und Raum (Lehrplan 21 Kanton Zug) ..	20
Abbildung 6: Lehrplan 21 Fachbereich Mathematik, Grössen, Funktionen, Daten und Zufall (Lehrplan 21 Kanton Zug)	21
Abbildung 8: Wie kommt Mathe in den Kopf (Pikas, 2012)	31
Abbildung 7: Seitliches Ablaufen eines Dreieckes (Andrä & Macedonia, 2020, S. 311)	41

PH Zug

Anhang

QR Code für die Website «Mathesport21»



PH Zug

Autorenschaft der Kapitel

- Kapitel 1 Markus Michel und Luca Bader
- Kapitel 2 Luca Bader
- Kapitel 3 Markus Michel
- Kapitel 3.2.4 Luca Bader
- Kapitel 4 Luca Bader
- Kapitel 5 Luca Bader
- Kapitel 6 Markus Michel
- Kapitel 7 Markus Michel
- Kapitel 8 Luca Bader
- Kapitel 9 Markus Michel und Luca Bader
- Kapitel 10 Luca Bader
- Kapitel 11 Markus Michel und Luca Bader
- Kapitel 12 Markus Michel und Luca Bader
- Kapitel 13 Markus Michel und Luca Bader