

# **Fächerübergreifender Musikunterricht**

## **Durchführung und Auswertung von fächerübergreifendem Musikunterricht im Mathematikunterricht**

Diplomarbeit an der Pädagogischen Hochschule Wallis

eingereicht von  
Michael Schmid

Betreuer  
Hansruedi Kämpfen

Ort und Datum des Einreichens  
Brig, 18. Februar 2013

## Abstract

In dieser Diplomarbeit dreht sich alles um die Frage, ob sich fächerübergreifender Musikunterricht auf die Motivation der Schüler im Mathematikunterricht auswirkt. Dazu wurde ein Konzept zum fächerübergreifenden Musikunterricht zum Mathematikthema „Orientierung im Tausenderraum“ in einer dritten Primarklasse durchgeführt und ausgewertet. Zur Motivationsfrage betreffend der Schüler kam noch die Frage, wie die Lehrperson die Umsetzung und die Praktikabilität eines Konzeptes zum fächerübergreifenden Musikunterricht beurteilt.

In der Problemstellung wird der gegenwärtige Stellenwert der Musik im Kanton Wallis und die Berücksichtigung von fächerübergreifendem Unterricht durch das Projekt Lehrplan 21 thematisiert. Weiterhin werden verschiedene Studien zum erweiterten Musikunterricht aufgegriffen, darunter die Schweizer Studie von Weber, Patry & Spychiger (1993), die Langzeitstudie von Bastian (2002) und weitere internationale Untersuchungen.

Der theoretische Bezugsrahmen dieser Arbeit konzentriert sich hauptsächlich auf den Begriff der Motivation, greift jedoch noch weitere für diese Arbeit relevante Begriffe wie den erweiterten Musikunterricht, die Kodaly-Methode und das aktiv-entdeckende und spielerische Lernen im Mathematikunterricht auf. Zudem werden das behandelte Mathematikthema „Orientierung im Tausenderraum“, sowie das dafür zentrale System der Stellenwerte dargelegt.

Als Datenerhebungsmethoden dienten drei schriftliche Schülerbefragungen, welche zu Beginn, während und am Schluss der Intervention durchgeführt wurden. Zusätzlich konnte am Ende der Durchführung noch eine mündliche Befragung mit der Lehrperson realisiert werden. Die Ergebnisse der Befragungen erlaubten keine einheitliche Aussage zu einem Einfluss von fächerübergreifendem Musikunterricht auf die Motivation der Schüler, obwohl gesamthaft gesehen die positiven Aspekte eher überwiegen. Die Ergebnisse zur praktischen Umsetzung des Konzeptes zum fächerübergreifenden Musikunterricht waren sehr positiv und erfreulich.

## Schlüsselwörter

Fächerübergreifender Musikunterricht - Erweiterter Musikunterricht - Musik als Unterrichtsprinzip – Motivation – aktiv-entdeckendes Lernen – Orientierung im Tausenderraum

## Dankeswort

An dieser Stelle möchte ich allen Personen danken, die mich während meiner Diplomarbeit unterstützt und begleitet haben. Das Verfassen dieser Arbeit erforderte einiges an persönlicher Investition und ich konnte in schwierigen Phasen immer auf mein Umfeld zählen.

Ein spezieller Dank gilt sicherlich meinem Betreuer Hansruedi Kämpfen, welcher mir von den ersten Besprechungen bis hin zur Abgabe dieser Arbeit immer fachmännisch zur Seite stand.

Ohne die Bereitschaft der Lehrperson meiner Testklasse wäre diese Untersuchung nicht möglich gewesen. Ich bin sehr dankbar für ihre Offenheit und die Zeit, die sie in mein Projekt investiert hat. Dieser Dank gilt ebenso den Schülerinnen und Schülern der Testklasse.

Auch danken will ich Herrn Steiner Edmund, welcher mich in den Diplomarbeitungsprozess eingeführt hat und während wichtigen Phasen meiner Arbeit immer wieder ein offenes Ohr für meine Fragen und Bedenken hatte.

Schliesslich möchte ich mich noch bei meiner Schwester Patrizia und meinem Vater Egon bedanken, die sich bereit erklärt haben, meine Arbeit kritisch durchzulesen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>7</b>
	<b>Theoretischer Rahmen der Untersuchung</b>	
<b>2</b>	<b>Problemstellung .....</b>	<b>8</b>
2.1	Mathe macht Musik.....	8
2.2	Fächerübergreifendes Lernen / Berücksichtigung durch den Lehrplan 21.....	8
2.3	Lernen durch Erfahrungen .....	9
2.4	Bedeutung des Faches Musik.....	10
2.5	Lernpsychologische Aspekte des fächerübergreifenden Unterrichts .....	10
2.6	Was ist Intelligenz? Multiple Intelligenzen nach Gardner .....	11
2.7	Forschungslage .....	12
2.7.1	Schulversuch mit erweitertem Musikunterricht in der Schweiz .....	12
2.7.2	Studie der Arbeitsgruppe Gardiner .....	13
2.7.3	Die Schellenberg-Studie .....	13
2.7.4	Die Bastian-Studie .....	14
<b>3</b>	<b>Theoretischer Bezugsrahmen.....</b>	<b>16</b>
3.1	Kodály-Methode .....	16
3.2	Fächerübergreifender Unterricht .....	16
3.2.1	Formen von fächerübergreifendem Unterricht.....	17
3.3	Erweiterter Musikunterricht .....	18
3.4	Motivation .....	18
3.4.1	Intrinsische Motivation .....	19
3.4.2	Extrinsische Motivation .....	20
3.4.3	Motivation im Mathematikunterricht .....	20
3.4.4	Selbstbestimmungstheorie nach Deci & Ryan .....	21
3.4.5	Motivation aus Sicht der Gehirnforschung .....	22
3.5	Aktiv-Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht .....	23
3.6	Spielerisches Lernen im Mathematikunterricht.....	24
3.7	Orientierung im Tausenderraum im Schweizer Zahlenbuch 3.....	24
3.8	Stellenwertsysteme.....	25
3.8.1	Die fortgesetzte Bündelung.....	25
3.8.2	Das Stellenwertprinzip .....	25
<b>4</b>	<b>Die wissenschaftliche Fragestellung .....</b>	<b>26</b>
4.1	Einleitung zur Fragestellung .....	26
4.2	Fragestellungen.....	26
4.3	Hypothesen .....	26
<b>5</b>	<b>Konzept .....</b>	<b>27</b>
5.1	Beispiel eines Impulses .....	27
5.2	Auswahl der Klasse .....	28

5.3	Weitere Informationen zum Konzept.....	28
<b>6</b>	<b>Methodisches Vorgehen.....</b>	<b>29</b>
6.1	Design-Based Research.....	29
6.2	Datenerhebungsmethoden.....	30
6.2.1	Schriftliche Befragung.....	30
6.2.2	Mündliche Befragung.....	31
<b>7</b>	<b>Umsetzung des Konzeptes.....</b>	<b>33</b>
<b>Empirische Untersuchung</b>		
<b>8</b>	<b>Präsentation der Ergebnisse der schriftlichen Befragung.....</b>	<b>33</b>
8.1	Allgemeine Motivationsfragen zum Mathematikunterricht.....	33
8.2	Motivationsfragen zum fächerübergreifenden Musikunterricht.....	37
8.3	Befragung zur intrinsischen Motivation: Warum machst du im Mathematikunterricht mit?.....	39
8.4	Befragung zur extrinsischen Motivation: Warum machst du im Mathematikunterricht mit?.....	43
8.5	Offene Fragen.....	46
8.5.1	Zweiter Fragebogen.....	46
8.5.2	Dritter Fragebogen.....	47
<b>9</b>	<b>Präsentation der Ergebnisse der mündlichen Befragung.....</b>	<b>47</b>
9.1	Fächerübergreifenden Unterricht.....	47
9.2	Stellenwert des Musikunterrichts.....	47
9.3	Motivation im Allgemeinen.....	48
9.4	Motivation vor und während der Intervention.....	48
9.5	Umsetzung der Impulse.....	49
<b>10</b>	<b>Interpretation der Ergebnisse.....</b>	<b>50</b>
10.1	Interpretation der schriftlichen Befragung.....	50
10.1.1	Allgemeine Motivationsfragen.....	50
10.1.2	Spezifische Motivationsfragen zum fächerübergreifenden Musikunterricht.....	51
10.1.3	Interpretation der Aussagen zur intrinsischen Motivation.....	52
10.1.4	Interpretation der Aussagen zur extrinsischen Motivation.....	53
10.1.5	Interpretation der offenen Fragen.....	54
10.2	Interpretation der mündlichen Befragung.....	54
10.2.1	Motivation im Allgemeinen.....	54
10.2.2	Motivation während und nach der Durchführung der Intervention.....	55
10.2.3	Umsetzung der Impulse.....	55
10.3	Beantwortung der Fragestellung.....	56
10.3.1	Fragestellung und Hypothese 1.....	56
10.3.2	Fragestellung 2.....	57
10.4	Schlussfolgerung.....	57

---

10.5	Vorschläge für Verbesserungen und Weiterentwicklung des Konzeptes.....	58
10.6	Vorschläge für weiterführende Untersuchungen .....	58
<b>11</b>	<b>Kritische Distanz .....</b>	<b>58</b>
<b>12</b>	<b>Schlusswort .....</b>	<b>59</b>
<b>13</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>60</b>
<b>14</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>63</b>
<b>15</b>	<b>Verzeichnis der Anhänge .....</b>	<b>64</b>

## 1 Einführung

Für mich war eigentlich schon zu Beginn des Diplomarbeitsprozesses klar, dass ich meine Arbeit in irgendeiner Form mit Musik verbinden will. Aktives Musizieren begleitet mich schon seit meiner Kindheit und spätestens seit meinen ersten Perkussionsstunden im Primarschulalter, hat mich das Musikfieber gepackt und nicht mehr losgelassen. In der Freizeit begleitet mich Musizieren aufgrund der Mitgliedschaft in der dorfeigenen Musikgesellschaft bis heute.

Seit Beginn meines Studiums an der Pädagogischen Hochschule Wallis wurde für mich Musik vor allem in beruflicher Hinsicht noch wichtiger. Ich konnte in verschiedenen Lernveranstaltungen meine musikalischen Kenntnisse vertiefen und kam zudem auf den Geschmack des Singens. All diese Elemente begleiteten mich auch stets in den Praktika, in welchen ich jeweils mit Freude an die Musiklektionen herangehe und auch Elemente aus der Rhythmik gerne ausprobiere. Persönlich finde ich es schade, dass der Musikunterricht nicht von allen Lehrpersonen gepflegt wird, da ich selber erlebe, wie wichtig dieses Element für den Unterricht ist. Dass das Erlernen eines Instrumentes an der Pädagogischen Hochschule nicht obligatorisch ist, wird den Trend in Zukunft vielleicht noch verstärken. Ich konnte jedoch glücklicherweise im Rahmen der Wahlfächer erste Kenntnisse im Gitarrenspiel erwerben, welche seither in jedem Praktikum zum Einsatz kommen und meinen Unterricht beleben.

Per Zufall stiess ich bei der Vorbereitung einer Mathematiklektion in einem Praktikum auf die Ideensammlung „Mathe macht Musik“ (Cslovjecsek, Grolimund, Leimer & Loretan, 2004) und war vom Prinzip des fächerübergreifenden Musikunterricht begeistert. Seither liess ich immer wieder Elemente aus der Ideensammlung in meinen Unterricht einfließen und konnte auch Praktikumslehrpersonen für den fächerübergreifenden Ansatz begeistern. Die Beobachtung der Schüler während den praktischen Erfahrungen, sowie die Feststellung, dass viele Lehrpersonen noch nie etwas von der Verbindung dieser Fächer gehört haben, bewogen mich dazu, mich näher mit diesem Thema zu beschäftigen. Schliesslich führte es mich dazu, meine Diplomarbeit im Bereich des fächerübergreifenden Musikunterrichts anzusiedeln.

# Theoretischer Rahmen der Untersuchung

---

## 2 Problemstellung

### 2.1 Mathe macht Musik

„Musik und Mathematik werden seit der Antike immer wieder als wunderbares Paar beschrieben. Die glückliche Beziehung zwischen den beiden Disziplinen wurde jedoch bisher weder mit der Grundschulmathematik noch mit den Inhalten des Musikunterrichts auf der Volksschule in Verbindung gebracht“ (Cslovjecsek, Liechti, Lischer & Utz, 2004, S. 5).

Mit dieser Einleitung wird der Leser in das Ideenbuch „Mathe macht Musik“ geführt. Wie der Titel des Buches schon preisgibt, handelt es sich um eine Ideensammlung für einen fächerübergreifenden Musikunterricht in Verbindung mit dem Fach Mathematik. Die Idee der Ideensammlung entsprang ursprünglich aus dem Projekt „Erweiterter Musikunterricht“, welches in den Jahren 1988 – 1991 in der Schweiz durchgeführt wurde. Durch das Projekt wurde den Beteiligten klar, dass ein erweiterter Musikunterricht nicht nur einen direkten Einfluss auf den Musikunterricht selber hat, sondern sich auch indirekt auf andere Fachgebiete auswirkt. So wurden zum Beispiel auch Beziehungen zwischen dem Mathematik- und dem Musikunterricht offensichtlicher und es boten sich neue Arbeitsweisen und Ideen an (vgl. Cslovjecsek et al., 2004, S. 5).

### 2.2 Fächerübergreifendes Lernen / Berücksichtigung durch den Lehrplan 21

Cslovjecsek et al. (2004, S.5) schreiben zudem, dass man fächerübergreifenden Unterricht nicht nur als interdisziplinärerer, sondern ebenso als transdisziplinäres Konzept verstehen muss, damit das eigentliche Fach aus einer anderen Perspektive verstanden werden kann. Sie kreierten den Begriff „Musik als Unterrichtsprinzip“, mit dem sie den fächerübergreifenden Musikunterricht fördern wollten. Mit dem geschaffenen Unterrichtsprinzip kann somit mehr Musik in den täglichen Unterricht einfließen, ohne damit einen direkten Eingriff auf die Stundentafel vorzunehmen. „In der praktischen Arbeit mit vielen Schulklassen zeigt sich seither, dass die elementaren Verbindungen zwischen Mathematik- und Musikunterricht erlebnisorientiertes, entdeckendes und lustbetontes Lernen und Lehren in vielfältiger Weise bereichern“ (Cslovjecsek et al., 2004, S. 5). Diese Aussage in der Einführung der Ideensammlung wurde jedoch noch nicht empirisch untersucht.

Mit der Entwicklung des Lehrplans 21 erhalten überfachliche Themen und Kompetenzen eine grössere Bedeutung. So sind sie fester Bestandteil der Fachbereiche des Lehrplans 21 und sollen über die gesamte Schullaufbahn berücksichtigt werden (vgl. Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz [D-EDK], 2010, S. 17). So schreibt die D-EDK (2010): „Die Aufarbeitung der überfachlichen Themen hat zum Ziel, die zahlreichen Themen und Ansprüche an die Schule zu bündeln, die wichtigen Kompetenzen und Kenntnisse zu benennen und alters- und stufengemäss in den Lehrplan 21 einzuarbeiten“ (S.22). Dieser Grundsatz fördert den fächerübergreifenden Unterricht und lässt die Grenzen zwischen den einzelnen Fachgebieten in Zukunft hoffentlich kleiner werden.

In vielen Veröffentlichungen zum fächerübergreifenden Unterricht werden Verbindungen zu Prinzipien wie der Handlungs- und Lebensweltorientierung der Schüler offensichtlich. Der Unterricht wird offener gestaltet und die klassische Lehrerrolle ändert sich (vgl. Bässler, 1998b, S. 5, zit. nach Dethlefs-Forsbach, 2005, S.76). Bässler (1998) fordert die Schule auf, den Unterricht so zu verändern, dass die Schüler unmittelbare Erfahrungen machen können.



Auch diese Thematik greift das Projekt Lehrplan 21 auf und geht in die Richtung eines „kompetenzfördernden Unterrichts“ (D-EDK, 2010, S.15). Wenn man sich die wichtigsten Charakteristika anschaut, welche für die D-EDK einen kompetenzfördernden Unterricht auszeichnen, könnten diese mit einem fächerübergreifenden Musikunterricht optimal ergänzt und erreicht werden. Dies ist heute leider noch sehr selten der Fall und ich werde nun an einigen Beispielen die offensichtlichen Verknüpfungen aufzeigen.

- **„Handlungs- und anwendungsorientiert“** (D-EDK, 2010, S.15). Cslovjecsek et al. (2004) beschreiben den fächerübergreifenden Unterricht mit Musik als „[...] erlebnisorientiertes, entdeckendes und lustbetontes Lernen und Lehren“ [...] (S.5). Die Schüler sind selber aktive Träger des Unterrichts und erfahren Mathematik über ihre Sinne.
- **Die Schüler machen Lernerfahrungen, welche „über den Unterricht hinausreichen und für sie sinnstiftend sind“** (D-EDK, 2010, S.15). Das Wort Erfahrung passt bestens zum fächerübergreifenden Musikunterricht mit Musik, denn Mathematik wird mit Musik zum Erlebnis und macht Spass. Der Realitätsbezug verleiht einer Aufgabe Sinn und spornt zum Lernen an.
- **Das Wissen ist „systematisch aufgebaut“ und wird „mit anderen Wissensgebieten vernetzt, damit es nachhaltig und anschlussfähig“ ist** (D-EDK, 2010, S.15). Auch hier bietet fächerübergreifender Unterricht optimale Möglichkeiten, um Fachgebiete, in diesem Fall Musik und Mathematik, sinnvoll zu vernetzen. Erlebte Mathematik bleibt den Schülern sicherlich besser haften und ist nachhaltiger, als nur stures Auswendiglernen oder Ausrechnen am Pult. Mathematik wird durch die Verbindung quasi zum Leben erweckt.

### 2.3 Lernen durch Erfahrungen

Der Mensch lernt durch Erfahrungen, durch Interaktionen mit seiner Umwelt. Diese Erfahrungen sind nicht zweckgebunden, sondern geschehen beiläufig. Erfahrungen entstehen durch die Reflexion über das eigene Handeln und den Auseinandersetzungen mit unserer Umwelt. Diese reale, wirkliche Begegnung mit unserer Umgebung ist notwendig, um diese Erfahrungen gedeihen zu lassen, welche unser Denken, Handeln und Fühlen mitbestimmen (vgl. Fauser, 1996, S. 85, zit. nach Dethlefs-Forsbach, 2005, S.77).

Schon Winkel (1997, S. 18, zit. nach Dethlefs-Forsbach, 2005, S.126) machte darauf aufmerksam, dass die Kinder heute immer mehr dem Einfluss elektronischer Medien ausgesetzt sind. Es fehlen direkte Erfahrungen mit der natürlichen Umwelt und aufgrund des hohen Medienkonsums nehmen die Kinder ihre Umwelt immer mehr übers Fernsehen wahr. Hentig (1993, S. 28, zit. nach Dethlefs-Forsbach, 2005, S.127) spricht von „[...] einer Verarmung an unmittelbarer Erfahrung [...]“ und einer „[...] Wirklichkeit aus zweiter Hand“. Aufgrund dieser Tatsachen sollte die Schule von heute umso mehr „[...] unmittelbare Erfahrungen ermöglichen“ (Dethlefs-Forsbach, 2005, S. 127).

„In einer Schule, die sich als Lebens- und Erfahrungsraum versteht, ermöglicht fächerübergreifender Unterricht sinnvolles Lernen in Zusammenhängen und eine stärkere Orientierung an der Lebenswirklichkeit der Schüler. [...] Die Erfahrung sinnvoller Tätigkeiten in der Schule, verbunden mit konzentrierter Arbeit, aber auch ästhetische Erfahrung und die Entfaltung von Kreativität sind Massnahmen gegen den Medienkonsum. (ebd., S.127).

Auch die Mathematikdidaktik nahm seit Beginn der neunziger Jahre neue Züge an und entwickelte sich in Richtung eines aktiv-entdeckenden Ansatzes nach John Dewey. Hier steht das Kind im Zentrum. Standorte und Denkprozesse werden dabei berücksichtigt und Lernen wird einerseits kontextgebundener, wie auch ganzheitlicher. Dabei kommen auch

Fragen auf, mit welchen Mitteln ein ganzheitlicher, individueller Konstruktionsprozess gewährleistet werden kann (vgl. Cslovjecsek et al., 2004, S. 5).

Cslovjecsek et al. (2004) vertreten die Meinung, dass sich Klang und Bewegung als Arbeits- und Anschauungsmittel für den Mathematikunterricht bestens eignen. Dass sie bis heute nur eher zufällig oder am Rande und im Sinne von Auflockerungen oder Verzierungen in den Lehrmitteln erwähnt werden, erklären sich die Autoren unter anderem mit der „[...] fehlenden Tradition des entsprechenden Zugangs“ (ebd., S.5). Durch den Einbezug von akustischen, kinästhetischen und taktilen Erfahrungen in den Mathematikunterricht, die durch ihre Unmittelbarkeit und Flüchtigkeit hohe Anforderungen an Wahrnehmungs- und Konzentrationsfähigkeit stellen, könnte jedoch genau ein Schritt in die Richtung eines aktiven-lernenden Zugangs gemacht werden (vgl. ebd., S.5).

## 2.4 Bedeutung des Faches Musik

Immer wieder ist ein Kritikpunkt an der heutigen Schule, dass es nur darum geht, Wissen zu vermitteln und zu überprüfen. Dabei werden kreative Fähigkeiten und Selbstständigkeit zunehmend vernachlässigt (vgl. Miller, 1994, S. 14, zit. nach Dethlefs-Forsbach, 2005, S.123). Vester (1993a, S. 67, zit. nach Dethlefs-Forsbach, 2005, S.123) beklagt, dass in der Schule unter Lernen nur noch abstrakt-intellektuelles Lernen verstanden werde, wobei viele andere Bereiche vernachlässigt würden. Er fordert ein Lernen, das in Zusammenhängen funktioniert und nicht in sich isoliert. Dabei kritisiert er auch die Vernachlässigung von musischen Fächern, welche er für die Verbindung von Körper, Seele und Geist als bedeutend ansieht.

Obwohl die Aussagen Vesters schon einige Jahre zurückliegen, ist bei näherer Betrachtung der Stundentafel des Kantons Wallis für das Jahr 2012 / 2013 auch noch heute festzustellen, dass den musischen Fächern im Verlaufe der Primarschulzeit immer weniger Bedeutung zugeschrieben wird. Obwohl der Musikunterricht schon in den ersten vier Primarschuljahren mit 90 Minuten zu total 1245 Minuten Unterrichtszeit (7.2%) eher schwach vertreten ist, sinkt er ab der fünften und sechsten Primarschule auf 60 Minuten zu total 1485 Minuten (4 %). Das Fach „Bildnerisches Gestalten“ sinkt von den anfänglichen 90 Minuten in den ersten beiden Primarschuljahren sogar auf 45 Minuten, was im Vergleich zu den total 1485 Minuten gerade noch drei Prozent ausmacht (vgl. Kanton Wallis, 2011).

Die Ist-Analyse der am Projekt Lehrplan 21 teilnehmenden Kantone kommt beim Musikunterricht im Vergleich zu den total unterrichteten Stunden auf 5.6%. Die Planungsannahmen und Empfehlungen für den Fachbereich Musik wurden im Grundlagenbericht des Lehrplans 21 vom 18. März 2010 noch mit 6.3% angegeben (vgl. D-EDK, 2010, S.29). Somit wird das Fach Musik auch in Zukunft in der Stundentafel unterrepräsentiert bleiben, obwohl schon Weber, Patry, & Spsychiger (1993) mit dem Schulversuch des erweiterten Musikunterrichts (siehe Kapitel 1.7.1) nachweisen konnten, dass sich „[...] trotz Reduktion der Lektionszahl in Hauptfächern um 20 bis 25% in diesen so gut wie keine Verluste auftraten“ (S. 127).

## 2.5 Lernpsychologische Aspekte des fächerübergreifenden Unterrichts

Unser Gehirn kann man sich nicht als Kommode mit verschiedenen Schubladen vorstellen, in welcher das Wissen je nach Fachrichtung verstaut und wieder hervorgeholt werden kann. Vielmehr gleicht es einer netzartigen Konstruktion, in welcher das Wissen aus den einzelnen Fachbereichen interagiert (vgl. Gudjons, 1997, S. 113, zit. nach Dethlefs-Forsbach, 2005, S.139). Aufgrund dieser netzwerkartigen Verarbeitung des Wissens ist es notwendig, „[...] dass die Informationen mit Motivation und Interesse aufgenommen und gespeichert werden“ (Dethlefs-Forsbach, 2005, S. 139). Für die Erhöhung der Gedächtnisleistung ist es förderlich, wenn der Lerninhalt für den Schüler einen Sinn ergibt.

Wenn der Schüler es schafft, einzelne Informationen in diesem Netz von Informationen sinnvoll einzuordnen, werden diese besser gespeichert, als rein isoliertes Wissen. Durch den fächerübergreifenden Unterricht wird die Vernetzung der einzelnen Informationen gefördert (vgl. Gudjons, 1997, S. 120 zit. nach Dethlefs-Forsbach, 2005, 139.)

## 2.6 Was ist Intelligenz? Multiple Intelligenzen nach Gardner

Howard Gardner hat mit seiner Theorie der vielfachen Intelligenzen wegweisend dazu beigetragen, die Auffassung vom Intelligenzbegriff zu ändern. Für ihn war klar, dass die gängigen Methoden zur Intelligenzmessungen dieser nicht gerecht werden. Für ihn bedeutet Intelligenz weit mehr, als die in den Tests üblichen kurzen Antworten auf kurze Fragen auszuwerten und damit die schulische Karriere eines Kindes vorauszusagen (vgl. Gardner, 2005, S. 17).

Darüber hinaus sind die Aufgaben in einem IQ-Test fragmentarisch, unzusammenhängend, und ihre Annäherung an den menschlichen Intellekt gleich einem Schrottschuss. Die Aufgaben haben oft keinen Bezug zum realen täglichen Leben; sie beruhen stark auf der Sprache und der Fähigkeit, Wörter zu definieren, auf der Kenntnis von Fakten über die Welt und der Fähigkeit, Verbindungen und Unterschiede zwischen verbalen Inhalten zu erkennen (ebd., S.28ff.).

Gardner war der Auffassung, dass es nicht nur die eine Intelligenz, sondern mehrere autonome Intelligenzen gibt, die relativ unabhängig voneinander funktionieren (vgl. ebd., S.21). Diese Autonomie der Intelligenzen ist jedoch ohne eine Beobachtung nach Kriterien nicht herauszufiltern, da sie „[...] in der Regel harmonisch zusammenarbeiten“ (ebd., S.22). Diese eigenständigen Kompetenzen nannte er multiple Intelligenzen und seine Theorie war unter anderem auch von pädagogischem Interesse. Dabei sollen Kinder einerseits je nach ihrem intellektuellen Profil gefördert werden, andererseits erhofft sich Gardner von seiner Theorie neue Modelle zur Förderung von intellektuellen Kompetenzen. Seine Aufteilung der Intelligenz in mindestens sieben Bereiche erfolgte nach acht Kriterien, welche ein Intelligenzbereich erfüllen musste, um als eigenständige Intelligenz klassifiziert zu werden (vgl. ebd., S.66ff.). Dabei ist die musikalische Intelligenz auch ein eigenständiger Teilbereich, der sich durch die Aspekte Melodie und Rhythmus definieren lässt (vgl. ebd., S.104). Dabei betont Gardner auch die Beziehung der musikalischen Intelligenz zu anderen intellektuellen Kompetenzen, wie der Körperbewegung, räumlichen Fähigkeiten, Gefühlen, Sprache und schliesslich zur Mathematik, als in der Regel am engsten mit Musik verknüpfte Kompetenz (vgl. ebd., S.119ff.).

Nach meiner Ansicht gibt es in der Musik eindeutig mathematische Elemente, wenn nicht sogar Elemente der „höheren“ Mathematik, die man nicht unterschätzen sollte. Um die Funktion der Rhythmen in Musikwerken richtig erfassen zu können, sind einige fundamentale numerische Kompetenzen nötig. Musik machen und hören erfordert eine Sensibilität für Regelmäßigkeiten und metrische Verhältnisse, die sehr komplex sein können (ebd., S.122).

Für Gardner ist jedoch auch klar, dass Verbindungen zwischen einzelnen Intelligenzen relativ einfach herzustellen sind. Ganz im Sinne seiner Theorie betrachtet er die verschiedenen Intelligenzbereiche lieber getrennt und findet abschliessend, dass „[...] keine innigen Verbindungen zwischen den Kernoperationen der Musik und denen anderer Areale [...]“ bestehen (ebd. S.123).

Gardners Theorie lädt dazu ein, den heutigen Stellenwert des Musikunterrichts zu hinterfragen. Er räumt der Musik ihren wichtigen und berechtigten Platz als eigenständige Intelligenz ein und zeigt bestehende Verbindungen zu anderen Bereichen wie der Mathematik auf. Als besonders relevant für den fächerübergreifenden Musikunterricht hebe ich fol-

gendes Zitat Gardners heraus: „In ihrer Eigenschaft als ästhetische Form eignet sich Musik besonders gut zur spielerischen Erkundung durch andere Intelligenz- und Symbolsysteme, besonders bei hoch kreativen Individuen“ (Gardner, 2005, S. 123).

## 2.7 Forschungslage

### 2.7.1 Schulversuch mit erweitertem Musikunterricht in der Schweiz

„Eine Schule, in der jeden Tag gesungen und musiziert wird, eine Schule, die Musik macht, dieses Anliegen stand am Anfang des umfangreichen Schulversuchs mit erweitertem Musikunterricht, in dessen Verlauf die Schülerinnen und Schüler mehr Musikstunden, aber weniger Unterricht in den Hauptfächern erhielten“ (Weber et al., 1993, S. 7).

Mit diesen Worten wird der Leser in das Buch „Musik macht Schule – Biografie und Ergebnisse eines Schulversuchs mit erweitertem Musikunterricht“ eingeführt. Mit dem Projekt wollten die Initianten des Schulversuchs dem Musikunterricht mehr Bedeutung zuschreiben. Die interkantonale Arbeitsgruppe für Schulversuche mit erweitertem Musikunterricht IASEM lancierte in den Jahren 1988 / 89 ein Schulversuch, an welchem insgesamt 51 Klassen aus der ganzen Schweiz teilnahmen (vgl. Weber u. a., 1993, S. 35). Konkret wurden die ca. 1200 Schüler während dem Projekt auf kognitive, soziale, emotionale, ästhetische und motorische Anregungen hin getestet (vgl. ebd., S.59).

Die Grundidee und Begeisterung für die Thematik fand Ernst Waldemar Weber auch durch seine Auseinandersetzung mit der Kodaly - Methode (siehe Kapitel 2.1) und der damit verbundenen Musikerziehung in Ungarn. Berichte über bessere Leistungen der Schüler in anderen Bereichen wie Mathematik und Sprachen verleiteten ihn dazu, ein Projekt zu planen, bei welchem zwei Hauptfächer und ein Realfach (keine musischen Fächer oder Religionsunterricht) um je eine Wochenlektion gekürzt und dafür musiziert werden sollte (vgl. ebd., 1993, S. 19). Dabei wurden die Lehrer in verschiedenen Weiterbildungsseminaren unterstützt, an denen verschiedene „[...] Kenntnisse, Fähigkeiten, Anregungen und Impulse[...]“ (ebd., S.36) für ihren Unterricht vermittelt wurden. Weber et al. (1993) beschreiben den erteilten Musikunterricht folgendermassen:

„Im Fach Musik betrieben wir eine intensive rhythmische und melodische Schulung, machten täglich musikalische Konzentrations- und Gedächtnisübungen [...]. Wir hörten Musikbeispiele und lernten daran Instrumente, Formen, Stilarten und Komponisten kennen, und wir sangen eine Menge Lieder und Kanons und lernten sie auswendig (S.20).

Die wichtigsten Ergebnisse in den verschiedenen Bereichen können wie folgt zusammengefasst werden:

#### **Sachkompetenz**

Trotz Verminderung der Hauptfächer um 20 – 25% schlossen die Schüler der Versuchsklassen in diesen Fächern nicht schlechter ab, als in den Kontrollklassen. Lehrpersonen berichteten über positive Entwicklungen im sprachlichen Bereich (vgl. ebd., S.127).

#### **Sozialbereich**

Im Bereich des Klassenklimas wiesen die Versuchsklassen in einigen Bereichen deutlichere Verbesserungen auf, als die Kontrollklassen. Ebenso nahm der Gruppenzusammenhalt in den Versuchsklassen deutlicher zu (vgl. ebd., S.127).

## Motivation

In diesem Bereich konnten die deutlichsten Ergebnisse präsentiert werden. Die Schule wurde in den Versuchsklassen deutlich positiver gesehen und auch die Einstellung zur Musik im Allgemeinen verbesserte sich (vgl. ebd., S.127).

Die Autoren der Studie fassen die Gesamtbeurteilung wie folgt zusammen: „In den untersuchten Bereichen konnte die These vom Bildungswert des Musikunterrichtes grösstenteils bestätigt werden. Zwar sind die Gewinne der Versuchsklassen verglichen mit den Kontrollklassen nicht sehr gross, aber es ist auch in keinem Fall zu Verlusten gekommen“ (Weber et al., 1993, S. 128).

### 2.7.2 Studie der Arbeitsgruppe Gardiner

Die erste international aussagekräftige Längsschnittuntersuchung betreffend der Auswirkung von Musikunterricht auf andere Fächer wurde von der Arbeitsgruppe Gardiner, Fox, Knowles und Jeffrey (1996) in der angesehenen wissenschaftlichen Zeitschrift „Nature“ veröffentlicht. Diese Studie untersuchte während sechs Monaten vier Schulklassen aus zwei verschiedenen Schulen. Dabei erhielten zwei Klassen Musikunterricht nach der Kodály-Methode (siehe Kapitel 3.1), während bei den anderen zwei Klassen der Regelunterricht fortgesetzt wurde (vgl. Jäncke, 2009, S. 61ff.).

Nach Durchführung der halbjährigen Studie konnten die Autoren bemerkenswerte Resultate präsentieren. Die Schüler, welche in die Klassen mit der Kodály-Methode zugeteilt wurden, konnten von dieser auch in anderen Fächern profitieren. So konnten sie ihre Rechen- und Leseleistungen im Vergleich zu den Kontrollklassen deutlich verbessern. Zudem interessant war eine differenzierte Betrachtung der Resultate nach einer Aufteilung der Schüler in „[...] schlechte- mittelgute und sehr gute Kinder“ (ebd., S.63) betreffend der Lese- und Rechenleistungen. Hier konnten die Autoren nachweisen, dass sich die Kodály-Methode vor allem bei den schwachen und mittleren Schülern „[...] sehr positiv auf die Rechen- und Leseleistungen [...]“ auswirkt (ebd., S.63). „Insofern belegt dieses Experiment eindrücklich, dass das Kodály-Training einen günstigen Einfluss auf die schulische Entwicklung haben kann“ (ebd. S.63).

Jäncke (2009) wies jedoch auch darauf hin, dass die Kodály-Methode „[...] nicht ein reines Musiktraining ist, sondern auch als ein elementares Wahrnehmungs- und Konzentrationstraining aufgefasst werden kann“ (S.63). Gardiner et al. (1996) erklären die verbesserten Rechen- und Leseleistungen damit, „[...] dass die Kinder in den Versuchsklassen durch das Erleben der eigenen Kompetenz eine stärkere Motivation zum Lernen und eine positivere Einstellung zum Schulunterricht entwickelt hätten“ (Gardiner et al., 1996, zit. nach Jäncke, 2009, S. 63).

### 2.7.3 Die Schellenberg-Studie

Eine weitere Längsschnittstudie wurde vom Kanadier Glenn Schellenberg veröffentlicht (Schellenberg, 2004). Dabei wurde an insgesamt 144 Kindern, die mindestens sechs Jahre alt waren, während einem Jahr untersucht, welche Auswirkungen Klavierunterricht oder Schulmusikunterricht nach der Kodály-Methode, Schauspielunterricht oder kein zusätzlicher Unterricht auf den Intelligenzquotienten haben (vgl. Jäncke, 2009, S. 72). Dabei durchliefen alle Kinder vor und nach der Durchführung der Studie „[...] einen Standard-Intelligenztest und einen Test zur Messung von sozialen Kompetenzen“ (ebd., S.72).

Bei allen vier Gruppen konnte nach der einjährigen Testphase eine Steigerung des Intelligenzquotienten nachgewiesen werden. Dies alleine ist nicht verwunderlich, da man bei Kindern in diesem Alter mit einer Zunahme des Intelligenzquotienten um 4-5 Punkte rechnen kann. Die Kinder, welche in die Gruppen des Klavier- oder Gesangsunterrichts nach der Kodály-Methode eingeteilt wurden, zeigten jedoch einen stärkeren Anstieg des IQs,

als die Gruppen mit dem Schauspielunterricht oder keinem zusätzlichen Unterricht. Zwischen der Gruppe Klavier- und Gesangsunterricht konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Die Kinder mit der musikalischen Ausbildung verbesserten ihren IQ um rund 7 Punkte, bei den zwei verbleibenden Gruppen konnten rund 4 Punkte Steigerung nachgewiesen werden (vgl. ebd., S.73).

Bei den Untersuchungen bezüglich sozialer Komponenten schloss die Versuchsgruppe mit dem Schauspielunterricht am besten ab. Bei diesen konnte „[...] eine Reduktion von ungünstigen sozialen Verhaltensweisen (z.B. Reduktion von Hyperaktivität, Aggression, Angst, Depression etc.) [...]“ nachgewiesen werden (Jäncke, 2009, S. 73). Aber auch in anderen Bereichen wie „[...] z.B. Führungsverhalten, Anpassungsfähigkeit und soziale Fertigkeiten [...]“, zeigten die Kinder der Schauspielgruppe die besten Resultate auf (ebd., S.73).

„Insgesamt bleibt festzuhalten, dass es sich hierbei um eine recht überzeugende Studie handelt, die einen moderaten aber dafür klar interpretierbaren Einfluss von Musikausbildung auf die intellektuelle Entwicklung der Kinder belegt“ (ebd. S.73).

#### 2.7.4 Die Bastian-Studie

Auch bei dieser Untersuchung handelt es sich um eine Langzeitstudie, welche unter der Leitung von Prof. Dr. Hans Günther Bastian (Bastian, 2002) von 1992 bis 1998 an sieben Berliner Grundschulen durchgeführt wurde. Die an der Studie teilnehmenden Schüler waren sechs bis zwölf Jahre alt. In der Studie wurde die Entwicklung von Schülern mit erweitertem Musikunterricht im Vergleich zu Schülern mit normalem Musikunterricht untersucht. Dabei wurden verschiedene Aspekte wie „[...] Sozialverhalten, IQ und Konzentrationsfähigkeit, Geschwindigkeit der symbolischen Informationsverarbeitung, räumlich-visuelles Vorstellungsvermögen und verbal-logisches Denken“ näher betrachtet (Jäncke, 2009, S. 79). Von den 170 an der Studie teilnehmenden Kindern erhielten 123 erweiterten Musikunterricht und 47 folgten dem regulären Unterricht (vgl. ebd., S.79). Alle Ergebnisse der fast 700 Seiten fassenden Studie zusammenzufassen, würde den Rahmen meiner Problemstellung sprengen. Ich konzentriere mich deshalb auf die Aspekte der Intelligenz und auf die Auswirkung von erweitertem Musikunterricht auf andere Fächer.

Zur Messung der Intelligenz wurden zwei verschiedene Tests angewendet. Der erste angewandte Test war der CFT-IQ „Culture Fair Intelligence Test“ (Bastian, 2001, S. 76). Der Test wurde ausgewählt, weil er „[...] intellektuelle Fähigkeiten weitgehend unabhängig von spezifischen kulturellen Gegebenheiten [...]“ erfassen kann (ebd., S.76). Nach vier Jahren Schule mit erweitertem Musikunterricht zeigte der Test Vorteile für die Schüler der Testklassen auf. In der letzten Messung „[...] war der IQ in der Modellgruppe bei Berücksichtigung des Sozialstatus signifikant höher (111) als der in der Kontrollgruppe (105)“ (ebd., S.78).

Kinder aus musikbetonten Grundschulen haben nach vier Jahren erweiterter Musikerziehung einen höheren IQ-Wert im Vergleich zu Kindern ohne dieses Treatment. [...] Auf der Basis unserer Daten und Analysen lässt sich folgern, dass langfristig gesehen Musik, Musizieren und Musikerziehung die Intelligenzwerte von Kindern signifikant verbessern“ (ebd. S.79ff.).

Der zweite Test zur IQ-Messung war das „Adaptive Intelligenz Diagnostikum (AID)“ (ebd. S.82), welcher an das jeweilige Kind angepasst wird. Wenn ein Kind eine Aufgabe nicht richtig gelöst hat, passt sich der Test an und wird immer einfacher. Bei diesem Test waren die Resultate jedoch ernüchternder, da er zwischen der Test- und Kontrollgruppe keine signifikanten Unterschiede aufweisen konnte (vgl. ebd., S.84). Die Autoren erklären sich die Resultate auch damit, dass mit der AID-Messung „[...]kulturelle und soziale Prägung-

gen [...]“ nicht gleich berücksichtigt werden (ebd. S.84). Zudem müsste in zukünftigen IQ-Messungen auch besser berücksichtigt werden, welche Korrelationen zwischen Intelligenz und Musik bestehen. Dabei wird auch darauf aufmerksam gemacht, dass durch Musikunterricht geförderte Intelligenzbereiche wie „[...] Mustererkennung, Gestaltwahrnehmung, akustisches Gedächtnis, Kreativität und akustisches Vorstellungsvermögen in den herkömmlichen Intelligenztests überhaupt keine Rolle spielen“ (ebd. S.88). Dabei werden auch Ansätze von Howard Gardner mit seiner Theorie der multiplen Intelligenzen (siehe Kapitel 1.6) erwähnt und dass man Musikalität in die IQ-Tests integrieren müsste.

Zur Frage, ob sich erweiterter Musikunterricht auch auf andere Fächer wie Deutsch, Mathematik oder Englisch positiv auswirkt, kann die Studie keine eindeutige Antwort geben. Oft sind es methodologische Gründe, die keine klaren Schlüsse zulassen. Vergleiche im Bereich Mathematik sind laut den Autoren nicht aussagekräftig, auch wenn die Modellgruppe teils hochsignifikant besser abgeschlossen hat, als die Kontrollgruppe (vgl. Bastian, 2001, S.96). „Seriose Bestandsaufnahmen zum Fach Mathematik belegen, dass umfangreiche und methodologisch fundierte Forschungsergebnisse noch ausstehen“ (ebd., S.96).

„Tatsache aber bleibt, dass die zeitliche Mehrbelastung der Schüler in den musikbetonten Grundschulen durch das Lernen eines Instruments und das Ensemblespiel ganz eindeutig nicht zulasten der Leistungen in den so genannten Hauptfächern geht“ (ebd. S.97). Wie auch die Schweizer Studie (Weber et al., 1993) kommen die Autoren auch hier zum Schluss: „Erweiterter Musikunterricht geht nicht zulasten anderer Fächer“ (Bastian, 2001, S. 95).

Die Studie ist im deutschsprachigen Raum sehr bekannt und wurde in den Medien schon vor der Publizierung der Studie mit Schlagzeilen wie „Musik macht intelligent“ thematisiert (vgl. Jäncke, 2009, S. 80). Die Ergebnisse der Studie sind jedoch mit einer gewissen Vorsicht zu geniessen. Die Studie wurde nie in einer renommierten wissenschaftlichen Zeitschrift veröffentlicht und ist aufgrund dessen ausserhalb des deutschsprachigen Raums fast unbekannt (vgl. ebd., S.81). Zudem ist die Verbesserung des IQs um rund sechs Punkte in den CFT-Messungen laut Jäncke (2009) „[...] wegen der ungleichen Stichprobengrösse statistisch schwer zu interpretieren“ (S.84). Jäncke bemängelt auch die fehlende Kontrollgruppe, die während der Studie etwas anderes zusätzliches gelernt hätte, wie dies zum Beispiel in der Schellenberg-Studie der Fall war (siehe Kapitel 1.7.3). Zudem machen Jäncke (2009) die Resultate der AID-Messungen stutzig. „Betrachtet man die weiteren Befunde, wird man den Verdacht nicht los, dass die gesamte Studie durch zu viele Störvariablen negativ beeinflusst wurde“ (S.84).

### 3 Theoretischer Bezugsrahmen

#### 3.1 Kodály-Methode

Da in dieser Diplomarbeit vor allem in der Forschungslage oft von der Kodály-Methode die Rede ist, wird diese hier kurz dargelegt. Die Methode ist nach dem ungarischen Komponisten und Musiklehrer Zoltan Kodály (1882 – 1967) benannt (vgl. Jäncke, 2009, S.61).

Jäncke (2009) bezeichnet die Kodály-Methode als „[...] ein komplexes Musiklernprogramm, das verschiedene Komponenten enthält“ (S.62). Dabei werden bei der Methode nicht nur musikalische Fähigkeiten ausgebildet, sondern auch indirekt „[...] grundsätzliche psychische Funktionen [...]“, wie Konzentration und Aufmerksamkeit (ebd., S.62ff.). Dabei unterteilt er die Methode in vier Komponenten:

##### **Singen und Intonation**

Hier wird vor allem mit Solmisation gearbeitet. Bei dieser Technik werden die Tonhöhen der Noten durch Silben benannt. „Durch die Solmisation wird der Wiedererkennungseffekt dieser Silben ausgenutzt und die Vorstellung von Tonhöhen unterstützt“ (ebd., S.62).

##### **Hören**

Für das korrekte Singen ist in der Kodaly-Methode auch aktives Hören unerlässlich. Zur Förderung dieser Fähigkeit werden von Beginn weg viel zwei- und mehrstimmige Lieder eingeübt. Um festzustellen, ob ihre Stimme im Vergleich zu den anderen Stimmen korrekt klingt, müssen die Schüler bewusst auf sich selber und die Mitschüler hören (vgl. ebd, S.62).

##### **Notation**

Kodály hat zur Notation ein System entwickelt, das es durch Vereinfachung sogar Anfängern erlaubt, Noten korrekt zu lesen und zu schreiben. Das System wird im Verlaufe der Ausbildung immer komplexer (vgl. ebd. S.62).

##### **Visuelle Darstellung**

Hier wurde eine Vorzeigetechnik entwickelt, bei der für jede Tonhöhe ein bestimmtes Handzeichen einstudiert wird. Dies soll dazu dienen, die Töne besser zu treffen und soll „[...] mit der Zeit stimmliche Reflexe provozieren“ (ebd., S.62).

Auch im Walliser Lehrplan für Musik ist die Kodály – Methode in vereinfachter Form wiederzufinden. So steht im Anhang zu den musikalischen Grundlagen folgendes:

Die Bewusstwerdung und Veranschaulichung verschieden grosser Tonschritte ist ein zentrales Anliegen der Musikpädagogik. In unserer Region hat sich zu diesem Zweck die Tonika-Do-Methode durchgesetzt. Diese Methode ist - wie auch unsere Stimme – auf jeder beliebigen Höhe und Tonart einsetzbar, weil sie die Funktion der Töne, ihre Beziehung zum Grundton, und nicht deren absoluten Namen bezeichnet. Jedem Ton wird dabei ein Handzeichen zugeordnet, was die relative Tonhöhe visualisiert (Innerschweizer Erziehungsdirektorenkonferenz [IEDK], 1993, S.60).

#### 3.2 Fächerübergreifender Unterricht

Heutzutage ist oft von fächerübergreifendem Unterricht die Rede. Die grundsätzlichen Ideen dazu haben jedoch schon eine lange Vergangenheit und besonders reformpädagogische Ideen wie „[...] ganzheitliches Denken, Lebensweltbezug, Lernen mit Kopf, Herz und Hand oder gemeinsame Arbeit [...]“ (Forsbach, 2008, S. 19), sind für die heutige Vorstellung von fächerübergreifendem Unterricht noch wegweisend.



Alle Formen von fächerübergreifendem Unterricht haben gemeinsam, „[...] dass ein Thema nicht nur unter einem einseitigen fachlichen Aspekt, sondern entweder unabhängig von Schulfächern oder aber gemeinsam unter Beteiligung mehrerer Schulfächer behandelt wird“ (Dethlefs-Forsbach, 2005, S. 159).

Fächerübergreifender Unterricht meint eine Unterrichtsform, die gezielt die Grenzen einzelner Fachperspektiven überschreitet. Sie erweitert das System des Fachunterrichts und richtet sich gegen den alleinigen Fachunterricht, ohne diesen auflösen zu wollen. Fächerübergreifender Unterricht ist eine Ergänzung des Fachunterrichts. Er setzt diesen voraus und führt wieder dahin zurück (Forsbach, 2008, S. 20).

### **3.2.1 Formen von fächerübergreifendem Unterricht**

Die verschiedenen Formen von fächerübergreifendem Unterricht lassen sich anhand der Unterrichtsorganisation unterscheiden. Dabei beziehen sich viele Autoren auf die Unterteilung nach Ludwig Huber (1997) in fünf verschiedene Formen.

#### **Fachüberschreitend**

Während dem Fachunterricht werden von der Lehrperson ähnliche und verwandte Themen aus anderen Fachgebieten aufgegriffen. Somit lockert die Lehrperson die Grenzen eines Faches und schafft Beziehungen zwischen den einzelnen Fächern (vgl. Huber, 1997, zit. nach Forsbach, 2008, S.21).

#### **Fächerverbindend bzw. fächerverknüpfend**

Bei dieser Variante handelt es sich nicht nur um ein Aufgreifen eines verwandten Themas, sondern dabei korrelieren zwei Fächer. Immer wieder wird auf die wechselseitige Beziehung zwischen zwei Fächern hingewiesen und dabei werden bewusst Verbindungen zwischen Themen in beide Richtungen hergestellt (vgl. ebd., S.21).

#### **Fächerkoordinierend**

Verbindungen zwischen zwei oder mehreren Fächern werden bewusst geplant. In Lehrerteams wird die Planung der Themen von verschiedenen Fächern zeitlich abgestimmt, um logische und sinnvolle Bezüge herzustellen. Die Fächer werden zwar noch einzeln unterrichtet, jedoch unter geplanter Berücksichtigung des behandelten Stoffes in anderen Fächern (vgl. ebd., S.21).

#### **Fächerergänzend**

Diese Form von fächerübergreifendem Unterricht ist in sich ein eigenes Fach, welches gleichzeitig zum bestehenden Fachunterricht durchgeführt wird. Hier werden verschiedene Probleme oder Thematiken aus der Sicht von verschiedenen Fachrichtungen betrachtet und bearbeitet. Dabei steht nicht ein einzelnes Fach, sondern ein Thema im Zentrum des Unterrichts (vgl. ebd., S.21).

#### **Fächeraussetzend**

Wie der Name schon verrät, findet beim fächeraussetzenden Unterricht kein eigentlicher Fachunterricht statt. Dagegen werden an Projekten, Exkursionen, Thementagen verschiedene Problematiken behandelt. Die Dauer kann dabei von einem Tag bis hin zu einer Woche oder sogar noch länger variieren.

Wichtig ist, dass ausser dem Projekt kein weiterer Unterricht stattfindet. Dadurch werden die nötigen Freiräume geschaffen (vgl. ebd., S.21).

### 3.3 Erweiterter Musikunterricht

„Mit dem Begriff Erweiterter Musikunterricht (EMU) wird eine Unterrichtsorganisation bezeichnet, die der Musik im schulischen Unterricht mehr Platz einräumt“ (Fachhochschule Aargau, Pädagogik, Institut Schule und Weiterbildung, o. J., zit. nach Cslovjecssek & Zulauf, 2006, S.9)

Dabei kann man zwischen zwei Varianten von erweitertem Musikunterricht ausgehen.

1. Die Lehrkräfte erteilen mehr Musikunterricht (3 - 5 Stunden) und dafür werden andere Fächer wie Mathematik, Sprachen um die jeweiligen Stunden gekürzt.
2. Bei der zweiten Variante wird kein direkter Eingriff in den Stundenplan vorgenommen, da Musik fächerübergreifend zum Einsatz kommt. Dabei wird zum Beispiel im Mathematikunterricht musiziert oder umgekehrt während des Musikunterrichts gerechnet (vgl. ebd., S.9).

Die zweite Möglichkeit des erweiterten Musikunterrichts wird auch als EMU+ bezeichnet und ist durch den fächerübergreifenden Charakter geprägt. Die Wirkung ist demnach vor allem in Verbindung mit anderen Fächern zu suchen (vgl. Cslovjecssek & Zulauf, 2006, S. 9).

Als weiteren Leitbegriff für den EMU+ kann „Musik als Unterrichtsprinzip“ bezeichnet werden. Wenn die traditionelle Auffassung von Erweitertem Musikunterricht, wie er im schweizerischen Experiment oder in der Bastian-Studie verstanden und angewandt wurde, mit EMU+ verglichen wird, fällt auf, dass die Wirkung der Musik auf andere Wissens- oder Schulbereiche nicht mehr im Zentrum steht (vgl. Zulauf, 2005, S.9). Vielmehr will man die Auswirkungen in einem grösseren Rahmen verstehen und auch in Bezug auf die Schüler selbst, auf die Lehrpersonen und die Schule analysieren (Cslovjecssek, 2002, S. 8, zit. nach Zulauf, 2005, S.9).

### 3.4 Motivation

Laut Duden (2012) wird Motivation in einem psychologisch, pädagogischen Verständnis wie folgt definiert: „Gesamtheit der Beweggründe, Einflüsse, die eine Entscheidung, Handlung o. Ä. beeinflussen, zu einer Handlungsweise anregen“. Die folgenden Wörter stehen auf der Internetseite „duden.de“ als Synonyme für Motivation: Anreiz, Ansporn, Antrieb, Fähigkeit, Grund, Triebfeder, Ursache und Veranlassung.

Zuerst einmal sollte zwischen Motivation und den zugrunde liegenden Motiven unterschieden werden. Motive können als Einstellungen bezeichnet werden, welche in sich wiederholenden Situationen zum Vorschein kommen. Dagegen ist Motivation ein situationsabhängiges und eher kurzfristiges Phänomen (vgl. Heckhausen, 1974, S.142, zit. nach Krauthausen und Scherer, 2007, S. 217).

Motivation kann mit uns bekannten Zuständen wie „Streben, Wollen, Bemühen, Wünschen, Hoffen etc. [...]“ (Rheinberg, 2008, S. 14) verglichen werden. Obwohl die verschiedenen Begriffe nicht gleichgesetzt werden können, haben sie im Kern eine wichtige Gemeinsamkeit. Alle besitzen sie die Komponente einer „[...] aktivierenden Ausrichtung des momentanen Lebensvollzugs auf einen positiven Zielzustand“ (ebd., S.15).

Weshalb werden einige Handlungen von Menschen mit Anstrengung zum Ende geführt, während andere schon frühzeitig abgebrochen werden oder gar nie ausgeführt werden? Die Frage, was einen Menschen zu einer Handlung bewegt, ist uralte und wurde schon von etlichen philosophischen und psychologischen Blickwinkeln aus betrachtet. Von Beginn bis Mitte des 20. Jahrhunderts versuchte man vor allem mithilfe von Personenmerkmalen

wie „Instinkten“ (Mc Dougall, 1908, zit. nach. Dresel, 2004, S.8), „Trieben“ (Freud, 1966, zit. nach Dresel, 2004, 8) und „Bedürfnissen“ oder „Motiven“ (Hull, 1943, zit. nach Dresel, 2004, S.8) zu erklären, was einen Menschen zu einer Handlung bewegt. Die Behavioristen versuchten den Drang, eine Handlung auszuführen, ausschliesslich mit externen Faktoren zu erklären (Skinner, 1968, zit. nach Dresel, 2004, S.8).

Heute wird Motivation aus einer kognitionspsychologischen Sichtweise betrachtet. Sie berücksichtigt unter anderem „[...] individuelle Gedanken, Annahmen, Überzeugungen und Emotionen“ (Dresel, 2004, S.8). Da die derzeitigen Motivationstheorien von einer individuellen und demnach auch subjektiven Auffassung geprägt sind, kann man sie konstruktivistischen Ansätzen zuordnen. Stärker berücksichtigt werden heute auch die interaktionistischen Sichtweisen, welche einerseits personale aber auch situative Komponenten miteinbeziehen (vgl., ebd., S.8). Zudem kommt bei sozial-kognitiven Motivationstheorien die Bemühung „[...] um eine Explizierung von personinternen und – externen Handlungszielen sowie deren Interaktion (z.B. der Prozesse bei der Internalisierung externer Ziele) sowie um eine Aufklärung der Konsequenzen unterschiedlicher Zielsysteme in sozialen Leistungskontexten, wie etwa dem schulischen Unterricht“ (ebd., S.9).

Motivierte Handlungen werden auf der Basis von Wünschen und Befürchtungen ausgeführt. Die Ziele sind entweder selbst- oder fremdbestimmt und der Kern des Ganzen ist es, Zustände herbeizuführen oder zu vermeiden (vgl. Dresel, 2004, S. 9). Unter Motivation wird ein psychischer Prozess verstanden, welcher die Einleitung und Aufrechterhaltung zielbezogenen Handelns sicherstellt (vgl. Ziegler, 1999, zit. nach Dresel, 2004, S.9).

Bei den meisten kognitiven Theorien zur Motivation steht die persönliche Einschätzung der Realisierbarkeit einer Aufgabe bzw. die Lösung eines Problems im Mittelpunkt. Dabei ergibt sich die subjektive Wahrscheinlichkeit eine Aufgabe erfolgreich zu bewältigen aus dem Vergleichen der eigenen Fähigkeiten und Kompetenzen mit dem wahrgenommenen Schwierigkeitsgrad der Aufgabe (vgl. Dresel, 2004, S.12).

### **3.4.1 Intrinsische Motivation**

Eine Person handelt intrinsisch motiviert, wenn sie die Handlung aus Spass, Interesse, Neugier, Freude usw. ausführt. Dabei ist die Handlung selbst schon eine genügende Befriedigung. Zusätzlich ist die Lösung einer Aufgabe für den Ausführenden befriedigend (vgl. Braune, 2008, S.39).

Nach Deci und Ryan (1993) ist intrinsische Motivation mit Handlungen zu verknüpfen, die aus eigener Neugier, Spontaneität, Exploration und wirklichem Interesse ausgeführt werden. Zur Aufrechterhaltung intrinsischer Motivation sind keine externen Einflüsse notwendig. Somit können intrinsische Handlungen als selbstbestimmtes Verhalten verstanden werden, da die Person sich in der Ausführung der Handlung frei fühlt, sie stimmt mit sich selbst überein (vgl., Deci & Ryan, 1993, zit. nach Braune, 2008, S.43).

Damit intrinsische Motivation garantiert werden kann, müssen die Schüler für den zu lernenden Stoff Interesse aufbringen. Häufig ist zu beobachten, dass Lehrpersonen versuchen, einen ausgewählten Lernstoff durch methodische Tricks für die Schüler interessant zu machen (vgl. Dewey, 1970, S.163, zit. nach Krauthausen & Scherer, 2007, S.220).

Wenn der Stoff so dargeboten wird, dass er einen passenden Platz innerhalb des sich weitenden Bewusstseins des Kindes hat, wenn er aus dem eigenen Tun, Denken und Fühlen des Kindes heraus- und in die weitere Entwicklung hineinwächst, dann braucht man keine Zuflucht zu methodischen Kunstgriffen oder Tricks zu nehmen, um „Interesse“ zu wecken. Substanzieller Stoff in psychologisierter Form ist interessant (Dewey, 1976, zit. nach Krauthausen et. al., 2007, S.220).

Als sehr wichtig wird auch das Interesse der Lehrperson am Unterrichtsinhalt angesehen, denn wie soll sie die Schüler für etwas begeistern können, für das sie selber kein Interesse aufbringt (vgl. Schreiber, 1995, S.15, zit. nach Krauthausen et al., 2007, S.220)? Wenn man das Ziel anstrebt, dass Schüler und Lehrer vor allem intrinsisch motiviert sind, ist es unerlässlich, dass diese bei ihren Aktivitäten oft erfolgreich sind. Dabei erzielt man ein leistungsmotiviertes Handeln besonders häufig, wenn die Hoffnung auf Erfolg ausgeprägter ist, als die Furcht vor Misserfolg (vgl. Edelmann, 2000, S.7, zit. nach Krauthausen et al., 2007, S.221).

### 3.4.2 Extrinsische Motivation

Von extrinsischer Motivation spricht man, wenn ein Individuum von aussen zu einer bestimmten Handlung oder zum Lernen veranlasst wird. Dabei ist die Handlung in Korrelation mit äusserlichen Bedingungen, die einerseits positiv verstärken (Lob, gute Noten, Sympathie) oder bei nicht guter Ausführung sanktionieren (Tadel, Strafen, schlechtere Noten) (vgl. Braune, 2008, S.39).

Extrinsische Verhaltensweisen trennen gewissermassen die Handlung von der Motivation. Man will durch die Handlung eine bestimmte Konsequenz erlangen oder vermeiden, da zum Beispiel eine positive Verstärkung zu erwarten ist oder die Handlung mit einer sonstigen instrumentellen Funktion zusammenhängt (vgl. Braune, 2008, S.43).

Die intrinsische Motivation ist der extrinsischen vorzuziehen, da letztere langfristig gesehen wenig Auswirkungen hat. Normalerweise bleiben die extrinsisch motivierten Tätigkeiten aus, wenn die Belohnung ausfällt (vgl. Bruner, 1970, zit. nach Krauthausen & Scherer, 2007, S. 219). Kommt extrinsische Motivation während langer Zeit in einem zu hohen Masse zum Einsatz, wirkt sich dies auf die Beschäftigung mit einer Thematik negativ aus (vgl. Baireuther 1996b, S.67, zit. nach Krauthausen et al., 2007, S.219).

### 3.4.3 Motivation im Mathematikunterricht

Die folgenden Motive können für die Motivation im Mathematikunterricht als besonders relevant betrachtet werden:

1. Der kognitive Trieb (der Wunsch nach Wissen / Verstehen)
2. Das Lebenszweckmotiv (der Wunsch nach besserer Lebensbewältigung)
3. Das Leistungsmotiv (der Wunsch nach Steigerung des eigenen Leistungsniveaus)
4. Das Selbstverwirklichungsmotiv (der Wunsch nach Selbstständigkeit / Eigenverantwortlichkeit)
5. Das Machtmotiv (der Wunsch, andere zu dominieren)
6. Das Anschlussmotiv (Sozialtrieb)
7. Das ästhetisch-ethische Motiv (das Bedürfnis nach Ordnung, Genauigkeit, Schönheit im weitesten Sinne)

(Zech, 2002, S.187ff., zit. nach Krauthausen & Scherer, 2007, S.217).

Dabei wirken meistens mehrere Motiv- bzw. Motivationsarten gleichzeitig und zusammen. Wenn bei Lernprozessen nur auf eine Motivationsart besonders Wert gelegt wird, ist die Gefahr gross, dass wichtige Motivationsbereiche beeinträchtigt werden. So kann sich ein zu ausgeprägtes Leistungsmotiv negativ auf das Anschlussmotiv auswirken (vgl. Krauthausen & Scherer, 2007, S.218).

### 3.4.4 Selbstbestimmungstheorie nach Deci & Ryan

Nach Deci und Ryan (1993) gilt ein Mensch dann als motiviert, wenn er mit seinem Handeln etwas erreichen möchte und wenn sein Verhalten ein bestimmtes Ziel verfolgt. Als Gegenpol dazu bezeichnen sie eine Person als amotiviert, wenn sie aus Intentionen handelt, die kein klares Ziel verfolgt. Mit einer Intention peilt die Person einen zukünftigen Status an, welchen es zu erreichen gilt. Dies geschieht unabhängig von der Zeitspanne, die dafür aufgebracht wird und die Person muss bereit sein, Mittel einzusetzen, um den gewünschten Zustand erreichen zu können (vgl., Deci & Ryan, 1993, zit. nach Braune, 2008, S.42).

Deci und Ryan (1993) kamen bei der Auseinandersetzung mit der extrinsischen Motivation zum Schluss, dass eine differenziertere Aufteilung notwendig ist. Dazu haben sie vier Unterkategorien von Verhaltensregulation definiert.

#### Externale Regulation

Die Person führt eine Handlung aus, damit sie eine bestimmte Belohnung erhält oder einer Strafe entgehen kann. Das Verhalten wird von äusseren Steuerungsfaktoren bestimmt und geschieht nicht aus freiem Willen oder aus autonomem Handeln (vgl., Deci & Ryan, 1993, zit. nach Braune, 2008, S.44).

#### Introjizierte Regulation

Die Verhaltensweisen werden aufgrund eines inneren Druckes ausgeführt. Die Person hätte ein schlechtes Gewissen, wenn sie die Handlung nicht ausführen würde, da es von ihr erwartet wird. Es sind keine äusseren Faktoren mehr nötig, die Motivation wird durch innere Kräfte kontrolliert (vgl. ebd., S.44)

#### Identifizierte Regulation

Die Person erkennt eine bestimmte Handlungsweise für sich selbst als wichtig und wertvoll an. Dabei hat sie sich mit den bestimmenden Werten und Zielen einer Handlung identifiziert und sie in ihr Konzept integriert (vgl. ebd., S.44).

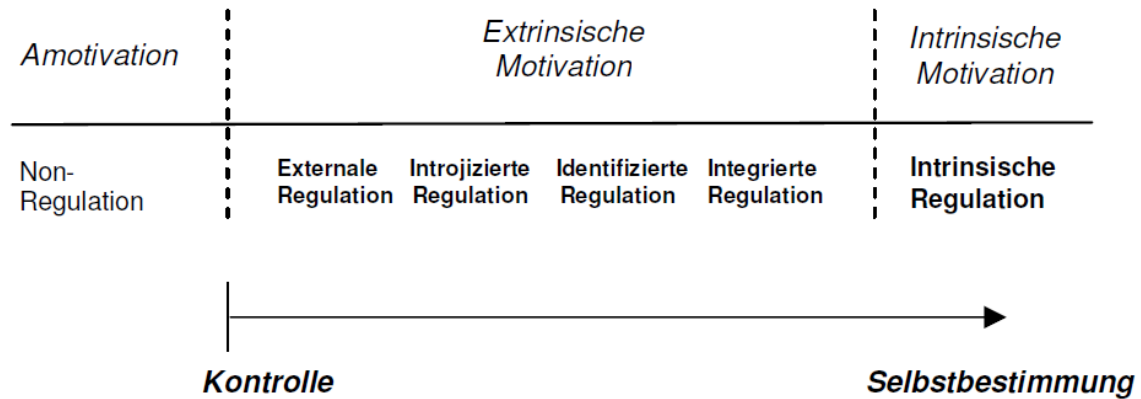
#### Integrierte Regulation

In dieser Form der extrinsischen Motivation ist der Grad der Selbstbestimmung am höchsten. Dabei wurden Ziele, Normen und Handlungsstrategien ins Selbstkonzept integriert. Diese Form von extrinsischer Motivation kommt der intrinsischen Motivation am nächsten, da sie schon fast selbstbestimmtes Handeln repräsentiert. Bei den extrinsischen Formen ist jedoch immer eine instrumentelle Funktion im Hintergrund, die das Handeln mitbestimmt (vgl. ebd., S.44).

Als weiteren Faktor in der Selbstbestimmungstheorie neben dem Bedürfnis nach Kompetenz und Autonomie gehen die Autoren auf zwischenmenschliche Interaktionen ein. Deci und Ryan (1993) benennen diese mit sozialer Eingebundenheit und sozialer Zugehörigkeit. Der Mensch möchte Teil einer Gruppe sein, Auswirkungen auf das Geschehen haben und dabei autonom bleiben. Zudem konnte aufgezeigt werden, dass die Neugier und Eigenständigkeit der Schüler vor allem mit Themen geweckt werden konnten, die einen direkten Bezug zum Leben der Schüler und deren Interessen haben (vgl. ebd., S.45).

Weiter gehen die Autoren davon aus, dass effektives Lernen stark mit intrinsischer Motivation und oder integrierter Regulation zusammenhängen. Sie konnten nachweisen, dass zwischen dem Interesse für einen Lerngegenstand und der Qualität des Lernens ein positiver Zusammenhang besteht. Formen von Motivation welche eher als kontrollierend gelten und somit externer oder introjizierter Natur entsprechen, führen viel häufiger zu einem Schulversagen, als dies bei intrinsischer Motivation oder integrierter Regulation der Fall ist (vgl. ebd., S.47).

Abbildung 1: Selbstbestimmungstheorie nach Deci & Ryan



Quelle: (Deci & Ryan, 2002b, S.16)

### 3.4.5 Motivation aus Sicht der Gehirnforschung

Unser Hirn ist ständig damit beschäftigt, vorauszusagen, wie Geschehnisse in unserem Alltag verlaufen werden. Aus der Fülle von Informationen, mit denen unser Hirn überflutet wird, muss es das Nötige herausfiltern können und das macht es neben bottom-down Prozessen auch mit top-down Prozessen. Mit top-down Prozessen ist gemeint, dass unser Hirn Situationen aufgrund seines Vorwissens beurteilt oder voraussagen kann, wie sie enden werden. Meistens tritt genau das ein, was unser Hirn vorausgesagt hat und deshalb können die Informationen auch ohne weiteres vergessen werden. Es gibt jedoch auch Situationen, in denen etwas Unerwartetes, etwas Besseres passiert, als die Voraussage. Wenn dies geschieht und wir also positiv von einem Ereignis überrascht werden, produziert unser Gehirn ein Signal (vgl. Spitzer, 2003, S. 176ff.).

Wenn dieses Signal im Gehirn produziert wird, sorgt es dafür, dass gelernt wird. Nur so kann ein Organismus im Laufe der Zeit sein Verhalten optimieren. Gelernt wird nicht einfach alles, was auf uns einströmt, sondern das, was positive Konsequenzen hat (ebd., S.177).

Die Gehirnforschung konnte aufzeigen, dass der Neurotransmitter Dopamin nur ausgeschüttet wird, wenn unser Gehirn in Situationen positiv überrascht wird, wenn ein Resultat unsere Erwartungen übertrifft. „Für das Lernen ist wichtig: Gelernt wird immer dann, wenn positive Erfahrungen gemacht werden“ (ebd., S.181). Diese positiven Erfahrungen geschehen vor allem in positiven sozialen Kontakten. „Menschliches Lernen vollzieht sich immer schon in der Gemeinschaft, und gemeinschaftliche Aktivitäten bzw. gemeinschaftliches Handeln ist wahrscheinlich der bedeutsamste Verstärker“ (ebd., S.181).

Schon mit der operanten Konditionierung konnten diese positiven (und in diesem Fall auch negativen) Konsequenzen erklärt werden:

Wird ein Stimulus mit einer Belohnung oder Bestrafung gekoppelt, so lernt der Organismus, diesen Stimulus mit der Belohnung oder der Bestrafung in Verbindung zu bringen und kann sein Verhalten entsprechend dem Vorhersagewert des Stimulus ausrichten. Reize mit negativen Konsequenzen werden vermieden, solche mit positiven Konsequenzen werden gesucht (ebd., S.182).

Forschungen konnten aufzeigen, dass die gehirneigenen Systeme für Belohnungen oder Bestrafungen völlig verschieden sind. Dass Dopamin nur ausgeschüttet wird, wenn Belohnungen im Spiel sind, wurde schon erwähnt. Noch wichtiger als die Belohnung ist je-

doch die positive Überraschung. „Immer dann, wenn der Organismus eine bestimmte Erwartung hat und das Ergebnis des Verhaltens besser ist als die Erwartung, wird gelernt“ (ebd., S.182).

Menschen sind von Natur aus dazu geschaffen, motiviert zu sein, denn sonst hätten sie gar nicht erst überlebt. Es stellt sich für Spitzer (2003) deshalb nicht die Frage, wie man jemanden motivieren kann, sondern weshalb viele Menschen so unmotiviert sind (S.193). Er sieht das Problem von Motivationsmangel in der heutigen Schule auch darin, dass oft der Beste herausgehoben wird und sich die restlichen Schüler dadurch mies fühlen. Genau darum ist für Spitzer Lob für jeden Schüler sehr wichtig, welches „[...] zeitnah, spezifisch und für den Schüler klar nachvollziehbar“ eingesetzt werden soll (ebd., S.193).

In diesem Zusammenhang bringt Spitzer (2003) das Beispiel von fragenden Kindern, die sehr wohl an ihrer Umwelt interessiert sind und dass es schon fast schwierig sei, ihnen das Fragen abzugewöhnen. Besonders wichtig ist für ihn, wie man auf dieses Fragen reagiert. Wenn man dies mit Begeisterung tut, wird sich diese auch auf den Fragesteller übertragen. Daraus schliesst er, dass Lehrer vor allem von ihrem Fach begeistert und überzeugt sein müssen, damit sie die Schüler ebenso begeistern können.

### 3.5 Aktiv-Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht

Mit dem Paradigmenwechsel im Verständnis von Lernen und Lehren haben sich auch grundlegende Ansichten im Mathematikunterricht verändert. Lernen wird als aktive Konstruktion, als aktiver Aufbau verstanden und dies hat enorme Konsequenzen auf die Unterrichtsgestaltung. In früheren Auffassungen wurde das Lernen und Üben getrennt verstanden, während man im heutigen Verständnis die Übung als integrativen Bestandteil von Lernen auslegt (vgl. Wittmann, 1981, zit. nach Krauthausen & Scherer, 2007, S. 112).

Das Prinzip des aktiv-entdeckenden und sozialen Lernens löste seit ungefähr Mitte der achtziger Jahre das behavioristische Prinzip der kleinen Schritte ab. Mathematikunterricht wurde immer mehr als konstruktiver, entdeckender Prozess wahrgenommen. Somit entwickelt sich die Unterrichtsgestaltung in einer aktiv-entdeckenden Auffassung so, dass den Schülern in allen Lernphasen so viele Gelegenheiten wie möglich zum selbsttätigen Lernen zur Verfügung stehen.

„Was die Erschliessung von Zahlenräumen betrifft, so bedeutet das aktiv-entdeckende Lernen eine Abkehr von der Kleinschrittigkeit zugunsten ganzheitlicher Zugänge“ (Krauthausen & Scherer, 2007, S. 112). Mit dem heutigen Verständnis von Lernen und Lehren verändert sich auch die Rolle der Lehrperson. „Sie besteht darin, herausfordernde Anlässe zu finden und anzubieten, ergiebigen Arbeitsmittel und produktive Übungsformen bereitzustellen und vor allem eine Kommunikation aufzubauen und zu erhalten, die dem Lernen aller Kinder förderlich ist“ (ebd., S.114).

Wie lange es brauchte, bis sich das neue Verständnis in unseren Klassenzimmern durchsetzte, beweist schon Kühnel (1925) mit seinem Werk *Leitung & Rezeptivität vs. Organisation und Aktivität*:

Wohl soll der Schüler auch künftig Kenntnisse und Fertigkeiten gewinnen – wir hoffen sogar: noch mehr als früher – aber wir wollen sie ihm nicht beibringen, sondern er soll sie sich erwerben. [...] das Tun des Schülers ist nicht mehr auf Empfangen eingestellt, sondern auf Erarbeiten (Kühnel, 1925, zit. nach Krauthausen & Scherer, 2007, S.114ff.).

Vor allem die Auffassung von Üben erhält in einem aktiv-entdeckenden Lernprozess eine neue Funktion. Sie dient nicht mehr nur dem Trainieren von vorgegebenen Fertigkeiten,

wie dies im behavioristischen Verständnis der Fall war, sondern dringt durch alle Phasen des Lernens durch (vgl. Krauthausen et al., 2007, S.122).

Der Lehrer sollte sich darüber im Klaren sein, dass seine Instruktion wirkungslos bleibt, wenn sie nicht durch eine aktive Konstruktion seitens des Schülers ergänzt wird. Daher müssen Aktivitäten organisiert werden, die den Schüler in eine intensive Auseinandersetzung direkt mit dem Gegenstand bringen (Wittmann, 1981, S.77, zit. nach Krauthausen & Scherer, 2007, S.137).

### **3.6 Spielerisches Lernen im Mathematikunterricht**

Spielerisches Lernen ist ein relevanter Zugang für Kinder im vor- und ausserschulischen Bereich. Im Spiel erarbeiten die Kinder oft Situationen heraus, welche mathematisch von Bedeutung sind. So ist zum Beispiel Geometrie bei Springspielen (Gummibänder werden in Lagen versetzt) oder Arithmetik bei verschiedenen Formen von Zählreimen zu erkennen (vgl. Wheeler, 1970, S.215, zit. nach Krauthausen et al., 2007, S.127).

Bei Lernspielen im Unterricht ist besonders darauf zu achten, dass es sich um eine Tätigkeiten ohne äusseren Zwang handelt. Man erhofft sich durch die höhere Motivation, dass mehr Schüler aktiv am Unterricht teilnehmen. Das Spiel im Mathematikunterricht sollte jedoch auch mit Mass eingesetzt werden. „Nicht jedes Lernen soll zum Spiel und erst recht nicht jedes Spiel zum Lernen werden“ (Flör, 1985, S.28, zit. nach Krauthausen et al., 2007, S.127). So besteht die Gefahr, dass durch die nicht vorhandene Veränderbarkeit der Regeln oder dem Missbrauch der Bezeichnung Spiel (Pseudospiele) Kinder enttäuscht werden und bei zukünftigen „Spielen“ Verdacht schöpfen (vgl. Krauthausen et al., 2007, S.128).

### **3.7 Orientierung im Tausenderraum im Schweizer Zahlenbuch 3**

Der Fokus wird im Lehrmittel „Schweizer Zahlenbuch 3“ im Thema Orientierung im Tausenderraum auf die Bewusstmachung der Struktur des dekadischen Systems ausgerichtet. Mithilfe der Arbeitsmittel wird ein kontinuierlicher Übergang vom Hunderterraum in den Tausenderraum angestrebt. Ein gutes Verständnis vom Tausenderraum bildet die Basis für das weitere Rechnen in höheren Zahlenräumen. Zu Beginn der Thematik steht das Verständnis des Bündels zum Erfassen grösserer Zahlen (siehe Kapitel 2.8.1). Die verschiedenen Anschauungsmittel (Tausenderfeld, Tausenderbuch, Stellentafel, Tausenderstrahl), die in diesem Thema zum Einsatz kommen, sollen von den Schülern ganz im Sinne eines aktiv-entdeckenden Lernens (siehe Kapitel 2.5) handelnd benutzt und nicht nur betrachtet werden (vgl. Wittmann & Müller, 2012, S.14ff.).

Das Zahlenbuch geht von einem ganzheitlichen Ansatz des Lernens aus (siehe Kapitel 2.5). Dabei wird bei den einzelnen Darstellungsmethoden des Tausenderraums nicht so lange verweilt, bis alle Schüler diese komplett verstanden haben. Wenn Schüler noch Wissenslücken aufweisen, haben sie durch die intensive Beschäftigung mit der Thematik noch genügend Zeit, das fehlende Wissen im Verlaufe des Themas aufzuholen. Hier unterscheidet sich das Zahlenbuch von älteren und traditionelleren Methoden, bei welchen der Stoff noch in kleinen Schritten vermittelt wurde (vgl. Wittmann et al., 2012, S.15).

Mathematikthemen, wie die Orientierung im Zahlenraum, werden im Zahlenbuch in mehreren Durchgängen erarbeitet, wobei die ersten als Einführung und die folgenden als Vertiefung des Themas dienlich sind. Durch die neuen Lernansätze kann jedes Kind an sein eigenes Vorwissen anknüpfen und hat genügend Zeit, sein Wissen in den einzelnen Durchgängen zu erweitern. Wie schon erwähnt, sind dabei Wissenslücken in einem Durchgang kein Hindernis für ein erfolgreiches Lernen in den folgenden Durchgängen. Die Lernziele werden immer wieder auf verschiedene Art und Weise angegangen, damit



die Kinder genügend Möglichkeiten haben, ihre Wissenslücken zu schliessen (vgl. Wittmann et al., 2012, S. 317).

### 3.8 Stellenwertsysteme

Die Basis für unser heute angewendetes Zahlensystem ist die Darstellung der Zahlen in einem Stellenwertsystem (vgl. Müller & Wittmann, 1984, S.193, zit. nach Krauthausen et al., 2007, S.16). Stellenwertsysteme zeichnen sich durch zwei grundlegende Prinzipien aus.

#### 3.8.1 Die fortgesetzte Bündelung

In dem uns bekannten Zehnersystem werden Ziffern immer in 10er-Gruppen gebündelt. Wenn nach dem Bündeln noch Ziffern übrig bleiben, mit denen keine 10er-Gruppe komplettiert werden kann, werden diese einzeln (z.B. als „Einer“) angeschrieben. Dieses System muss prinzipiell angewendet werden, bis kein Bündel nächsthöherer Ordnung mehr gebildet werden kann (z.B. zehn „Zehner“ ergeben einen „Hunderter“). Die einzelnen Bündel werden dabei der Grösse nach geordnet, wobei die Werte von rechts nach links ansteigen. Somit braucht man nur zehn unterschiedliche Ziffern, um unendlich grosse Zahlen darstellen zu können (vgl. Krauthausen et al., 2007, S.18).

#### 3.8.2 Das Stellenwertprinzip

Jede Ziffer hat neben dem Anzahlaspekt (z.B. sieben „Zehner“) noch einen Stellenwert. Somit zeigt uns die Position der Ziffer im Stellenwertsystem ihren Wert an. Diese Stellen nenn man Stufenzahlen und sie sind jeweils Potenzen von 10. Nimmt man nun beispielsweise die Zahl 4817, bedeutet dies im Zehnersystem:  $4 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$  (vgl. ebd., S., 18).

Abbildung 2: Stellenwertsystem

$b^4$	$b^3$	$b^2$	$b^1$	$b^0$
$10^4$	$10^3$	$10^2$	$10^1$	$10^0$
10000er	1000er	100er	10er	1er
ZT	T	H	Z	E
3	7	0	9	4

Quelle: Krauthausen & Scherer, 2007, S.18

## 4 Die wissenschaftliche Fragestellung

### 4.1 Einleitung zur Fragestellung

Die Grundidee und der Leitfaden für die Eingrenzung des Themas ergaben sich grundsätzlich aus der Einführung in die Ideensammlung „Mathe macht Musik“, welche bereits in der Problemlage dieser Arbeit aufgenommen wurde. Die folgende Aussage gab den Anreiz für das weitere Vorgehen: „In der praktischen Arbeit mit vielen Schulklassen zeigt sich seither, dass die elementaren Verbindungen zwischen Mathematik- und Musikunterricht erlebnisorientiertes, entdeckendes und lustbetontes Lernen und Lehren in vielfältiger Weise bereichern“ (Cslovjecsek et. al., 2004, S. 5)

Basierend auf E-Mail-Verkehr mit dem Hauptautoren dieser Aussage (Cslovjecsek et al., 2004) konnte ich folgendes in Erfahrung bringen: „Die von ihnen aus unserer Einleitung zitierten Beobachtungen wurden bisher noch nicht empirisch untersucht (M. Cslovjecsek, persönliche Mitteilung, 23. September 2012). Dies ermöglichte mir, einen ersten Schritt in ein noch unerforschtes Teilgebiet zu machen. Die Adjektive „erlebnisorientiert, entdeckend und lustbetont“ assoziierte ich auch mit der Motivation der Schüler, welche für einen erfolgreichen Unterricht eminent wichtig sind.“

### 4.2 Fragestellungen

Die beschriebene Aussage aus der Ideensammlung „Mathe macht Musik“ wurde in einer Klasse anhand des Mathematikthemas „Orientierung im Tausenderraum“ empirisch untersucht. Wie erwähnt, legte ich dabei hergeleitet von den Aussagen Cslovjecseks et al. (2004) den Fokus auf die Motivation der Schüler im Fach Mathematik. Weiterhin ist die praktische Umsetzung der Impulse im Unterricht von Interesse und wie diese von der ausführenden Lehrperson eingeschätzt wird. Die wissenschaftlichen Fragestellungen lauten folgendermassen:

1. Welchen Einfluss hat fächerübergreifender Musikunterricht auf die Motivation der Schüler im Mathematikunterricht?

2. Wie schätzt eine Lehrperson einer dritten Primarklasse den Einsatz von fächerübergreifendem Musikunterricht bezüglich der Schülermotivation und Praktikabilität im Unterrichtsalltag ein?

### 4.3 Hypothesen

Es wird nur zur ersten Fragestellung eine Hypothese formuliert, da die zweite Fragestellung anhand eines qualitativen Zugangs untersucht wird (vgl. Aeppli, Gasser, Gutzwiller, & Tettenborn, 2011, S. 97) Diese lautet wie folgt:

1. Der fächerübergreifende Musikunterricht hat einen positiven Einfluss auf die Motivation der Schüler im Mathematikunterricht. Sie schätzen den Einsatz der musikalischen Impulse und beteiligen sich aktiver am Unterricht. Sie empfinden den Mathematikunterricht interessanter und anregender, als ohne den fächerübergreifenden Unterricht.

Die Hypothese wurde aufgrund der beschriebenen Beobachtungen von Cslovjecsek et al. (2004) formuliert. Die Autoren haben die verschiedenen Impulse schon in vielen Klassen ausprobiert und gehen von einer Bereicherung in der Form eines erlebnisorientierten, entdeckenden und lustbetonen Lernens und Lehrens aus (vgl. ebd., S.5). Somit konnten sich die Autoren dank zahlreichen Beobachtungen und Rückmeldungen ein Bild von der positiven Wirkung der Impulse machen. Wie schon erwähnt, fehlt aber bis heute eine empirische Untersuchung zur tatsächlichen Wirkung der Impulse.

## 5 Konzept

Zur Überprüfung der Fragestellung und Hypothesen wurde ein Konzept entwickelt, mit dem das Mathematikthema „Orientierung im Tausenderraum“ mit fächerübergreifendem Musikunterricht durchgeführt werden kann. Während der Intervention werden vier Impulse des Konzeptes eingesetzt, die vor allem aus der Ideensammlung „Mathe macht Musik“ inspiriert wurden. Die Impulse werden dabei vorgängig mit der Lehrperson besprochen, um allfällige Fragen zu klären.


### 5.1 Beispiel eines Impulses

Die Lehrperson erhält die Impulse in der unten ersichtlichen Form. Darauf werden immer die Voraussetzungen, das Ziel der Übung und das nötige Material vermerkt. Zudem wird immer kurz erklärt, wie die Lehrperson den Impuls durchführen könnte und worauf sie speziell achten muss.

Abbildung 3: Impuls Zahlen-Rap

## 5 Zahlen-Rap

(vgl. Cslovjecsek et al., 2004, S.38)



Voraussetzungen:	Vorarbeit im Zahlenraum muss erfolgt sein, damit die Zahlenfolgen im Metrum erfolgen können.
Ziel der Übung	Rhythmische Spielerei zur besseren Orientierung im Zahlenraum.
Material	Metronom

1. Ganz einfache Zahlenfolgen zu einem Metrum (zu Beginn noch langsam) aufzählen. Dabei kann ein Metronom verwendet werden oder man kann mit einfacher Bodypercussion den Puls vorgeben. Beispiele:

- 15, 16, 17, 18 ...
- 123, 122, 121, 120...
- 2, 4, 6, 8,
- 700, 600, 500, 400,
- ...

Der Lehrer rappt eine Zahl und die Schüler rappen die darauffolgende Zahl der betreffenden Zahlenfolgen im Metrum.

Die Klasse teilen und dabei abwechselnd Zahlenreihen aufsagen.

In kleinen Gruppen (3-4 Schüler) oder zu zweit Zahlenfolgen rappen. Somit kann auch gut differenziert werden und es können je nach Bedürfnissen Gruppen gebildet werden.

Schwierigkeitsgrad laufend erhöhen.

2. Rap mit Vorgänger und Nachfolger (Einer, Zehner, Hunderter)

Wiederum im Klassenverband, in Gruppen oder in Partnerarbeit



Verbindung der Fächer Mathematik und Musik im Zentrum steht. Die Stundetafel wird damit für die Durchführung nicht speziell angepasst.

## 6 Methodisches Vorgehen

Während der Durchführung werden die Schüler insgesamt drei Fragebögen betreffend ihrer Motivation im Mathematikunterricht ausfüllen. Diese stützen sich auf die beschriebenen Konzepte zur Motivation, welche im theoretischen Rahmen der Arbeit dargelegt sind. Zudem wurden einige Fragen und Elemente aus einem Fragebogen der Universität Klagenfurt übernommen, welcher sich an der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) orientiert (Müller, Hanfstingl und Andreitz, 2007, S.7)

Der erste Fragebogen wird noch vor der Intervention ausgefüllt und enthält deshalb noch keine spezifischen Fragen zum fächerübergreifenden Musikunterricht, jedoch allgemeine Motivationsfragen zum Mathematikunterricht. In der zweiten schriftlichen Befragung, welche während der Intervention stattfindet, werden zusätzlich zur allgemeinen Motivationsbefragung im Mathematikunterricht noch spezifische Fragen zum fächerübergreifenden Musikunterricht gestellt. Die Schüler haben zudem die Möglichkeit, sich in offenen Fragen zum bisher Erlebten zu äussern. Im letzten Fragebogen werden alle bisherigen Teile integriert, um einerseits die verschiedenen Motive und Motivationsgründe, wie auch die Motivationsfragen zum fächerübergreifenden Musikunterricht zu vergleichen. Auch hier werden die Schüler abschliessend die Möglichkeit haben, in offenen Fragen ihre Meinungen zu den Impulsen mitzuteilen. Nach der Intervention wird mit der Lehrperson ein Interview durchgeführt, um ihre Sichtweise bezüglich der Schülermotivation, wie auch der praktischen Umsetzung der Impulse in Erfahrung zu bringen.

### 6.1 Design-Based Research

Im Ansatz des Design-Based Research geht es im Kern darum, Neuerungen, Innovationen und Veränderungen in Lern- und Lehrkonzepten hervorzubringen. Diese konkreten Konzepte sollen als Instrumente in spezifischen Praxissituationen eingesetzt werden (vgl. Reinmann, 2005, S.58).

Mit dem Begriff Design ist hier ein aktiver und auch schöpferischer Akt gemeint, bei welchen in eine konkrete Situation eingegriffen wird. Dabei wird theoretisches und praktisches Wissen verknüpft. Wichtig dabei ist, dass der Inhalt des gestaltenden Instrumentes bedeutender ist, als die Art und Weise, wie es gestaltet ist (vgl. Baumgartner & Payr, 1999, S.75, zit. nach Reinmann, 2005, S.59).

Bei der Entwicklung eines Designs setzt man sich klare Ziele und muss diese mit den zur Verfügung stehenden Bedingungen in Übereinstimmung bringen. Neben den Fragen, wie die Gestaltung des Designs genau ablaufen soll, muss man sich demnach auch mit den Möglichkeiten und Bedürfnissen auseinandersetzen, um schlussendlich zu einem fertigen Ergebnis zu kommen (vgl. Edelson, 2002, zit. nach Reinmann, 2005, S.59).

Die aktiven Teilnehmer sammeln während diesem Vorgang wichtige Erfahrungen, welche jedoch nur für den eigenen Kontext gelten. Wenn versucht wird, diese Erkenntnisse und Erfahrungen in der Forschung zu berücksichtigen, kann von einem Ansatz gesprochen werden, der als „Design-Based Research“ betitelt wird. Aus den Lern- und Entscheidungsprozessen wird versucht, allgemeingültige Theorien abzuleiten und die Prozesse durch die Verknüpfung mit theoretischem Wissen für die Forschung, wie auch für die Praxis zu nutzen (vgl. Edelson, 2002, zit. nach Reinmann, 2005, S.60).

## 6.2 Datenerhebungsmethoden

### 6.2.1 Schriftliche Befragung

Schriftliche Befragungen kommen in der heutigen Wissenschaft sehr oft zum Einsatz, um an Informationen von Personen zu kommen. Dies liegt einerseits an der Wirtschaftlichkeit der Methode, andererseits können durch die hohen Anonymitätsmöglichkeiten auch viele persönliche Daten gesammelt werden (vgl. Aeppli et al., 2011, S. 161)

„Eine schriftliche Befragung ist eine Methode der Datenerhebung, bei der sich die teilnehmenden Personen schriftlich zu dem zu untersuchenden Themenbereich äussern“ (ebd., S.161).

Durch Fragebögen können wir in Erfahrung bringen, wie Personen bestimmte Situationen erleben, wie sie sich verhalten und wie ihre persönlichen Einstellungen dazu sind (vgl. Mummendey, 2003, S.49, zit. nach Aeppli et al., 2011, S.161). Deshalb kann man bei Fragebögen jeweils von einer subjektiven Einschätzung einer bestimmten Person ausgehen, welche von vielen Rahmenbedingungen geprägt ist. Aus diesem Grund kann ein Fragebogen „[...] dasselbe Objektivitätsniveau, also eine der Realität angemessene Widerspiegelung der Dinge, wie standardisierte Tests [...] erreichen (Mummendey, 2003, S.19, zit. nach Aeppli et al., 2001, S.162).

#### 6.2.1.1 Vorteile der schriftlichen Befragung

- Der Aufwand ist im Vergleich zu einer mündlichen Befragung kleiner, vor allem, wenn viele Personen befragt werden.
- Nicht nur bei der Durchführung, sondern auch bei der Auswertung spart man viel Zeit.
- Im Vergleich zur mündlichen Befragung antworten die befragten Personen dank der gewährleisteten Anonymität ehrlicher und offener (vgl. Aeppli et al., 2011, S.162).

#### 6.2.1.2 Nachteile der schriftlichen Befragung

- Man kann nur schwer kontrollieren, durch wen der Fragebogen ausgefüllt wurde.
- Eventuell sinkt die Motivation der ausfüllenden Person während der Beantwortung der Fragen, da die Befragung nicht direkt gesteuert werden kann.
- Bei postalisch durchgeführten Befragungen bekommt man sicherlich nicht alle Fragebögen zurück.
- Bei Unklarheiten im Fragebogen ist es schwieriger, der befragten Person Erklärungen zu geben.
- Es besteht die Gefahr, dass die Probanden den Fragebogen aufgrund von Müdigkeit nur noch oberflächlich ausfüllen (vgl. Aeppli et al., 2011, S.163).

#### 6.2.1.3 Datenauswertung der schriftlichen Befragung

Bei den Fragen und Aussagen in den durchgeführten Schülerbefragungen werden als Massstab immer Ordinalskalen benutzt. Den möglichen Ausprägungen „trifft voll zu“, trifft eher zu“, „trifft eher nicht zu“ und „trifft nicht zu“ wurden dazu Zahlenwerte zugeordnet, damit sie in der Auswertung einfacher miteinander verglichen werden können. Es handelt sich um Ordinalskalen, da zwar eine Rangfolge zu den Ausprägungen erstellt wurde, jedoch nicht entschieden werden kann, wie gross die Abstände zwischen den einzelnen Ausprägungen sind. Es gibt keine allgemeingültige Skala, die gleichgrosse Abstände zwischen den Ausprägungen vorgibt (vgl. Aeppli u. a., 2011, S. S.247).

Es werden zur Darstellung der Ergebnisse immer Säulendiagramme verwendet, da sie sich für Ordinalskalen sehr gut eignen. Ich kann dadurch absolute oder relative Aussagen zu den Verteilungen machen. In den Diagrammen werden immer die absoluten Werte (in

meinem Fall die Anzahl Schüler) aufgezeigt, in den Erläuterungen wird dies oft noch mit relativen Werten (prozentuale Anteile) unterstützt (vgl. Aeppli et al., 2011, S. 263).

## **6.2.2 Mündliche Befragung**

Die „mündliche Befragung“ ist ein Wortwechsel zwischen Personen, bei welchem die eine Person von einer anderen möglichst viel interessante oder relevante Informationen erhalten will. Die Begriffe „Interview“ und „mündliche Befragung“ werden bedeutungsgleich (synonym) verwendet. Das Ziel besteht darin, durch Fragen Informationen von einer oder mehreren Personen zu erhalten (ebd., S. 175).

Ein Interview wird von vielen Faktoren beeinflusst. Es handelt sich um eine soziale Interaktion, in welcher die teilnehmenden Personen sich gegenseitig beeinflussen, da sie die Art und Weise, wie sie Fragen und Antworten formulieren, entscheidend prägen. Auch nonverbale Kommunikation oder die Interessen der Teilnehmer spielen eine wichtige Rolle. Nicht zu vergessen ist das Sprachverständnis, welches von Faktoren wie dem Bildungsstand, dem Alter oder auch momentanen Empfindungen beeinflusst wird (vgl. Atteslander & Kneubühler, 1975, zit. nach Aeppli et al., 2011, S.176).

### **6.2.2.1 Das wissenschaftliche Interview**

Ein wissenschaftliches Interview ist nicht gleich einem Alltagsgespräch, in welchem wir an Informationen kommen möchten. Es unterscheidet sich hauptsächlich durch die theoretische Vorbereitung, welche das Interview in die jeweilige Richtung lenkt und von welcher auch die anschliessende Auswertung abhängt (König, 1966, S.11, zit. nach Aeppli et al., 2011, S.175).

### **6.2.2.2 Grundformen von mündlichen Befragungen**

Grundsätzlich kann zwischen zwei Formen von mündlichen Befragungen unterschieden werden. Einerseits ist dies das strukturierte Interview, bei welchem der befragten Person wenig Spielraum zur Verfügung steht. Die Fragen haben eine bestimmte Reihenfolge und auch die Antworten sind durch verschiedene Kategorien vorgegeben (vgl. Atteslander & Cromm, 2008, zit. nach Aeppli et al., 2011, S.177).

Die zweite Form ist ein unstrukturiertes oder offenes Interview. Die Art und Weise der Fragen, wie auch die Reihenfolge und Antwortmöglichkeiten sind nicht genau vorgegeben. Man kann diese Form als eher informelles Gespräch bezeichnen, bei welchem speziell qualitative Schwerpunkte gesetzt werden (vgl. Atteslander & Cromm, 2008, zit. nach Aeppli et al., 2011, S.177ff.).

Schliesslich gibt es noch eine Zwischenform, welche als halb- oder teilstrukturierte Interviews angegeben werden. Es gibt zwar eine klare Vorbereitung der Themen und Fragen, diese werden aber an das jeweilige Gespräch angepasst (vgl. Atteslander & Cromm, 2008, zit. nach Aeppli et al., 2011, S.178).

Ich habe mich für das halb- oder teilstrukturierte Interview entschieden. Die Fragen basieren auf der Problemlage und dem theoretischen Bezugsrahmen. Diese Form des Interviews erlaubt mir eine gut durchdachte Vorbereitung der Fragen und Themenbereiche, die ich abdecken will, um die Fragestellungen zu beantworten. Andererseits gewährt sie mir den nötigen Spielraum, um bei Bedarf auf den Gesprächspartner einzugehen.

### **6.2.2.3 Datenauswertung der mündlichen Befragung**

Bei der Auswertung der mündlichen Befragung stütze ich mich auf eine qualitative Inhaltsanalyse, da sie in der Theorie besonders für transkribierte Interviews empfohlen wird (vgl. Aeppli et al., 2011, S. 238). Dazu gibt es drei verschiedene Analysetechniken und ich habe mich für eine strukturierende und zusammenfassende Inhaltsanalyse entschieden.

Dass verschiedene Analysetechniken gleichzeitig eingesetzt und kombiniert werden können, wird in der Theorie auch explizit erwähnt (vgl. ebd., S.240).

Bei der zusammenfassenden Inhaltsanalyse geht es vor allem darum, „[...] bestimmte Themen, Inhalte, Aspekte aus dem Material herauszufiltern und zusammenzufassen“ (Mayring, 1993, zit. nach Aeppli et al., 2011, S.242). Dabei wird das Interview nach festgelegten Kategorien analysiert und mittels wichtigen Textpassagen werden die Hauptaussagen der interviewten Person hervorgehoben (vgl. Mayring, 1993, zit. nach Aeppli et al., 2011, S.242).

Neben der strukturierenden Inhaltsanalyse kommt auch die zusammenfassende Inhaltsangabe zum Einsatz. Dabei wird das gewonnene Rohmaterial auf das Wichtigste reduziert. „Textteile (Analyseeinheiten) werden so umformuliert, dass sie kurz und bündig den Inhalt beschreiben“ (Mayring, 2007, zit. nach Aeppli et al., 2011, S.240). Auch bei der zusammenfassenden Inhaltsangabe können Kategorien gebildet werden, um die Daten besser präsentieren zu können (vgl. Mayring, 2007, zit. nach Aeppli et al., 2011, S.240).



# Empirische Untersuchung

---

## 7 Umsetzung des Konzeptes

Die Ideen, welche während dieser Intervention eingesetzt wurden, stammten hauptsächlich aus der bereits erwähnten Ideensammlung „Mathe macht Musik“. Ich einigte mich mit der Lehrperson auf vier Impulse, die sie während zwei Wochen täglich einsetzen sollte. Die Impulse wurden nicht einfach nur aus den Ideensammlungen übernommen und der Lehrperson übergeben.

Damit der Aufwand für die Lehrperson verringert werden konnte, wurden die Impulse der noch konkret an die Ziele und Arbeitsblätter angepasst, welche aus der Planung der Lehrperson hervorgingen. Einige der Impulse verlangten ein gewisses Verständnis vom Zahlenraum und konnten deshalb nicht einführend benutzt werden.

Die Lehrperson hat jeden der Impulse mehrmals in der Klasse angewendet, da es sich schon rein vom Einführungsaufwand lohnt, diese mehr als nur einmal einzusetzen. Die Lehrperson wusste, zu welchen Teilgebieten und Zielen sich welche Impulse eignen würden. In der konkreten Umsetzung war sie jedoch frei.

## 8 Präsentation der Ergebnisse der schriftlichen Befragung

In diesem Teil der Arbeit werden die Resultate der schriftlichen Befragung der Schüler, sowie die mündliche Befragung der Lehrperson präsentiert und anschliessend interpretiert. Wie schon erwähnt, wurden drei schriftliche Befragungen durchgeführt (zu Beginn, in der Mitte und am Schluss) und eine mündliche Befragung, welche nach der Durchführung des Projektes zu Stande kam.

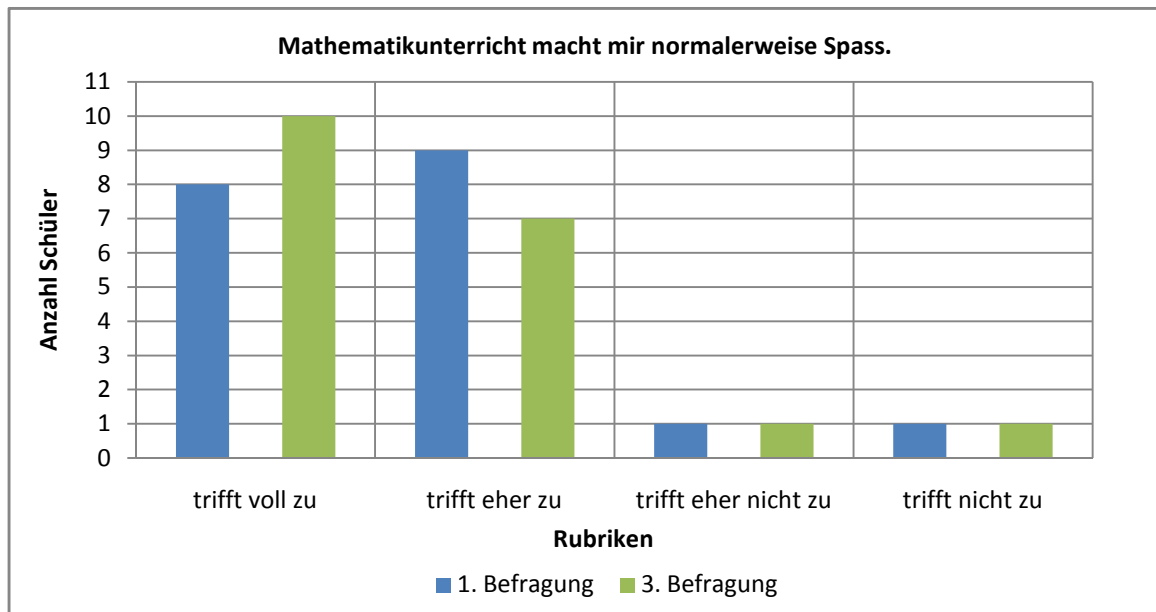
Die Klasse setzte sich aus 19 Schülern (12 Knaben und 7 Mädchen) zusammen. Davon haben alle an den drei schriftlichen Befragungen teilgenommen. Unbeantwortete Fragen oder nicht nachvollziehbare Antworten wurden für die Auswertung nicht berücksichtigt.

### 8.1 Allgemeine Motivationsfragen zum Mathematikunterricht

Im ersten Fragebogen, welcher vor der Durchführung des fächerübergreifenden Unterrichts ausgefüllt wurde, gab es fünf allgemeine Fragen oder Aussagen zur Motivation im Mathematikunterricht und eine Einschätzung bezüglich extrinsischer und intrinsischer Motivation, welche später noch dargelegt wird.

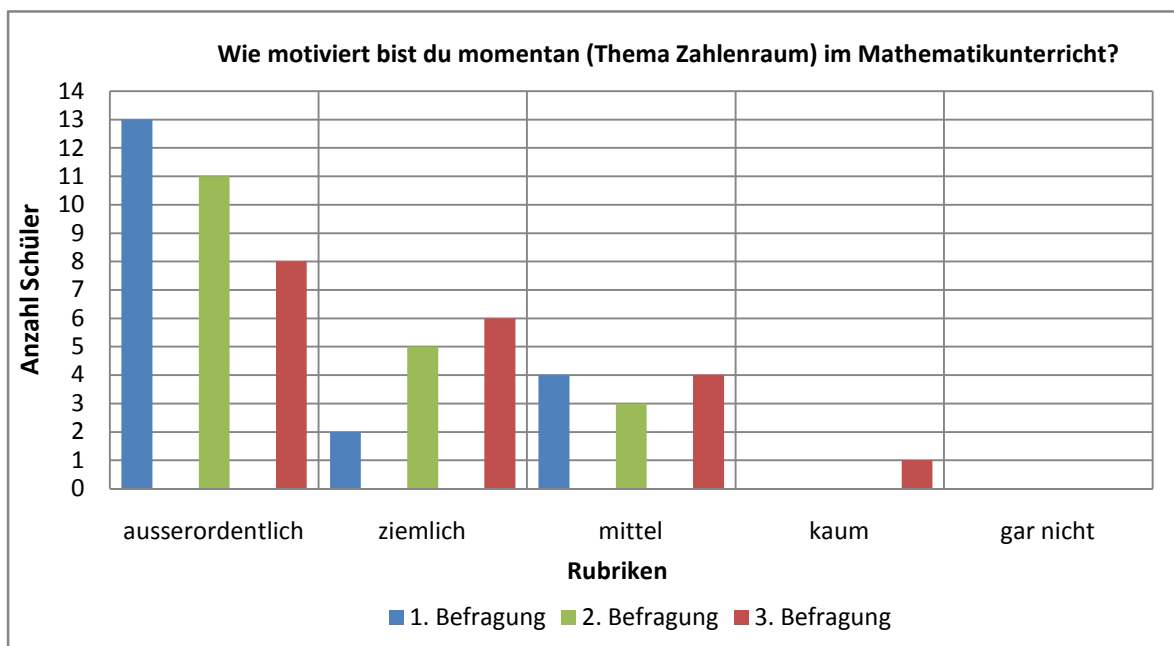
Wenn vom positiven Bereich die Rede ist, sind die Rubriken „trifft voll zu“ und „trifft eher zu“ gemeint. Beim negativen Bereich spreche ich von den Rubriken „trifft eher nicht zu“ und „trifft nicht zu“. Ich weise noch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass mit positiv nicht gut und mit negativ nicht schlecht gemeint ist, da eine Zunahme eines Bereiches je nach Aussage oder Frage anders gedeutet werden muss.

Abbildung 5: Spass im Mathematikunterricht



Wie dem Diagramm zu entnehmen ist, hatten schon vor der Durchführung des fächerübergreifenden Musikunterrichts sehr viele Schüler Spass am Mathematikunterricht. Insgesamt fielen 89.5% der Schüler in den Bereich „trifft voll zu“ oder „trifft eher zu“. Der Unterricht war für die Schüler demnach ansprechend und das Resultat ist sehr gut ausgefallen. Nach den zwei Wochen mit den musikalischen Impulsen gab es eine kleine Verschiebung, da nun 10 Schüler „trifft voll zu“ angekreuzt haben. Es ist anzunehmen, dass diese zwei nun im Bereich „trifft eher zu“ fehlen. Bei den negativen Rubriken „trifft eher nicht zu“ und „trifft nicht zu“ konnten keine Veränderungen festgestellt werden. Die zweite Befragung nach der ersten Woche habe ich nicht berücksichtigt, da die Resultate mit der dritten Befragung identisch waren.

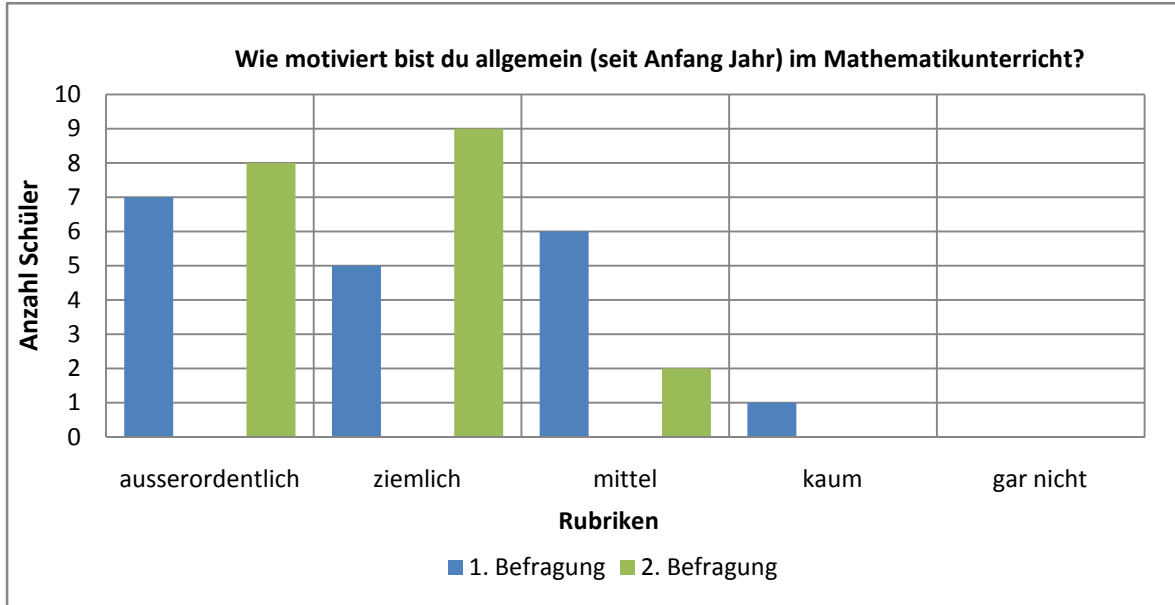
Abbildung 6: Momentane Motivation im Mathematikunterricht



Von der ersten bis zur letzten Befragung ist bei dieser Frage ein negativer Trend festzustellen. Während vor dem fächerübergreifenden Musikunterricht noch 68.4% angaben,

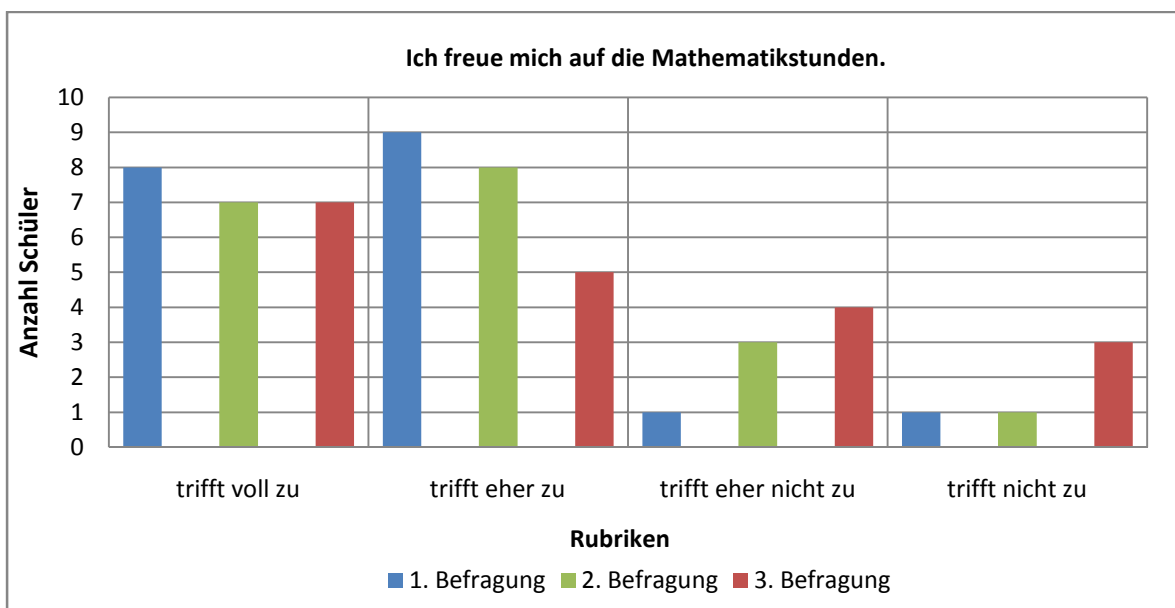
ausserordentlich motiviert zu sein, sinkt diese relative Häufigkeit bis auf 42.1%. Die Abnahme geht mit einer Verschiebung von der Rubrik „ausserordentlich“ zur Rubrik „ziemlich“ einher, welche sich von 10.5% auf 31.6% erhöhte. Zudem ist noch ein Schüler in die Rubrik „kaum“ gerutscht.

Abbildung 7: Allgemeine Motivation im Mathematikunterricht



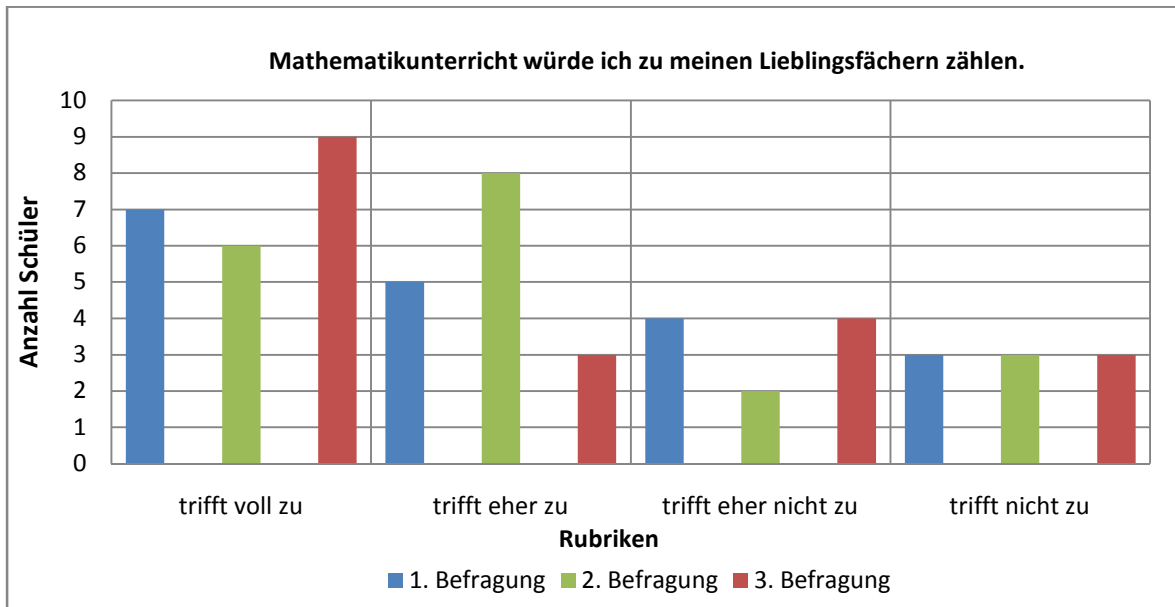
Die Frage nach der allgemeinen Motivation (seit Anfang Jahr) wurde nur zu Beginn und am Schluss der Durchführung gestellt. Hier gibt es eine Zunahme der Rubriken „ausserordentlich“ und „ziemlich“. Waren es vor dem fächerübergreifenden Musikunterricht noch 63.2% in diesen beiden Rubriken, nahmen diese nach der Durchführung bis auf 89.5% zu. Die Bereiche „kaum“ und „gar nicht“ sind nicht mehr vertreten und nur noch zwei von 19 Schülern (10.5%) geben an, mittelmässig motiviert zu sein. Die Ergebnisse lassen sich nicht mit der Abbildung 4 in Einklang bringen, da sich eine Abnahme der Motivation im Thema Zahlenraum auch auf die allgemeine Motivation negativ auswirken sollte.

Abbildung 8: Sich auf die Mathematikstunden freuen



Auch bei der Frage, ob sich die Schüler auf die Mathematikstunden freuen würden, ist ein negativer Trend zu beobachten. Die Rubriken „trifft voll zu“ und „trifft eher zu“ haben während der Durchführung beide an Terrain verloren. Bei „trifft eher zu“ ist die Abnahme von der ersten Befragung (47.3%) bis zur letzten Befragung (26.3%) sogar sehr deutlich. Dafür haben die beiden negativen Rubriken „trifft eher nicht zu“ und „trifft nicht zu“ logischerweise zugelegt. Zu Beginn waren nur zwei Schüler in diesen Bereichen (10.5%) und bei der letzten Befragung waren es schon 7 Schüler (36.8%), also mehr als ein Drittel der Klasse, welche das Kreuz in die beiden negativen Rubriken gesetzt haben.

Abbildung 9: Mathematik als Lieblingsfach

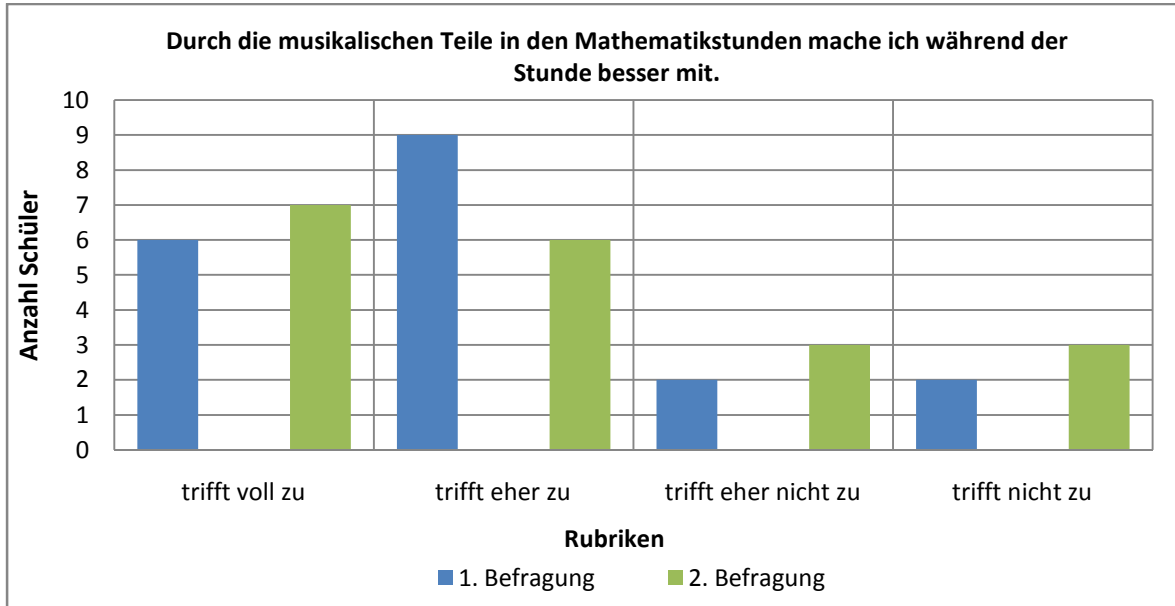


Bei der Frage nach dem Lieblingsfach ist das Ergebnis wiederum eher positiv. Bei der Rubrik „trifft voll zu“ gab es eine Zunahme von 36.8% auf 47.3%. Dagegen sank die Rubrik „trifft eher zu“ um die gleiche Anzahl Schüler von 26.3% auf 15.8%. Die beiden negativen Bereiche „trifft eher nicht zu“ und „trifft nicht zu“ sind bei der letzten Befragung wiederum identisch mit der ersten Befragung. Bei der zweiten Befragung nach der ersten Woche ist ein Anstieg in der Rubrik „trifft eher zu“ von 26.3% auf 42.1% zu verzeichnen. Bei der Rubrik „trifft voll zu“ gibt es jedoch eine Abnahme um einen Schüler.

## 8.2 Motivationsfragen zum fächerübergreifenden Musikunterricht

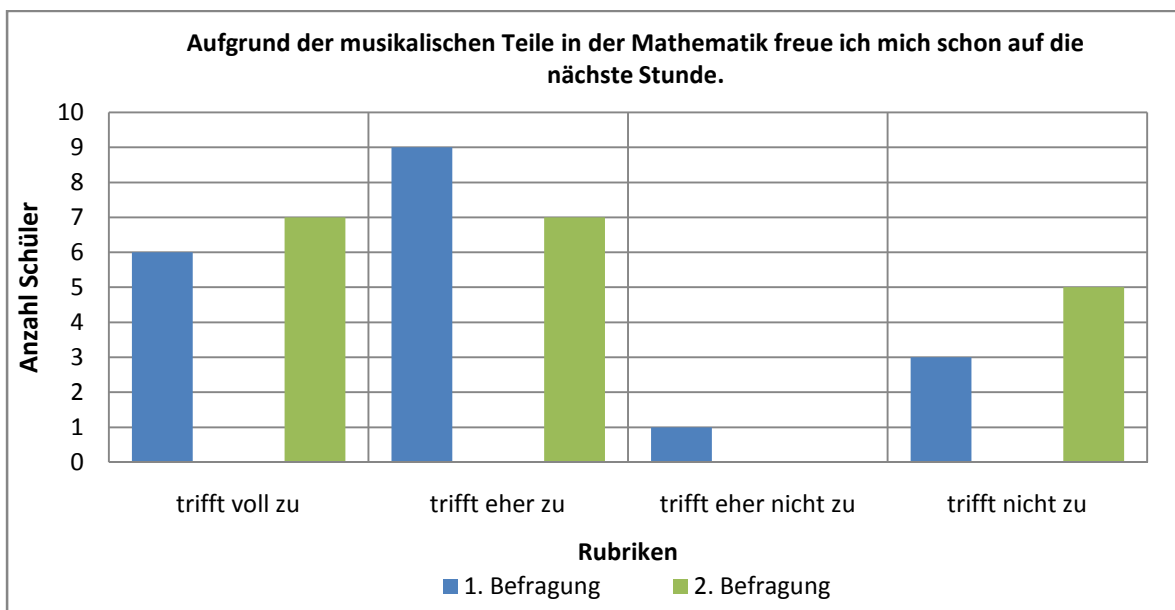
Die spezifischen Motivationsfragen zum fächerübergreifenden Unterricht wurden in der Mitte und am Schluss der Durchführung an die Schüler gestellt. Es handelt sich um vier Aussagen, welche wiederum mithilfe von Säulendiagrammen dargestellt werden.

Abbildung 10: Mitmachen in den Mathematikstunden



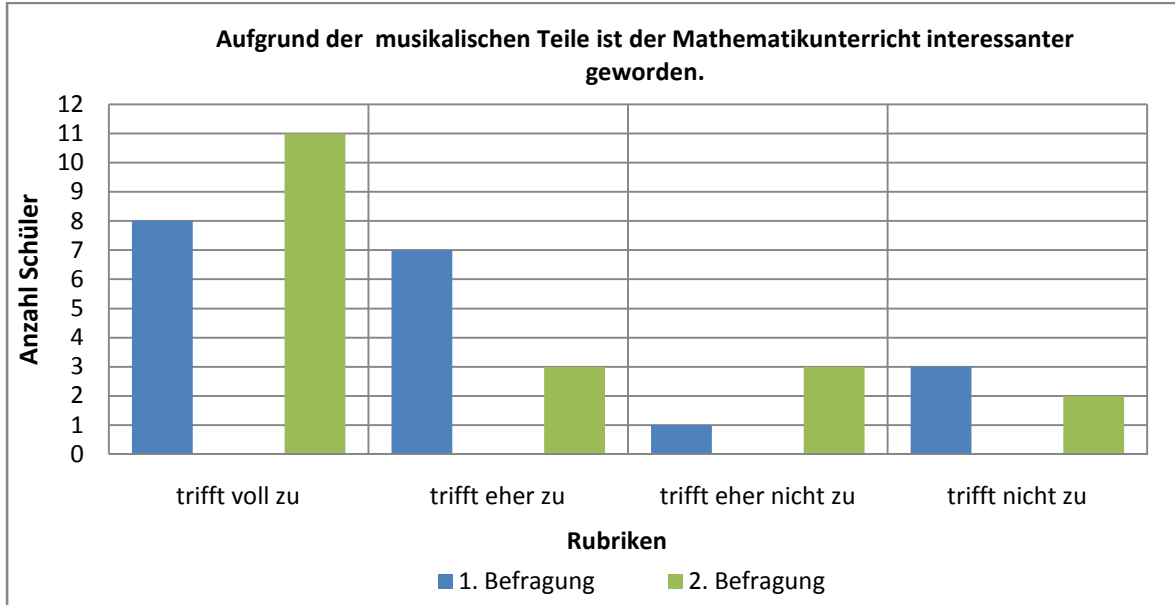
Bei der Frage nach der Partizipation im Mathematikunterricht fällt auf, dass die Antworten der Schüler mehrheitlich in den positiven Bereich fallen. Bei der ersten Befragung waren 78.9% der Schüler der Meinung, dass sie durch die musikalischen Teile in den Mathematikstunden besser mitmachen würden. Diese Zahl hat jedoch im Verlauf der Durchführung leicht abgenommen und bei der zweiten Befragung waren es noch 68.4% der Schüler, welche die Rubriken „trifft voll zu“ oder „trifft eher zu“ ausgewählt haben. Dafür haben die beiden negativen Rubriken jeweils um einen Schüler zugelegt.

Abbildung 11: Vorfreude auf die nächste Stunde.



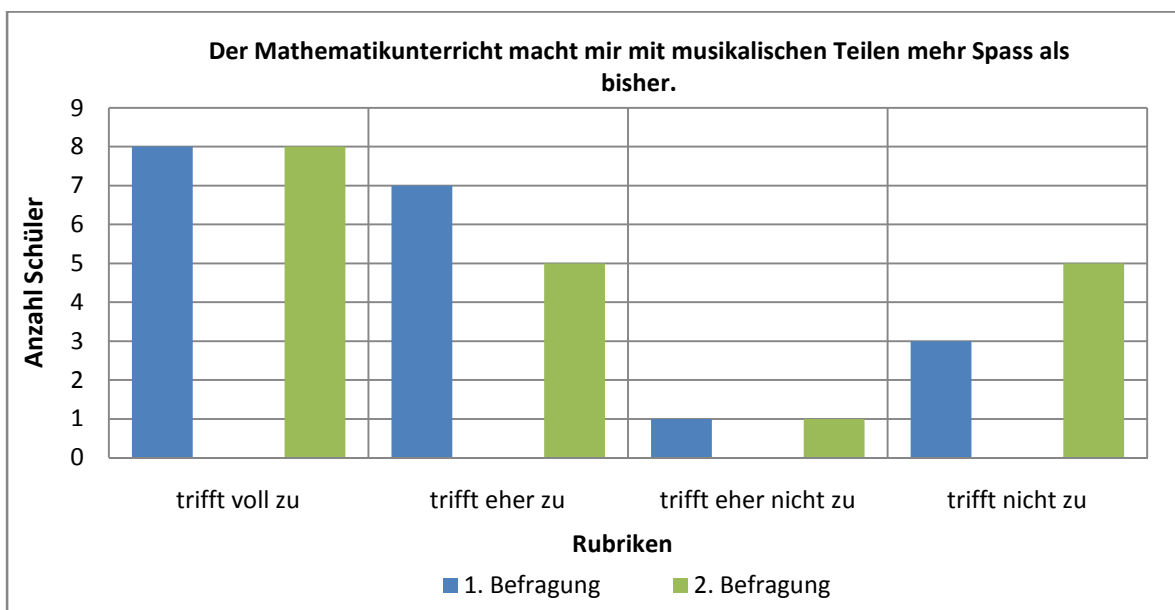
Auch bei dieser Aussage sind durchwegs positive Resultate erzielt worden. Bei der ersten Befragung waren es 78.9% der Schüler, welche die Rubriken „trifft voll zu“ oder „trifft eher zu“ angekreuzt haben. Bei der zweiten Befragung ist ein leichter Rückgang in den positiven Rubriken festzustellen. Bei der Rubrik „trifft nicht zu“ ist ein Anstieg von 15.8% auf 26.3% zu erkennen.

Abbildung 12: Interessanter Mathematikunterricht



Bei der Aussage, ob der Mathematikunterricht durch die musikalischen Teile interessanter geworden ist, waren bei der ersten Befragung 78.9% der Schüler der Meinung, dass dies voll oder eher zutrifft. Bei der zweiten Befragung ist die Zahl der Schüler, welche die Rubrik „trifft voll zu“ ausgewählt haben, sogar noch gestiegen. Dafür hat der Bereich „trifft eher zu“ an Terrain verloren. Insgesamt gab es eine leichte Abnahme im positiven Bereich von 78.9% auf 73.7%. Demnach haben die Bereiche „trifft eher nicht zu“ und „trifft nicht zu“ um die gleiche Prozentzahl oder einen Schüler zugenommen.

Abbildung 13: Der Mathematikunterricht macht mehr Spass

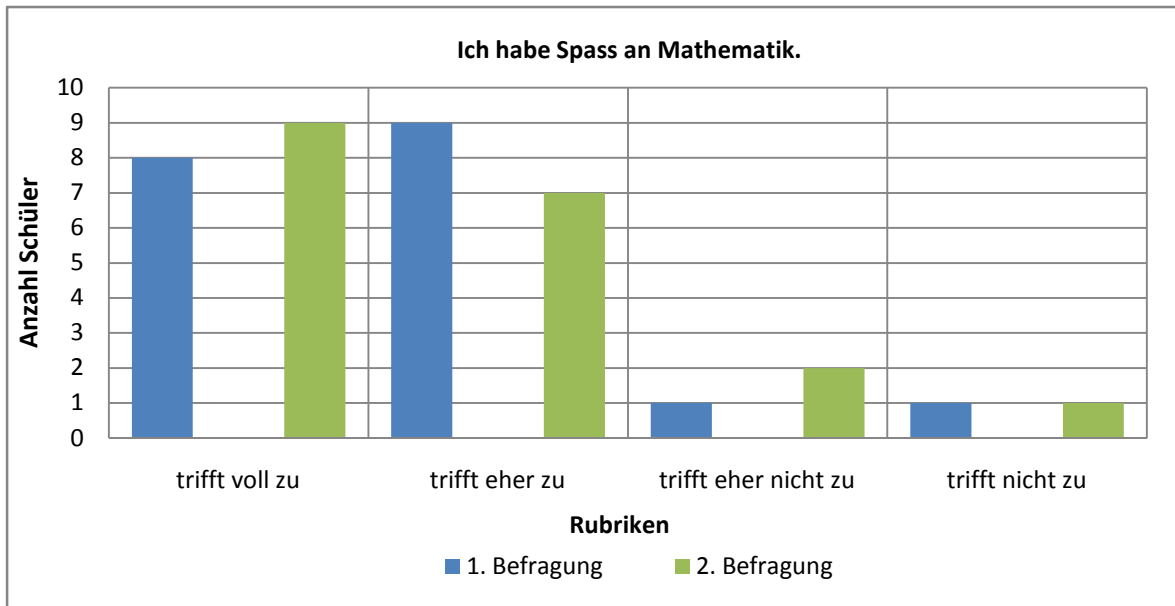


Wenn wir diese Aussage betrachten, fällt besonders bei der ersten Befragung ein hoher Anteil in den Rubriken „trifft voll zu“ und „trifft eher zu“ auf. Insgesamt sind dies mit 15 Schülern 78.9% der Klasse. Der Bereich „trifft voll zu“ bleibt auch in der zweiten Befragung konstant auf dem Wert von acht Schülern. Die Rubrik „trifft eher zu“ nimmt um zwei Schüler ab und die gleiche Anzahl ist als Zunahme bei der Rubrik „trifft nicht zu“ wiederzufinden.

### 8.3 Befragung zur intrinsischen Motivation: Warum machst du im Mathematikunterricht mit?

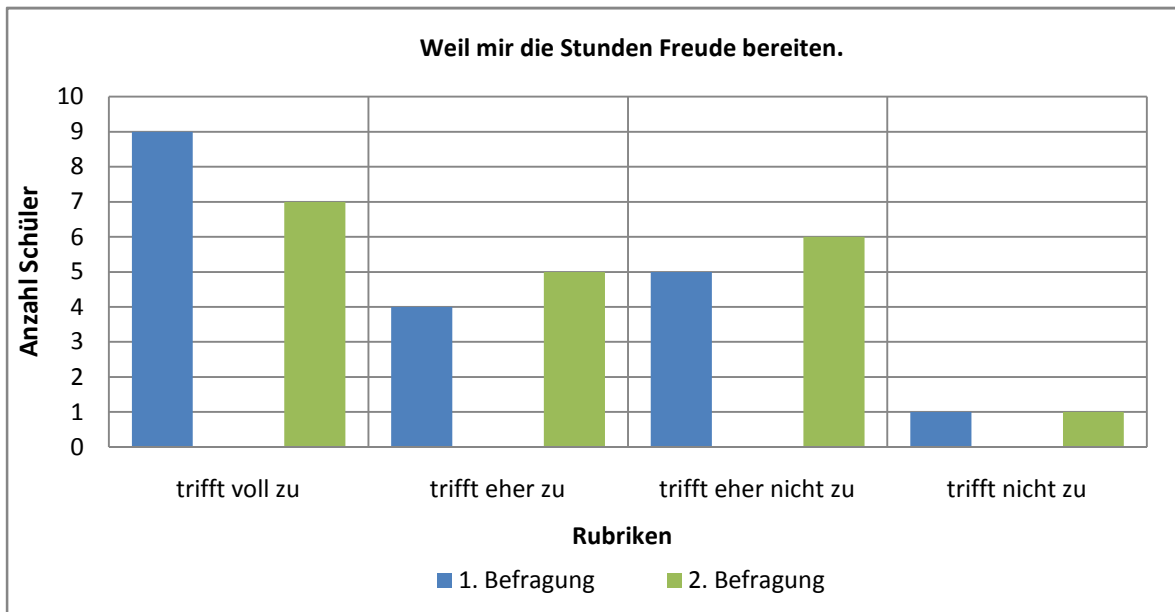
Vor und nach der Durchführung des fächerübergreifenden Musikunterrichts schätzten sich die Schüler zudem zur Frage ein, weshalb sie im Mathematikunterricht mitmachen würden. Dabei gab es insgesamt 12 Aussagen, welche mit den vier bereits bekannten Rubriken „trifft voll zu“ bis „trifft nicht zu“ beantwortet werden konnten. Jeweils die Hälfte der Aussagen entsprach dabei intrinsischer oder extrinsischer Motivation. Aufgrund dieser Fragen wollte ich feststellen, ob der veränderte Mathematikunterricht Auswirkungen auf die beiden Motivationsarten hat. Die unterschiedlichen Aussagekategorien waren auf dem Fragebogen durchmisch, werden jetzt jedoch gesondert präsentiert.

Abbildung 14: Spass an Mathematik



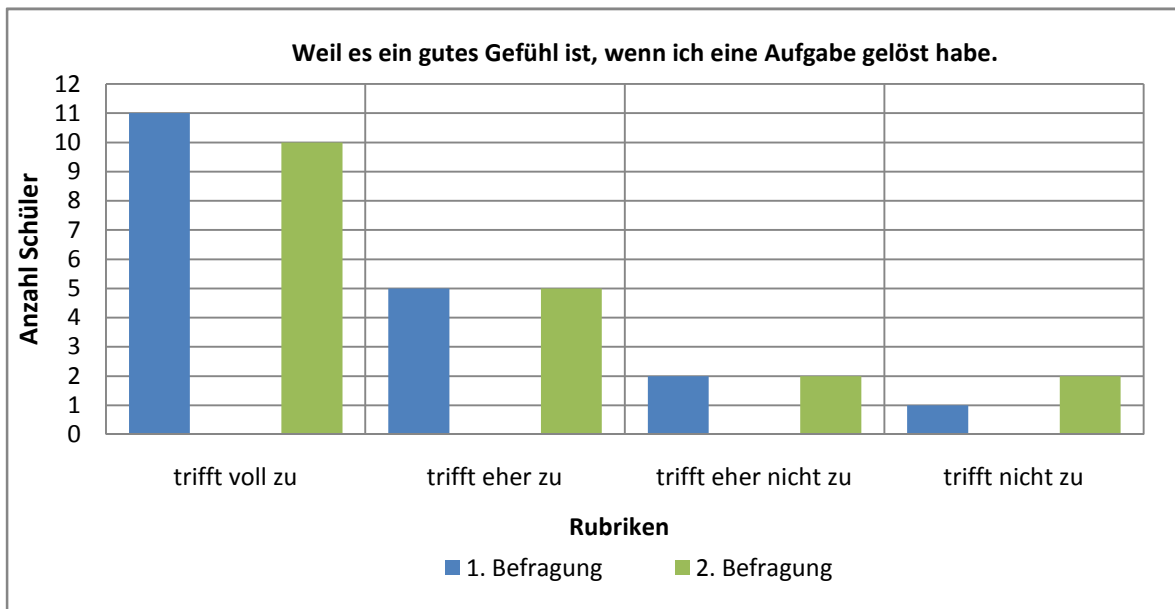
Insgesamt fällt wiederum der hohe Anteil im positiven Bereich auf. Wenn die beiden Befragungen verglichen werden, kann man feststellen, dass die Rubrik „trifft eher nicht zu“ um einen Schüler zugenommen hat. Nach der zweiten Befragung sind trotz der Abnahme der Rubrik „trifft eher zu“ um zwei Schüler immer noch 84.2% der Schüler im positiven Bereich aufzufinden.

Abbildung 15: Die Stunden bereiten Freude



Bei dieser Aussage ist eine leichte Verschiebung zum negativen Bereich zu verzeichnen, da ein Schüler mehr die Rubrik „trifft eher nicht zu“ angekreuzt hat. Die Rubrik „trifft voll zu“ wurde weniger ausgewählt, dafür gab es einen leichten Anstieg bei der Rubrik „trifft eher zu“. Insgesamt ist eine leichte Abnahme des positiven Bereichs von 68.4% auf 63.2% zu verzeichnen, was einem Schüler entspricht.

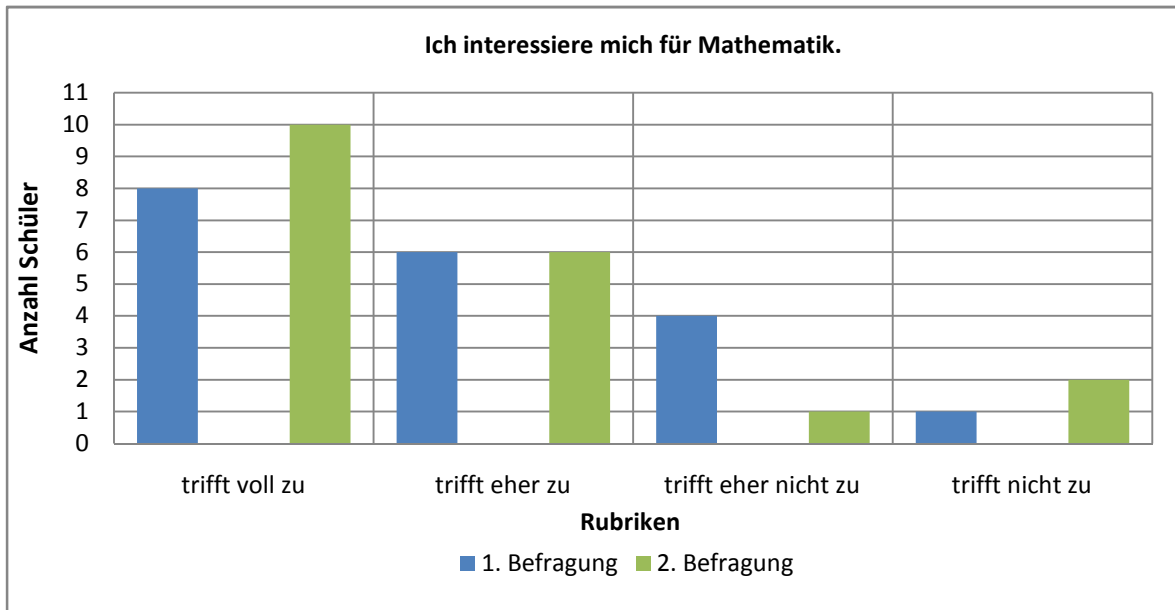
Abbildung 16: Aufgabe lösen gibt ein gutes Gefühl



Auch bei dieser Aussage gibt es bei der zweiten Befragung einen leichten Rückgang im positiven Bereich, da ein Schüler weniger die Rubrik „trifft voll zu“ angekreuzt hat. Dafür gibt es einen Anstieg um einen Schüler in der Rubrik „trifft nicht zu“. Nach der zweiten Befragung sind noch 78.9% der Schüler im positiven Bereich vorzufinden.

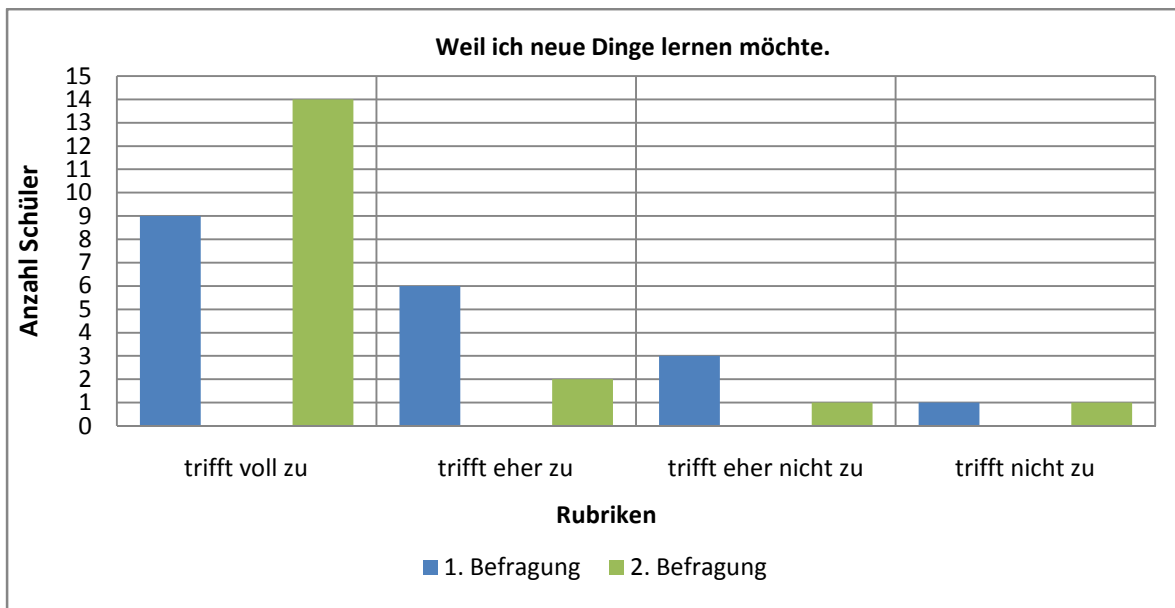


Abbildung 17: Interesse für Mathematik



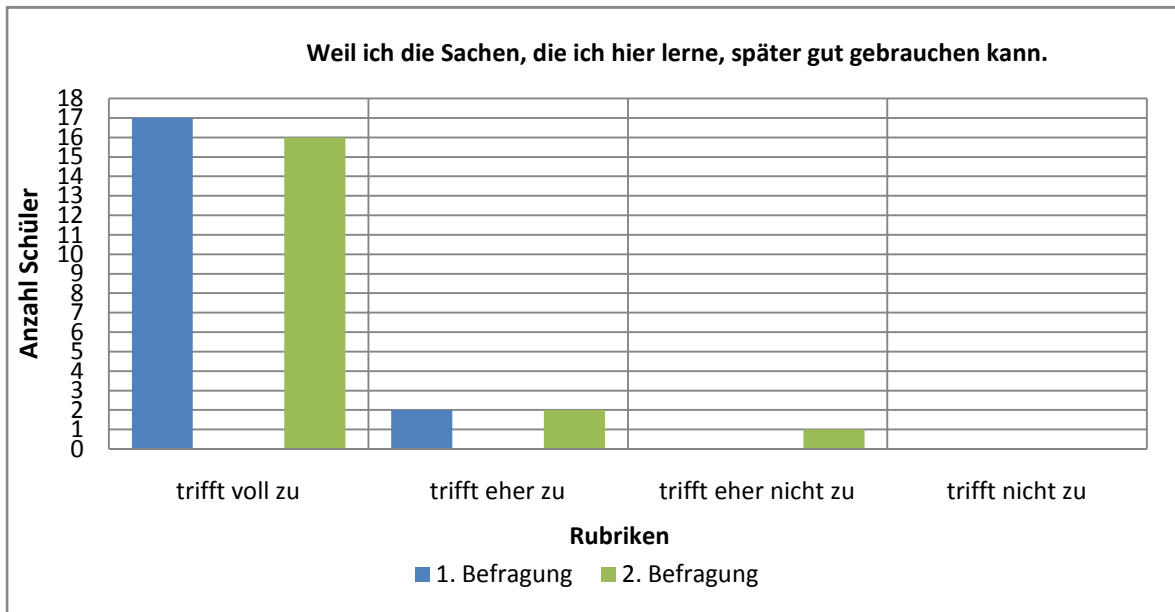
In der zweiten Befragung ist ein Anstieg für das Interesse an Mathematik festzustellen. In der Rubrik „trifft voll zu“ sind zwei Schüler mehr vorzufinden und dafür sinkt die Rubrik „trifft eher nicht zu“ auf nur einen Schüler. Nach der zweiten Befragung sind 84% der Schüler im positiven Bereich.

Abbildung 18: Neue Dinge lernen



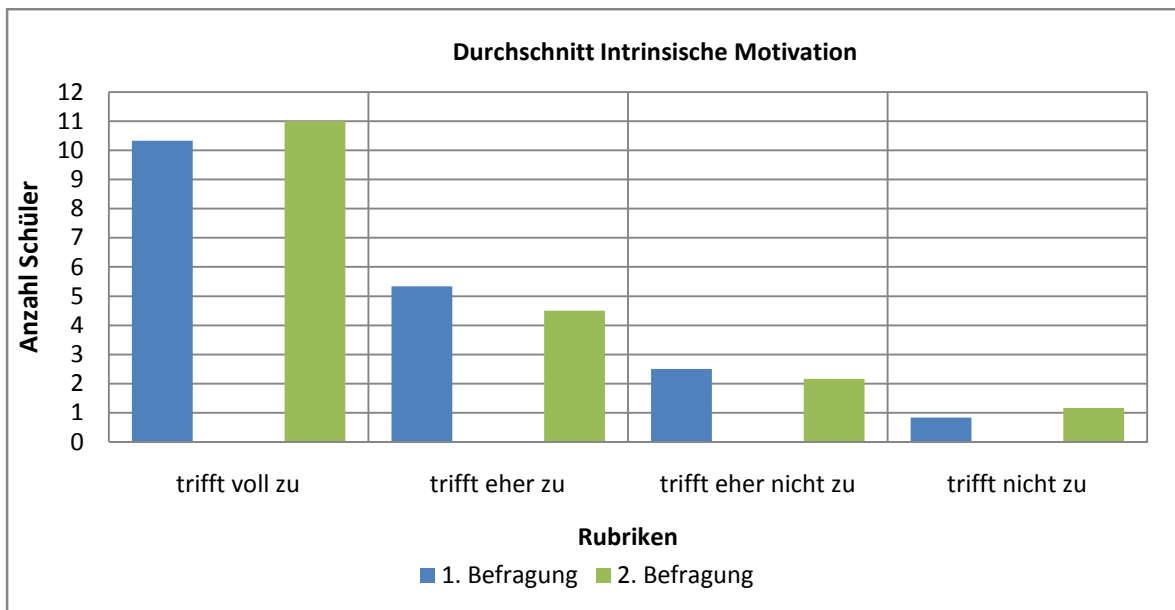
Hier ist ein deutlicher Anstieg im Bereich „trifft voll zu“ von 49.4% auf 77.8% festzustellen. Bei der zweiten Befragung konnten bei dieser Aussage nur 18 Schüler berücksichtigt werden. Insgesamt sind 88.9% der Schüler bei der zweiten Befragung im positiven Bereich.

Abbildung 19: Lernen für die Zukunft



Auffallend bei dieser Aussage ist, dass weder in der ersten, noch in der zweiten Befragung ein Schüler die Rubrik „trifft nicht zu“ ausgewählt hat. In der ersten Befragung waren sogar 100% der Schüler im positiven Bereich, wobei es in der zweiten Befragung nur eine kleine Verschiebung gab, da ein Schüler in die Rubrik „trifft eher nicht zu“ gerutscht ist.

Abbildung 20: Durchschnitt Intrinsische Motivation

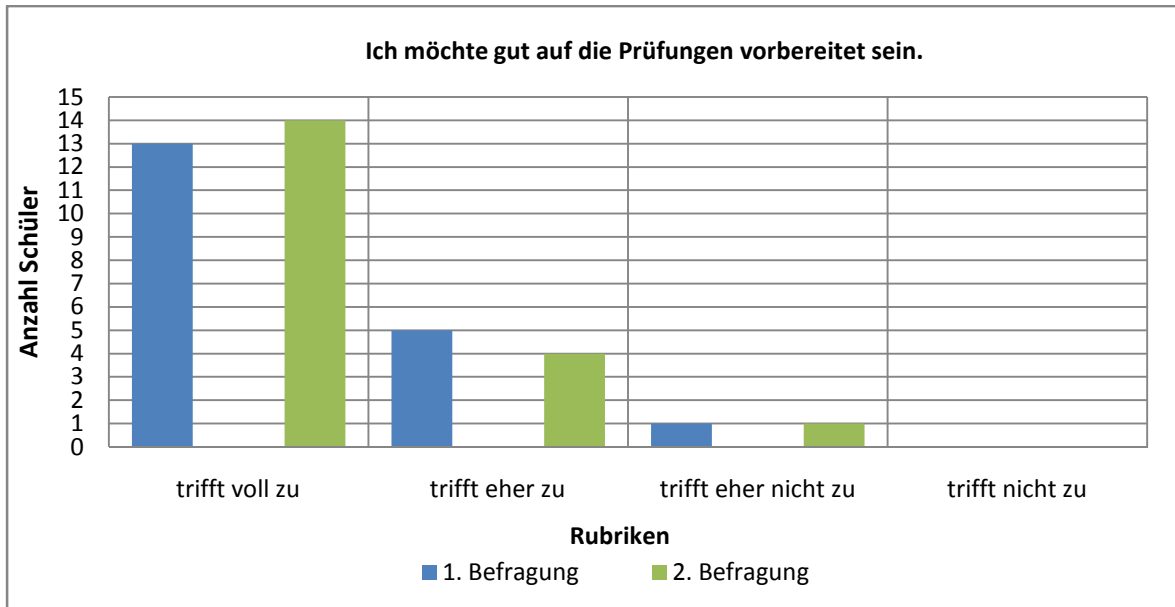


Dieses Diagramm setzt sich aus den jeweiligen Mittelwerten der sechs Aussagen zur intrinsischen Motivation zusammen. Insgesamt ist eine leichte Zunahme der Rubrik „trifft voll zu“ festzustellen. Vergleicht man jedoch den gesamten positiven Bereich, gleicht sich die Zunahme wieder aus und prozentual gesehen hat sich der Mittelwert im positiven Bereich praktisch nicht verändert (1. Befragung = 82,4%, 2. Befragung = 82,3%).

### 8.4 Befragung zur extrinsischen Motivation: Warum machst du im Mathematikunterricht mit?

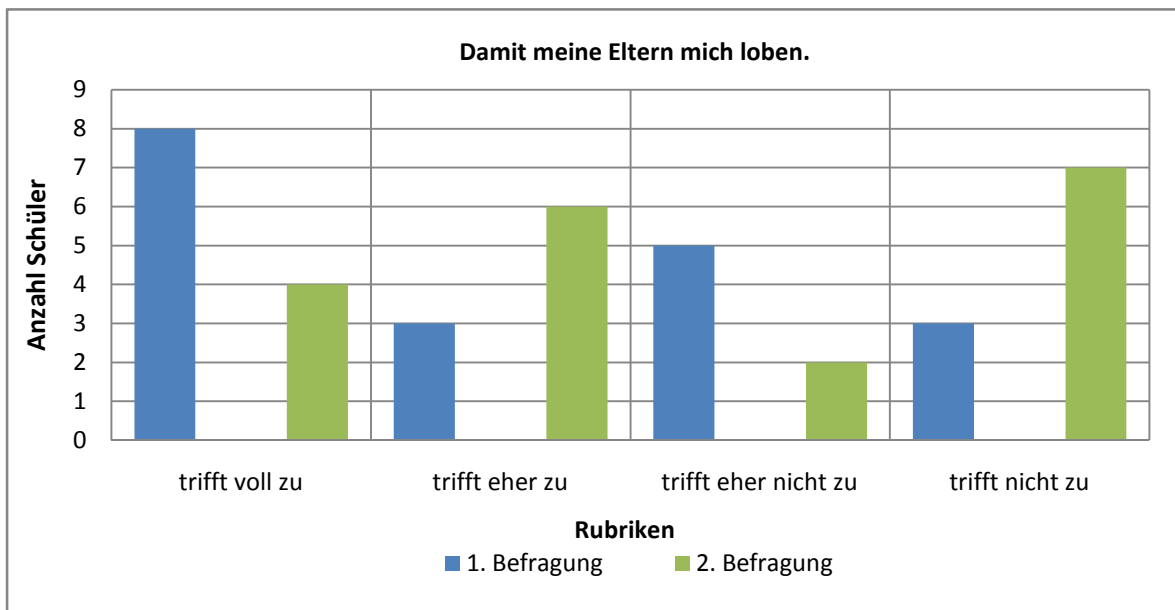
Nach den sechs Aussagen zur intrinsischen Motivation werden hier nun die Resultate zur extrinsischen Motivation präsentiert.

Abbildung 21: Prüfungsvorbereitung



Bei der Betrachtung dieser Aussage fällt auch sofort die hohe Anzahl der Schüler im positiven Bereich auf. Sie liegt in beiden Befragungen bei 94.7%, was 18 von 19 Schülern entspricht. Es gab bei der zweiten Befragung lediglich eine Verschiebung von „trifft voll zu“ zu „trifft eher zu“ um einen Schüler.

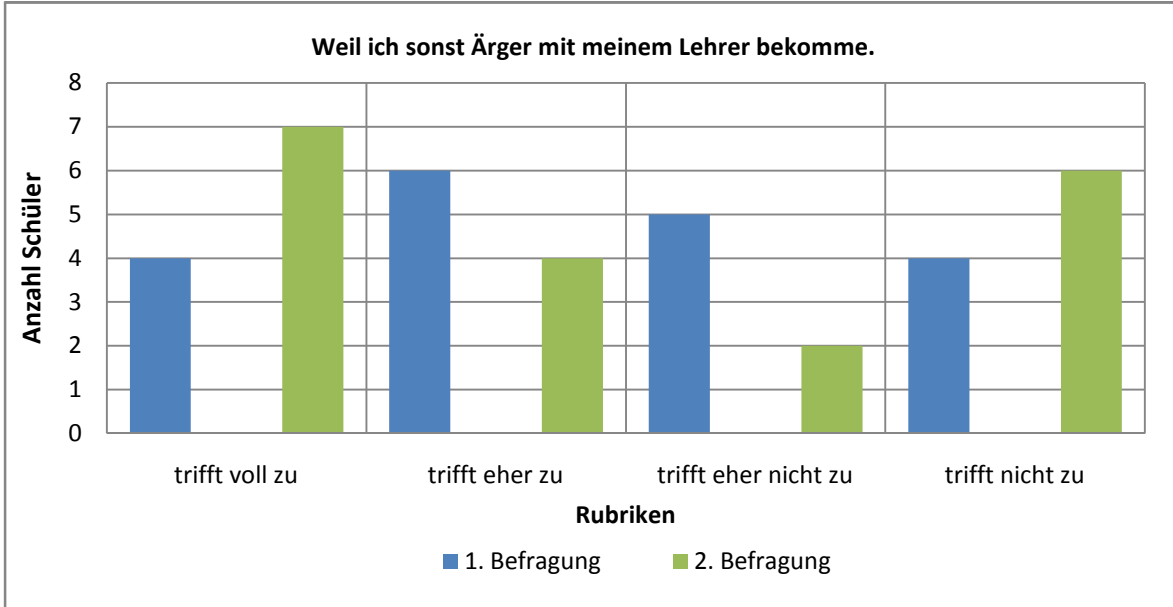
Abbildung 22: Lob der Eltern



Bei dieser Aussage sind beim Vergleich der beiden Befragungen einige Verschiebungen festzustellen. Der positive Bereich ist zwar insgesamt nur von 57.9% auf 52,6% gesunken. Der Einbruch der Rubrik „trifft voll zu“ um die Hälfte der Schüler ist dennoch nicht zu

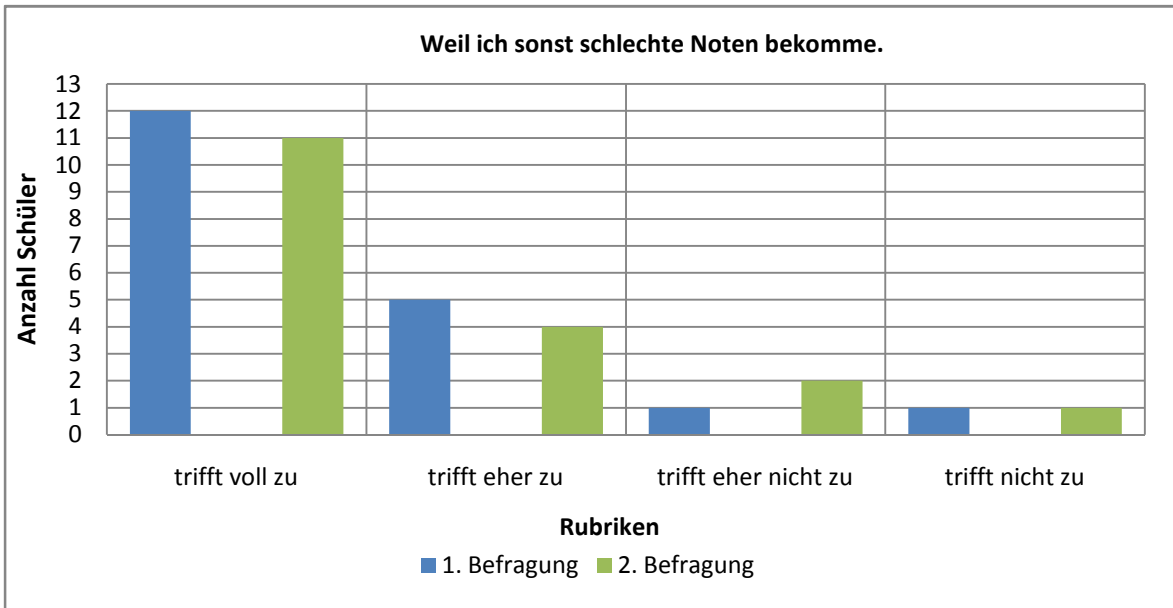
übersehen. Auf der negativen Seite hat sich die Rubrik „trifft nicht zu“ auch mehr als verdoppelt. Wenn man also nur zwischen positiv und negativ unterscheidet, fallen die Unterschiede nicht ins Gewicht. Betrachtet man nur die äusseren Rubriken „trifft voll zu“ und „trifft nicht zu“, sind die Unterschiede wiederum auffällig.

Abbildung 23: Ärger mit dem Lehrer



Auch hier erhalten wir interessante Ergebnisse. Während an den „Polen“ jeweils eine Zunahmen der Rubriken zu verzeichnen ist, haben die mittleren Bereiche beide abgenommen. Wenn wir wiederum nur zwischen positiv und negativ unterscheiden, haben die Bereiche „trifft voll zu“ und „trifft eher zu“ um einen Schüler zugenommen, „trifft eher nicht zu“ und „trifft nicht zu“ folglich um einen Schüler abgenommen.

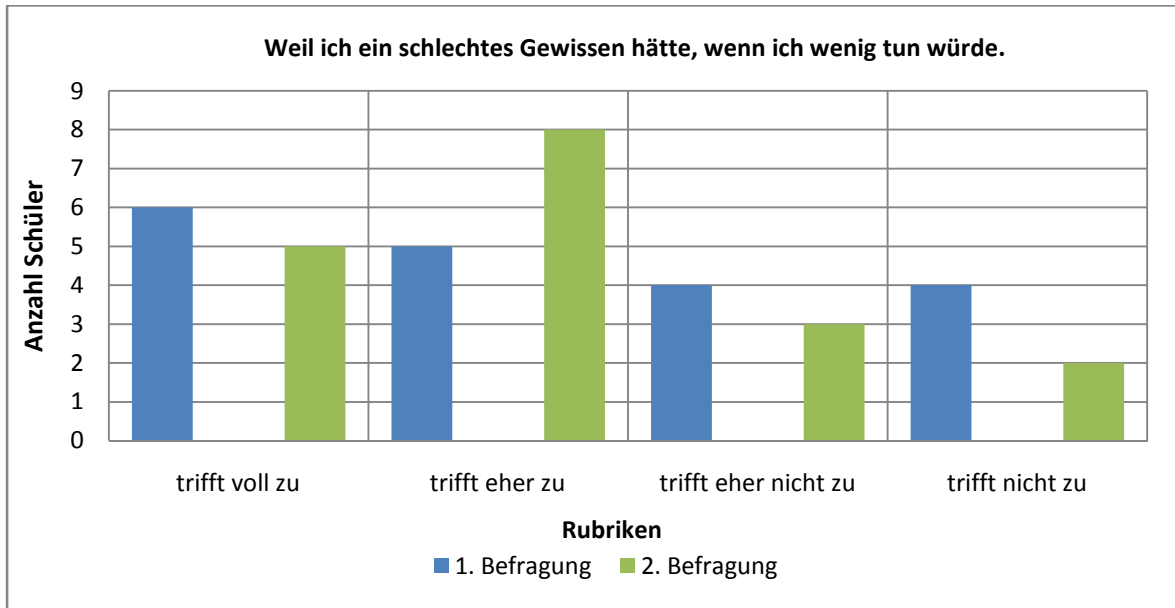
Abbildung 24: Schlechte Noten



Bei dieser Aussage ist wiederum eine klare Verteilung zu erkennen. Insgesamt sind bei der ersten Befragung 89.5% der Schüler in den Bereichen „trifft voll zu“ und „trifft eher zu“. Die beiden Bereiche nehmen bei der zweiten Befragung jeweils um einen Schüler ab. Da

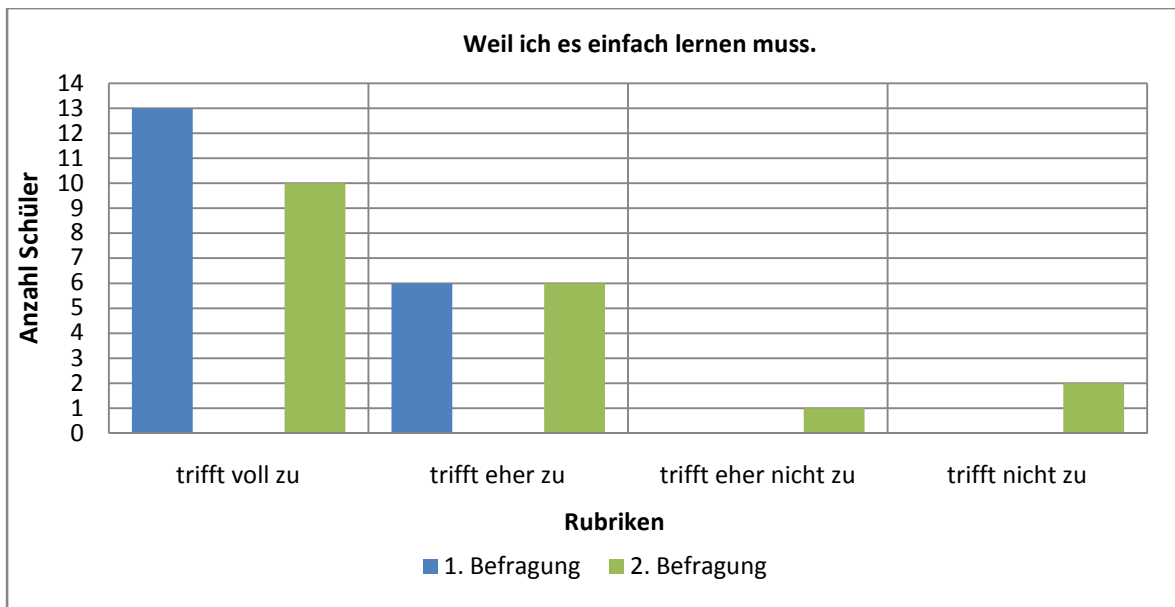
bei der zweiten Befragung wiederum nur 18 Schüler berücksichtigt werden konnten, nimmt der negative Bereich um nur einen Schüler zu.

Abbildung 25: Schlechtes Gewissen



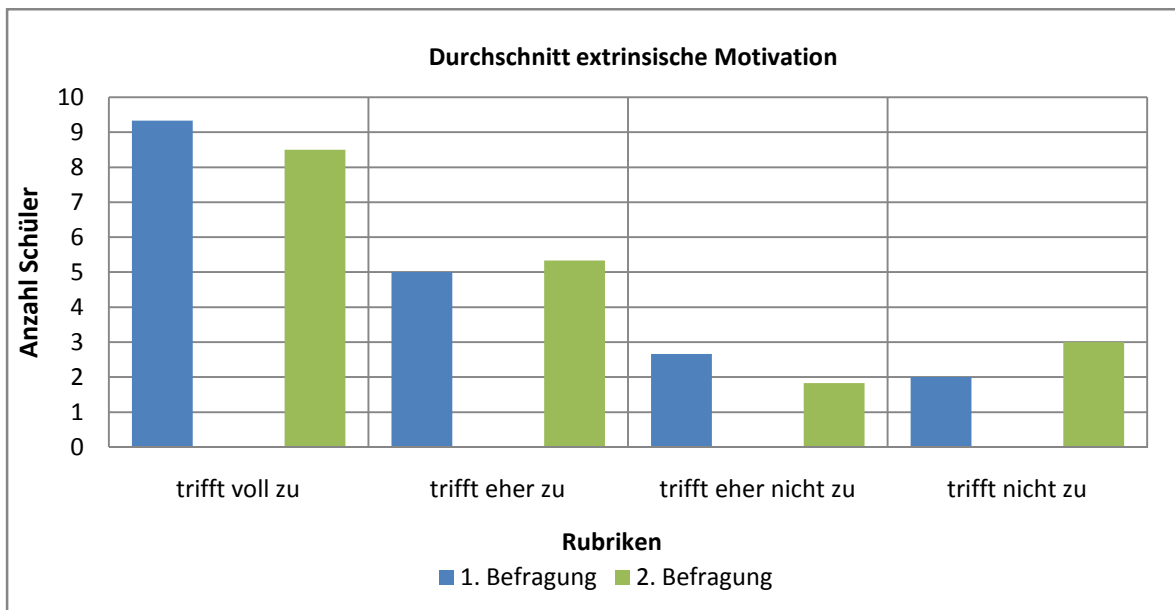
Auch hier konnten bei der zweiten Befragung nur 18 Schüler berücksichtigt werden. Insgesamt ist eine Verschiebung im positiven Bereich von 57.9% auf 72.2% zu verzeichnen. Die negativen Rubriken nehmen in beiden Fällen ab.

Abbildung 26: Weil ich es einfach lernen muss.



Während in der ersten Befragung noch alle Schüler im positiven Bereich waren, nimmt die Rubrik „trifft voll zu“ um drei Schüler ab, während sich „trifft eher zu“ nicht verändert. Die Abnahme der drei Schüler wirkt sich folglich um die gleiche Anzahl auf den negativen Bereich aus. Prozentual gesehen sind nach der zweiten Befragung noch 84.2% der Schüler im positiven Bereich.

Abbildung 27: Durchschnitt extrinsische Motivation



Sehen wir uns nun den Durchschnitt der extrinsischen Motivation an, welcher sich wiederum aus den Mittelwerten der jeweiligen Rubriken ergibt. Insgesamt betrachtet sind nur kleine Verschiebungen in den Rubriken festzustellen. Unter Berücksichtigung der teils um einen Schüler fehlenden Daten in der zweiten Befragung, hat sich der positive Bereich von 75.4% auf 74.1% verschoben. Diese Abnahme um 1.3% findet man wiederum als Zunahme um den gleichen Wert in den Rubriken „trifft eher nicht zu“ und „trifft nicht zu“.

## 8.5 Offene Fragen

Am Ende des zweiten und dritten Fragebogens hatten die Schüler zudem die Möglichkeit, sich zum Erlebten zu äussern. Die Frage lautete dabei: Was findest du gut an den musikalischen Teilen in den Mathematiklektionen, was schlecht? Unter „Das hat mir gefallen“ und „Das hat mir weniger gefallen“, teilten die Schüler ihre Impressionen mit.

### 8.5.1 Zweiter Fragebogen

Bei der ersten Befragung mit offenen Fragen gab es fünf Schüler, welche unter der Rubrik „Das hat mir weniger gefallen“ eine Rückmeldung geschrieben haben. Ein Kommentar war dabei spezifisch zu einem Impuls, den ein Kind nicht mochte und in den restlichen vier Kommentaren ging es allgemein um den fächerübergreifenden Unterricht. Bei den positiven Kommentaren wurden bis auf ein Beispiel immer einzelne Impulse herausgehoben, welche den Schülern besonders gefallen haben. 17 von 19 Schülern haben eine positive Rückmeldung geschrieben. Die Kommentare zu den einzelnen Impulsen werden hier nicht alle aufgeführt.

#### Allgemeine negative Rückmeldungen:

Schüler 2: Doch irgendwann wurde es langweilig.

Schüler 3: Es gefällt mir nicht, wenn Musik und Mathe zu einem Fach werden.

Schüler 9: Dass Mathe und Musik zusammen sind. Sonst nichts.

Schüler 14: Die Musik stört mich ein bisschen. Alles hat mir nicht gefallen.

#### Allgemeine positive Rückmeldungen:

Schüler 8: Ich freue mich auf Mathematik, weil es mir gefällt.

Schüler 15: Die Musik hat mir gefallen. Morsen hat mir gefallen und die klingenden Zifferkärtchen.

### 8.5.2 Dritter Fragebogen

Die offene Frage war bei diesem Fragebogen identisch mit jener des zweiten Fragebogens. Allgemein negative Kommentare, die nicht auf einzelne Impulse zurückzuführen sind, gab es dieses Mal drei. Die negativen und positiven Rückmeldungen zu den einzelnen Impulsen werden wiederum nicht aufgeführt. 16 von 19 Schülern haben wiederum positive Elemente aufgeführt. Erwähnenswert ist noch, dass es sich bei den drei Schülern unter den negativen Rückmeldungen um die gleichen handelt, wie auch schon bei der zweiten Befragung (Schüler 3, 9 und 14).

#### Allgemeine negative Rückmeldungen.

Schüler 3: Mir hat nichts gefallen.

Schüler 9: Nichts (hat mir gefallen).

Schüler 14: Nichts hat mir gefallen.

#### Allgemeine positive Rückmeldungen.

Es gab hier nur Rückmeldungen zu den einzelnen Impulsen, wie zum Beispiel Schüler 6: Das Morsen hat mir sehr gut gefallen, aber die Schatzsuche und der Zahlenrap haben mir besser gefallen.

## 9 Präsentation der Ergebnisse der mündlichen Befragung

Nach der Durchführung der Intervention wurde mit der Lehrperson eine mündliche Befragung durchgeführt. Für die Auswertung stütze ich mich auf das Transkript des Interviews. Ich verfolge dabei eine qualitative Inhaltsanalyse, genauer gesagt eine strukturierende und zusammenfassende Inhaltsanalyse (siehe Kapitel 4.4.2). Anhand verschiedener Kategorien und Beispielen stelle ich nun die wichtigsten Aspekte zusammenfassend dar.

### 9.1 Fächerübergreifenden Unterricht

Die Lehrperson kannte die fächerübergreifende Verbindung von Mathematik und Musik schon vor dieser Intervention und es kam auch schon vereinzelt zu Anwendungen, jedoch niemals so bewusst und intensiv, wie in diesem Fall. Fächerübergreifenden Unterricht versucht die Lehrperson schon bewusst in ihren Unterricht zu integrieren. Als Beispiele erwähnt sie Mensch und Umwelt mit Mathematik und Deutsch. Für die Lehrperson sollte jedoch der fächerübergreifende Unterricht nicht überschätzt werden. In den Augen der Lehrperson wird fächerübergreifender Unterricht in Zukunft sicherlich noch wichtiger werden, dies sei auch an den vielen Hinweisen in den Lehrmitteln zu erkennen.

*„Also ich weiss von Lehrpersonen, die dann plötzlich von morgens bis abends nur noch an einem Thema arbeiten und das finde ich dann übertrieben.“*

### 9.2 Stellenwert des Musikunterrichts

Für die Lehrperson sind die 90 Minuten, welche heutzutage für den Musikunterricht zur Verfügung stehen, zu wenig, um den Ansprüchen des Lehrplans gerecht zu werden. Da sie wöchentlich noch Liederproben für die Messe haben, bleiben meist nur etwa 60 Minuten für den regulären Musikunterricht. Für die Lehrperson ist Musik für den Unterricht sehr wichtig. Sie macht mehrmals täglich mit den Kindern Musik, auch in Form von Bewegungspausen.

*„Ich denke, durch die Musik können sich die Kinder auch anders entfalten. Kinder, die zwischendurch gehemmt sind, kommen hier auch zu ihren Möglichkeiten. Musik finde ich also sehr wichtig.“*

### 9.3 Motivation im Allgemeinen

Für die Lehrperson bedeutet Motivation, dass man selber etwas erreichen will. Sie empfindet sich als motiviert, wenn sie sich besonders für ein Thema interessiert und wenn sie weiss, wie sie ein Problem lösen kann. Wichtig ist auch, dass das Ziel erreichbar ist, auch wenn sie dafür Aufwand betreiben muss. Die individuelle Schülermotivation hängt für sie stark mit den Vorlieben der Schüler für einzelne Fächer zusammen. Wenn die Schüler in einem Fach stark sind, mögen sie es meist auch. Bei Fächern und Themen, die mehr Schwierigkeiten bereiten, beobachtet sie bei den Schülern eine geringere Motivation. Die Lehrperson versucht, die Schüler vor allem über Einstiege zu motivieren und dies liegt ihr sehr am Herzen. Neben den Einstiegen sind für die Lehrperson auch die Medien und Sozialformen ein Weg, um an der Schülermotivation zu arbeiten oder es kann auch ein kleiner Wettbewerb veranstaltet werden. Auch die Selbstbestimmung betont die Lehrperson, sei es bei der Wahl von Gruppenmitgliedern oder wie ein Aufgabe in Angriff genommen wird. Für die Lehrperson ist eine Person intrinsisch motiviert, wenn diese von sich aus motiviert ist und sich eigene Ziele setzt, ohne dass sie von jemandem Aussenstehenden dazu veranlasst wird oder mit einer Belohnung motiviert wird. Ist letzteres der Fall, spricht sie von extrinsischer Motivation. Sie findet, dass man die Schüler heute oft extrinsisch motiviert. Sie hat jedoch auch schon erlebt, dass sich extrinsische Ansätze in intrinsische umwandeln können.

*„Ja, ich merke dies auch selber an mir. Wenn ich den Kindern sage, wir gehen jetzt ins Deutsch über und dann kommen Reaktionen wie: „Ahh – Ich habe keine Lust“, dann suche ich den Fehler schon bei mir und deswegen probiere ich eigentlich Einstiege zu planen, die die Kinder auch motivieren.“*

### 9.4 Motivation vor und während der Intervention

Die Lehrperson schätzt ihre Klasse im Mathematikunterricht als ziemlich motiviert ein. Motivation hängt für sie jedoch auch stark mit dem jeweiligen Thema zusammen. *„Themen, bei denen man oft mit Materialien arbeitet, da sind die Kinder oft viel motivierter, als wenn es um reine Mechanismen, Techniken geht“.*

In den ersten Stunden, in welchen der fächerübergreifende Musikunterricht praktiziert wurde, konnte die Lehrperson nicht wirklich viele Reaktionen seitens der Schüler feststellen. Sie empfindet die Klasse allgemein eher als zurückhaltend. Sie ist sich jedoch sicher, dass sich einige Schüler darauf gefreut haben. Für andere war es wiederum komisch und es kamen auch Kommentare wie: „Aber wir haben doch jetzt gar nicht Musik!“

*„Sie zeigen sowieso eher selten wirklich eine riesen Euphorie oder ein Zeichen, dass sie total unmotiviert sind.“*

Von der Motivation her konnte die Lehrperson keine grossen Unterschiede feststellen. Gegen Ende der Durchführung fielen ihr jedoch auch negative Kommentare von einigen Schülern auf. Sie ist jedoch überzeugt davon, dass es Schüler gab, die durchaus Freude am fächerübergreifenden Unterricht hatten. Es war für die Lehrperson, wie auch für die Schüler eine intensive Zeit, da sie während den zwei Wochen im Mathematikunterricht immer mit musikalischen Impulsen gearbeitet haben. Bei der Einführung der Aufgaben waren die Schüler gezwungenermassen eher passiv. Sobald die Aufgaben für die Schüler klar waren, wurden sie selber aktive Träger des Unterrichts und dies bereitete ihnen laut der Lehrperson sehr viel Freude. Wenn sie die einzelnen Schüler beobachtete, fielen ihr jedoch bezüglich der Motivation nicht grosse Unterschiede zum regulären Unterricht auf. Die Schüler, die sie als sehr motiviert einstufen würde, beteiligten sich auch hier stark und zeigten Interesse.



*„Später konnte ich dann, als sie die Aufgaben kannten, sie selber mal etwas vorspielen lassen und das bereitete ihnen sehr viel Freude. Also da waren sie dann wieder motiviert, sie wollten selber etwas zeigen“.*

*„Es kann die Kinder motivieren und man kann ihnen einen neuen Zugang zur Mathematik zeigen“.*

## **9.5 Umsetzung der Impulse**

Die Lehrperson schätzt die Impulse als sehr gut einsetzbar ein. Die Vorbereitung ist im Vergleich zu anderen Stunden nicht grösser. Die Umsetzung war nicht schwierig und sie musste sich fast nur um die Instrumente kümmern. Auch braucht es nicht spezielle Vorkenntnisse oder ein spezielles musikalisches Talent der Lehrperson, um den Unterricht in dieser Art und Weise zu gestalten. Auch in Zukunft will die Lehrperson Musik in die Mathematikstunden einfließen lassen, jedoch nicht so intensiv, wie während diesen zwei Wochen. Eine gewisse Abwechslung findet die Lehrperson sehr wichtig. Die Umsetzung zeigte ihr auf, wie einfach Musik im Mathematikunterricht zu integrieren ist, wenn man gute Ideen hat.

*„Aber man muss sich einfach auch auf die Suche nach diesen Ideen machen und dann kann dies wirklich gut umgesetzt werden“.*

Die Lehrperson denkt nicht, dass sie durch den intensiven fächerübergreifenden Musikunterricht mit dem Stoff in Verzug kam.

*„Also sie verpassten nichts. Sie haben es einfach auf einen anderen Weg gelöst“*

Die Verbindung von Mathematik und Musik ist für die Lehrperson sehr passend. Sie denkt, dass man Mathematik oft auch unbewusst mit Musik verbindet. Als Beispiel erwähnt sie das Einmaleins. Rückblickend findet die Lehrperson, dass sie einige Aufgaben noch etwas länger hätte einsetzen können, damit sich der Einführungsaufwand auch gelohnt hätte.

*„Und ich denke, je mehr dass man es macht, je einfacher wird es für die Kinder. Weil ich merke es selbst, das erste Mal eine neue Aufgabe – man muss es den Kindern erklären und das braucht natürlich Zeit. Und je mehr dass man es macht, je gewohnter werden die Kinder und je einfacher wird es. Aber die Aufgaben an und für sich, die waren eigentlich sehr klar und gut umsetzbar“*

## 10 Interpretation der Ergebnisse

In diesem Teil der Arbeit werde ich die Ergebnisse der mündlichen und schriftlichen Befragung interpretieren und mit Elementen des theoretischen Rahmens in Verbindung setzen, um daraufhin die Fragestellungen zu beantworten. Bei den Diagrammen werde ich einerseits versuchen, die möglichen Ursachen für die Verteilung der Werte zu erklären, wie auch die Veränderungen während der Durchführung einzuschätzen.

### 10.1 Interpretation der schriftlichen Befragung

#### 10.1.1 Allgemeine Motivationsfragen

Zu Beginn werden die allgemeinen Fragen zur Motivation interpretiert. Bei der Frage, ob den Schülern der Mathematikunterricht normalerweise Spass macht (Abbildung 3), ist ein Anstieg der Rubrik „trifft voll zu“ um zwei Schüler zu verzeichnen, während die die Rubrik „trifft eher zu“ um die gleiche Anzahl Schüler abnimmt. Das Wort „normalerweise“ ist in dieser Frage jedoch etwas verwirrend, da es nicht nur das momentane Spassemfinden der Schüler widerspiegelt. Der in diesem Moment erteilte Mathematikunterricht hat meines Erachtens dennoch ein Auswirkung auf diese Frage und der leichte Anstieg ist positiv zu bewerten.

In Abbildung 4 ist gut zu erkennen, wie die Motivation der Schüler während der Durchführung zunehmend abnimmt. Während zu Beginn der Durchführung noch 13 Schüler ausserordentlich motiviert waren, ist dieser Wert bis zum Schluss auf acht Schüler gesunken. Dafür haben die Mittelwerte „ziemlich“ und „mittel“ zugelegt. In den Bereichen „kaum“ ist jedoch nur in der dritten Befragung ein Schüler aufzufinden, bei der Rubrik „gar nicht“ findet man keinen Schüler. Daraus schliesse ich, dass die Grundmotivation bei den Schülern auch nach den zwei Wochen noch hoch war. Ich denke aber, dass ein durchgehender fächerübergreifender Musikunterricht nicht bei allen Schülern gut ankam und dies spiegelt sich folglich auch in der Motivation wieder.

An dieser Stelle wird nochmals kurz auf den Unterschied zwischen Motivation und den zugrunde liegenden Motiven hingewiesen. Die Grundeinstellungen zum Mathematikunterricht, die Einstellung, welche die Schüler gegenüber dem Mathematikunterricht haben, wurde meines Erachtens nicht verändert. Da Motivation ein situationsabhängiges und kurzfristiges Phänomen ist (vgl. Heckhausen, 1974, S.142, zit. nach Krauthausen und Scherer, 2007, S. 217), sind Veränderungen nach zwei Wochen jedoch schon gut ersichtlich.

Bei der Frage nach der allgemeinen Motivation im Mathematikunterricht (Abbildung 5) ist dann paradoxerweise eine leichte Steigerung bei den Rubriken „ausserordentlich“ und „ziemlich“ festzustellen. Laut der Befragung hat sich die allgemeine Motivation der Schüler im Vergleich zur ersten Befragung in dem Fall erhöht. Wenn ich die Frage und die Resultate nun betrachte, zweifle ich jedoch an der Aussagekraft, da es für die Kinder sicher nicht einfach ist, die momentane und allgemeine Motivation zu unterscheiden. In Abbildung 4 ist der negative Trend der Motivation zudem noch deutlicher zu erkennen. Dies bestätigt sich auch in der Frage, ob sich die Schüler auf die Mathematikstunden freuen würden (Abbildung 6). Auch hier ist durchgehend eine negative Veränderung festzustellen, was meine Interpretation zur allgemeinen Motivation noch zusätzlich unterstreicht.

In diesem Zusammenhang ist noch zu erwähnen, dass die Schüler vor dem fächerübergreifenden Unterricht an einer Einführungswerkstatt zum Thema „Orientierung im Tausenderraum“ arbeiteten. Wenn 13 von 19 Schülern angeben, ausserordentlich motiviert zu sein, spricht das für den Unterricht und diesen Wert noch zu steigern, erachte ich als sehr schwierig. Hier möchte ich kurz auf die Aussagen der Lehrperson in der mündlichen Be-

fragung zu Sprechen kommen, da sie die Motivation im Mathematikunterricht auch immer mit dem jeweiligen Thema in Verbindung bringt und mit den Materialien, mit denen gearbeitet wird. Die Motivation war nach der Durchführung also nicht wirklich tief, sondern im Vergleich zur Vorwoche, in welcher die meisten Schüler ausserordentlich motiviert waren, nur gesunken.

Bei der Werkstattarbeit konnten die Schüler mehrheitlich selbstständig arbeiten, was im fächerübergreifenden Musikunterricht nicht der Fall war. Die Tätigkeiten spielten sich hier immer in der Klasse oder in grösseren Gruppen ab und die Ziele waren damit auch für alle Schüler gleich. Hier möchte ich nochmals Deci und Ryan (1993) aufgreifen, die einen Menschen als motiviert bezeichnen, wenn er etwas erreichen will und wenn sein Verhalten auf ein bestimmtes Ziel ausgerichtet ist. Diese Intention, mit welcher ein zu erreichender Status angepeilt wird, ist bei einer eher selbstständigen Tätigkeit, wie dies bei einer Werkstattarbeit der Fall ist, sicherlich noch stärker vorhanden, da jedes Kind in seinem individuellen Tempo seine persönlichen Ziele anpeilen kann.

Komischerweise gab es bei der Frage nach dem Lieblingsfach (Abbildung 7) einen leichten Anstieg, welcher jedoch nicht von Bedeutung ist, da sich die Verschiebung nur zwischen den Bereichen „trifft eher zu“ und „trifft voll zu“ vollzog. Zusammenfassend ist eine leichte Abnahme der allgemeinen Motivation im Mathematikunterricht festzustellen, da die Resultate der Abbildung 4 und 6 am deutlichsten ausfallen und auch eine klare Interpretation zulassen.

### **10.1.2 Spezifische Motivationsfragen zum fächerübergreifenden Musikunterricht**

Bei den spezifischen Motivationsfragen zum fächerübergreifenden Musikunterricht konnten durchaus positive Resultate erzielt werden. Auf die Frage, ob die Schüler in den Mathematikstunden aufgrund der musikalischen Teile besser mitmachen würden (Abbildung 8), waren nach der ersten Woche fast 80% der Schüler in den Rubriken „trifft voll zu“ und „trifft eher zu“ vorzufinden. Nach der zweiten Woche ist zwar eine leichte Abnahme zu erkennen, die Resultate sind mit fast 70% der Schüler in den beiden Bereiche jedoch immer noch sehr positiv. Dies möchte ich mithilfe der theoretischen Grundlage von Spitzer (2003) in Verbindung bringen. Der Neurobiologe konnte nachweisen, dass vor allem gelernt wird, wenn etwas Unerwartetes, etwas Besseres passiert, als das was unser Gehirn voraussagt. Wenn eine Person von einem Ereignis positiv überrascht wird, wird vom Gehirn ein Signal produziert, welches dafür sorgt, dass gelernt wird (vgl. Spitzer, 2003, S.177).

Eventuell wurden die Schüler vom fächerübergreifenden Musikunterricht auch positiv überrascht und die ersten Stunden waren besser, als die bisher gekannten Mathematikstunden. Sie beteiligten sich aufgrund dessen auch stärker am Mathematikunterricht. Der Effekt liess durch die intensive Zeit mit dem fächerübergreifenden Unterricht jedoch wiederum nach.

Auf die Frage, ob sich die Schüler aufgrund der musikalischen Teile auf die Mathematikstunden freuen würden (Abbildung 9), präsentiert sich auch ein insgesamt sehr positives Resultat (fast 80% der Schüler). Aber auch hier verschlechtert sich das Resultat nach der Durchführung leicht. Da auch aus den offenen Fragen herauszulesen ist, dass drei Schüler den fächerübergreifenden als negativ einschätzen, verwundern die fünf Schüler, die bei der zweiten Befragung „trifft nicht zu“ ankreuzten, nicht wirklich. Motivation kann nach Rheinberg (2008) unter anderem auch mit den Begriffen „Wünschen und Hoffen“ verglichen werden. Diese Begriffe kann ich gut mit der Vorfreude auf eine Stunde in Verbindung bringen, also auch mit der Motivation der Schüler auf eine Stunde hin.

In der Frage, ob der Mathematikunterricht aufgrund der musikalischen Teile interessanter geworden ist, zeigt sich eine Zunahme der Rubrik „trifft voll zu“. Es zeigt sich wiederum ein sehr gutes Bild, da bei der ersten Befragung fast 80% und in der zweiten Befragung noch immerhin 74% der Schüler im positiven Bereich liegen. Dass zwischen Interesse und der Qualität des Lernens ein positiver Zusammenhang besteht, zeigten Deci & Ryan (1993) in ihren Untersuchungen auf. All dies hängt laut ihnen stark mit intrinsischer Motivation zusammen (vgl. Deci & Ryan, 1993, zit. nach Braune, 2008, S.44).

Auch bei der Frage, ob der Mathematikunterricht mit musikalischen Teilen mehr Spass machen würde, sind die Resultate der ersten Befragung mit 80% der Schüler in den Bereichen „trifft voll zu“ und „trifft eher zu“ sehr erfreulich. Die leichte Abnahme um zwei Schüler in der zweiten Befragung erkläre ich mir wiederum mit den Schülern, die den fächerübergreifenden Unterricht ablehnten. Ob der Unterricht Spass macht, ist für ein Kind wohl noch einfacher einzuschätzen, als die Frage nach ihrer Motivation. Genau Begriffe wie Spass und Interesse, um auf die Abbildung 10 zurückzukommen, werden nach Braune (2008) mit intrinsischer Motivation in Verbindung gebracht (S.39).

Zusammenfassend sind die spezifischen Fragen zum fächerübergreifenden Unterricht sehr positiv ausgefallen. In allen vier Fragen sind die Resultate der ersten Befragung bei fast 80% der Schüler in den Rubriken „trifft voll zu“ oder „trifft eher zu“. Es ist jedoch auch klar zu bemerken, dass dieser Wert bei allen vier Fragen, wenn teils auch nur leicht, abgenommen hat. Die doch sehr intensive Beschäftigung mit fächerübergreifendem Unterricht hat sich demnach nicht nur positiv ausgewirkt. Einigen Schülern wurde es wohl doch ein bisschen zu einseitig.

### 10.1.3 Interpretation der Aussagen zur intrinsischen Motivation

Bei den Aussagen, ob die Schüler aus Spass und Interesse im Mathematikunterricht mitmachen würden (Abbildung 12 und 15), ist eine Zunahme des Bereiches „trifft voll zu“ festzustellen. Beide Begriffe werden nach Braune (2008) mit intrinsischer Motivation konnotiert (S.39). Bei der Aussage zum Spass gleicht sich dies durch den abnehmenden Wert in der Rubrik „trifft eher zu“ wieder aus. Beim Interesse bleibt diese Rubrik konstant und ich kann deshalb effektiv von einer kleinen Zunahme bei dieser Aussage sprechen und dies trotz der schon hohen Zahl von acht Schülern im Bereich „trifft voll zu“ bei der ersten Befragung (Abbildung 15).

Andererseits sinkt die Aussage „Weil mir die Stunden Freude bereiten“ in der Rubrik „trifft voll zu“ um zwei Schüler (Abbildung 13). Diese verteilen sich auf eine Zunahme um je einen Schüler in den Rubriken „trifft eher zu“ und „trifft eher nicht zu“. Auch der Begriff „Freude“ wird nach Braune (2008) mit intrinsischer Motivation in Verbindung gebracht und gleicht deshalb das positive Ergebnis der Aussagen zum Spass und Interesse wiederum aus.

Bei der Aussage „Weil ich neue Dinge lernen möchte“, ist der Anstieg von fast ca. 50% auf fast 80% der Schüler im Bereich „trifft voll zu“ sehr deutlich ausgefallen. Diesen Anstieg nur mit dem erteilten Unterricht zu erklären, finde ich ein wenig gewagt. Dennoch erfreut das Resultat, da Deci und Ryan (1993) Neugier, Exploration und wirkliches Interesse mit intrinsischer Motivation verknüpfen (vgl., Deci & Ryan, 1993, zit. nach Braune, 2008, S.43). Dies kann ich gut mit der Absicht verbinden, neue Dinge lernen zu wollen, wie auch mit dem Interesse für Mathematik, welches ich schon in Abbildung 15 angesprochen habe.

Bei den Aussagen „Weil es ein gutes Gefühl ist, wenn ich eine Aufgabe gelöst habe“ (Abbildung 14) und „Weil ich die Sachen, die ich hier lerne, später gut gebrauchen kann“ (Abbildung 17) sind fast keine Veränderungen festzustellen. In beiden Fällen sinkt nur die

Rubrik „trifft voll zu“ um einen Schüler. Die hohen Werte sind bei beiden Aussagen positiv zu werten. Bei Abbildung 14 sind es noch 80% der Schüler, welche im positiven Bereich sind, Abbildung 17 kommt sogar auf fast 95% der Schüler. Die schwachen Abnahmen in beiden Aussagen sind nur schwer mit dem fächerübergreifenden Unterricht in Verbindung zu bringen.

Wenn man die sechs Aussagen im Durchschnitt betrachtet (Abbildung 18), ergibt sich ein ernüchterndes, aber dennoch positives Resultat. Insgesamt gibt es einen geringen Zuwachs der Rubrik "trifft voll zu", während alle andere Rubriken abnehmen. Wenn die Zunahme über den gesamten positiven Bereich („trifft voll zu“ und „trifft eher zu“) betrachtet wird, stellt sich heraus, dass es sich nur um 0.1% handelt.

#### 10.1.4 Interpretation der Aussagen zur extrinsischen Motivation

Bei der Aussage „Ich möchte gut auf die Prüfungen vorbereitet sein“, war das Ergebnis in beiden Befragungen im positiven Bereich bei fast 95% (Abbildung 19). Nur ein Schüler war in der Rubrik „trifft eher nicht zu“ zu finden. Es gab nur eine Verschiebung um einen Schüler im positiven Bereich und demnach ist das Resultat vor und nach der Durchführung praktisch identisch. Der leichte Anstieg kann noch mit der Lernkontrolle erklärt werden, welche zum Zeitpunkt der zweiten Befragung kurz bevorstand, da bei extrinsischer Motivation die Handlung mit äusserlichen Bedingungen (in diesem Fall die Prüfung, die Note) zusammenhängt (vgl. Braune, 2008, S.39).

Bei der Aussage „Damit mich meine Eltern loben“ (Abbildung 20) ist, wenn man die positiven und negativen Bereiche gesamthaft betrachtet, nicht wirklich viel passiert. Erstaunlich ist dennoch, dass die Rubrik „trifft voll zu“ um die Hälfte eingebrochen ist, während sich die Rubrik „trifft nicht zu“ mehr als verdoppelt hat. Auch beim Lob spricht Braune (2008) von einer äusserlichen Bedingung, die ein Individuum zu einer Handlung veranlasst (S.39). Die starken Veränderungen in den zwei Rubriken werden jedoch durch den mittleren Bereich wieder ausgeglichen. Diese Veränderung kann ich nicht vollständig mit dem fächerübergreifenden Unterricht begründen, da zu viele Faktoren für die Veränderung verantwortlich sein können.

Bei der Aussage „Weil ich sonst Ärger mit meinem Lehrer bekomme“ (Abbildung 21) haben bei der zweiten Befragung die beiden äusseren Rubriken zugelegt („trifft voll zu“ um drei Schüler und „trifft nicht zu“ um zwei Schüler). Es zeigt sich bei beiden Befragungen ein eher ausgeglichenes Bild, da die Veränderungen der äusseren Rubriken jeweils durch die mittleren Rubriken ausgeglichen werden. Wenn man also nur die positive und negative Seite vergleicht, gab es auf der positiven Seite eine Zunahme um einen Schüler. Dies spricht für eine leichte Zunahme der extrinsischen Motivation, da Tadel und Strafen die Lernenden ein wenig mehr beeinflussen (vgl. Braune, 2008, S.39). Dies kann durch irgendeinen Vorfall in der Klasse möglich sein oder auch durch reinen Zufall.

Obwohl eine Lernkontrolle bei der zweiten Befragung kurz bevorstand, nahmen die Rubriken „trifft voll zu“ und „trifft eher zu“ bei der Aussage „Weil ich sonst schlechte Noten bekomme“ (Abbildung 22) je um einen Schüler ab. Insgesamt ist also der extrinsische Ansatz der Notengebung (vgl. ebd., S.39) in der Klasse sehr präsent. Trotz der positiven Resultate handelt es sich in diesem Fall nur um eine marginale Veränderung.

Die Aussage „Weil ich ein schlechtes Gewissen hätte, wenn ich wenig tun würde“ (Abbildung 23), kann nach Deci und Ryan (1993) der introjizierten Regulation zugewiesen werden, welche noch im Bereich der extrinsischen Motivation liegt (vgl., Deci & Ryan, 1993, zit. nach Braune, 2008, S.44). Auch hier kann ich von einem ausgeglichenen Resultat sprechen, da in der ersten Befragung 58% der Schüler im positiven Bereich liegen. In der zweiten Befragung ist dieser Wert um zwei Schüler angestiegen, was 73% entspricht (hier

fehlt bei der zweiten Befragung ein Schüler, was sich auch auf den Mittelwert auswirkt). Die Schüler scheinen also leicht stärker vom schlechten Gewissen beeinflusst zu werden. Auch dies kann mit der näher rückenden Lernkontrolle besser erklärt werden, als mit dem Einfluss des fächerübergreifenden Unterrichts.

Bei der Aussage „Weil ich es einfach lernen muss“ (Abbildung 24) sind bei der ersten Befragung alle Schüler im positiven Bereich zu finden. Diese Aussage ist auch anlehnend an die introjizierte Regulation nach Deci & Ryan (1993) formuliert. Ein gewisser innerer Druck ist für die Handlung bestimmend. Bei der zweiten Befragung kann eine Abnahme um drei Schüler festgestellt werden und man kann demnach von einer leichten Abnahme der extrinsischen Motivation der Klasse sprechen. Überbewerten würde ich dieses Resultat jedoch nicht.

Wenn wir uns nun die Durchschnitte aller sechs Aussagen zur extrinsischen Motivation anschauen (Abbildung 25), sind wiederum kleine Unterschiede festzustellen. Insgesamt hat der positive Bereich um 1.3% abgenommen, was einer Abnahme der extrinsischen Motivation gleichkommt. Die Abnahme der extrinsischen Motivation ist nur in der Rubrik „trifft voll zu“ zu erkennen, während sie durch eine geringe Steigerung des Bereichs „trifft eher zu“ aufgefangen wird. Auch hier kann man von nüchternen Ergebnissen sprechen, wenn man das Gesamtergebnis betrachtet. Die Ergebnisse werden von so vielen Einflüssen geprägt, dass ich nicht zu wagen behauptete, dass der fächerübergreifende Unterricht die extrinsische Motivation sinken liess.

Eine leichte Zunahme der intrinsischen und eine leichte Zunahme der extrinsischen Motivation kann dennoch als positiv beurteilt werden, da die intrinsische Motivation der extrinsischen vorzuziehen ist. Normalerweise bleiben die extrinsisch motivierten Tätigkeiten aus, wenn die die Belohnung ausfällt (vgl. Bruner, 1970, zit. nach Krauthausen & Scherer, 2007, S. 219).

### **10.1.5 Interpretation der offenen Fragen**

Die offenen Fragen unterstreichen nochmals die positiven Resultate der spezifischen Fragen zum fächerübergreifenden Unterricht. Es fielen vor allem die positiven Kommentare der Schüler auf. Nach der ersten Woche hatten 17 von 19 Schülern positive Rückmeldungen zum fächerübergreifenden Musikunterricht aufgeschrieben und nach zwei Wochen waren es immer noch 16 Schüler.

Bei den negativen Kommentaren fielen drei Schüler auf, welche die Intervention ablehnten. Diese sind auch in den geschlossenen Fragen zum fächerübergreifenden Unterricht wiederzufinden. Die Kombination von Mathematik und Musik empfanden sie als störend und dies wurde auch so in den Kommentaren erwähnt. Auf die gesamte Klasse hin betrachtet würde ich die Anzahl Schüler, die negativ reagierten, als sehr klein einschätzen (3/19 oder 16%). Mehrheitlich fallen die positiven Kommentare auf.

## **10.2 Interpretation der mündlichen Befragung**

### **10.2.1 Motivation im Allgemeinen**

Für die Lehrperson war fächerübergreifender Unterricht und speziell auch die Verbindung von Mathematik und Musik nicht unbekannt. Aufgrund ihrer Offenheit und Erfahrung war es sicherlich einfacher, die Intervention in dieser Klasse durchzuführen. Aus dem Interview ging hervor, dass Musik für die Lehrperson sehr wichtig ist und täglich in den Unterricht integriert wird. Spitzer (2003) erwähnt, wie wichtig es ist, dass eine Lehrperson von ihrem Fach begeistert ist, damit diese Begeisterung auch auf die Schüler übertragen wer-

den kann. Auch in diesem Fall ist es wichtig, dass die Lehrperson zum fächerübergreifenden Unterricht eine positive Einstellung hat.

Die Lehrperson erwähnt, dass für sie Schülermotivation stark mit den Interessen für ein Thema und Fach zusammenhängt. Dies möchte ich nochmals in Zusammenhang mit der bereits erwähnten Werkstatt bringen, die vor dem fächerübergreifenden Unterricht durchgeführt wurde und in welcher die Schüler laut dem Fragebogen stark motiviert waren.

Der Lehrperson lag die Motivation der Schüler schon vor der Durchführung am Herzen und die ersten schriftlichen Befragungen zur Motivation sprechen auch dafür. Die erwähnten Einstiege, mit welchen sie die Schüler unter anderem zu motivieren versucht, sind für die Lehrperson sehr wichtig und dies spiegelt sich auch in der Schülermotivation wieder. Die Lehrperson erwähnt einige Punkte, die ich im theoretischen Rahmen dargelegt habe. So ist für sie zum Beispiel die Selbstbestimmung, welche auch bei Deci & Ryan (2003) im Mittelpunkt steht, ein wichtiges Element, um die Schüler zu motivieren. Sie erwähnt jedoch auch Elemente der extrinsischen Motivation, die sie bewusst einsetzt, wie Belohnungen und Wettbewerbe, also äussere Faktoren, welche theoretisch begründet werden können (vgl. Braune, 2008, S.43).

### **10.2.2 Motivation während und nach der Durchführung der Intervention**

Die Lehrperson erwähnt, dass sie keine grossen Unterschiede in der Motivation der Schüler feststellen konnte. Dies hängt für sie auch damit zusammen, dass die Schüler der Klasse eher zurückhaltend sind und nicht viele Reaktionen zeigen. Sie ist überzeugt, dass viele Schüler Freude am fächerübergreifenden Unterricht hatten und motiviert wurden.

Ihr fielen jedoch auch negative Kommentare auf und für sie überwogen diese am Ende der Durchführung. Dies begründet sie auch damit, dass die Zeit für die Schüler sehr intensiv war, da es in jeder Mathematikstunde zur Verbindung der beiden Fächer kam. Diese Einschätzungen kann ich gut nachvollziehen, wenn ich sie mit den Resultaten der Fragebögen vergleiche. Gegen Ende konnte in den meisten Bereichen eine Abnahme der Motivation verzeichnet werden, was auch mit der intensiven Auseinandersetzung mit dem fächerübergreifenden Unterricht zusammenhängen kann. Wenn ich jedoch die Resultate der Fragebögen mit den Einschätzungen der Lehrperson vergleiche, ist es dennoch verwunderlich, dass ihr die negativen Kommentare gegen Ende stark auffielen, während sich in den Fragebögen nur drei Schüler negativ äusserten. Auch eine aktivere Teilnahme am Unterricht konnte die Lehrperson nicht wirklich feststellen. Sie nahm die Klasse und die einzelnen Schüler ähnlich wahr, wie dies in ihrem regulären Unterricht der Fall war.

### **10.2.3 Umsetzung der Impulse**

Die Impulse wurden von der Lehrperson von der Umsetzung und Vorbereitung her gelobt. Es nahm nicht mehr Zeit in Anspruch, als sie es sonst von ihrem Unterricht gewohnt ist. Dies hängt sicherlich wiederum damit zusammen, dass sich die Lehrperson auch sonst für Einstiege Zeit nimmt und sich Gedanken macht, wie Schüler motiviert werden können. Ich denke, dass die Impulse für eine andere Lehrperson einen Mehraufwand bedeuten könnten.

Die Impulse sind einfach umsetzbar und für die Lehrperson braucht es keine speziellen Vorkenntnisse oder eine musikalische Begabung. Mir ist jedoch klar, dass der Lehrperson die Umsetzung unter anderem nicht schwer gefallen ist, weil sie ein persönliches Interesse für Musik aufbringt.

Sie erwähnt, dass sie in Zukunft die Verbindung der beiden Fächer weiterhin praktizieren wird, jedoch nicht so intensiv, wie dies während der Intervention der Fall war. Die Bereitschaft der Lehrperson, auch weiterhin mit fächerübergreifendem Musikunterricht zu arbeiten, schätze ich als sehr positives Zeichen ein. Aufwand und Ertrag scheinen beim durchgeführten Konzept übereinzustimmen. Negative Elemente wurden bezüglich der Umsetzung keine erwähnt. Weiterhin wichtig finde ich, dass die Lehrperson auch nach einer intensiven Auseinandersetzung nicht das Gefühl hat, dass sie mit dem Stoff in Verzug gekommen ist. Für sie ist der fächerübergreifende Unterricht einfach ein anderer Weg, um ans Ziel zu kommen.

### 10.3 Beantwortung der Fragestellung

Ausgehend von der Interpretation der schriftlichen und mündlichen Befragungen werde ich nun die beiden wissenschaftlichen Fragestellungen beantworten und die aufgestellte Hypothese überprüfen.

#### 10.3.1 Fragestellung und Hypothese 1

1. Welchen Einfluss hat fächerübergreifender Musikunterricht auf die Motivation der Schüler im Mathematikunterricht?

1. Der fächerübergreifende Musikunterricht hat einen positiven Einfluss auf die Motivation der Schüler im Mathematikunterricht. Sie schätzen den Einsatz der musikalischen Impulse und beteiligen sich aktiver am Unterricht. Sie empfinden den Mathematikunterricht interessanter und anregender, als ohne den fächerübergreifenden Unterricht.

Bei den allgemeinen Fragen stelle ich gesamthaft gesehen eher ein Rückgang der Motivation im Mathematikunterricht fest. Dies hängt jedoch auch stark damit zusammen, dass die Lehrperson vor der Intervention eine Werkstattarbeit durchgeführt hat und dadurch die Motivation in der Klasse bereits sehr hoch war.

Die spezifischen Fragen zum fächerübergreifenden Musikunterricht zeigten jedoch, dass dieser von den meisten Schülern der Klasse sehr positiv eingeschätzt wurde. Obwohl die Werte nach der zweiten Woche oft tiefer waren, als nach der ersten Woche, gaben immerhin mindestens 13 von 19 Schülern an, dass sie mit fächerübergreifendem Musikunterricht motivierter sind, als im regulären Mathematikunterricht.

Die extrinsische und intrinsische Motivation hat sich laut den Durchschnittswerten nur geringfügig verändert. Immerhin ist die Veränderung so ausgefallen, dass eine Zunahme der intrinsischen und eine Abnahme der extrinsischen Motivation zu verzeichnen war.

Die offenen Fragen zeigten wiederum ein positives Bild. Auffällig war vor allem, dass nur drei Schüler den fächerübergreifenden Musikunterricht ablehnten. Die restlichen Schüler äusserten sich positiv, wenn auch meist nur spezifisch zu einzelnen Impulsen.

Abschliessend möchte ich nochmals die wichtigsten Punkte kurz festhalten.



1. Die negative Veränderung der Motivation bei den allgemeinen Fragen ist klar nachvollziehbar und auch nach der Intervention ist die Motivation noch hoch.
2. Die spezifischen Motivationsfragen ergeben ein sehr positives Bild.
3. Die Veränderungen bei der intrinsischen und extrinsischen Motivation sind zwar sehr gering, sprechen aber eher für einen positiven Einfluss von fächerübergreifendem Musikunterricht.
4. Den offenen Fragen kann ich zwar keinen positiven Einfluss entnehmen. Die geringe Anzahl der negativen Äusserungen ist dennoch eher ein gutes Zeichen.

Aufgrund der interpretierten Daten kann ich keine wirklich einheitliche Aussage zu einem Einfluss von fächerübergreifendem Musikunterricht auf die Motivation der Schüler machen. Somit kann ich die Aussage zum positiven Einfluss in der Hypothese nicht bestätigen. Wenn Gesamthaft gesehen ein Einfluss auf die Motivation besteht, dann ist dieser jedoch eher positiv zu werten. Dass die musikalischen Impulse geschätzt werden und dass die Schüler den Unterricht als interessanter und anregender empfinden, kann ich aus den interpretierten Daten schliessen und damit bejahen.

### 10.3.2 Fragestellung 2

2. Wie schätzt eine Lehrperson einer dritten Primarklasse den Einsatz von fächerübergreifendem Musikunterricht bezüglich der Schülermotivation und Praktikabilität im Unterrichtsalltag ein?

Die Lehrperson konnte keinen Einfluss von fächerübergreifendem Musikunterricht auf die Schülermotivation feststellen. Für sie war die Klasse ähnlich motiviert, wie in ihrem sonstigen Unterricht und ihr fielen eher die negativen Kommentare der Schüler gegen Ende der Intervention auf. Da die Lehrperson jedoch auch klar festhielt, dass sicherlich viele Schüler Freude am erteilten Unterricht hatten und motiviert wurden, wage ich keine eindeutige Beantwortung in Bezug auf die Motivation.

Bezüglich der Praktikabilität der Impulse gab es seitens der Lehrperson erfreuliche Rückmeldungen und deshalb würde ich diese als sehr positiv einschätzen. Der Aufwand war nicht grösser, als dies sonst der Fall war und die Umsetzung erforderte keine speziellen Kenntnisse. Die Impulse könnten laut der Lehrperson von allen Primarlehrern umgesetzt werden, vorausgesetzt das Interesse für den Einsatz der Ideen ist vorhanden.

### 10.4 Schlussfolgerung

Obwohl die beiden Fragestellungen bezüglich der Motivation nicht eindeutig beantwortet werden konnten, ist eine Tendenz zu einer positiven Auswirkung von fächerübergreifendem Unterricht auf die Motivation zu erkennen. Wenn man die Ergebnisse in den Kontext setzt und die hohen Motivationsergebnisse vor der Durchführung mit der durchgeführten Werkstatt begründet, ist die mehrheitliche Abnahme bei den allgemeinen Motivationsfragen gut nachvollziehbar. Dieses Ergebnis wird zudem stark durch die durchgehend sehr positiven Resultate der spezifischen Motivationsfragen zum fächerübergreifenden Unterricht ausgeglichen. Aus den Ergebnissen der intrinsischen und extrinsischen Motivation konnte ich entnehmen, dass durch den zweiwöchigen Einsatz von fächerübergreifendem Musikunterricht keine wirklichen Veränderungen aufgetreten sind.

Zudem muss ich nochmals unterstreichen, dass ein stetiger Einsatz der Impulse über zwei Wochen für die Lehrperson und für die Schüler eine sehr intensive Zeit war. Dies wurde auch von der Lehrperson in der mündlichen Befragung speziell erwähnt und dies

sollte in die Interpretation der Daten einfließen. Die positive Einstellung der Lehrperson und die Art und Weise, wie sie die Impulse ein- und durchgeführt hat, haben sicherlich auch ihren Einfluss auf die Resultate gehabt.

Was die Umsetzung betrifft, erfreuen die positiven Rückmeldungen der Lehrperson und fächerübergreifender Musikunterricht ist demnach nicht nur für ausserordentlich musikin-teressierte und musikalisch begabte Lehrpersonen geeignet. Das Konzept sollte demnach von den meisten Lehrpersonen umgesetzt werden können.

### **10.5 Vorschläge für Verbesserungen und Weiterentwicklung des Konzepts.**

Das Konzept wurde in diesem Rahmen speziell auf ein Mathematikthema ausgerichtet. Eine mögliche Verbesserung wäre meines Erachtens die Ausweitung von fächerübergreifendem Musikunterricht auf ein ganzes Schuljahr und somit auf alle behandelten Mathematikthemen. Zudem könnte fächerübergreifender Musikunterricht noch mit anderen Schulfächern wie Deutsch oder Sport gut verbunden werden.

Aus den Rückmeldungen der Lehrperson schliesse ich, dass das Konzept gut umsetzbar ist. Die Erklärungen waren logisch und nachvollziehbar und die Übungen eignen sich für eine dritte Primarklasse. An der Gestaltung und den Formulierungen in den einzelnen Vorschlägen können selbstverständlich immer noch Verbesserungen vorgenommen werden. Eventuell könnte man zu den Erklärungen noch kurze Videosequenzen zur Verfügung stellen, damit die Vorbereitung für die Lehrpersonen noch einfacher ist. Sie würden die Übungen einerseits noch schneller verstehen und könnten zudem noch besser einschätzen, ob ein Impuls in ihrem Fall nützlich ist.

### **10.6 Vorschläge für weiterführende Untersuchungen**

Ich habe mich in dieser Arbeit einerseits mit den Auswirkungen von fächerübergreifendem Musikunterricht auf die Schülermotivation, wie auch dessen Praktikabilität auseinandergesetzt. Dabei gäbe es noch viele andere Bereiche, die es zum fächerübergreifenden Musikunterricht zu untersuchen gäbe, wie zum Beispiel:

- Wie ist die Auswirkung auf das Lernen der Schüler?
- Wie wirkt er sich auf das Klassenklima aus?
- Kann die Konzentration und Aufmerksamkeit der Schüler gesteigert werden?
- Wie ist die Umsetzung in mehrstufigen Klassen und worauf muss speziell geachtet werden?
- Wie sieht es mit der Motivation der Lehrpersonen aus?
- Eignet sich der Einsatz bezüglich der praktischen Umsetzung auf allen Stufen gleich gut?

Die Intervention war zudem nur auf ein Mathematikthema begrenzt und es wäre interessant, eine Klasse mit fächerübergreifendem Musikunterricht über längere Zeit und demnach über mehrere Mathematikthemen zu begleiten. Es wäre auch gut denkbar, Musik mit anderen Fächern in Verbindung zu bringen und die Auswirkungen auf die oben erwähnten Punkte hin zu untersuchen.

## **11 Kritische Distanz**

Bei Bildungs- und Sozialwissenschaften spricht man eigentlich fast immer von „[...] stochastischen (zufallsabhängigen) Zusammenhängen“ (Aeppli et al., 2011, S. S.274). Dies muss auch bei der Interpretation der Ergebnisse dieser Arbeit immer beachtet werden. Ein Anstieg oder eine Abnahme der Motivation kann man nicht nur auf den fächerübergreifenden Musikunterricht zurückführen. Es spielen noch sehr viele andere Faktoren mit, welche die Schülermotivation beeinflussen, wie zum Beispiel:

- Die Tagesform der Lehrperson oder der Schüler
- Das soziale Umfeld; soziale Spannungen innerhalb der Klasse
- Die Klassenführung der Lehrperson
- Die Begeisterung der Lehrperson für eine Thematik
- Vorfälle im Klassenrahmen oder zu Hause
- Die Art und Weise, wie die Impulse ein- und durchgeführt werden
- Die bisherigen Erfahrungen der Schüler im Mathematik- und Musikunterricht
- ...

Dazu kommt der Punkt, dass in dieser Arbeit nur während zwei Wochen in einem Mathematikthema mit fächerübergreifendem Musikunterricht gearbeitet wurde. Die Resultate wären aussagekräftiger, wenn man die Dauer der Intervention erhöhen würde und das Konzept nicht nur in einer Klasse und einer Stufe untersuchen würde. Deshalb sind die Resultate nicht allgemeingültig, sondern gelten nur für den untersuchten Rahmen. Die Situation ist zudem nicht sehr realitätsnah, da in der Praxis wohl sehr selten so intensiv mit fächerübergreifendem Musikunterricht gearbeitet wird. Andererseits wären die Einflüsse des Konzeptes auf die Motivation noch schwieriger zu untersuchen, wenn die Impulse nicht täglich zum Einsatz kämen.

Die Umsetzung des Konzeptes, die wissenschaftlichen Fragestellungen, die schriftlichen und mündlichen Befragungen, sowie auch die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse, die zur Beantwortung der Fragestellungen führten, wurden immer unter Berücksichtigung des theoretischen Rahmens und mithilfe einer theoretischen Grundlage zum empirischen wissenschaftlichen Arbeit durchgeführt (Aeppli et al., 2011). Aus diesem Grund weist diese Arbeit klar einen wissenschaftlichen Charakter auf. Die Ergebnisse tragen aber aus den oben genannten Gründen nur einen sehr kleinen Teil zum Verständnis der Auswirkungen von fächerübergreifendem Musikunterricht bei.

## 12 Schlusswort

Dass ich nun nach zum Punkt des Schlusswortes komme, bedeutet, dass ich ans Ende eines langen Prozesses gekommen bin, den die Verfassung einer Diplomarbeit bedeutet. Die Grundideen zu dieser Arbeit sind schon fast vor einem Jahr entstanden und man kann sich schon nur aufgrund der Dauer des Prozesses vorstellen, dass einiges an Zeit und Fleiss bis zum Schreiben der letzten Zeilen investiert wurde. Ich konnte mein Fachwissen in vielen Bereichen vertiefen und die Schlüsselbegriffe meines theoretischen Rahmens sind für die Lehrertätigkeit von grosser Bedeutung.

Auch viele weitere Kompetenzen, die ich mir während dem Erstellen dieser Arbeit angeeignet habe, werden in meinem späteren Berufsleben von Bedeutung sein. Nebst der Planung, die in der Lehrertätigkeit von sehr grosser Bedeutung ist, kommt die erhöhte Sensibilität im Umgang mit Wissen. Zum Beispiel nutzen Medien neue Studienergebnisse oft zu ihrem Vorteil aus und wollen mit Schlagzeilen vor allem hohe Auflagen generieren. Deshalb ist es wichtig, nicht alles zu glauben, was schwarz auf weiss geschrieben steht, sondern immer einen kritischen Geist zu wahren. Auch wissenschaftliches Wissen ist nicht gleich wissenschaftliches Wissen und wie und wo eine Studie veröffentlicht wird, ist für die Glaubwürdigkeit und Relevanz sehr bedeutsam. Weiterhin kann es in meinem Berufsalltag sicherlich auch zum Einsatz von Datenerhebungsmethoden kommen und durch diese Arbeit konnte ich wiederum Erfahrungen in diesem Bereich gewinnen. Die nötige Objektivität zu bewahren und mich nicht von meinen Einstellungen und Gefühlen leiten zu lassen, wird hier eine zentrale Kompetenz sein. Am Ende eines langen und nicht immer ganz einfachen Prozesses angelangt zu sein, fühlt sich sehr plötzlich und unangekündigt an. Auch diese Diplomarbeit erfordert die nötige Reflexion und Distanz, um daraus die nötigen Lehren zu ziehen und diese Einstellung möchte ich auch für meine zukünftigen beruflichen Erfahrungen beibehalten.

### 13 Literaturverzeichnis

- Aeppli, J., Gasser, L., Gutzwiller, E., & Tettenborn, A. (2011). *Empirisches wissenschaftliches Arbeiten: Ein Studienbuch für die Bildungswissenschaften* (2., durchgeseh. Aufl.). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Bässler, H. (1998b). *Handeln? - Handeln! Überlegungen zu einer an sich selbstverständlichen Voraussetzung des Musikunterrichts*. Musik und Bildung 6/1998.
- Bastian, H. G. (2001). *Kinder optimal fördern - mit Musik: Intelligenz, Sozialverhalten und gute Schulleistungen durch Musikerziehung*. Mainz: Atlantis Musikbuch-Verlag.
- Bastian, H. G. (2002). *Musik(erziehung) und ihre Wirkung: eine Langzeitstudie an Berliner Grundschulen* (3. Aufl.). Mainz: Schott.
- Cslovjecsek, M., Grolimund, H., Leimer, K., & Loretan, R. (2004). *Mathe macht Musik: Impulse zum musikalischen Unterricht mit dem Zahlenbuch 3 und 4*. Zug: Klett und Balmer.
- Cslovjecsek, M., & Zulauf, M. (2006). *Was geht in den Köpfen der Lehrpersonen vor? Pilotstudie zur Evaluation des Erweiterten Musikunterrichts im Kanton Aargau*. Aarau: Pädagogische Hochschule Nordwestschweiz.
- Dethlefs-Forsbach, B. C. (2005). *Fächerübergreifender Unterricht aus der Sicht des Faches Musik: Eine historisch-systematische Untersuchung von Theorien und Praxen sowie der Entwurf eigener Modelle und einer Konzeption des fächerübergreifenden Unterrichts mit Musik*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren GmbH.
- Deutscheschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz. (2010). Projekt Deutscheschweizer Lehrplan; Grundlagen für den Lehrplan 21. Abgerufen von <http://web.lehrplan.ch/sites/default/files/Grundlagenbericht.pdf>
- Dresel, M. (2004). *Motivationsförderung im schulischen Kontext*. Göttingen ; Bern [etc.]: Hogrefe Verl. für Psychologie.
- Fachhochschule Aargau, Pädagogik, Institut Schule und Weiterbildung. (o. J.). *Mehr Musik. Musik und Unterricht. Erweiterter Musikunterricht. Informationen für Lehrpersonen und weitere Interessierte*. Aarau: Fachhochschule Aargau, Pädagogik, Institut Schule und Weiterbildung.
- Fausser, P. (1996). *Wozu die Schule da ist: Eine Streitschrift der Zeitschrift Neue Sammlung*. Seelze: Friedrich.
- Forsbach, B. (2008). *Fächerübergreifender Musikunterricht Konzeption und Modelle für die Unterrichtspraxis*. Augsburg: Wissner.
- Gardiner, M., Fox, A., Knowles, F., & Jeffrey, D. (1996). Learning improved by arts training. *Nature*, 381 (6580), 284.

- Gardner, H. (2005). *Abschied vom IQ: die Rahmen-Theorie der vielfachen Intelligenzen* (4. Aufl.). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Gudjons, H. (1997). *Lernen - Denken - Handeln. Lern-, kognitions- und handlungspsychologische Aspekte zur Begründung des Projektunterrichtes*. In Bastian, J., Gudjons, H., Schnack, J., & Speth, M. (Hrsg.), *Theorie des Projektunterrichts* (111-132). Hamburg: Bergmann und Helbig.
- Hentig, H. von. (1993). *Die Schule neu denken: Eine Übung in pädagogischer Vernunft*. Landsberg: Beltz.
- Huber, L. (1997). *Vereint, aber nicht eins: Fächerübergreifender Unterricht und Projektunterricht*. In D. Hänsel (Hrsg.), *Handbuch Projektunterricht* (S. 31-53). Weinheim.
- Innerschweizer Erziehungsdirektorenkonferenz (IEDK) (1993). *Lehrplan Musik. 1. bis 9. Schuljahr*. Ebikon: Zentralschweizer Beratungsdienst für Schulfragen ZBS. Zugriff am 27. September 2012 unter [http://www.vs.ch/NavigData/DS\\_13/M14049/de/Lehrplan%20Musik.pdf](http://www.vs.ch/NavigData/DS_13/M14049/de/Lehrplan%20Musik.pdf)
- Jäncke, L. (2009). *Macht Musik schlau?: Neue Erkenntnisse aus den Neurowissenschaften und der kognitiven Psychologie*. Bern: H. Huber.
- Kanton Wallis. (2011). *Studentafel der Primarschule ab 2012-2013*. Abgerufen von [http://www.vs.ch/NavigData/DS\\_13/M14267/de/Studentafel%20der%20Primarschule%202012-13.pdf](http://www.vs.ch/NavigData/DS_13/M14267/de/Studentafel%20der%20Primarschule%202012-13.pdf)
- Krauthausen, G., & Scherer, P. (2007). *Einführung in die Mathematikdidaktik* (3. Auflage.). Heidelberg: Spektrum.
- Miller, R. (1994). *Mit Veränderungen leben lernen. Schule im Wandel - Pädagogische Konsequenzen und Akzentverschiebungen. Lehrer-Schüler-Unterricht. Handbuch für den Schulalltag*. Stuttgart: Raabe.
- Müller, F.H., Hanfstingl, B., Andreitz, I. (2007) *Skalen zur motivationalen Regulation beim Lernen von Schülerinnen und Schülern: Adaptierte und ergänzte Version des Academic Self-Regulation Questionnaire (SRQ-A) nach Ryan & Connell*. Wissenschaftliche Beiträge aus dem Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung (Forschungsbericht). Klagenfurt: Alpen-Adria-Universität. Zugriff am 11. Oktober 2012 unter [https://ius.uniklu.ac.at/inhalte/publikationen/486\\_IUS\\_Forschungsbericht\\_1\\_Motivationsskalen.pdf](https://ius.uniklu.ac.at/inhalte/publikationen/486_IUS_Forschungsbericht_1_Motivationsskalen.pdf)
- Rheinberg, F. (2008). *Motivation* (7., aktualisierte Aufl.). Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Schellenberg, G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological Science*, 15(8) 511-514.
- Spitzer, M. (2003). *Lernen: Gehirnforschung und die Schule des Lebens* (Korr. Nachdr. 2003.). Heidelberg [etc.]: Spektrum Akademischer Verl.

- Vester, F. (1993). *Leitmotiv vernetztes Denkens. Für einen besseren Umgang mit der Welt*. München: Heyne.
- Weber, E. W., Patry, J.-L., & Spsychiger, M. (1993). *Musik macht Schule: Biografie und Ergebnisse eines Schulversuchs mit erweitertem Musikunterricht*. Essen: Die blaue Eule.
- Winkel, R. (1997). *Theorie und Praxis der Schule: Oder, Schulreform konkret, im Haus des Lebens und Lernens*. Schneider Verlag Hohengehren.
- Wittmann, E. C., & Müller, G. N. (2012). *Schweizer Zahlenbuch 3 - Begleitband mit CD-Rom* (Lizenzausg. für die Schweiz.). Zug: Klett und Balmer.

## 14 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Selbstbestimmungstheorie nach Deci & Ryan .....	22
Abbildung 2: Stellenwertsystem .....	25
Abbildung 3: Impuls Zahlen-Rap .....	27
Abbildung 4: Passende Übungsblätter .....	28
Abbildung 5: Spass im Mathematikunterricht .....	34
Abbildung 6: Momentane Motivation im Mathematikunterricht .....	34
Abbildung 7: Allgemeine Motivation im Mathematikunterricht.....	35
Abbildung 8: Sich auf die Mathematikstunden freuen.....	35
Abbildung 9: Mathematik als Lieblingsfach .....	36
Abbildung 10: Mitmachen in den Mathematikstunden .....	37
Abbildung 11: Vorfreude auf die nächste Stunde. ....	37
Abbildung 12: Interessanter Mathematikunterricht .....	38
Abbildung 13: Der Mathematikunterricht macht mehr Spass.....	38
Abbildung 14: Spass an Mathematik.....	39
Abbildung 15: Die Stunden bereiten Freude .....	40
Abbildung 16: Aufgabe lösen gibt ein gutes Gefühl.....	40
Abbildung 17: Interesse für Mathematik.....	41
Abbildung 18: Neue Dinge lernen .....	41
Abbildung 19: Lernen für die Zukunft .....	42
Abbildung 20: Durchschnitt Intrinsische Motivation .....	42
Abbildung 21: Prüfungsvorbereitung.....	43
Abbildung 22: Lob der Eltern.....	43
Abbildung 23: Ärger mit dem Lehrer .....	44
Abbildung 24: Schlechte Noten.....	44
Abbildung 25: Schlechtes Gewissen.....	45
Abbildung 26: Weil ich es einfach lernen muss. ....	45
Abbildung 27: Durchschnitt extrinsische Motivation .....	46

## **15 Verzeichnis der Anhänge**

I	Mündliche Befragung der Lehrperson	65
II	Schriftliche Befragung 1	66
III	Schriftliche Befragung 2	68
IV	Schriftliche Befragung 3	71
V	Ehrenwörtliche Erklärung	75



## I Mündliche Befragung der Lehrperson

### Fächerübergreifender Unterricht / Erweiterter Musikunterricht

1. Hattest du die Verbindung von Mathematik und Musik schon vor der Durchführung gekannt und angewendet?
2. Kannst du die Ideensammlung Mathe macht Musik?
3. Was weisst du über erweiterten Musikunterricht?
4. In wie weit berücksichtigst du fächerübergreifenden Unterricht in der Alltagspraxis?
5. Denkst du, dass dies wichtig ist und wie schätzt du diesbezüglich die Zukunft der Unterrichtspraxis ein?
6. Wie würdest du den Stellenwert des Faches Musik heute einschätzen?
7. Wie wichtig ist der Musikunterricht in deinem Unterrichtsalltag?

### Motivation allgemein

8. Was ist für dich Motivation? Woran erkennst du sie an den Schülern oder dir selbst?
9. Achtetest du speziell darauf, dass deine Schüler motiviert sind?
10. Wie kannst du eine hohe Schülermotivation erreichen, machst du dir dazu Gedanken?
11. Wie würdest du intrinsische und extrinsische Motivation unterscheiden? Setzt du sie bewusst in deinem Unterrichtsalltag ein?

### Motivation im Bezug auf den fächerübergreifenden Unterricht

12. Wie würdest du die Motivation der Klasse vor dem Einsatz mit fächerübergreifendem Musikunterricht im Mathematikunterricht einschätzen?
13. Wie haben die Schüler in den ersten Stunden reagiert? Wie war es gegen Ende der Durchführung?
14. Wie würdest du die Schülermotivation in den etwas mehr als zwei Wochen mit fächerübergreifendem Musikunterricht beurteilen? Konntest du eine Veränderung zum regulären Unterricht feststellen?
15. Waren die Schüler eventuell aktiver, passiver oder konntest du keinen Unterschied feststellen?
16. Wie hast du die Klasse während den Stunden wahrgenommen?
17. Hast du Unterschiede bei den einzelnen Schülern festgestellt?

### Umsetzung, Praktikabilität

18. Wie war für dich die Umsetzung des fächerübergreifenden Musikunterrichts im Unterrichtsalltag?
19. Was war es für eine Erfahrung mit Musik in Mathematik zu arbeiten?
20. Wie viel musstest du jeweils speziell für den fächerübergreifenden Musikunterricht vorbereiten?
21. Waren die Impulse leicht umsetzbar? Braucht es deiner Meinung nach musikalische Vorkenntnisse und ein musikalisches Talent der Lehrperson?
22. Würdest du von dir aus weiter Musik in die Mathematikstunden integrieren und weshalb?
23. Konntest du auch als Lehrperson profitieren und würdest du fächerübergreifenden Musikunterricht in dieser Form weiterempfehlen und warum?
24. Denkst du, dass du durch den fächerübergreifenden Musikunterricht mit dem Stoff in Verzug gekommen bist und dass die Schüler etwas verpasst haben?
25. Wie ist nun deine Meinung bezüglich der Verbindung der Fächer Mathematik und Musik? Ist sie künstlich hergestellt oder können sich die beiden Fächer gut ergänzen?
26. Inwieweit ist der fächerübergreifende Musikunterricht für dich eine Bereicherung oder nicht und warum?
27. Was könnte man verbessern?
28. Hast du sonst noch Kommentare zum Erlebten bezüglich der Schüler oder dir als Lehrperson, die du noch gerne mitteilen möchtest?

## II Schriftliche Befragung 1

Name und Vorname: .....



### Fragebogen 1

---

Bitte beantworte die folgenden Fragen so ehrlich und spontan wie möglich. Danke für deine Mitarbeit!

1. Mathematikunterricht macht mir normalerweise Spaß.

- 1       2       3       4  
Trifft voll zu      trifft eher zu      trifft eher nicht zu      trifft nicht zu
- 

2. Wie motiviert bist du **momentan** (Thema Zahlenraum) im Mathematikunterricht?

- 1       2       3       4       5  
Ausserordentlich      ziemlich      mittel      kaum      gar nicht
- 

3. Wie motiviert bist du **allgemein** (seit Anfang Jahr) im Mathematikunterricht?

- 1       2       3       4       5  
Ausserordentlich      ziemlich      mittel      kaum      gar nicht
- 

4. Ich freue mich auf die Mathematikstunden.

- 1       2       3       4  
Trifft voll zu      trifft eher zu      trifft eher nicht zu      trifft nicht zu
- 

5. Mathematikunterricht würde ich zu meinen Lieblingsfächern zählen.

- 1       2       3       4  
Trifft voll zu      trifft eher zu      trifft eher nicht zu      trifft nicht zu

Name und Vorname: .....

6. Warum machst du im Mathematikunterricht mit?

	Trifft voll zu	trifft eher zu	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
- Ich habe Spass an Mathematik.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Ich möchte gut auf die Prüfungen vorbereitet sein.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Damit meine Eltern mich loben.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil mir die Stunden Freude bereiten.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil ich sonst Ärger mit meinem Lehrer bekomme.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil es ein gutes Gefühl ist, wenn ich eine Aufgabe gelöst habe.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Ich interessiere mich für Mathematik.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil ich sonst schlechte Noten bekomme.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil ich neue Dinge lernen möchte.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil ich ein schlechtes Gewissen hatte, wenn ich wenig tun würde.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil ich es einfach lernen muss.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil ich die Sachen, die ich hier lerne, später gut gebrauchen kann.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

### III Schriftliche Befragung 2

Name und Vorname: .....



## Fragebogen 2

---

Bitte beantworte die folgenden Fragen so ehrlich und spontan wie möglich. Danke für deine Mitarbeit!

1. Mathematikunterricht macht mir normalerweise Spass.

- 1 Trifft voll zu       2 trifft eher zu       3 trifft eher nicht zu       4 trifft nicht zu
- 

2. Wie motiviert bist du **momentan** (Thema Zahlenraum) im Mathematikunterricht?

- 1 Ausserordentlich       2 ziemlich       3 mittel       4 kaum       5 gar nicht
- 

3. Ich freue mich auf die Mathematikstunden.

- 1 Trifft voll zu       2 trifft eher zu       3 trifft eher nicht zu       4 trifft nicht zu
- 

4. Mathematikunterricht würde ich zu meinen Lieblingsfächern zählen.

- 1 Trifft voll zu       2 trifft eher zu       3 trifft eher nicht zu       4 trifft nicht zu
- 

5. Die musikalischen Teile in den Mathematikstunden helfen mir, die Mathematikthemen besser zu verstehen.

- 1 Trifft voll zu       2 trifft eher zu       3 trifft eher nicht zu       4 trifft nicht zu

Name und Vorname: .....

6. Durch die musikalischen Teile in den Mathematikstunden mache ich während der Stunde besser mit.

- |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 |
| Trifft voll zu             | trifft eher zu             | trifft eher nicht zu       | trifft nicht zu            |
- 

7. Durch die musikalischen Teile in den Mathematikstunden fiel mir die Erledigung der anschliessenden Aufgaben leichter.

- |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 |
| Trifft voll zu             | trifft eher zu             | trifft eher nicht zu       | trifft nicht zu            |
- 

8. Aufgrund der musikalischen Teile in der Mathematik freue ich mich schon auf die nächste Stunde.

- |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 |
| Trifft voll zu             | trifft eher zu             | trifft eher nicht zu       | trifft nicht zu            |
- 

9. Aufgrund der musikalischen Teile ist der Mathematikunterricht interessanter geworden.

- |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 |
| Trifft voll zu             | trifft eher zu             | trifft eher nicht zu       | trifft nicht zu            |
- 

10. Der Mathematikunterricht macht mir mit musikalischen Teilen mehr Spass als bisher.

- |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 |
| Trifft voll zu             | trifft eher zu             | trifft eher nicht zu       | trifft nicht zu            |
- 

11. Während der Erledigung der Aufgaben (in der Schule und Zuhause) waren mir die Erfahrungen aus den musikalischen Teilen eine Hilfe.

- |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 |
| Trifft voll zu             | trifft eher zu             | trifft eher nicht zu       | trifft nicht zu            |
-

Name und Vorname: .....

12. Was findest du gut an den musikalischen Teilen in den Mathematiklektionen, was schlecht?

Das hat mir gefallen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Das hat mir weniger gefallen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## IV Schriftliche Befragung 3

Name und Vorname: .....



### Fragebogen 3

---

Bitte beantworte die folgenden Fragen so ehrlich und spontan wie möglich. Danke für deine Mitarbeit!

1. Mathematikunterricht macht mir normalerweise Spass.

- 1 Trifft voll zu       2 trifft eher zu       3 trifft eher nicht zu       4 trifft nicht zu
- 

2. Wie motiviert bist du **momentan** (Thema Zahlenraum) im Mathematikunterricht?

- 1 Ausserordentlich       2 ziemlich       3 mittel       4 kaum       5 gar nicht
- 

3. Wie motiviert bist du **allgemein** (seit Anfang Jahr) im Mathematikunterricht?

- 1 Ausserordentlich       2 ziemlich       3 mittel       4 kaum       5 gar nicht
- 

4. Ich freue mich auf die Mathematikstunden.

- 1 Trifft voll zu       2 trifft eher zu       3 trifft eher nicht zu       4 trifft nicht zu
- 

5. Mathematikunterricht würde ich zu meinen Lieblingsfächern zählen.

- 1 Trifft voll zu       2 trifft eher zu       3 trifft eher nicht zu       4 trifft nicht zu
-

Name und Vorname: .....

6. Warum machst du im Mathematikunterricht mit?

	Trifft voll zu	trifft eher zu	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
- Ich habe Spass an Mathematik.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Ich möchte gut auf die Prüfungen vorbereitet sein.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Damit meine Eltern mich loben.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil mir die Stunden Freude bereiten.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil ich sonst Ärger mit meinem Lehrer bekomme.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil es ein gutes Gefühl ist, wenn ich eine Aufgabe gelöst habe.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Ich interessiere mich für Mathematik.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil ich sonst schlechte Noten bekomme.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil ich neue Dinge lernen möchte.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil ich ein schlechtes Gewissen hätte, wenn ich wenig tun würde.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil ich es einfach lernen muss.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
- Weil ich die Sachen, die ich hier lerne, später gut gebrauchen kann.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4



Name und Vorname: .....

7. Die musikalischen Teile in den Mathematikstunden helfen mir, die Mathematikthemen besser zu verstehen.

- 1       2       3       4  
Trifft voll zu      trifft eher zu      trifft eher nicht zu      trifft nicht zu
- 

8. Durch die musikalischen Teile in den Mathematikstunden mache ich während der Stunde besser mit.

- 1       2       3       4  
Trifft voll zu      trifft eher zu      trifft eher nicht zu      trifft nicht zu
- 

9. Durch die musikalischen Teile in den Mathematikstunden fiel mir die Erledigung der anschliessenden Aufgaben leichter.

- 1       2       3       4  
Trifft voll zu      trifft eher zu      trifft eher nicht zu      trifft nicht zu
- 

10. Aufgrund der musikalischen Teile in den Mathematikstunden freue ich mich schon auf die nächste Stunde.

- 1       2       3       4  
Trifft voll zu      trifft eher zu      trifft eher nicht zu      trifft nicht zu
- 

11. Aufgrund der musikalischen Teile ist der Mathematikunterricht interessanter geworden.

- 1       2       3       4  
Trifft voll zu      trifft eher zu      trifft eher nicht zu      trifft nicht zu
- 

12. Der Mathematikunterricht macht mir mit musikalischen Teilen mehr Spass als bisher.

- 1       2       3       4  
Trifft voll zu      trifft eher zu      trifft eher nicht zu      trifft nicht zu
-

Name und Vorname: .....

13. Während der Erledigung der Mathematikaufgaben (in der Schule und Zuhause) waren mir die Erfahrungen aus den musikalischen Teilen eine Hilfe.

- 1       2       3       4  
Trifft voll zu      trifft eher zu      trifft eher nicht zu      trifft nicht zu

---

14. Was findest du gut an den musikalischen Teilen in den Mathematiklektionen, was schlecht?

Das hat mir gefallen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Das hat mir weniger gefallen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## **V Ehrenwörtliche Erklärung**

„Ich bestätige, die vorliegende Arbeit eigenständig verfasst zu haben.

Die in der Arbeit dargestellten empirischen Daten wurden nach dem Gebot wissenschaftlicher Redlichkeit erfasst. Sie sind weder erfunden, noch verfälscht oder verzerrt.

Sämtliche Textstellen, die nicht von mir stammen, sind als Zitate gekennzeichnet und mit dem genauen Hinweis auf ihre Herkunft versehen.

Die verwendeten Quellen (gilt auch für Abbildungen, Grafiken u.ä.) sind im Literaturverzeichnis aufgeführt.“

Raron 18. Februar 2013

Michael Schmid