

Bei dieser Arbeit handelt es sich um eine Wissenschaftliche Hausarbeit, die an der Universität Kassel angefertigt wurde. Die hier veröffentlichte Version kann von der als Prüfungsleistung eingereichten Version geringfügig abweichen. Weitere Wissenschaftliche Hausarbeiten finden Sie hier: <https://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/handle/urn:nbn:de:hebis:34-2011040837235>

Diese Arbeit wurde mit organisatorischer Unterstützung des Zentrums für Lehrerbildung der Universität Kassel veröffentlicht. Informationen zum ZLB finden Sie unter folgendem Link:

www.uni-kassel.de/zlb

Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen im Fach Sachunterricht, eingereicht der Hessischen Lehrkräfteakademie - Prüfungsstelle Kassel-

Thema: Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen beim Experimentieren im physikalischen Sachunterricht

Verfasser: Marc Heinemann
Erstgutachterin: Prof. Dr. Rita Wodzinski
Erscheinungsjahr: 2018

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	S.2
2. Experimentieren im Sachunterricht der Grundschule.....	S.3
3. Unterschiede zwischen den Geschlechtern im Schulsystem.....	S.12
3.1 Unterschiede im Unterrichtsalltag.....	S.14
3.2 Spezifische Unterschiede in den Naturwissenschaften	S.26
4. Empirische Untersuchung – Verhalten von Jungen und Mädchen während des Experimentierens.....	S.33
4.1 Zielsetzung/Fragestellung.....	S.33
4.2 Planung.....	S.35
4.3 Durchführung – Experimentieren in Kleingruppen.....	S.44
4.4 Ergebnisse der Untersuchung.....	S.46
4.5 Interpretation der Untersuchung.....	S.65
4.6 Reflexion der Untersuchung.....	S.77
5.Zusammenfassung/Ausblick	S.80
6. Literaturverzeichnis.....	S.83
7. Anhang.....	S.88
7.1 Videos.....	S.88
7.2 Protokollbögen.....	S.89
7.3 Eidesstattliche Versicherung.....	S.121

1. Einleitung

Die Forschung zu geschlechterstereotypem Verhalten ist im Bereich der Sekundarstufendidaktik, in verschiedenen Fachbereichen verschieden weit vorangeschritten. Fächer, die stark von stereotypen Vorstellungen betroffen sind, – wie zum Beispiel die Physik – versuchen seit längerer Zeit einen geschlechtergerechten Unterricht zu entwickeln.

Große internationale Studien wie PISA oder TIMSS zeigen jedoch, dass trotz aller Bestrebungen der Unterrichtsforschung noch immer Unterschiede in den erreichten Ergebnissen von Jungen und Mädchen existieren. Insbesondere in den naturwissenschaftlichen Fächern der Sekundarstufe zeigen sich diese Unterschiede, die in der gegenwärtigen Forschung auch auf das Geschlecht der Kinder zurückgeführt werden.

Die vorliegende Arbeit untersucht, ab welchem Alter ein Unterschied in den Verhaltensweisen von Jungen und Mädchen in den Naturwissenschaften feststellbar ist. Für diese Untersuchung wird das Verhalten von Grundschülerinnen und Grundschülern verschiedenen Alters während des Experimentierens im physikalischen Sachunterricht beobachtet. Die Untersuchung erfolgt anhand der Forschungsfrage:

Ab welchem Alter kann bei den Schülerinnen und Schülern unterschiedliches Verhalten beim Experimentieren beobachtet werden?

Vor der Untersuchung werden der Prozess des Experimentierens und die Unterschiede zwischen den Geschlechtern im Schulalltag genauer erläutert, bevor die Untersuchung und deren Ergebnisse genauer dargestellt und interpretiert werden.

Während der Durchführung der Untersuchung behauptete ein Junge „Mädchen sind halt faul.“ (Video5, 32:55)

Diese Aussage wirft die Frage auf, ob diesem Jungen - und Grundschulkindern allgemein - die Unterscheidung zwischen den Geschlechtern überhaupt bekannt ist und wie stark der Einfluss dieser Unterschiede auf das Verhalten der Schülerinnen und Schüler ist.

Die Forschung der Primarstufendidaktik hat die Unterschiede im Verhalten der Geschlechter in den naturwissenschaftlichen Fächern noch nicht so stark thematisiert. Aufgrund der begrenzten Zeit dieser Arbeit kann die Untersuchung nur einen ersten Einblick in das unterschiedliche Verhalten von Jungen und Mädchen beim Experimentieren liefern. Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen eine erste Tendenz der Ergebnisse einer möglichen größeren Untersuchung auf.

2. Experimentieren im Sachunterricht der Grundschule

Harteringer und Lohrmann verstehen unter dem Begriff „Experimentieren“ die komplexeste Form des entdeckenden Lernens. Sie betonen, dass das Experimentieren insbesondere in den Naturwissenschaften verbreitet ist. (Vgl. Hartinger & Lohrmann 2014, S.386) Der Perspektivrahmen für den Sachunterricht nennt als eine wichtige, perspektivbezogene Denk-, Arbeits- und Handlungsweise die Aneignung und das Verständnis naturwissenschaftlicher Methoden. *„Grundlage des erkenntnisorientierten naturwissenschaftlichen Handelns sind naturwissenschaftliche Methoden. Diese sollen von den Schülerinnen und Schülern (als Lernhandlungen) angeeignet und zunehmend intentional und bewusst angewendet werden.“* (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2013, S.40)

Das Experimentieren wird im Perspektivrahmen für den Sachunterricht als eine typisch naturwissenschaftliche Methode aufgefasst. Die Schülerinnen und Schüler sollen im Verlauf ihrer Grundschulzeit lernen diese Methode anzuwenden. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Ablauf eines Experimentes den Schülerinnen und Schülern noch nicht bekannt ist und sie diesen erst erlernen müssen. Im Laufe der Grundschulzeit sollen die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt werden diese Methode selbst anzuwenden, um bewusst Experimente durchführen zu können. Lange und Ewerhardy betonen den Zusammenhang zwischen der unterrichtlichen Methode des Experimentierens und dem Experiment in der wissenschaftlichen Forschung noch stärker. Sie fordern, dass Schüler im naturwissenschaftlichen Unterricht bei Lernprozessen dieselben Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen anwenden sollen, wie Naturwissenschaftler (Vgl. Lange & Ewerhardy 2016, S.36).

Der Blick auf das Experimentieren hat sich, laut den Ausführungen Gottwalds, in den letzten Jahren stark verändert. Sie zeigt auf, dass eine Ablösung von einer instruktivistischen Sicht stattgefunden hat. Aufgrund von Ergebnissen der Gehirnforschung stehen nun die Lernenden mehr im Fokus der Forschung. (Vgl. Gottwald 2016, S. 39)

Diese Fokussierung auf den Lernenden wird unter anderem in den Ausführungen von Beinbrech deutlich. Sie zeigt zu Beginn ihrer Studie zur Förderung des Problemlöseverhaltens im technikbezogenen Sachunterricht verschiedene Perspektiven auf, welche eine unterschiedlich starke Begleitung des Lernenden während des Unterrichts beinhalten. (Vgl. Beinbrech 2005, S.127f) Auch wenn die Ausführungen Beinbrechs nicht direkt auf das naturwissenschaftliche Experimentieren bezogen sind, so zeigen sie dennoch sehr gut den Fokus

auf den Lernenden in einer modernen Sachunterrichtsdidaktik. Für das naturwissenschaftliche Experimentieren sind darüber hinaus weitere Fragestellungen wie die Notwendigkeit der Begleitung durch die Lehrperson und der Umgang mit Regeln relevant.

Beinbrech folgert aus ihren Untersuchungen, dass Schülerinnen und Schüler von einem selbstgesteuerten Lernprozess bei der Bearbeitung von technikbezogenen Fragestellungen profitieren. Dennoch sei es wichtig, die Schülerinnen und Schüler während des Lernprozesses durch zusätzlich strukturierende Maßnahmen zu unterstützen. Beinbrech weist abschließend darauf hin, dass die Ergebnisse ihrer Untersuchung an die Diskussion um das entdeckende Lernen anknüpfen. Sie unterstreicht, dass ihre Ergebnisse nur für den technikbezogenen Sachunterricht ableitbar sind. (Vgl. Beinbrech 2005, S. 136)

Der Perspektivrahmen für den Sachunterricht führt für den Themenbereich der physikalischen Vorgänge in der nicht lebenden Natur jedoch eine enge Verbindung zur technischen und geographischen Perspektive des Sachunterrichts auf. (Vgl. Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2013, S. 44)

Der von Beinbrech beschriebene Diskurs um das entdeckende Lernen ist auch im naturwissenschaftlichen Sachunterricht zu finden. Hartinger und Lohrmann betonen in diesem Zusammenhang, dass der Grad an Selbstständigkeit an die Kompetenz der Schülerinnen und Schüler angepasst werden muss. Mit wachsender Kompetenz der Schülerinnen und Schüler kann der Grad der Selbstständigkeit erhöht werden. Wird dieser Grad der Selbstständigkeit zu früh oder zu stark erhöht, so kann es zu einer Überforderung der Schülerinnen und Schüler kommen, welche den Lernprozess behindern würde. (Vgl. Hartinger & Lohrmann 2014, S.387f)

Gottwald zeigt noch eine weitere Bedeutsamkeit des Experimentierens in der Grundschule auf. Sie betont, dass das Experimentieren den Schülerinnen und Schülern Kompetenzen vermittelt, welche über die naturwissenschaftlichen Kompetenzen hinausgehen, beispielsweise indem eigene Erfahrungen und Erwartungen mit anderen verglichen werden. Außerdem weist sie immer wieder darauf hin, dass Schülerinnen und Schüler während des naturwissenschaftlichen Unterrichts mit einer Fachsprache konfrontiert werden, was zur Entwicklung der sprachlichen Kompetenz beiträgt. Sie hebt jedoch auch hervor, dass Sprache im naturwissenschaftlichen Unterricht von vielen Lehrenden als Hindernis, zum Beispiel beim Ausfüllen eines Arbeitsblattes, gesehen wird. (Vgl. Gottwald 2016, S.36ff)

Nach Hartinger und Lohrmann ist ein Experiment in folgende fünf Phasen eingeteilt. „*Fragestellung, Hypothese, Versuchsdurchführung und ggf. Versuchs-*

manipulation, Beobachtung und Ableitung von kausalem Wissen, Anwendung“ (Hartinger & Lohrmann 2014, S.386f).

Verschiedene Phasen des Experimentierens finden sich auch im Perspektivrahmen für den Sachunterricht. Dort werden die Phasen *„Mit Phänomen auseinandersetzen, Ableiten einer Frage, Modellieren des Phänomens, Beobachtung, Versuch, Experiment zur Beantwortung der Frage und Anwendung auf die Wirklichkeit“* (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2014, S.97) genannt.

Auch wenn beide Definitionen eine unterschiedliche Anzahl an Phasen des Experimentierens postulieren und diese unterschiedlich benennen, so besitzen sie dennoch viele Gemeinsamkeiten.

Die Definition der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (im Folgenden GDSU) geht davon aus, dass Schülerinnen und Schüler sich vor dem eigentlichen Experimentieren mit einem Phänomen auseinandersetzen. Aus diesem Phänomen wird anschließend eine Fragestellung für den Versuch abgeleitet. Die erste Phase der Beschäftigung mit dem Phänomen findet sich nicht explizit in den Ausführungen von Hartinger und Lohrmann, es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass diese unter den Aspekt der Fragestellung fällt. Beide Definitionen sehen die Fragestellung als eine relevante Phase für den Prozess des Experimentierens an. Hartinger und Lohrmann sehen darüber hinaus die Entwicklung einer Hypothese für den Prozess des Experimentierens als wichtig an. Diese Hypothesenbildung wird von der GDSU nicht erwähnt.

Betrachtet man die zuvor beschriebenen Ausführungen Gottwalds, dass für das Experimentieren auch der Vergleich von Vermutungen und Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler wichtig ist (Vgl. Gottwald 2016, S.36ff), so erscheint die Bildung von Hypothesen für den Prozess des Experimentierens bedeutsam und sollte nicht vernachlässigt werden.

Als dritte Phase des Experimentierens sehen Hartinger und Lohrmann die Versuchsdurchführung und eine eventuelle Manipulation des Versuches. Die GDSU geht davon aus, dass zuerst das Phänomen modelliert werden muss. Es muss also zuerst ein Versuchsaufbau gefunden werden, welcher das zu beobachtende Phänomen abbildet. Dieser Schritt wird von Hartinger und Lohrmann nicht erwähnt. Es ist davon auszugehen, dass Hartinger und Lohrmann von einem bereits bekannten Versuchsaufbau ausgehen. Ein bereits vorgegebener Versuchsaufbau führt dazu, dass die Schülerinnen und Schüler sich keine eigenen Gedanken mehr machen müssen, wie sie ein Phänomen in einem Versuch untersuchen wollen.

In der anschließenden Phase des Experimentierens sind sich die beiden Definitionen wieder sehr ähnlich. Hartinger und Lohrmann sprechen von einer Beobachtung und dem Ableiten von kausalem Wissen, während die GDSU von einem Prozesse der Beobachtung und des Versuches zur Beantwortung der Frage spricht. Beide Definitionen beschreiben den Prozess der Betrachtung von relevanten Vorgängen und Phänomenen während des Experimentierens, um daraus eine Antwort auf die Fragestellung des Experiments zu erhalten, beziehungsweise eine Überprüfung der Hypothese zu ermöglichen.

Die letzte Phase, die Anwendung des gesammelten Wissens auf die Wirklichkeit, ist in beiden Definitionen zu finden.

Die Definition der GDSU erscheint für den Sachunterricht der Grundschule passender. Sie fordert von den Schülerinnen und Schülern ein eigenständigeres Denken zur Entwicklung eines Versuches zu einem bestimmten Phänomen. Eine derartige Annahme findet sich der Definition von Hartinger und Lohrmann nicht. Betrachtet man jedoch den Sinn der Durchführung der Experimente, dass Schülerinnen und Schüler an Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen von Naturwissenschaftlern herangeführt werden sollen, (Vgl. Lange & Ewerhardy 2016, S.36) so erscheint es von großer Bedeutsamkeit, diese Schritte nicht zu vernachlässigen.

Die Definition der GDSU sollte jedoch um die Phase der Hypothesenentwicklung ergänzt werden.

Ein möglicher Grund für das Fehlen des Entwicklungsprozesses von einem Phänomen hin zu einem Versuch in den Ausführungen von Hartinger und Lohrmann findet sich in den Ausführungen von Gottwald.

Sie erwähnt, dass instruktionsorientierte Schülerexperimente und Lehrerdemonstrationen den Unterricht dominieren. (Vgl. Gottwald 2016, S.41) Es erscheint sehr plausibel, dass Hartinger und Lohrmann ein derartiges Verständnis von Experimenten für die Entwicklung ihrer verschiedenen Phasen des Experimentierens nutzten.

Eine derartige Sicht auf das Experimentieren wird von Gottwald negativ bewertet. Der beschriebene Einsatz von Experimenten würde die Chance auf ein eigenes Erleben beim Experimentieren oder eigene sinnliche Erfahrungen verhindern, beziehungsweise verringern. (Vgl. Gottwald 2016, S.41)

Diese Argumentation bestärkt die Nutzung der Definition der GDSU, da diese den Lernenden das Entwickeln und Erleben eines Experimentes ermöglicht.

Hartinger und Lohrmann beschreiben das Experimentieren als eine von drei verschiedenen Formen von entdeckendem Lernen. Unter dem Begriff „*Entdeckendes Lernen durch Konfliktinduktion und Konfliktlösung*“ (Hartinger &

Lohrmann 2014, S.386) beschreiben sie einen Prozess des entdeckenden Lernens, welcher von einer Konfliktsituation ausgeht, die durch die Schülerinnen und Schüler eigenständig gelöst werden soll. Dieser Prozess weist die Elemente des Experimentierens auf, welche in der Definition des Experimentierens als fehlend bemängelt wurden. Hartinger und Lohrmann betonen, dass diese Methode in den naturwissenschaftlichen Fächern mit einem Versuch kombiniert werden kann, der den Erwartungen der Schülerinnen und Schüler widerspricht. Sie gehen dabei jedoch nicht davon aus, dass die Schülerinnen und Schüler eigenständig einen Versuch zur Lösung des kognitiven Konfliktes entwickeln. (Vgl. Hartinger & Lohrmann 2014, S.386)

Gerade dieser Prozess ist jedoch wichtig für die Entwicklung und das Verständnis des Nutzens eines Experimentes. Wenn gefordert wird, dass die Schülerinnen und Schüler die *Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen von Naturwissenschaftlern* (Lange & Ewerhardy 2016, S.21) nutzen und anwenden, so erscheint es nicht sinnvoll diesen Prozess dadurch zu beschränken, dass die Schülerinnen und Schüler wichtige Schritte in der Methode des wissenschaftlichen Experimentierens nicht durchführen. Nur durch eine vollständige Durchführung aller Schritte des Experimentierens können sich die Schülerinnen und Schüler die naturwissenschaftlichen Methoden aneignen und intentional und bewusst anwenden, wie es von der GDSU im Perspektivrahmen für den Sachunterricht gefordert wird. (Vgl. Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2013, S.40) Kahlert fordert darüber hinaus, dass Schülerinnen und Schüler im Sachunterricht einerseits in die Lage versetzt werden sollen, eigene Vorstellungen zu prüfen, andererseits sollen sie auch in der Lage sein, die eigenen Vorstellungen planvoll zu überprüfen (Vgl. Kahlert 2014, S.506). Durch die Entwicklung eines Versuches um die eigenen Vorstellungen zu überprüfen werden bei den Schülerinnen und Schülern die von Kahlert geforderten Kompetenzen gestärkt. Wird ein Experiment, wie von Hartinger und Lohrmann angedacht, nur anhand einer Instruktion durchgeführt, so können die Schülerinnen und Schüler ihre Vorstellungen zwar überprüfen, die Fähigkeit planvoll ihre eigenen Vorstellungen zu überprüfen, wird dabei jedoch nicht gefördert. Aus diesen Gründen verweist die Definition von Hartinger und Lohrmann auf eine Vorstellung des Experimentierens, die im gegenwärtigen Schulsystem zwar verbreitet ist, die aber nicht das gesamte Lernpotenzial eines Experimentes, beziehungsweise eines naturwissenschaftlichen Phänomens, nutzt.

Einigkeit herrscht in der gegenwärtigen Forschung jedoch darüber, dass entdeckendes Lernen und damit auch das Experimentieren zu besonders effektiven Lernprozessen führt.

Hartinger und Lohrmann verweisen auf vier Vorteile des entdeckenden Lernens. Sie betonen, dass entdeckendes Lernen zu nachhaltigen Lernprozessen führt und Schülerinnen und Schüler das Gelernte länger in Erinnerung behalten. Desweiteren fördere entdeckendes Lernen die intellektuellen Fähigkeiten der Lernenden stärker, als ein herkömmlicher Unterricht. Auch seien Lernende durch entdeckendes Lernen besser in der Lage heuristische Methoden anzuwenden. Den vierten Vorteil bilde eine gesteigerte intrinsische Motivation der Lernenden. (Vgl. Hartinger & Lohrmann 2014, S.387)

Die Bedeutung der intrinsischen Motivation für einen erfolgreichen Lernprozess verdeutlicht Mechthild Brohm. Sie behauptet, dass die Motivation für einen erfolgreichen schulischen Lernprozess wichtiger sei, als die Intelligenz des einzelnen Kindes. (Vgl. Brohm 2015, S.43)

Tenberge unterstreicht die Bedeutung der Handlungsorientierung der Experimente. Sie beschreibt, dass das Erleben von Autonomie und Kompetenz in einem sozialen Rahmen für die Persönlichkeitsentwicklung der Schülerinnen und Schüler wichtig sei (Vgl. Tenberge 2005, S.219). Diese Ausführungen werden von Gottwald bestätigt. (Vgl. Gottwald 2016, S.40f)

Gottwald gibt Forschungsergebnisse wieder, welche zu der Vermutung führen dass Grundschulkinder großes Interesse an Experimenten besäßen. Wichtig sei jedoch, dass die Kinder selber handelnd die Experimente durchführen würden. (Vgl. Gottwald 2016, S.20)

Das Handeln von Schülerinnen und Schülern im Unterricht und während eines Lernprozesses ist nach Köhnlein einer von drei Wegen, um sich Wissen anzueignen. Neben der Handlung verweist Köhnlein darüber hinaus auf die wichtigen Rollen der bildlichen Darstellung und der Sprache für den Wissenserwerb. (Vgl. Köhnlein 2014, S.517)

Während des Experimentierprozesses werden alle drei von Köhnlein beschriebenen Rollen für den Wissenserwerb genutzt. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich handelnd mit einer Problemstellung auseinander. Anschließend muss es ihnen gelingen, eine Erklärung für das beobachtete Phänomen zu finden. Dabei sind die Schülerinnen und Schüler auf das Erstellen von virtuellen oder realen Bildern angewiesen, um sich Funktionsweisen zu verdeutlichen. Der Sprache sorgt abschließend dafür, dass die entwickelten Bilder der Schülerinnen und Schüler ausformuliert und mit den Vorstellungen der anderen Schülerinnen und Schüler verglichen werden können.

Obwohl in der gegenwärtigen Forschung Einigkeit über die positiven Auswirkungen des Experimentierens auf den Lernprozess herrscht, sind Experimente im gegenwärtigen Schulalltag, nach Gottwald, unterrepräsentiert (Vgl. Gottwald 2016, S.20).

Gottwald führt Studienergebnisse auf, nach denen naturwissenschaftliche Themen der Bereiche Physik und Chemie im Sachunterricht unter 10% der Themen ausmachen (Vgl. Gottwald 2016, S.47). Sie merkt jedoch an, dass die Häufigkeit der Durchführung von Experimenten in den genannten Themenbereichen des Sachunterrichts stark schwankt. Als Grund für diese Schwankung sieht Gottwald die Einstellungen der Lehrpersonen zu den jeweiligen Themen. Gottwald behauptet, dass Lehrerinnen und Lehrer an der Grundschule (sie spricht von einem Anteil von 90% des weiblichen Geschlechts am gesamten Lehrpersonal) ihre eigenen Fähigkeiten in diesen Bereichen als unzureichend empfinden. Die Lehrerinnen und Lehrer würden die beschriebenen Themenbereiche des Sachunterrichts mit negativen Erfahrungen verknüpfen und aus diesem Grund die Schülerinnen und Schüler nicht mit diesen Themen konfrontieren. Dies geschehe sowohl zum Schutz der Schülerinnen und Schüler vor den eigenen negativen Erfahrungen, als auch aus eigener fachlicher Unsicherheit. (Vgl. Gottwald 2016, S.46ff)

Gottwald unterstreicht in diesem Zusammenhang, dass die geringe Häufigkeit der Durchführung von Experimenten in der Schule auf die Lehrkräfte und nicht auf die Kinder zurückzuführen sei, welchen sie ein hohes Interesse an naturwissenschaftlichen Experimenten zuschreibt. (Vgl. Gottwald 2016, S.50)

Für das Experimentieren ist es wichtig, dass Schülerinnen und Schüler sich mit den eigenen Vorstellungen beschäftigen und versuchen, Methoden zur Überprüfung dieser Vorstellungen zu entwickeln. Dieser Prozess kann schnell zu einer Überforderung der Schülerinnen und Schüler führen, wenn diese mit den Methoden noch nicht vertraut sind.

Um eine solche Überforderung zu vermeiden, ist es notwendig, dass Schülerinnen und Schüler durch die Lehrkräfte Unterstützung in Form von strukturierenden Maßnahmen erhalten. Die Wichtigkeit von strukturierenden Maßnahmen erwähnen Hartinger und Lohrmann für das entdeckende Lernen – und damit auch für das Experimentieren. Sie stellen dabei heraus, dass die Lehrperson auf zwei verschiedene Formen zur Strukturierung der Lernprozesse beitragen könne. Zum einen könne die Lehrperson den Schülerinnen und Schülern Materialien zur Verfügung stellen, welche den Lernprozess strukturieren (zum Beispiel Arbeitsblätter). Zum anderen könne die Lehrperson den Schülerinnen und Schülern aber auch als leitende Person eines Gespräches

eine Strukturierung vermitteln. Dies könne zum Beispiel durch das gezielte Setzen von Gesprächsimpulsen geschehen. (Vgl. Hartinger & Lohrmann 2014, S.387)

Gottwald weist in diesem Zusammenhang auf die Schwierigkeit der Strukturierung von Lernprozessen in einem Gespräch hin. Durch ein zu frühes Nutzen von Fachvokabular würden die Lehrpersonen die Schülerinnen und Schüler mit einer zu hohen Abstraktionsstufe des Phänomens konfrontieren. Dies würde häufig zu einer Überforderung der Schülerinnen und Schüler führen. Sie weist darauf hin, dass der sprachliche Austausch über ein Phänomen von großer Bedeutsamkeit ist, um in ein Gespräch über die Beobachtung während eines Experimentes zu gelangen. (Vgl. Gottwald 2016, S.23).

Die Schwierigkeit der Balance des richtigen Umfangs von unterstützenden Maßnahmen bei entdeckenden Lernprozessen wird von Beinbrech bestätigt. Sie merkt an, dass das Ausmaß der Strukturierung durch die Lehrperson ein wichtiger Faktor für den Erfolg des entdeckenden Lernens sei (Vgl. Beinbrech 2005, S. 127).

Es bleibt festzuhalten, dass das naturwissenschaftliche Experimentieren eine wichtige Rolle im Sachunterricht einnehmen sollte. Durch das korrekte Experimentieren werden Schülerinnen und Schüler mit Lernsituationen konfrontiert, in welchen sie entdeckend lernen können. Auch wenn die Idee des Experiments als Form des entdeckenden Lernens auf die Entwicklung der Fähigkeit zur planvollen Überprüfung eigener Vorstellungen abzielt, so wird das Experiment im gegenwärtigen Sachunterricht häufig nur als Methode zur Veranschaulichung eines Phänomens genutzt. Die Definition von Hartinger und Lohrmann zeigt, dass eine derartige Vorstellung der Phänomensveranschaulichung bereits in der gegenwärtigen Forschung und Vorstellung von Lehrenden integriert ist.

Das Experiment bietet den Schülerinnen und Schülern jedoch mehr Möglichkeiten als nur die handelnde Erschließung eines Phänomens.

Das Experiment eröffnet ihnen die Möglichkeit bereits in einem jungen Alter Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen von Forschern nachzuvollziehen und selber zu erproben.

Aus diesen Gründen ist die Bedeutsamkeit eines gelungenen Experimentierprozesses, zu dem nicht nur die eigentliche Durchführung des Versuches gehört, kaum zu unterschätzen.

Der geringe Anteil von Experimenten im Schulalltag zeigt jedoch auch, dass das Durchführen eines richtigen Experimentierprozesses schwierig ist und eine hohe Kompetenz der Lehrpersonen erfordert.

Die positiven Auswirkungen, die ein gelungener Experimentierprozess auf die Entwicklung der Schülerinnen und Schüler besitzt, sind jedoch sehr groß.

3. Unterschiede zwischen den Geschlechtern im Schulsystem

Das Geschlecht stellt in der heutigen Gesellschaft ein zentrales Unterscheidungsmerkmal dar, welches die Gesellschaft in zwei unterschiedliche Gruppen trennt – eine männliche Gruppe und eine weibliche Gruppe. Diese Trennung wird von Sturm als ein „zentrales gesellschaftliches Strukturprinzip“ gesehen, welches das Ziel verfolgt, durch eine Einteilung der Gesellschaft in zwei Gruppen ein Zugehörigkeitsgefühl zu einer Gruppe bei der individuellen Person zu entwickeln (Vgl. Sturm 2013, S.79f). Sturm weist darauf hin, dass die Einteilung der Menschen in Geschlechter sozial konstruiert ist und demnach aus der Gesellschaft entsteht. Die These der sozialen Konstruktion von Unterschiedlichkeitsmerkmalen findet sich auch bei Trautmann und Wischer. Eine Einteilung erfolge anhand einer gewissen Willkürlichkeit, so Trautmann und Wischer. So sei die Einteilung „Junge-Mädchen“ anhand von historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen entstanden. Trautmann und Wischer betonen, dass eine derartige Unterscheidung zwischen den Menschen auch durch die Betrachtung anderer individueller Merkmale erzeugt werden kann. (Vgl. Trautmann & Wischer 2011, S.47f)

Es ist festzuhalten, dass eine Unterscheidung zwischen den Geschlechtern auf historischen und gesellschaftlichen Prozessen beruht und damit ein menschliches Konstrukt ist.

Dass dieses Konstrukt jedoch in unserer heutigen Gesellschaft sehr präsent ist, zeigt zum Beispiel der öffentliche Diskurs um eine Frauenquote in bestimmten beruflichen Positionen.

Verschiedene Betrachtungsarten der Unterschiedlichkeit von Geschlechtern sind möglich. Sturm erwähnt, dass es drei verschiedene Weisen gibt, wie man die Unterschiede zwischen den Geschlechtern betrachten kann.

Die erste Möglichkeit „Sex“ ist die Betrachtung auf einer rein biologischen Ebene, welche sich auf die Betrachtung äußerer Merkmale bezieht. Sie unterscheidet zwischen Männern und Frauen zum Beispiel anhand der von außen sichtbaren Geschlechtsmerkmale.

Nach Sturm ist in unserer heutigen Gesellschaft eine Sortierung von Menschen nach der ersten Kategorie „Sex“ kaum noch möglich ist. Es gibt heutzutage viele Möglichkeiten, die äußeren Geschlechtermerkmale zu verdecken. Diese These wird von Villa bestätigt, welche Forschungsstände aus der Soziologie aufführt, die eine Sex/Gender-Unterscheidung als veraltet beschreiben (Vgl. Villa 2014, S.283).

Aus diesem Grund führt Sturm eine zweite Möglichkeit der Betrachtung an, welche sie „Sex category“ nennt. Diese Betrachtungsmöglichkeit sortiert die Menschen nach ihrem äußeren Erscheinungsbild, also zum Beispiel Schmuck, Frisur oder ähnlichen Eigenschaften zu einer Gruppe. Dabei ist jedoch zu betonen, dass *sex category* sehr stark von der Kultur der Gesellschaft abhängt, in welcher sich die Personen bewegen.

Die dritte Kategorie, die Sturm nennt, ist die Aufteilung in „Gender“. Gender beschreibt dabei die Sortierung der Menschen anhand ihres Verhaltens. Es wird davon ausgegangen, dass die Menschen sich so verhalten, dass sie ihr Geschlecht intersubjektiv validieren, also durch ihr eigenes Verhalten zu bestätigen versuchen. Diese Unterscheidung ist sehr eng mit den geschlechterstereotypen Verhaltensnormen einer Gesellschaft verbunden. (Vgl. Sturm 2013, S.80f)

Von besonderer Bedeutung ist an dieser Betrachtung der enge Zusammenhang zwischen *sex category* und *gender*. Sturm geht in ihren Ausführungen davon aus, dass jedes Individuum versucht, das eigene Geschlecht durch das eigene Verhalten zu bestätigen. Nach dieser These verhalten sich Männer typisch männlich und Frauen typisch weiblich, um die eigene Zugehörigkeit zu ihrer sozialen Gruppe zu bestätigen und sich von der anderen Gruppe abzugrenzen.

Diese These lässt sich durch Studienergebnisse unterstützen. So fand die 17. Shell-Jugendstudie im Jahr 2015 heraus, dass es zwischen der Werteorientierung von jungen Männern und jungen Frauen deutliche Unterschiede gibt. (Vgl. Albert & Hurrelmann & Quenzel 2015, S.261) Diese unterschiedliche Werteorientierung führen die Autoren der Studie auf die unterschiedlichen Geschlechter zurück.

Die von den Autoren der Studie gefundenen Unterschiede sind zwar vorhanden, es wird jedoch auch deutlich, dass junge Männer und Frauen sich nicht grundlegend voneinander unterscheiden. Der größte Unterschied zwischen den befragten Gruppen bei der Beantwortung einer Frage ergab sich mit 16% für die Einschätzung „wichtig“ auf die Frage nach einem umweltbewussten Lebensstil.

Die Autoren der Studie stellen zudem fest, dass junge Frauen bevorzugt Berufe im Sozial-, Erziehungs- und Bildungswesen oder ähnlichen Dienstleistungsberufen anstreben. Während junge Männer hingegen mehrheitlich einen Beruf im technischen Bereich oder in der industriellen Produktion favorisieren. (Vgl. Albert & Hurrelmann & Quenzel 2015, S.261ff)

Insgesamt bestätigt die Studie die von Sturm postulierte Verhaltensweise der Bestätigung des eigenen Geschlechts durch angepasstes Verhalten und angepasste Werteorientierung.

In den folgenden Kapiteln soll erläutert werden, wie sich diese geschlechtertypischen Verhaltensweisen von Jungen und Mädchen im Unterrichtsalltag auswirken. Desweiteren soll auf die Unterschiede im Verhalten und in Interessen von Jungen und Mädchen im naturwissenschaftlichen Unterricht eingegangen werden.

3.1 Unterschiede im Unterrichtsalltag

In der Diskussion um die Rolle der Geschlechter im Unterrichtsalltag ist „Geschlechtergerechtigkeit“ ein zentraler Begriff, der jedoch verschieden interpretiert werden kann. Sturm merkt an, dass es möglich ist die Gerechtigkeit als Gerechtigkeit zwischen den Geschlechtern zu definieren oder aber Gerechtigkeit so aufzufassen, dass der Unterricht den Geschlechtern gerecht werden muss. (Vgl. Sturm 2013, S.84)

Im ersten Fall ist das Ziel des Unterrichts eine Lernsituation zu schaffen, in welcher Mädchen und Jungen gleichberechtigt sind und über gleiche Chance verfügen. Heinzl und Prengel betonen, dass die Schulen in einer demokratischen Gesellschaft, welche die Gleichberechtigung der Geschlechter in ihrer Verfassung verankert hat, die Verpflichtung besitzen, eine derartige Chancengleichheit zu erzeugen. (Vgl. Heinzl & Prengel 2014, S.200) Eine solche Chancengleichheit sollte zur Folge haben, dass der Anteil von Jungen und Mädchen in den verschiedenen weiterführenden Schulformen ungefähr gleich sei.

Dass dies momentan nicht der Fall ist, zeigt eine Betrachtung der Zusammensetzung der Schülerschaft der jeweiligen Schulformen.

Für das Schuljahr 2015/2016 ist dabei festzustellen, dass von 20.539 Kindern, lediglich 8.442 Mädchen waren. Dies entspricht einem Anteil von etwa 41%. (Vgl. Statistisches Landesamt 2016, S. 33)

An Gymnasien erscheint dieses Bild umgekehrt. Im Schuljahr 2015/2016 besuchten 199.237 Schülerinnen und Schüler ein Gymnasium. Davon waren 104.829 Mädchen. Dies entspricht ungefähr 53% (Vgl. Statistisches Bundesamt 2017, S.8).

Von einer Gerechtigkeit, im Sinne einer Gleichverteilung von Jungen und Mädchen auf die verschiedenen Schulformen, kann also nicht die Rede sein. Mädchen besuchen statistisch gesehen häufiger ein Gymnasium, während Jungen häufiger die Hauptschule besuchen. Im gegenwärtigen Schulsystem scheinen Mädchen durchschnittlich leicht bessere Chancen zu besitzen als Jungen. Dies gilt insbesondere für die sprachlichen und gesellschaftswissenschaftlichen Fächer wie Deutsch oder Geschichte.

Dass dies nicht immer galt stellt Sturm in ihren Ausführungen dar. Demnach sei bis in die 1960er Jahre die Kunstfigur des „katholischen Arbeitermädchens vom Lande“ der Verlierer des damaligen Bildungssystems gewesen. Diese Kunstfigur des Verlierers des Bildungssystems habe sich seitdem gewandelt und müsse in der heutigen Zeit eher als „Migrantenjunge aus einer Arbeiterfamilie in der Großstadt“ betrachtet werden. (Vgl. Sturm 2013, S. 86f)

Die 17. Shell Jugendstudie stellte jedoch fest, dass junge Männer ehrgeiziger geworden seien einen besseren Schulabschluss zu erreichen. (Vgl. Albert & Hurrelmann & Quenzel 2015, S.15f)

Eine weitere Entwicklung in diesem Bereich, in Richtung einer Gleichheit von Jungen und Mädchen im Schulsystem, erscheint also möglich. Es bleibt abzuwarten, ob sich eine Chancengleichheit von Jungen und Mädchen entwickeln wird. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist jedoch festzuhalten, dass eine derartige Chancengleichheit im Bildungssektor anscheinend nicht existiert.

Dies wirft die Frage auf, warum Mädchen im gegenwärtigen Schulsystem durchschnittlich erfolgreicher abschneiden als Jungen.

Eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen findet sich in den Ausführungen von Budde. Dieser hat die unterschiedliche Benotung und die Grundeinstellung von Lehrerinnen und Lehrern gegenüber Mädchen und Jungen untersucht und festgestellt, dass gegenwärtig keine Gleichbehandlung zwischen den Geschlechtern vorliegt.

Ein von Budde genannter Grund für die unterschiedliche Bewertung von Jungen und Mädchen wurde bereits in der Einführung in dieses Kapitel genannt. Wie bereits erwähnt, dienen die Merkmale zur Unterscheidung zwischen Jungen und Mädchen der besseren Einordnung in die Gesellschaft.

Zur Einordnung nutzen alle Menschen gewisse Stereotype nach denen sie die Einteilung wählen. Diese Stereotype dienen sowohl zur besseren Identifikation mit dem eigenen Geschlecht, als auch der einfacheren Sortierung der Personen zu den jeweiligen Geschlechtern und ist eng mit der Praxis von „gender“ (Vgl. Sturm 2013, S.81) verbunden. Die Existenz derartiger Prozesse bestätigen auch Trautmann und Wischer (Vgl. Trautmann & Wischer 2011, S.47f).

Budde hat in seiner Forschung unter anderem untersucht, welche Stereotype zur unterschiedlichen Bewertung der Geschlechter beitragen. Dabei hat er herausgefunden, dass Jungen eher mit wildem, ungestümen Verhalten verbunden werden, während Mädchen eher als strebsam und fleißig wahrgenommen werden. (Vgl. Budde 2008, S. 209)

Diese Wahrnehmung ist nicht nur mit dem tatsächlichen Verhalten der Schülerinnen und Schüler verbunden, sondern ist auch durch unbewusste stereotype Vorstellungen der Lehrerinnen und Lehrer in der Schule zu erklären. (Vgl. ebd.)

Auch Sturm merkt an, dass Jungen und Mädchen in der Schule unterschiedlich behandelt werden, sie spricht von „Defizitzuschreibung und/oder Remaskulinisierung für Jungen bei gleichzeitiger Parteilichkeit für Mädchen und Protektionismus ihnen gegenüber“. (Sturm 2013, S. 89)

Budde fasst seine Ausführungen zusammen *„Die Positionen im Feld haben einen entscheidenden Einfluss darauf, welche Bewertungen damit einhergehen. Während Jungen für jungentypisches Verhalten sanktioniert werden, werden Mädchen für mädchentypisches Verhalten prämiert.“* (Budde 2011, S. 121f)

Die Wirkung dieser Stereotype endet jedoch nicht bei den Lehrpersonen und der Beurteilung von Leistungen. Die Schülerinnen und Schüler erleben diese Stereotype in gleichem Maße und nehmen diese für sich wahr. Dabei lernen sie, dass diese Stereotype zur Identifikation der Geschlechter genutzt werden und übernehmen sie für die eigene Identifikation mit dem eigenen Geschlecht. Es kommt zu einer Reproduktion der Stereotype, wie sie von Sturm beschrieben wird (Vgl. Sturm 2013, S. 41f) Es ist jedoch zu betonen, dass die Reproduktion von Stereotypen und Dimensionen von Unterschiedlichkeit nicht nur negative Folgen der Schule sind. Durch die Reproduktion von Stereotypen, Werten und Normen wird den Schülerinnen und Schülern ein Bild der Gesellschaft vermittelt, welches die Schülerinnen und Schüler auf ein Leben in dieser Gesellschaft vorbereitet. (Vgl. Sturm 2013, S. 41ff)

Im Zusammenhang mit der Reproduktion von Geschlechterstereotypen ist jedoch ein kritischer Blick sinnvoll. Durch die Reproduktion der Geschlechterstereotype wird den Jungen ein Bild des eigenen Geschlechts vermittelt, welches dieses als weniger fleißig und eher störend beschreibt. In dieser Reproduktion der Geschlechterstereotype liegt ein weiterer Grund für das unterschiedliche Abschneiden von Jungen und Mädchen im Schulsystem. (Vgl. Budde 2011, S.126f)

Die Auswirkung dieser Reproduktion der Geschlechterstereotype wird auch in der 17. Shell Jugendstudie bestätigt. So zeigen die Ergebnisse der Studie, dass für Mädchen Fleiß eine wichtigere Eigenschaft ist, als für Jungen. (Vgl. Albert & Hurrelmann & Quenzel 2015, S. 262)

Diese Vorstellung der „fleißigen Mädchen“ ist laut Sturm auch bei den Lehrkräften vorhanden. (Vgl. Sturm 2013, S.90) Es ist nicht mit absoluter Sicherheit zu sagen, ob diese beiden Erkenntnisse miteinander in Zusammenhang stehen.

Die Theorie der Reproduktion von Geschlechterstereotypen lässt dies jedoch vermuten.

Die höhere Bedeutsamkeit von Fleiß für Mädchen und junge Frauen ist eine weitere Grundlage für das bessere Abschneiden der Mädchen im gegenwärtigen Schulsystem. So legt Gerald Hüther Ergebnisse aus der Gehirnforschung vor, welche bestätigen, dass ein häufiges Wiederholen von Lerninhalten und die gleichzeitige Erkenntnis der Bedeutsamkeit des Lernprozesses für die eigene Person die Effektivität des Lernprozesses um ein Vielfaches steigern. (Vgl. Hüther 2016, S.30ff)

Eine derartige Verknüpfung und die Auswirkung dieser erhöhten Bedeutsamkeit findet sich auch in den Ausführungen von Michaela Brohm zur positiven Psychologie in der Schule.

Sie stellt heraus, dass erst das Vorhandensein einer derartigen Erkenntnis eine Lernmotivation erzeugen kann und, dass diese Motivation für den Lernprozess von größter Bedeutung sei. Laut Brohm ist das Abschneiden einer Schülerin oder eines Schülers im Schulsystem enger mit der Motivation der jeweiligen Person, als mit der Intelligenz dieser verknüpft. (Vgl. Brohm 2015, S.43f)

Die höhere Bedeutsamkeit von Fleiß für Mädchen scheint also ein weiterer Grund für ein besseres Abschneiden im Schulsystem zu sein. Dabei ist zu beachten, dass auch dieser Prozess wieder reproduktiv wirkt. Eine größere Bedeutsamkeit von Fleiß für junge Mädchen führt zu einer Bildung von Geschlechterstereotypen, die die Annahme vertreten, dass Mädchen fleißiger seien als Jungen. Dass diese Stereotype wieder auf die Schülerinnen und Schüler reproduziert werden, wurde auf den vorherigen Seiten bereits ausführlich erläutert.

Wer die Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen im Schulsystem betrachtet, muss sich irgendwann mit unterschiedlichen Leistungsschwerpunkten und Interessen von Jungen und Mädchen in den verschiedenen Fächern der Schule beschäftigen.

Die Shell Jugendstudie hat gezeigt, dass Jungen eher ein Interesse an technischen Phänomenen besitzen, während das Interesse der Mädchen eher auf soziale Themen ausgerichtet ist. (Vgl. Albert & Hurrelmann & Quenzel 2015, S. 261)

Diese Ergebnisse werden durch andere Studien bestätigt. So gibt Lankes Ergebnisse wieder, die bestätigen, dass es zum Teil große Unterschiede zwischen den Leistungen von Jungen und Mädchen in den verschiedenen Fächern gibt. Sie stellt fest, dass Mädchen im Vergleich zu Jungen eine deutlich höhere Lesekompetenz besitzen. Die Jungen hingegen seien in Mathematik und in anderen naturwissenschaftlichen Fächern den Mädchen überlegen. (Vgl. Lankes 2014, S.139) In ihren Ausführungen bezieht sich Lankes auf Ergebnisse, die am Ende der Grundschulzeit aufgenommen wurden.

Weitere Studien im Bereich der Sekundarstufe bekräftigen diese Ergebnisse (Vgl. Sturm 2013, S. 84ff).

Auch für diese Ergebnisse scheint die Erklärung wieder in der Reproduktion von Geschlechterstereotypen zu liegen. So betonen Heinzl und Prengel, dass Mädchen und Jungen bereits beim Schuleintritt über eine „Selbstkategorisierung“, also eine Zuordnung zum eigenen bei gleichzeitiger Abgrenzung zum anderen Geschlecht, verfügen.

Diese Selbstkategorisierung würde durch die Art des angebotenen Materials in den jeweiligen Fächern noch weiter verstärkt werden. (Vgl. Heinzl & Prengel 2014, S.201f)

Auch hier kommt es also zu einer Reproduktion von Geschlechterstereotypen. Die Ausführungen von Heinzl und Prengel zeigen jedoch, dass Grundschulkinder bereits beim Schuleintritt über Vorstellungen zum eigenen Geschlecht besitzen und ihr Handeln dementsprechend ausrichten.

Eine Bestätigung dieser These lässt sich in den Ausführungen von Hüther finden, der darstellt, dass Lernen eine Voraussetzung für Leben sei und Menschen bereits mit, beziehungsweise schon vor der Geburt anfangen zu lernen. (Vgl. Hüther 2016, S. 7ff)

Es kommt also bereits mit der Geburt eines Menschen zu ersten Lernprozessen, welche auch die Identifikation mit dem eigenen Geschlecht betreffen. Die Auswirkung dieser Lernprozesse wird in den Ausführungen von Marianne Horstkemper besonders deutlich. Sie spricht von „zwei verschiedenen sozialen Welten“ zwischen den Geschlechtern innerhalb der Grundschule, die sich bereits bei Schuleintritt entwickelt haben (Vgl. Horstkemper 2002, S.71).

Im Bezug auf die Unterschiede zwischen den Geschlechtern in den verschiedenen Fächern ist festzuhalten, dass Mädchen insbesondere in Deutsch und

sozialwissenschaftlichen Fächern besser abschneiden, während Jungen in Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern bessere Leistungen erzielen. Diese Unterschiede sind bereits mit dem Beginn der Schulzeit vorhanden und werden während dieser, zum Beispiel durch die eingesetzten Unterrichtsmaterialien und die Vorstellungen der Lehrpersonen, noch weiter verstärkt und auf die Schülerinnen und Schüler reproduziert.

Trotz aller aufgeführten Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen und deren unterschiedlichen Abschneiden im Schulsystem darf nicht vergessen werden, dass die Unterschiede innerhalb einer Geschlechtergruppe größer sind als die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (Vgl. Villa 2014, S.286ff). Und auch Sturm stellt heraus, dass Mädchen zwar einen höheren Schulabschluss erzielen als die Jungen, diese ihre schulischen Abschlüsse jedoch besser in Arbeits- und Ausbildungsverhältnisse umwandeln würden (Vgl. Sturm 2013, S.93).

Es ist deutlich geworden, dass der durchschnittliche Junge und das durchschnittliche Mädchen im gegenwärtigen Schulsystem unterschiedlich hohe Bildungsabschlüsse erreichen. Dies wird im Sinne der Geschlechtergerechtigkeit als Chancenungleichheit im Bildungssystem beschrieben, wie beispielsweise von Sturm dargestellt wird (Vgl. Sturm 2013, S.93).

Neben dieser Form der Interpretation von Geschlechtergerechtigkeit gibt es jedoch noch, wie eingangs erwähnt, die Interpretation von Geschlechtergerechtigkeit im Sinne von Ansprüchen an einen Unterricht, der den Anforderungen und Interessen beider Geschlechter gerecht werden soll.

Für diese Interpretation werden die Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen nicht nur als Kriterien für Ungleichheit betrachtet, sondern es wird versucht einen Unterricht zu entwickeln, der eine Chancengleichheit erzeugt, indem er die Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen akzeptiert und versucht durch eine Anpassung des Unterrichts an diese Unterschiede für beide Geschlechter gleich interessant zu sein und damit eine Chancengleichheit zu erreichen. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass ein solcher Unterricht sich primär mit Interessenunterschieden von Jungen und Mädchen befasst. Geschlechterstereotype wie das „fleißige Mädchen und der störende Junge“ bleiben dabei weiterhin bestehen.

Ein derartiger Unterricht versucht durch verschiedenen Maßnahmen zur Differenzierung und Individualisierung den verschiedenen Anforderungen der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden. Hartinger und Lange betonen,

dass für einen derartigen Unterricht die Einstellung der Lehrperson gegenüber der Heterogenität entscheidend ist. (Vgl. Hartinger & Lange 2016, S.188)

Die Bedeutung der Einstellung der Lehrperson gegenüber den verschiedenen Merkmalen der Heterogenität im Unterricht und damit auch gegenüber den verschiedenen Geschlechterstereotypen, betont auch Sturm. (Vgl. Sturm 2013, S. 92f)

Bezieht man diese Aussage auf die Einstellung der Lehrperson gegenüber den Geschlechterstereotypen, so wird deutlich, dass nur eine Lehrperson mit einer offenen und reflektierten Einstellung zu den Geschlechterstereotypen in der Lage ist, einen Unterricht zu halten (und zu entwickeln), der Jungen und Mädchen die gleichen Chancen einräumt. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass die Lehrperson von der Chancengleichheit der Geschlechter überzeugt sein muss und die verschiedenen Stereotype bereits ausführlich reflektiert haben muss. Heinicke merkt im Zusammenhang mit dem Physikunterricht an, dass eine kurzfristige Schulung der Lehrkräfte keine Verbesserung des Physikunterrichts für die Mädchen erzeugen würde (Vgl. Heinicke 2017, S.60f). Die Wichtigkeit der Überzeugung der Lehrperson für den jeweiligen Unterricht stellt Burow dar. Seinen Ausführungen zufolge, ist vor allem die Authentizität der Lehrperson für die Qualität des Unterrichts entscheidend. Dabei unterstreicht Burow, dass das Vorleben von Einstellungen und Werten durch die Lehrperson den besten Weg zur Vermittlung von Werten darstellen würde. (Vgl. Burow 2011, S.43f)

Auf eine derartige grundlegende Einstellung beziehen sich sowohl Hartinger, als auch Sturm.

Heinzel und Prengel betonen, dass im gegenwärtigen Unterricht häufig bereits in den verwendeten Materialien Geschlechterstereotype vorhanden sind. Sie sprechen in diesem Zusammenhang von geschlechertypischen Klischees. (Vgl. Heinzel & Prengel 2014, S. 201)

Tatsächlich lassen sich derartige Vorprägungen in Schulbüchern bestätigen. (Vgl. Hunze 2003, S. 54)

Es kommt gegenwärtig also bereits durch die Arbeit mit normalen Unterrichtsmaterialien zur Reproduktion von Geschlechterstereotypen. Hunze hebt jedoch hervor, dass die Auswirkung dieser in den Schulbüchern vorhandenen Geschlechterstereotype umstritten ist (Vgl. Hunze 2003, S. 54f).

Trotz der umstrittenen Wirkung, sollte darauf geachtet werden kein Material zu verwenden, welches Geschlechterstereotype reproduziert. Durch die Wahl geeigneter Materialien soll eine mögliche Vorbelastung vermieden werden und

somit ein Unterricht entstehen, der so wenig wie möglich Geschlechterstereotype auf die Schülerinnen und Schüler reproduziert.

Eine weitere Möglichkeit einen Unterricht durchzuführen, der für beide Geschlechter interessant ist, liegt in der Wahl der verschiedenen Themen in den jeweiligen Fächern.

Lankes unterstreicht, dass es in der Schule Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen in den jeweiligen Fächern gibt. So seien Mädchen in den sprachlichen Fächern besonders gut, während Jungen in den naturwissenschaftlichen Fächern eher besser abschneiden. Eine Ausnahme bilden dabei nach Lankes das Fach Biologie und biologische Inhalte des Sachunterrichts. In diesem Fach ließen sich keine Unterschiede in den Leistungen von Jungen und Mädchen feststellen. (Vgl. Lankes 2014, S.139)

Geht man davon aus, dass sich die Geschlechterstereotype bei den Schülerinnen und Schülern bereits eingepreßt haben, so erscheint das Behandeln von technischen Themen in den naturwissenschaftlichen Fächern nur wenig geeignet um Mädchen für diese Fächer zu begeistern. Gleichzeitig sollte auch die Behandlung von Texten und Themen mit ausschließlich sozialen Schwerpunkten in Fächern wie Deutsch oder Politik überdacht werden.

Beide Themen knüpfen an existierende Geschlechterstereotype an (Vgl. Albert & Hurrelmann & Quenzel 2015, S. 261) und bieten damit für ein Geschlecht ein besonders interessantes Thema, während das andere Geschlecht durch diese Themen nicht angesprochen wird.

Lässt man die Einstellungen der Lehrperson zu ihrem eigenen Fach (diese spielen ebenfalls eine wichtige Rolle, wie im anschließenden Kapitel erläutert wird) außer Acht, so erscheint eine Lösung möglich, die weiblich konnotierte Themen im naturwissenschaftlichen Unterricht und männlich konnotierte Themen im Sprachunterricht vorschlägt. Derartige Lösungsvorschläge existieren bereits seit den 1960er Jahren. Doris Elster stellt, unter Bezugnahme auf Martin Wagenschein, heraus, dass ein Physikunterricht, welcher sich an den Interessen von Mädchen orientiert für beide Geschlechter einen guten Unterricht ermögliche, während ein Unterricht, der sich an den Interessen der Jungen orientiert nur für die Jungen interessant sei. (Vgl. Elster 2005, S.107)

Eine derartige Förderung des Interesses der Mädchen am Physikunterricht schlägt auch Susanne Heinicke vor. Auch sie bezieht sich in ihren Ausführungen auf Wagenschein und zeigt auf, dass das Interesse der Mädchen am Physikunterricht deutlich stärker an das Interesse am einzelnen Unterrichtsgegenstand gebunden sei als bei Jungen (Vgl. Heinicke 2017, S.58). Im weiteren Verlauf stellt Heinicke dar, dass diese Maßnahmen nicht zwingend zu ei-

ner Reduzierung der Unterschiede in den Leistungen zwischen den Geschlechtern führen (Vgl. Heinicke 2017, S.62f).

Budde beschreibt ein ähnliches Phänomen anhand des koedukativen Werkunterrichts in Österreich. Seine Ausführungen stützen sich auf Unterrichtssituationen aus dem koedukativen Werkunterricht des österreichischen Gymnasiums „Zimmerbreite“. An dieser Schule wird der koedukative Werkunterricht genutzt, um Jungen und Mädchen gezielt Erfahrungen machen zu lassen, welche dem anderen Geschlecht zugeordnet werden. Für den Unterricht werden verschiedene Geschlechterstereotype genutzt und gezielt gemeinsam von allen Schülerinnen und Schülern erlebt. Budde erwähnt, dass eine „geringe Erwartungshaltung“ eine wichtige Voraussetzung sei, damit dieses Unterrichtskonzept funktioniere. (Vgl. Budde 2008, S.243)

Die geringe Erwartungshaltung beschreibt dabei die Einstellung der Lehrpersonen sowohl gegenüber der Mitarbeit der einzelnen Schülerinnen und Schüler, sowie die Erwartungen an das fertige Produkt des Unterrichts. Dadurch soll eine Unterrichts Atmosphäre entstehen, welche die Schülerinnen und Schüler so wenig wie möglich unter Druck setzt und es ihnen ermöglicht, aus der eigenen Motivation heraus, Erfahrungen mit den verschiedenen Arbeiten und damit verbundenen Stereotypen zu machen.

Budde berichtet von positiven Ergebnissen besonders bei eher stillen Jungen. Auch würden die Mädchen die sonst für sie typische Helferrolle verlassen und somit eigene Erfahrungen in den verschiedenen Themen des Werkunterrichts zu machen.

Die Befragungen Buddes haben gezeigt, dass ein derartiges Konzept die Motivation von Jungen und Mädchen an einem Fach fördern kann. In seinen Befragungen gab die Hälfte aller Kinder das Fach Werken als Lieblingsfach an. (Vgl. Budde 2008, S.244ff)

Ein derartiges Unterrichtskonzept, welches Jungen und Mädchen gleichermaßen mit den Geschlechterstereotypen des anderen Geschlechts konfrontiert erscheint für eine grundlegende Unterrichtsphilosophie besser geeignet als die von Elster und Heinicke aufgezeigte Form der Orientierung an den Interessen der Mädchen. Bei der Bewertung der verschiedenen Thesen zur Motivation aller Schülerinnen und Schüler im Unterricht ist jedoch zu bedenken, dass sowohl Elster als auch Heinicke sich in ihren Ausführungen auf den Physikunterricht beziehen, welcher eher für Jungen als für Mädchen interessant ist. Diese Thesen treffen für ihr Unterrichtsfach – Physik – vollkommen zu und werden von weiteren Physikdidaktikern unterstützt. (Vgl. Frank 2005, S.75ff)

Es ist jedoch zu bedenken, dass diese Thesen die Eigenschaften des Faches Physik ausnutzen und daher nicht für den allgemeinen Unterricht übertragbar sind.

Für eine derartige Übertragung erscheint das von Budde vorgestellte Konzept der gleichen Thematisierung von typisch männlichen und typisch weiblichen Themen mit einer gesamten Klasse deutlich besser geeignet.

Dabei ist zu bedenken, dass eine Anwendung dieses Konzeptes auf einen koedukativen Physikunterricht durchaus große Ähnlichkeiten mit den von Elster und Heinicke gestellten Anforderungen an den Physikunterricht besitzen kann.

Einen Unterricht zu entwickeln, der den Anforderungen der jeweiligen Geschlechter gerecht wird, erscheint als eine zentrale Aufgabe, die zu großen Teilen auch von der Einstellung der unterrichtenden Lehrperson gegenüber dem eigenen Fach abhängig ist. Sturm betont in diesem Zusammenhang, dass sich einige Stereotype und Vorurteile von Lehrpersonen bereits während der Ausbildung bilden. (Vgl. Sturm 2013, S.91f) Ein Umdenken in der Lehrerausbildung erscheint also von Nöten.

Dieses Umdenken hat in einigen Teilen der Lehrerausbildung bereits begonnen, wie Aufsätze von Heinicke und Budde zeigen. Dabei beschränken sich diese Prozesse meist nur auf einige wenige Unterrichtsfächer. Im Bereich der Naturwissenschaften, insbesondere in der Physik scheinen diese Prozesse bereits relativ weit fortgeschritten zu sein. Zur Benachteiligung von Jungen in anderen Fächern, zum Beispiel im Deutschunterricht, existieren kaum Forschungsergebnisse, die über eine reine Feststellung der Benachteiligung hinaus gehen. Es ist nötig auch in diesen Fächern einen Unterricht zu entwickeln, welcher die Interessen beider Geschlechter aufgreift.

Ein wesentlicher Fokus vieler aufgeführter Studien liegt auf der Sekundarstufe und dem dortigen Fachunterricht.

Die bisher beschriebenen Unterschiede beziehen sich auf alle verschiedenen Schulformen und legen dabei den Schwerpunkt auf die Bildungsabschlüsse von Jungen und Mädchen.

Doch auch in der Primarstufe existiert eine Geschlechtervielfalt, die den Unterrichtsalltag in der Grundschule beeinflusst.

Im Bezug auf diese Geschlechtervielfalt schreibt Horstkemper: *„Wenn von Geschlechtervielfalt in der Grundschule die Rede ist, dann kann sich dies wohl nur auf die Lernenden beziehen, denn bei den Lehrkräften ist hier zahlenmäßig längst eine klare Frauendominanz entstanden.“* (Horstkemper 2002, S.70)

Mit diesen Ausführungen stellt sie fest, dass die Mehrheit der Lehrpersonen an der Grundschule weiblich ist. Für die Jungen fehlt damit ein Ansprechpartner und die Möglichkeit zur Sozialisation mit dem eigenen Geschlecht. (Vgl. Horstkemper 2002, S.70)

In der gegenwärtigen Grundschule stehen den Jungen also nur wenige männliche Vorbilder zur Verfügung. Dies führt dazu, dass die meisten Jungen die Rollenstereotype aus den Interaktionen mit den Lehrerinnen und anderen Menschen in ihrem Umfeld wahrnehmen und sich diesen anpassen. Ein männliches Vorbild fehlt den meisten Schülern, sie werden daher mit ihrer Männlichkeit zum größten Teil durch weibliche Personen konfrontiert.

Heinzel und Prengel sprechen davon, dass Jungen und Mädchen eine Selbstkategorisierung in die jeweiligen Geschlechter bereits vorgenommen haben, wenn sie die Grundschule das erste Mal besuchen. (Vgl. Heinzel & Prengel 2014, S.201) Die Schülerinnen und Schüler haben also bereits eine Vorstellung vom eigenen Geschlecht zum Zeitpunkt des Schulbeginns, diese wird nach Heinzel und Prengel während der Grundschulzeit weiter erprobt und ausdifferenziert (Vgl. ebd.).

Die Wichtigkeit der Grundschulzeit für die eigene Persönlichkeitsentwicklung betonen Martschinke und Frank. In ihren Ausführungen zeigen sie, dass das Selbstkonzept der Kinder während der Grundschulzeit noch labil ist und durch die Personen mit denen sie in der Schule interagieren wesentlich geprägt wird. (Vgl. Martschinke & Frank 2002, S.192)

Während der Zeit in der Grundschule finden also neben der allgemeinen Persönlichkeitsentwicklung auch wichtige Prozesse im Kennenlernen und Übernehmen von Geschlechterstereotypen statt. Bedenkt man dies, so erscheint die gegenwärtige Situation mit einem deutlichen Überschuss an weiblichen Lehrkräften sehr unzureichend. Für eine gelungene Sozialisation der Jungen ist es zwingend notwendig, dass diese auch männliche Vorbilder in der sensiblen Zeit der Grundschule haben, welche ihnen ein Bild von männlichem Verhalten vorleben, das die gegenwärtig existierenden Stereotype nicht betont.

Die Auswirkung der verschiedenen Geschlechterstereotype wird bereits am Ende der Grundschulzeit sichtbar. So bestätigt Lankes die von Sturm für die Sekundarstufe vorgestellten Ergebnisse auch für die Primarstufe. Mädchen erzielen im Vergleich zu den Jungen bessere Ergebnisse in der Lesekompetenz und in Deutsch, während Jungen in Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern besser abschneiden. Sie unterstreicht, dass die Abstän-

de zwischen den Geschlechtern in den vergangenen Jahren konstant geblieben sind. (Vgl. Lankes 2014, S.139)

Für die Zeit in der Grundschule liegen darüber hinaus jedoch noch weitere interessante Ergebnisse zum Zusammenleben und der Interaktion zwischen Jungen und Mädchen vor. So hat Horstkemper untersucht, wie sich Jungen und Mädchen während der Grundschule dem anderen Geschlecht gegenüber verhalten. Sie bezieht sich dabei auf Studienergebnisse von Petillon, welcher eine Existenz von zwei verschiedenen sozialen Welten postuliert. (Vgl. Horstkemper 2002, S.71f)

Dieser These widerspricht Horstkemper jedoch in ihren Ausführungen. Sie merkt an, dass Grundschul Kinder in der Gruppenbildung zwar die Gruppen meistens anhand der Geschlechter homogen bilden, dabei aber das andere Geschlecht weiterhin im Blick haben. Von der Existenz zweier verschiedener sozialer Welten, welche abgetrennt voneinander existieren, kann man also nicht sprechen. (Vgl. Horstkemper 2002, S. 73f) Sie zeigt auf, dass 70% der Mädchen und 80% der Jungen den koedukativen Ansatz positiv beurteilen. (Vgl. ebd.)

Jungen und Mädchen begründen diese Wichtigkeit des anderen Geschlechts für den eigenen Schulerfolg dabei hauptsächlich über die Zuschreibung von Eigenschaften und sozialen Fähigkeiten zu den jeweiligen Geschlechtern. Die Mädchen betonen dabei, dass die Jungen ein wichtiger Spaßfaktor in der Klasse seien und Aufgaben übernehmen würden, die Mädchen sich nicht trauen würden. Die Jungen sehen in den Mädchen wichtige Hilfen für das soziale Zusammenleben. Sie erwähnen dabei besonders häufig die Fähigkeit der Mädchen, Streit zu schlichten und für Ordnung zu sorgen. (Vgl. Horstkemper 2002, S.74ff)

Dabei fällt auf, dass die genannten Eigenschaften für Jungen und Mädchen mit den gegenwärtigen Geschlechterstereotypen übereinstimmen. Die Jungen werden als laut, wild, rauf lustig, witzig und selbstbewusst wahrgenommen, während den Mädchen Eigenschaften wie eine innere Ruhe, die Fähigkeit Streit zu schlichten und viele weitere soziale Kompetenzen zugeschrieben werden. Die Ausführungen von Horstkemper bestätigen also die Aussage von Heinzl und Prengel, dass Jungen und Mädchen sich bereits mit dem Beginn der Grundschule mit dem eigenen Geschlecht identifizieren. (Vgl. Heinzl & Prengel 2014, S.201) Diese Ausführungen können auch die in der Einführung erwähnte Aussage des Jungen „Mädchen sind halt faul“ (Video5, 32:55) erläutern. Dieser Junge identifiziert sich sehr stark mit seinem Geschlecht. Die Aussage kann so interpretiert werden, dass er durch die Demonstration der

Überlegenheit seines Geschlechts auch seine eigene Überlegenheit aufzeigen möchte.

Es wird deutlich, dass der Alltag in der Schule sehr stark von den verschiedenen Geschlechterstereotypen geprägt ist. Gegenwärtig scheiden die Jungen – zum Teil auch aufgrund der existierenden Geschlechterstereotype – im Schulsystem schlechter ab als die Mädchen. Eine Chancengleichheit zwischen den Geschlechtern existiert nicht, was teilweise auch auf die bei den Lehrpersonen präsenten Geschlechterstereotype zurückführbar ist.

Diese Chancenungleichheit findet sich in allen Stufen unseres Schulsystems, von der Primarstufe bis in die Sekundarstufe.

Unterrichtskonzepte zur ansprechenden Unterrichtsgestaltung für beide Geschlechter sind gegenwärtig in einigen Fächern Forschungsgegenstand. Dies ist jedoch nicht in allen Fächern der Fall.

Eine Geschlechtergerechtigkeit, im Sinne einer Chancengleichheit der Geschlechter und eines Unterrichts, welcher sich an den Interessen beider Geschlechter orientiert, existiert im gegenwärtigen Schulsystem also nicht.

Das Thema ist in der Forschung jedoch präsent, was eine optimistische Grundeinstellung gegenüber einer Verbesserung der Geschlechtergerechtigkeit in den nächsten Jahren erzeugt.

3.2 Spezifische Unterschiede in den Naturwissenschaften

Im vorigen Kapitel wurden die Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen im allgemeinen Unterricht erörtert und verschiedene Stände der gegenwärtigen Forschung dazu aufgezeigt. Im folgenden Kapitel wird es um die Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen speziell in den Naturwissenschaften gehen.

Bereits im vorherigen Kapitel wurde deutlich, dass Jungen in den naturwissenschaftlichen Fächern anscheinend besser abschneiden als Mädchen. Diese Thesen werden auch von Heinicke bestätigt (Vgl. Lankes 2014, S.139, Heinicke 2017, S51).

Lankes zeigt in ihren Ausführungen, dass der Biologieunterricht eine Ausnahme zu den oben genannten Ergebnissen darstellt (Vgl. Lankes 2014, S.139). Eine derartige Aussage findet sich in den Ausführungen von Heinicke nicht.

Diese legt ihren Fokus jedoch primär auf den Physikunterricht und beschäftigt sich kaum mit anderen naturwissenschaftlichen Fächern.

Im folgenden Kapitel wird es daher nicht um die Biologie gehen, wenn von *naturwissenschaftlichen Fächern* die Rede ist.

Wird in der gegenwärtigen Forschung von Unterschieden zwischen Jungen und Mädchen in den naturwissenschaftlichen Fächern gesprochen, so wird häufig der Physikunterricht als Beispiel herangezogen. So führt ihn unter anderem Sturm als typisch männlich geprägtes Fach auf, während sie den Deutschunterricht als typisch weiblich geprägt beschreibt. (Vgl. Sturm 2013, S.91f)

Eine derartige Tendenz in der Forschung und gegenwärtigen Fachliteratur beschreibt auch Heinicke. Sie weist darauf hin, dass dieses Phänomen häufig unter dem Titel *Mädchen und Physikunterricht* behandelt wird (Vgl. Heinicke 2017, S.51f). Ein derartiger Titel erweckt das Gefühl, dass Mädchen nicht in die Vorstellungen von Physikunterricht passen und als Problem wahrgenommen werden. Publikationen mit Titeln wie *Jungen und Physikunterricht* sucht man hingegen meistens vergebens.

Heinicke stellt fest, dass die gegenwärtige Physikdidaktik derartige Titel aus den oben genannten Gründen kritisiert. (Vgl. ebd.)

Sie fordert, dass eine Betrachtung der Mädchen im Physikunterricht nicht mehr als eine Frage nach der Passung der Mädchen zu einer Norm des Physikunterrichts gesehen werden sollte. Eine kritische Betrachtung des Physikunterrichts in seiner „potentiell maskulinen Ausrichtung“ sei notwendig. (ebd.)

Diese neuere Forderung aus der Physikdidaktik steht im Gegensatz zu den Thesen von Sturm. Diese behauptet, dass Lehrkräfte bereits während der Ausbildung ein Bild der Passung des zu unterrichtenden Faches auf eins der beiden Geschlechter entwickeln (Vgl. Sturm 2013, S.91f).

Sie betont dabei, dass Lehrpersonen während ihrer Ausbildung in ein Fach *einsozialisiert* werden würden.

Diese Einsozialisierung führt zur Entwicklung von Geschlechterstereotypen in den jeweiligen Fächern.

So hebt Sturm hervor, dass Lehrkräfte im Fach Physik die Motivation für das Fach auf Seiten der Lernenden verorten würden und davon ausgehen, dass nicht alle Schülerinnen und Schüler durch den Unterricht erreicht werden könnten. (Vgl. Sturm 2013, S.91)

Derartigen Entwicklungen versucht Heinicke mit ihren Ausführungen entgegen zu treten, indem sie fordert, dass die *Norm der Physik* hinterfragt werden muss. (Vgl. Heinicke 2017, S.52f)

Es wird jedoch deutlich, dass derartige Bestrebungen noch relativ neu im Bildungswesen sind. Selbst wenn es gelingt, in der Ausbildung von angehenden Lehrerenden, ein Bewusstsein für den Umgang mit den Unterschieden zwischen den Geschlechtern zu wecken, so gibt es dennoch weitere Einflüsse, welche die Entwicklung von Geschlechterstereotypen beeinflussen.

So beschreibt Sturm zum Beispiel, dass die Nutzung von Fachräumen für den Physikunterricht zu einer Sonderstellung des Faches führen. Sie weist darauf hin, dass durch die Nutzung von Fachräumen die Schülerinnen und Schüler die ihnen bekannten Räume verlassen und sich auf einen neuen Raum einlassen müssen. Das Fach, welches im Fachraum unterrichtet wird, grenzt sich damit von den anderen Fächern ab. Die Einrichtung der Fachräume sei dabei insbesondere in den naturwissenschaftlichen Räumen männlich ausgerichtet. Eventuelle Plakate und Themen, welche im Fachraum ausgestellt werden würden nur sehr selten die Interessen der Mädchen aufgreifen, sondern größtenteils Phänomene aus der Lebenswelt und dem Interesse der Jungen in den Mittelpunkt rücken. (Vgl. Sturm 2013, S.91f)

Heinicke unterscheidet in diesem Zusammenhang zwischen Sachinteresse und Fachinteresse. Ersteres ist direkt an den Unterrichtsgegenstand gebunden, während das Fachinteresse das Interesse am Fach an sich beschreibt.

Sie stellt heraus, dass das Fachinteresse an der Physik bei den Jungen deutlich stärker ausgeprägt sei als bei den Mädchen, dass Sachinteresse jedoch auch bei den Mädchen stark ausgeprägt sein kann (vgl. Heinicke 2017, S.56f). Wie stark das Sachinteresse ausgeprägt ist, hängt dabei in ihren Augen jedoch immer vom Unterrichtsgegenstand und dessen Einbettung in den Unterricht ab. (vgl. ebd.)

Lohrmann und Hartinger betonen im Zuge ihrer Ausführungen zum Einfluss von Interesse der Schülerinnen und Schüler, dass Mädchen insbesondere an biologischen Inhalten interessiert seien. (Vgl. Lohrmann & Hartinger 2014, S. 278)

Lohrmann und Hartinger unterscheiden dabei nicht zwischen Fach- und Sachinteresse. Sie betonen, dass das Interesse an einer Unterrichtssituation abhängig ist von *Inhalt, Kontext und Tätigkeit* der jeweiligen Situation.

Die Wichtigkeit von Inhalt und Kontext lässt sich auch in den Ausführungen von Heinicke zum Sachinteresse finden. Die Bedeutsamkeit der Tätigkeit in der jeweiligen Unterrichtssituation findet sich in den Ausführungen Heinicke jedoch nicht. Dies sollte jedoch in meinen Augen unbedingt beachtet werden, da es so möglich ist bei Schülerinnen und Schülern das Interesse an einem

Unterrichtsgegenstand zu wecken, auch wenn Inhalt und Kontext für sie zunächst nicht interessant wirken.

Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Art der Tätigkeit gut gewählt werden muss. Im gegenwärtigen Unterricht werden Mädchen – laut den Ausführungen von Budde - in Unterrichtssituationen mit einem Handlungsbezug häufig in eine Helferrolle gedrängt. Diese Rolle nehmen die Mädchen in den weiteren Unterrichtssituationen auch immer wieder wahr und lassen den Jungen meistens den Vortritt beim Ausüben von Tätigkeiten. Ganz besonders sei dies in den naturwissenschaftlichen Fächern der Fall. (Budde 2008, S.243f)

Durch Tätigkeiten, welche die Mädchen eher interessieren, könnte also auch ein Interesse für verschiedene Unterrichtssituationen geweckt werden. Eine derartige Tätigkeit könnte zum Beispiel das Diskutieren der Auswirkungen und Folgen von physikalischen Beobachtungen und Phänomenen auf die Gesellschaft sein. Durch diese Diskussion wird das Interesse der Mädchen an sozialen Themen mit naturwissenschaftlichen Themen kombiniert. Auf diese Art kann auch das Interesse der Mädchen an den eigentlichen physikalischen Eigenschaften gefördert werden.

Eine derartige Forderung findet sich auch in den Ausführungen Heinickes (Vgl. Heinicke 2017, S. 55ff).

Eine weitere Möglichkeit, den naturwissenschaftlichen Unterricht für die Mädchen interessant zu machen, liegt in der Nutzung des Interesses der Mädchen an biologischen Prozessen. Dieses wurde eingangs häufiger erwähnt und wird von Lohrmann und Hartinger erneut bestätigt. (Vgl. Lohrmann & Hartinger 2014, S. 277f) So können physikalische oder chemische Prozesse mit dem eigenen Körper oder mit anderen biologischen Themen in Verbindung gebracht werden, um das Interesse der Mädchen am Unterrichtsthema zu steigern. Die Kombination eines physikalischen Phänomens mit einem Unterrichtsgegenstand, der aus der Biologie stammt, wird sowohl von Lohrmann und Hartinger, als auch von Heinicke als *Kontext* verstanden. Beide Ausführungen betonen dabei die Wichtigkeit und den Nutzen der Einbettung von Lerngegenständen in Kontexte, welche Interesse fördern (Vgl. Lohrmann & Hartinger 2014, S. 277f und Heinicke 2017, S.55).

Die Bedeutsamkeit der Erzeugung von Interesse in einzelnen Unterrichtssituationen wird aus den Ausführungen von Lohrmann und Hartinger deutlich. Diese betonen, dass durch das Erzeugen von *situationalem* Interesse sich ein langfristiges *individuelles* Interesse entwickeln kann. (Vgl. Lohrmann & Hartinger 2017, S. 278) Es ist also möglich durch Unterrichtssituationen, welche die Schülerinnen und Schüler motivieren, ein Interesse am Fach zu erzeugen.

Die moderne Gehirnforschung bestätigt diese These. Laut Gerald Hüther würden sich Lebewesen an Erfahrungen, welche für sie besonders bedeutsam waren, besser erinnern. An diesen gemachten Erfahrungen werden die zukünftigen Lernanreize und Lernsituationen beurteilt. (Vgl. Hüther 2016, S.45)

Es wird also deutlich, dass zwischen Jungen und Mädchen zum Teil große Unterschiede in den Naturwissenschaften existieren. Bei Mädchen ist häufig ein nur geringes Interesse am Fach feststellbar, während Jungen sich besonders für naturwissenschaftliche Fächer interessieren. Durch das Erzeugen von Interesse durch Themen, Kontexte oder Handlungen kann jedoch auch das Interesse der Mädchen auch geweckt werden. Diese geschieht gegenwärtig jedoch häufig nur in einzelnen Unterrichtssituationen und führt nur selten zur Entwicklung von Fachinteresse.

In der gegenwärtigen Forschung gibt es verschiedene Konzepte für einen Unterricht, der versucht dieses Ziel zu erreichen.

Ein Konzept für einen derartigen Unterricht stammt von Elisabeth Frank aus Baden-Württemberg. Das Ziel ihres Unterrichtes ist es, einen attraktiven naturwissenschaftlichen Unterricht, durch das Erleben von naturwissenschaftlichen Phänomenen, zu erzeugen.

Dabei geht sie davon aus, dass Mädchen besonders an den Themen Mensch, Natur, Umwelt, Gesundheit und Zukunftsbewältigung interessiert sind. Auch würden Mädchen durch ein ganzheitliches Lernen und ein Lernen mit allen Sinnen besonders effektiv lernen. (Vgl. Frank 2005, S.77f)

Eine wichtige Rolle in ihrem Konzept spielt das Fach „Naturphänomene“, welches in Baden-Württemberg für die 5. und 6. Klasse existiert.

Für den Unterricht trennt Frank dabei die Geschlechter. Sie begründet dies in einem Wissensvorsprung der Jungen. Frank stellt jedoch heraus, dass bereits nach kurzer Zeit die Noten der Mädchen besser werden als die der Jungen. Sie begründet dies in einem Entwicklungsvorsprung der Mädchen, insbesondere in den Bereichen Verbalisierung, Konzentrationsfähigkeit und Durchhaltevermögen. (Vgl. Frank 2005, S.81)

Als besonders ergiebig für die Mädchen sieht Frank dabei einen Unterricht an, welcher sich an den eingangs erwähnten Themen orientiert. Insbesondere Unterrichtsthemen, welche mit Tieren in Verbindung gebracht werden können, wären für die Mädchen besonders interessant und ergiebig. (Vgl. Frank 2005, S.83)

In ihren Ausführungen stellt Frank heraus, dass es bei ihrem Unterrichtskonzept im Bereich Naturphänomene jedoch primär um das Erleben von Phänomenen geht. Die Erklärung dieser Phänomene stehe nicht direkt im Vorder-

grund. Der Lehrer würde nur „so viel an Hintergrundinformationen liefern, wie die Kinder von sich aus erfragen“. (Frank 2005, S.81) Über ein Interesse an den physikalischen, biologischen oder chemischen Erklärungen der beobachteten Phänomene berichtet Frank leider nicht.

Das Unterrichtskonzept von Frank zeigt jedoch, dass ein Unterricht, welcher sich an den Interessen der Mädchen orientiert die Motivation für die Arbeit in diesem Fach erhöht. Frank beendet ihre Ausführungen mit einer Aussage, die auf Martin Wagenschein zurückgeht. *„Ein attraktiver naturwissenschaftlicher Unterricht für Mädchen ist auch für Jungen interessant, nur umgekehrt gilt das nicht.“* (Frank 2005, S.84)

In ihrem Unterrichtskonzept stellt Frank die Interessen der Mädchen in den Vordergrund, um den Unterricht für Mädchen attraktiver zu machen. Ein derartiges Vorgehen entspricht den Forderungen von Heinicke, die fordert *„[...] die Norm selbst zu hinterfragen und potentiell maskuline Ausrichtung der Physik einer kritischen Analyse zu unterziehen, die sich nicht auf die Erhebung des Grads an Konformität stützt, sondern die Vielfältigkeit und Individualität aller Lernenden in den Blick nimmt“* (Heinicke 2017, S.52).

Die Lösungsansätze, welche Heinicke vorschlägt, decken sich in großen Teilen mit den Gedanken, welche dem Konzept von Frank zu Grunde liegen. Insbesondere die Wahl der Unterrichtsthemen, aber auch das sinnliche und ganzheitliche Erleben von Experimenten spielt in den Lösungsansätzen von Heinicke eine wichtige Rolle. (Vgl. Heinicke 2017, S.66)

Budde berichtet über einen ähnlichen Ansatz im Werkunterricht an einer österreichischen Schule. In diesem Werkunterricht werden Mädchen und Jungen gezielt mit Arbeiten konfrontiert, welche für ihr Geschlecht nicht typisch sind. Dabei müssen beide Geschlechter Arbeiten ausführen, welche in den Geschlechterstereotypen eher ihrem oder dem anderen Geschlecht zugeschrieben werden.

Budde zeigt in seinen Ausführungen, dass der Geschlechtergerechtigkeit nur dann angemessen begegnet werden kann, wenn bei allen beteiligten Klarheit über ein zu erreichendes Ziel herrscht. Er betont, dass, unabhängig von einer Geschlechtshomogenität oder –Heterogenität einer Lerngruppe, die Einstellung der Lehrkraft gegenüber dem Geschlecht entscheidend sei. So ließe sich nicht allein durch die Bearbeitung eines Themas, welche als feminin angesehen wird eine höhere Motivation bei den Mädchen feststellen. Gleiches gilt für maskulin konnotiert Themen. (Vgl. Budde 2008, S.271f)

Nach Budde sei es für den Unterricht von besonderer Bedeutsamkeit „[...] *Geschlecht in den alltäglichen Unterricht aufzunehmen und flexibel zu dramatisieren oder zu entdramatisieren*“. (Budde 2008, S.271)

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass es kein allgemeines Rezept für einen gelungen naturwissenschaftlichen Unterricht gibt, welcher beide Geschlechter interessiert. Es liegt nahe, dass einige Kriterien wie die Wahl von passenden Themen und ein sinnliches und ganzheitliches Erleben des Themas in Experimenten die Motivation und damit auch die Leistungen der Geschlechter positiv beeinflussen. Dabei sollte gelten, dass die vorgenommenen Anpassungen des Unterrichts immer die Qualität des gesamten Unterrichts im Blick haben sollten und nicht nur ein Geschlecht in den Mittelpunkt rücken sollten.

Die Aussage Wagenscheins „Ein attraktiver naturwissenschaftlicher Unterricht für Mädchen ist auch für Jungen attraktiv, nur umgekehrt nicht.“ (zitiert nach Frank 2005, S.84) ist dabei in ihrer Intention, der Ausrichtung des Faches an Themen welche Mädchen (und auch Jungen) interessieren, weiterhin korrekt. In meinen Augen sollte sie jedoch die Bedeutung der Qualität des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Vordergrund stellen ohne zu stark auf die Unterschiede zwischen den Geschlechtern einzugehen und damit Geschlechterstereotype noch weiter zu betonen.

Eine passendere Formulierung könnte sein: Ein guter naturwissenschaftlicher Unterricht ist für Mädchen und für Jungen attraktiv. Durch die Aufteilung der Themen in „typisch männlich“ und „typisch weiblich“ werden die Unterschiede zwischen den Jungen und Mädchen betont und Stereotype reproduziert.

4. Empirische Untersuchung – Verhalten von Jungen und Mädchen während des Experimentierens

4.1 Zielsetzung/Fragestellung

Die Zielsetzung der Untersuchung ist die Frage, ab welchem Alter die in Kapitel 3.2 aufgeführten Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen im naturwissenschaftlichen Unterricht zu beobachten sind und ob dies bereits in der Grundschule der Fall ist.

Die dort aufgeführten Forschungsergebnisse legen die Vermutung nahe, dass Jungen und Mädchen sich (auch in der Grundschule) beim Experimentieren in Gruppen in ihrer Aktivität voneinander unterscheiden.

Diese Annahme liegt zum Beispiel begründet in den Ausführungen von Heinicke. Sie schreibt den Mädchen ein geringeres Interesse an physikalischen Themen und Experimenten zu. (Vgl. Heinicke 2017, S.52)

Auch wenn Heinicke sich in ihren Ausführungen auf Forschungsergebnisse aus der Sekundarstufe bezieht, so liegt dennoch die Vermutung nahe, dass derartige Ergebnisse auch in der Grundschule beobachtet werden können.

Die Abneigung von Mädchen gegenüber dem Physikunterricht wird in den meisten Fällen in der Sozialisation der Schülerinnen und Schüler mit Geschlechterstereotypen gesehen. (Vgl. Sturm 2013, S.91f)

Heinzel und Prengel bestätigen, dass eine derartige Sozialisation bereits bei Eintritt der Kinder in die Grundschule stattgefunden hat. (Vgl. Heinzel & Prengel 2014, S.201)

Eine Gegenposition findet sich in der aktuellen Forschung meist vergebens. Budde erwähnt jedoch in seinen Ausführungen unter Bezug auf die Homepage des österreichischen Gymnasiums „Zimmerbreite“, dass beim koedukativen Werkunterricht den Geschlechterstereotypen der kindliche Entdeckungs- und Handlungsdrang entgegensteht, der in der Lage ist, die Geschlechterstereotypen zu überwinden. (Vgl. Budde 2008, S.243ff)

Heinicke beschreibt darüber hinaus, dass Mädchen insbesondere von physikalischen Experimenten profitieren würden, welche ein ganzheitliches Lernen ermöglichen. (Vgl. Heinicke 2017, S.8) Eine Bestätigung dieser These liefert Frank, welche von „Lernen mit allen Sinnen“ spricht. (Vgl. Frank 2005, S.77)

Trotz dieser genannten Gegenstimmen überwiegt in der gegenwärtigen Forschung die Meinung, dass Mädchen aufgrund von Geschlechterstereotypen ein geringeres Interesse am Fach Physik besitzen.

Den Mädchen wird eher zugesprochen, dass sie bei der ästhetischen Dokumentation der Experimente gute Ergebnisse erzielen würden. (Vgl. Frank 2005, S.76f)

Budde stellt heraus, dass sie bei Experimenten zumeist eine Helferrolle einnehmen würden. (Vgl. Budde 2008, S.244)

Für die Untersuchung ist daher anzunehmen, dass bei den Experimenten eher eine höhere Aktivität der Jungen zu beobachten ist, während die Mädchen eher in einer passiven Rolle agieren und sich besonders bei der Dokumentation der Versuche auszeichnen werden.

Die eigentliche Fragestellung der Untersuchung lautet: *Ab welchem Alter kann bei den Schülerinnen und Schülern unterschiedliches Verhaltens beim Experimentieren beobachtet werden.* Es wird erwartet, dass bereits in der Grundschule unterschiedliche Verhaltensmuster von Mädchen und Jungen beim Experimentieren sichtbar werden. Aus dieser Erwartung ergeben sich folgende Hypothesen.

- 1) *Mädchen nehmen während der Versuche eine helfende und unterstützende Rolle ein.*
- 2) *Die Mädchen sind während der Versuche zurückhaltender und zeigen weniger Interesse am Thema.*
- 3) *Die Jungen füllen die Protokollbögen weniger ausführlich aus, als die Mädchen.*
- 4.) *Jungen neigen eher zu störendem und unangepasstem Verhalten.*

4.2 Planung

Als Methode für die Untersuchung wurde die Beobachtung von Kleingruppen von Schülerinnen und Schüler gewählt, welche einen Versuch durchführten. Während der Durchführung des Versuches sollten die Schülerinnen und Schüler einen Protokollbogen ausfüllen.

Das Ziel der Untersuchung ist nicht primär die Untersuchung der Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen beim Experimentieren oder eine Bestätigung der im vorherigen Kapitel aufgeführten Forschungsstände. Die Untersuchung beschäftigt sich mit der Frage: *Ab welchem Alter kann bei den Schülerinnen und Schülern unterschiedliches Verhalten beim Experimentieren beobachtet werden.*

Zu dieser Frage gibt der gegenwärtige Forschungsstand keine klare Antwort. Dennoch lassen viele Untersuchungen über die Auswirkung von Geschlechterstereotypen den Schluss zu, dass diese bereits in der Grundschule vertreten sind. Die Untersuchung besitzt daher eine eindeutige Hypothese, welche auf dem aktuellen Stand der Forschung beruht und durch die Untersuchung geprüft wird. Nach Bortz und Döring handelt es sich demnach um eine *explorative Untersuchung*. (Vgl. Bortz & Döring 2006, S.50)

Im vorherigen Kapitel wurde bereits deutlich, dass auch die Wahl des Themas einen Einfluss auf die Motivation der Schülerinnen und Schüler besitzt. Aus diesem Grund werden zwei verschiedene Versuche durchgeführt, um eine Beeinflussung der Ergebnisse durch die Wahl des Themas bestmöglich ausschließen zu können.

Auch werden die Versuche an unterschiedlichen Schulen durchgeführt. So soll gewährleistet werden, dass Schülerinnen und Schüler aus unterschiedlichen sozialen Milieus an der Untersuchung teilnehmen und die Milieus einen geringeren Einfluss auf das Ergebnis der Untersuchung besitzen.

Aufgrund der begrenzten Zeit für die Untersuchung ist leider keine generalisierbare Stichprobengröße möglich. Nach Bortz ist somit die externe Validität der Ergebnisse eingeschränkt. (Vgl. Bortz 2006, S.53f) Um eine höhere externe Validität der Studienergebnisse gewährleisten zu können, müsste die Versuchsgruppe deutlich größer sein. Dies ist aus zeitlichen Gründen leider nicht möglich.

Die Versuche, welche die Schülerinnen und Schüler durchführen sollen, stammen aus zwei verschiedenen Themenbereichen der Physik, sind jedoch ähnlich zueinander.

Der erste Versuch beschäftigt sich mit dem Themenbereich Schwimmen und Sinken. Die Schülerinnen und Schüler sollen aus einem Stück Knete ein Boot bauen, welches möglichst viele Murmeln tragen kann.

Der zweite Versuch, das „gesunkene Uboot“ beschäftigt sich neben der Thematik Schwimmen und Sinken auch mit dem Thema Luft. Die Schülerinnen und Schüler sollen eine Flasche, welche in einem Gefäß voller Wasser liegt zum Schwimmen bringen. Dazu stehen ihnen verschiedene Materialien zur Verfügung. Die richtige Lösung um die Flasche zum Schwimmen zu bringen ist es, durch einen Strohhalm Luft in das Innere der Flasche zu pusten. So wird das Wasser in der Flasche verdrängt und die Flasche steigt aufgrund der veränderten Masse der gesamten Flasche (mit ihrem Inhalt) auf und schwimmt.

Die Experimente wurden bewusst aus einem Themenbereich gewählt, der ein Erleben der Experimente mit allen Sinnen ermöglicht. Auf diese Art soll den Mädchen ein besserer Zugang zu dem Versuch ermöglicht werden, von dem aber auch die Jungen profitieren.

Gleichzeitig besitzt das Themengebiet keine besondere geschlechtliche Vorprägung. Im vorherigen Kapitel wurde deutlich, dass technische Themen (zum Beispiel Strom) für Jungen besonders interessant sind. Auch wurde von einigen Forschern betont, dass für die Mädchen Versuche und Themen, welche einen Bezug zur Biologie, dem menschlichen Körper oder eine gesellschaftliche Bedeutung haben, besonders geeignet seien.

Die Versuche sind in keines dieser Themengebiete einzusortieren und sollten so für beide Geschlechter einen gleichen Zugang bieten, solange diese nicht von Geschlechterstereotypen gegenüber dem Experimentieren oder dem Fach Physik vorbelastet sind.

Die Schülerinnen und Schüler sollen darüber hinaus einen Protokollbogen ausfüllen, der Möglichkeiten zur ästhetischen Dokumentation des Versuchs bietet. Der Protokollbogen lässt den Schülerinnen und Schülern die Freiheit, die Qualität der eigenen Bearbeitung selbst zu wählen. Es ist möglich den Bogen schnell und ohne großen Zeitaufwand, oder ausführlich und ästhetisch ansprechend zu beantworten. Auch gibt der Protokollbogen keine Vorgaben zum Umfang der Antworten. Diese können in kurzen Stichworten notiert oder in ganzen Sätzen formuliert werden.

Nach den eingangs erwähnten Theorien müssten, die Mädchen den Fragebogen auf einem höheren ästhetischen Niveau ausfüllen, als die Jungen. Der Protokollbogen bietet darüber hinaus auch Raum für eine schriftliche Dokumentation der Ergebnisse. Auch in diesem Bereich sollten die Mädchen, nach

den im vorherigen Kapitel beschriebenen Forschungsergebnissen, den Jungen überlegen sein. Die Protokollbögen werden nach dem Versuch eingesammelt und hinsichtlich ihrer ästhetischen Gestaltung und sprachlichen Beschreibung des Versuches ausgewertet.

Es ist zu beachten, dass es sich bei den Versuchen um Experimente handelt, welche sehr instruktiv auf die Schülerinnen und Schüler wirken. Der Aufbau der Experimente entspricht eher der in Kapitel 2 aufgeführten Definition von Hartinger und Lohrmann eines Experiments als Medium zur Veranschaulichung eines Phänomens. Eine Ausgestaltung der Versuche als Experiment zur planvollen Überprüfung der eigenen Vorstellung würde einen deutlich größeren Zeitaufwand für die einzelnen Versuchsgruppen bedeuten. Ein derartiger Aufbau der Versuche zur Förderung der Fähigkeit zur planvollen Überprüfung der eigenen Vorstellungen würde den zeitlichen Rahmen dieser Arbeit sprengen. Darüber hinaus kann davon ausgegangen werden, dass die Schülerinnen und Schüler, nach den Ergebnissen der Ausführungen von Kapitel 2, mit Experimenten als Medium zur Veranschaulichung und Erkundung von Phänomen besser vertraut sind.

Das Durchführen der Versuche wird mit einer Videokamera begleitet. Das entstandene Videomaterial wird anschließend anhand von Auswertungskriterien bewertet.

Während der Durchführung werden die Versuche von einem Versuchsleiter begleitet. Die Schülerinnen und Schüler sollen von dieser Person in den Versuch eingeführt werden. Während die Schülerinnen und Schüler an dem Versuch arbeiten, sollte der Versuchsleiter so wenig wie möglich intervenieren um die Schülerinnen und Schüler in ihrem Arbeitsablauf nicht zu beeinflussen und damit die Ergebnisse möglicherweise zu verfälschen.

Die Auswertung der Untersuchung erfolgt summativ. Dies bedeutet nach Bortz, dass die vorangegangene *Maßnahme* bereits abgeschlossen ist. (Vgl. Bortz 2006, S.109f) Eine formative Evaluation, welche die Ergebnisse der Maßnahme bereits während der Durchführung dieser auswertet (Vgl. ebd.) ist aufgrund des engen zeitlichen Rahmens der Arbeit nicht möglich.

Für die Auswertung der Untersuchung wird auf die Ausführungen von Krummheuer aus der Mathematikdidaktik zurückgegriffen. Dieser hat für die Partizipation von Schülerinnen und Schülern in Gruppenarbeiten ein System entwickelt, welches ich auf die Ansprüche meiner Untersuchung anpassen und nutzen werde.

Für Krummheuer ist die Verantwortlichkeit für eine Äußerung in einer Gruppenarbeit von besonderer Bedeutung. Er unterscheidet zwischen vier verschiedenen Typen von Schülerinnen und Schülern bei einer Aussage:

- *Kreator*
- *Imitier*
- *Traduzierer*
- *Paraphrasierer*

(Vgl. Krummheuer 2005, S.75f)

Der Kreator ist dabei verantwortlich für die gegebene Äußerung. Er formuliert eine neue Idee und lässt die Gruppe an dieser Idee teilhaben. Er trägt die Verantwortung sowohl für den Inhalt, als auch für die Formulierung der Äußerung.

Der Imitierer wiederholt eine Äußerung. Er ist dabei weder verantwortlich für den Inhalt, noch für die Formulierung der Äußerung. Es ist nicht erkennbar, ob die Idee für die Äußerung des Imitierers von ihm selber stammt, oder ob er lediglich die vorher bekannte Äußerung wiederholt.

Ein Traduzierer übernimmt große Teile der Formulierung einer bereits bekannten Aussage. Er fügt jedoch eigene Gedanken der bereits bekannten Äußerung hinzu. Er ist verantwortlich für den Inhalt, nicht aber für die Formulierung seiner Äußerung.

Der Paraphrasierer übernimmt die Idee einer bereits bekannten Äußerung und formuliert sie um. Dabei fügt er keine eigenen Ideen zur Aussage hinzu. Er ist verantwortlich für die Formulierung, nicht aber für den Inhalt seiner Äußerung.

(Vgl. Krummheuer 2005, S.75f)

Krummheuer veranschaulicht die Rollenverteilung innerhalb einer Gruppe mit folgender Tabelle:

	Verantwortung für den Inhalt der Äußerung	Verantwortung für die Formulierung der Äußerung
Kreator	+	+
Imitier	-	-
Traduzierer	+	-
Paraphrasierer	-	+

(Krummheuer 2005, S.77)

Um diese Rollenverteilung für die Auswertung meiner Untersuchung nutzen zu können, ist es notwendig, eine weitere Spalte mit einer „Verantwortung für die Handlung“ einzuführen um auch die Handlungen am Versuchsmaterial, welche die Schülerinnen und Schüler während des Experimentierens zeigen er-

fassen zu können. Nach der Einführung dieser Spalte ergibt sich folgende Tabelle:

	Verantwortung für den Inhalt einer Äußerung	Verantwortung für die Formulierung einer Äußerung	Verantwortung für eine Handlung
X1-Kreator	+	+	+
X2-Marginem	-	-	-
X3-Consultant	+	+	-
X4-handelnder Traduzierer / X4*-Individuell	+	-	+
X5-handelnder Paraphrasierer	-	+	+
X6-Imitierer	-	-	+
X7-Paraphrasierer	-	+	-
X8-Traduzierer	+	-	-

Ein + bei Handlung steht dabei lediglich für das Durchführen einer Handlung und bedeutet nicht, dass eine neue Handlung entwickelt wird.

Es ergeben sich dann insgesamt acht verschiedene mögliche Rollen innerhalb einer Gruppe.

Die Rolle X1 entspricht der von Krummheuer als *Kreator* beschriebenen Funktionen. Sie erzeugt eine neue Äußerung, beziehungsweise Handlung und ist für diese vollständig verantwortlich. Die Rolle wird daher als X1-Kreator bezeichnet.

Die Rolle X2 ist das Gegenteil von X1-Kreator. Sie ist nicht in die Arbeit der Gruppe integriert und beteiligt sich in keine Weise an der Arbeit der Gruppe. Sie wird daher als X2-Marginem bezeichnet.

Die Rolle X3 fungiert als eine Art Helfer in der Gruppe. Sie beteiligt sich an der Findung neuer Ideen, nimmt aber keine eigenen Handlungen vor. Diese Rolle wird als X3-Consultant bezeichnet.

X4 setzt eine neue Idee handelnd um. Dabei greift X4 jedoch nicht auf neue Formulierungen zurück, sondern nutzt eine bereits bekannte Formulierung. X4 wird in folgendem als X4-handelnder Traduzierer bezeichnet.

Es ist jedoch auch möglich, dass X4 sich der Arbeit in der Gruppe entzieht und eine eigene Idee in eine Handlung umsetzt, ohne dabei die Gruppe an dieser Idee zu beteiligen. Ist dies der Fall, so sprechen wir von X4*-Individuell.

X5 agiert ähnlich wie der Paraphrasierer im ursprünglichen Modell von Krummheuer. X5 wiederholt eine der Gruppe bereits bekannte Idee in einer

anderen Formulierung und führt eine Handlung durch. X5 wird daher als X5-handelnder-Paraphrasierer bezeichnet.

X6 entspricht der Rolle des Imitierers. X6 hat keine eigene Idee und gibt keine neue Formulierung wieder. Die Handlung übernimmt X6 von anderen Gruppenmitgliedern. X6 wird im Folgenden bezeichnet als X6-Imitier.

X7 fungiert wie der Paraphrasierer im ursprünglichen Modell von Krummheuer. X7 nimmt dabei jedoch keine eigene Handlung vor, sondern fasst nur die Aussagen der Gruppe in einer anderen Formulierung zusammen. Diese Rolle wird daher X7-Paraphrasierer genannt.

X8 entspricht der Rolle des Traduzierers. X8 formuliert in einer der Gruppe bereits bekannten Form eine neue Idee, handelt dabei jedoch nicht. Diese Rolle wird daher bezeichnet als X8-Traduzierer.

Da eine Gruppenarbeit über einen dynamischen sozialen Charakter verfügt ist es möglich, dass sich die Rollen der einzelnen Mitglieder einer Gruppe während eines Versuches ändern.

Für die Auswertung wird daher die Zeit, welche ein Kind in einer bestimmten Rolle verbringt notiert und anschließend durch die gesamte Zeit des Versuches geteilt. Daraus ergeben sich verschiedene Rollenwerte. So ist es zum Beispiel möglich, dass ein Kind die Hälfte der Zeit in der Rolle X1-Kreator verbringt und nach der Hälfte der Zeit in die Rolle X4*-Individuell wechselt. Ein derartiges, denkbare Verhalten eines Kindes würde in den Rollenwerten 0,5 X1-Kreator und 0,5 X4*-Individuell resultieren.

Der maximale Wert, den ein Kind dabei in einer Rolle erreichen kann, ist der Wert 1. Dies würde bedeuten, dass sich das Kind während des gesamten Versuches in einer Rolle befunden hat.

Diese Werte ermöglichen eine gute Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Kindern.

Die Rollen kennzeichnen dabei verschiedene Aktivitäten der Kinder.

Um einen Wert für eine Rolle zu erreichen ist die Richtigkeit der Ideen und Handlungen nur indirekt bedeutend. Die Zuweisung der Rollen und deren Einsortierung in die verschiedenen Gruppen richten sich nicht nach der Qualität der Ideen und Handlungen der einzelnen Kinder. Jedoch ist es naheliegend, dass durch Prozesse innerhalb der Gruppe die Kinder in besonders aktive Rollen gedrängt werden, die durch qualitativ gute Ideen und Handlungen die anderen Mitglieder der Gruppe überzeugen können.

Für die Auswertung der Protokollbögen ist ein eigener Kriterienkatalog zur Auswertung nötig, um die Kombination aus Text und Zeichnung zu bewerten.

Der von den Kindern betriebene Aufwand bei der Bearbeitung der Protokollbögen steht im Fokus. Dabei wird von einem Stufenmodell ausgegangen, welches sich in fünf Stufen aufteilt.

1. sehr geringer Aufwand
2. geringer Aufwand
3. durchschnittlicher Aufwand
4. hoher Aufwand
5. sehr hoher Aufwand

Die erste Stufe beschreibt einen Protokollbogen, welcher nur sehr gering von der jeweiligen Person bearbeitet wurde. Ein Protokollbogen dieser Stufe ist unvollständig ausgefüllt. Die Zeichnung existiert nicht oder bildet den Versuch nicht ab.

Protokollbögen der zweiten Stufe sind ausführlicher ausgefüllt. Alle schriftlichen Fragen sind mit mindestens einem Wort beantwortet. Die Zeichnung zeigt den Versuch, besitzt jedoch keine besondere ästhetische Gestaltung.

Die dritte Stufe beschreibt einen Protokollbogen, welcher mit durchschnittlichem Aufwand bearbeitet wurde. Die Fragen auf dem Protokollbogen werden mit mehr als einem Wort beantwortet. Die Zeichnung stellt den Versuch gut dar.

Protokollbögen der vierten Stufe sind mit einem überdurchschnittlichen Aufwand ausgefüllt worden. Die Antworten auf dem Protokollbogen werden in ganzen Sätzen gegeben. Die Zeichnung stellt den Versuch gut dar und ist ästhetisch ausgeschmückt.

Die fünfte und höchste Stufe beschreibt einen besonders ausführlich bearbeiteten Protokollbogen. Protokollbögen dieser Stufe weisen mehrere Sätze als Antworten bei den jeweiligen Punkten auf. Die Zeichnung stellt den Versuch gut dar, ist ästhetisch ansprechend und versucht besondere Eigenschaften des Versuches zu verdeutlichen.

In diesem Kriterienkatalog ist häufiger die Rede von der Ästhetik einer Zeichnung. Damit ist nur bedingt gemeint, wie gut das Kind in der Lage ist den Versuch in einer Zeichnung darzustellen. Viel eher geht es darum, wie viel Mühe sich das Kind mit der Gestaltung seine Zeichnung gegeben hat. Kriterien um diese Ästhetik zu bewerten, sind eine mögliche farbliche Gestaltung der Zeichnung, versuchtes Zeichnen von Details und ähnliche Ausschmückungen des Bildes, welche einen besonderen zeitlichen Aufwand von den Kindern benötigen.

Ebenfalls problematisch ist der Vergleich der Antworten. Da sowohl Schülerinnen und Schüler der zweiten, als auch der vierten Klasse am Versuch teilnahmen, sind die Fähigkeiten im Bereich des Schreibens der Kinder unterschiedlich weit fortgeschritten. Die Kriterien beziehen sich daher bewusst nicht auf eine korrekte Rechtschreibung oder Grammatik bei den Antworten, sondern legen den Schwerpunkt auf die Anzahl der geschriebenen Worte und Sätze.

Die Vergleichbarkeit zwischen den Ergebnissen der zweiten und vierten Klasse ist damit zwar leicht eingeschränkt, sie ist aber dennoch eher gegeben als durch die Entwicklung zweier verschiedener Auswertungssysteme.

Im beschriebenen Auswertungssystem sollte es sowohl Zweit-, als auch Viertklässlern möglich sein, jede Stufe im Auswertungssystem zu erreichen.

Während der Untersuchung werden also zwei verschiedene Werte erhoben. Zum einen wird die Aktivität der Schülerinnen und Schüler in der praktischen Bearbeitung des Versuches erhoben, zum anderen wird der Aufwand, den die Schülerinnen und Schüler in die Bearbeitung des Protokollbogens stecken gemessen.

Nach der Hypothese, dass die unterschiedlichen Verhaltensmuster von Jungen und Mädchen, welche in der Sekundarstufe beobachtet werden können, auch in der Grundschule auftreten, müssten Jungen besonders hohe Werte im Bereich der aktiven Handlung erzielen und über niedrigere Werte bei dem Aufwand der Protokollbögen erreichen. Die Mädchen hingegen müssten niedrige Werte im Bereich der aktiven Handlung erreichen und hohe Werte bei dem Aufwand der Bearbeitung der Protokollbögen erzielen.

Wie bereits eingangs erwähnt, besitzt die Untersuchung eine klare Fragestellung und einen explanativen, hypothesenprüfenden Charakter. (Vgl. Bortz 2006, S.32f)

Die Auswertungskriterien der verschiedenen Rollen lassen sich klar voneinander trennen und ermöglichen eine gute Auswertung der Ergebnisse der Untersuchung.

Um eine hohe Objektivität der Untersuchung zu gewährleisten, wurden die Auswertungskriterien sehr trennscharf formuliert um wenig Spielraum bei der Einsortierung in die verschiedenen Rollen zu ermöglichen. Durch die eindeutigen Zuordnungsmerkmale soll die Interpretierbarkeit der verschiedenen Rollen der Kinder während den Versuchen auf ein Minimum reduziert werden.

Es ist dennoch zu bedenken, dass bei einer Gruppenarbeit verschiedene Faktoren die Rollen der Schülerinnen und Schüler beeinflussen können. Diese

sind jedoch nicht im Rahmen dieser Arbeit beeinflussbar. So kann zum Beispiel die Rolle eines Kindes in der Klasse die Rolle des Kindes in der Kleingruppe beeinflussen. Durch eine Vergrößerung der Anzahl der Schülerinnen und Schüler, welche an der Untersuchung teilnehmen, könnte dieser Einfluss verringert werden. Dies ist jedoch im bestehenden Rahmen nicht möglich.

4.3 Durchführung – Experimentieren in Kleingruppen

Die Untersuchung wurde mit insgesamt 35 Kindern aus zweiten und vierten Klassen durchgeführt. Von diesen 35 Kindern stammten 20 aus zweiten Klassen und 15 aus vierten Klassen.

Um den Einfluss von verschiedenen sozialen Milieus auf das Gesamtergebnis der Untersuchung so gering wie möglich zu halten, wurde die Studie an zwei Schulen mit sozioökonomisch unterschiedlichen Einzugsgebieten durchgeführt.

Um eine Beeinflussung der Ergebnisse der Untersuchung durch das Thema der Versuche möglichst auszuschließen, wurden zwei verschiedene Versuche aus unterschiedlichen Themenbereichen durchgeführt.

Beide Versuche zeichnen sich dadurch aus, dass das gewählte Thema möglichst wenig von Geschlechterstereotypen beeinflusst wird. Dies bedeutet, dass Themen, welche eine besondere Zuordnung zu einem Geschlecht besitzen (zum Beispiel Elektrizität, oder Themen mit Bezug zur Biologie) nicht ausgewählt wurden, um die Ergebnisse der Untersuchung nicht zu beeinflussen. Die Versuche ermöglichen allen Schülerinnen und Schülern ein Lernen mit allen Sinnen und sollten somit den Mädchen und den Jungen einen besseren Zugang zum Versuch bieten. (Vgl. Frank 2005, S.77f)

Der erste Versuch, welcher an Schule A durchgeführt wurde, beschäftigt sich mit dem Themenbereich Schwimmen und Sinken. Die Schülerinnen und Schüler sollten aus einem Stück Knete ein Boot bauen, welches schwimmt und in der Lage ist, möglichst viele Marmeln zu tragen. An diesem Versuch nahmen 12 Kinder der zweiten und 11 Kinder der vierten Klasse teil. Bei diesem Versuch erhielt jedes Kind ein eigenes Stück Knete, mit welchem ein Boot gebaut werden sollte. Die Schülerinnen und Schüler bauten eigene Boote, das Abschneiden der Gruppe war dabei für den Erfolg des einzelnen Kindes nicht von Bedeutung.

Der zweite Versuch, das „gesunkene Uboot“, wurde an Schule B durchgeführt und beschäftigt sich mit dem Themengebiet Luft und Luftdruck und dem Themengebiet Schwimmen und Sinken.

Die Schülerinnen und Schüler wurden mit einer Flasche, welche in einem Gefäß voller Wasser lag, konfrontiert. Ihnen standen verschiedene Materialien zur Verfügung, mit welchen sie versuchen sollten die Flasche zum Schwimmen zu bringen. An diesem Versuch nahmen 8 Kinder der zweiten und 4 Kinder der vierten Klasse teil. Bei diesem Versuch wurden alle Kinder mit einem Versuchsaufbau konfrontiert. Dies bedeutete, dass die Gruppe zu einer ge-

meinsamen Lösung kommen musste, um den Versuch erfolgreich durchführen zu können. Der Erfolg des einzelnen Kindes war somit eng mit dem Erfolg der gesamten Gruppe verbunden.

Die Schülerinnen und Schüler wurden in Gruppen aus vier Kindern mit dem Versuch konfrontiert. Für die Durchführung des Versuches hatten sie ungefähr 30 Minuten Zeit, von denen 10 Minuten für das Ausfüllen der Protokollbögen vorgesehen waren. Während dieser Zeit wurden sie mit einer Kamera gefilmt. Die entstandenen Videos dienen als Grundlage für die Auswertung der Untersuchung.

Vor dem Versuch erhielten die Schülerinnen und Schüler eine kurze Einführung in den Ablauf des Versuches durch den Versuchsleiter.

Während die Schülerinnen und Schüler den Versuch durchführten, versuchte die begleitende Person so wenig wie möglich an den Gesprächen der Schülerinnen und Schüler teilzunehmen oder Ideen anzuregen. In bestimmten Situationen, welche ein Eingreifen der Begleitperson notwendig machten, griff die Lehrperson ein, um den weiteren Erfolg der Arbeit der Schülerinnen und Schüler zu ermöglichen. Eine Beeinflussung der Schülerinnen und Schüler und damit eine Einflussnahme auf die Ergebnisse der Untersuchung sollte – wenn möglich - vermieden werden.

Die Versuche wurden in separaten Räumen durchgeführt, die den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit boten sich, unabhängig von anderen Kindern der Klasse, mit dem Versuch zu beschäftigen.

Die Protokollbögen, welche die Schülerinnen und Schüler während des Versuches ausfüllen sollten, wurden am Ende des Versuches eingesammelt und dienten, wie auch die entstandenen Videos, zur Auswertung der Untersuchung.

Die Schülerinnen und Schüler besaßen vor dem Versuch unterschiedliche Vorkenntnisse zu den jeweiligen Themenbereichen. Insbesondere an der Schule B wurde das Thema Schwimmen und Sinken in einigen zweiten Klassen bereits behandelt und war auch für die Viertklässler nicht unbekannt. Mit den jeweiligen Versuchen wurden die Schülerinnen und Schüler jedoch im bisherigen Unterricht nicht konfrontiert. Die Versuche waren also für alle Schülerinnen und Schüler unbekannt.

Auf die Rolle der Kamera wurden die Schülerinnen und Schüler bewusst nicht hingewiesen. Diese wurde vor dem Eintreffen der Schülerinnen und Schüler platziert und dann zum Beginn des Versuches aktiviert. Dies sollte die Kamera für die Schülerinnen und Schüler nicht zusätzlich betonen, damit diese ihr Verhalten nicht aufgrund der neuen, unbekanntem Situation änderten.

4.4 Ergebnisse der Untersuchung

Die Videos, welche während der Durchführung der Experimente entstanden, wurden anschließend hinsichtlich Aktivität in der Gruppe und Gestaltung des Protokollbogens ausgewertet.

Während der Auswertung stellte sich heraus, dass die Versuche durch ihre Anordnung die Schülerinnen und Schüler in gewisse Rollen drängen.

Der erste Versuch, das Schiff aus Knete, welcher mit den Schülerinnen und Schülern der Schule A durchgeführt wurde, verstärkte das Auftreten der Rolle X4*. Da jede Schülerin und jeder Schüler ein eigenes Stück Knete bekam, war das Individuum unabhängig vom Erfolg der gesamten Gruppe und konnte eigenständig an seinem Schiff arbeiten ohne dabei Rücksicht auf die anderen Schülerinnen und Schüler nehmen zu müssen. Die Schülerinnen und Schüler beschäftigten sich meistens mit dem eigenen Schiff und gingen eigenen Ideen nach. Eine Kommunikation innerhalb der Gruppe fand dennoch statt.

In der zweiten Versuchsgruppe war eine stärkere Interaktion notwendig, um in der Gruppe zu interagieren. Da jedoch nicht alle Schülerinnen und Schüler gleichzeitig handeln, oder eine Idee erklären konnten, führte diese Versuchsanordnung zu einem verstärkten Auftreten der Rolle X2.

Dieses verstärkte Auftreten der verschiedenen Rollen findet sich in den Ergebnissen der Untersuchung.

Es erscheint daher sinnvoll, die Ergebnisse der beiden Gruppen zunächst getrennt voneinander zu beobachten. Die Schülerinnen und Schüler der Versuchsgruppen 1-5 arbeiteten an dem ersten beschriebenen Versuch, während die Schülerinnen und Schüler der Versuchsgruppen 6-8 an dem zweiten beschriebenen Versuch arbeiteten.

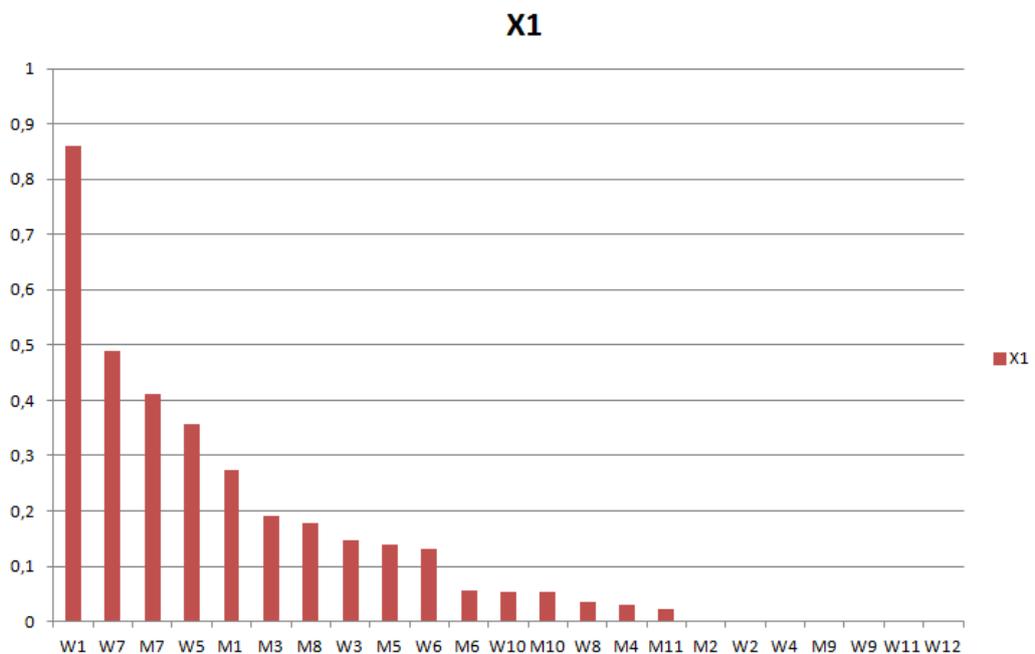
Die Ergebnisse werden zunächst unabhängig von den jeweiligen Klassenstufen und Geschlechtern aufgeführt. Eine Sortierung der Ergebnisse und Veranschaulichung von besonders relevanten Werten wird anschließend vorgenommen.

Für die Gruppen 1-5 ergeben sich folgende Werte bei der Auswertung des Versuches:

Name	Gruppe	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X4*	Bogen	Klasse	Geschlecht
M1	1	0,273	0,047	0	0,284	0,389	0,02	0	0	0,104	2	2 m	
M2	1	0	0,096	0	0,164	0,078	0,417	0	0	0,229	3	2 m	
W1	1	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0,14	1	2 w	
W2	1	0	0	0	0	0,143	0,383	0	0	0,424	2	2 w	
M3	2	0,191	0,109	0	0	0	0	0	0	0,645	2	2 m	
M4	2	0,03	0,02	0	0	0	0,375	0	0	0,565	4	2 m	
W3	2	0,148	0	0,179	0	0	0	0	0	0,618	1	2 w	
W4	2	0	0	0	0	0	0,398	0	0	0,602	4	2 w	
M5	3	0,14	0	0	0	0,384	0	0	0	0,458	2	2 m	
M6	3	0,055	0	0	0	0,365	0	0	0	0,065	2	2 m	
W5	3	0,356	0	0	0	0	0	0	0	0,575	3	2 w	
W6	3	0,132	0	0	0	0,219	0	0	0	0,648	2	2 w	
M7	4	0,411	0,064	0,029	0	0	0,069	0	0	0,359	3	4 m	
M8	4	0,179	0,055	0,019	0	0	0	0	0	0,741	3	4 m	
M9	4	0	0	0	0,105	0	0	0	0	0,895	3	4 m	
W7	4	0,49	0	0,204	0	0	0	0	0	0,316	4	4 w	
W8	4	0,036	0	0,137	0	0	0	0	0	0,825	2	4 w	
W9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4 w	
M10	5	0,053	0,038	0,015	0	0	0,014	0	0	0,885	3	4 m	
M11	5	0,023	0,045	0	0	0	0,037	0	0	0,828	5	4 m	
W10	5	0,053	0,118	0,026	0	0	0	0	0	0,805	4	4 w	
W11	5	0	0	0	0,045	0	0	0	0	0,955	4	4 w	
W12	5	0	0	0	0	0	0,075	0	0	0,924	4	4 w	

Auffällig ist, dass die Rollen X7 und X8 nicht auftreten.

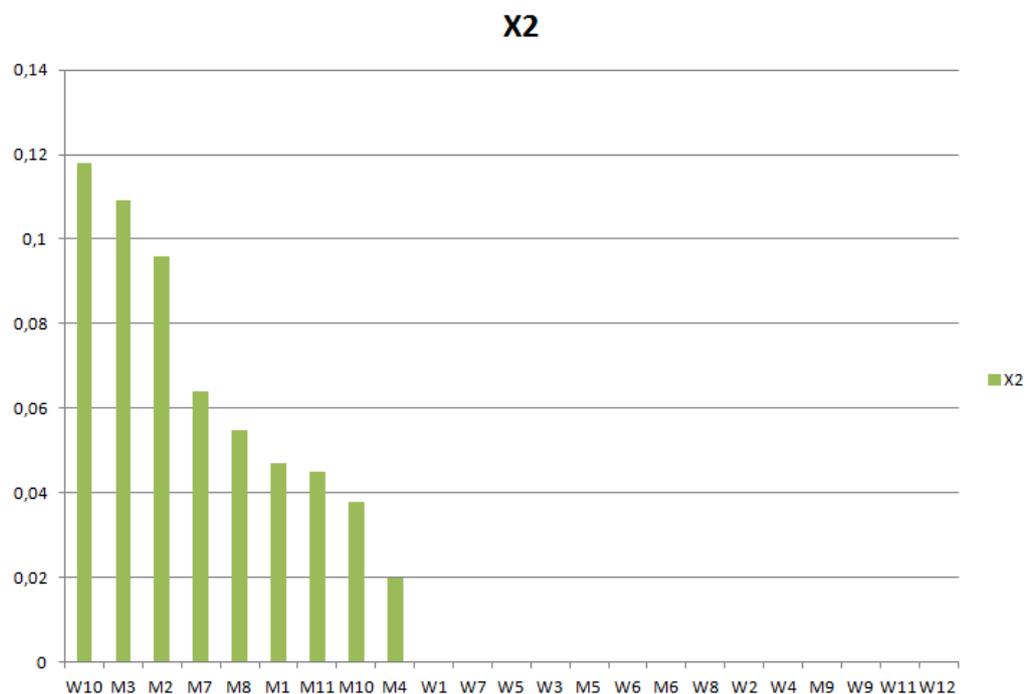
Die Verteilung der Rolle X1 wird in folgendem Diagramm visualisiert:



Von den zwölf Mädchen, die an dieser Untersuchung teilgenommen haben zeigten fünf Mädchen während der Gruppenarbeit kein Verhalten, welches der Rolle X1 zugeordnet werden konnte. Jedoch erzielten zwei Mädchen die höchsten Werte aller Schülerinnen und Schüler, welche an dieser Untersuchung teilgenommen haben.

Zwei von elf Jungen zeigten während des Versuchs kein Verhalten, welches als X1 interpretiert werden kann. Dies ist gegenüber den Mädchen ein deutlich geringerer Anteil. Zwei Mädchen erzielten höhere Werte als alle Jungen. Für die Mädchen ergibt sich ein Durchschnittswert für X1 von 0,1729. Für die Jungen beträgt dieser Durchschnittswert 0,1232. Die Mädchen erzielen also einen höheren Durchschnittswert der Rolle X1. Dieser Unterschied zwischen den Werten ist auf die besonders hohen Werte für X1 von W1 und W7 zurückzuführen.

Die Verteilung der Werte für die Rolle X2 kann folgendem Diagramm entnommen werden.

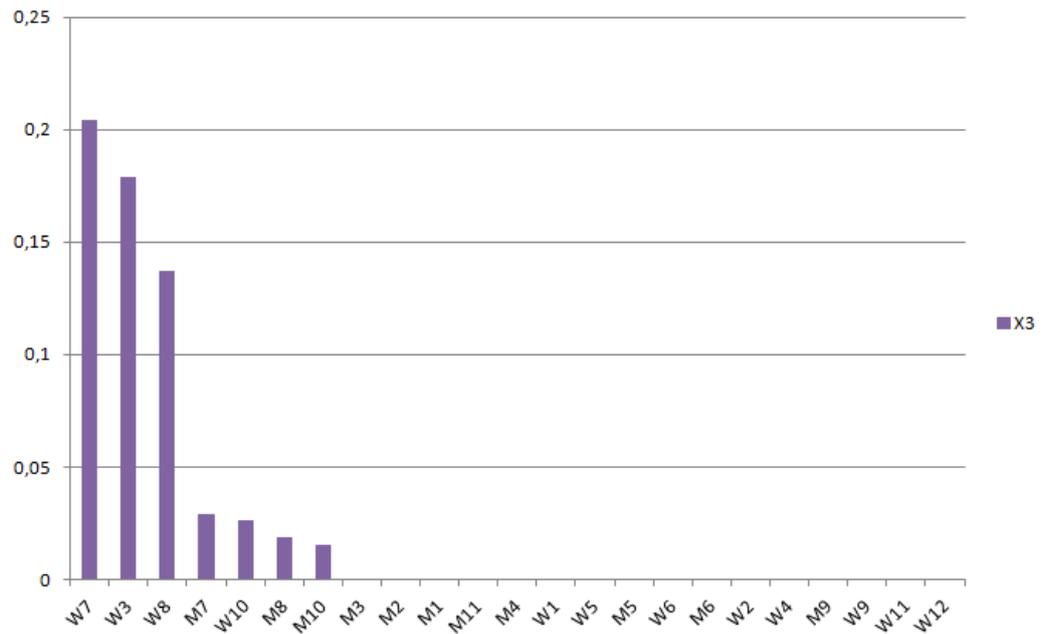


Den höchsten Wert der Rolle erzielt ein Mädchen. W10 erreicht einen Wert für X2 von 0,118. Alle anderen Werte dieser Rolle werden ausschließlich von Jungen erzielt. Acht von elf Jungen zeigen während des Versuches ein Verhalten, welches der Rolle X2 zugeordnet werden kann.

Der Durchschnittswert der Mädchen für die Rolle X2 beträgt 0,0098. Die Jungen erreichen einen Durchschnittswert von 0,0431. Dieser Wert ist mehr als das Vierfache des Durchschnittswertes der Mädchen.

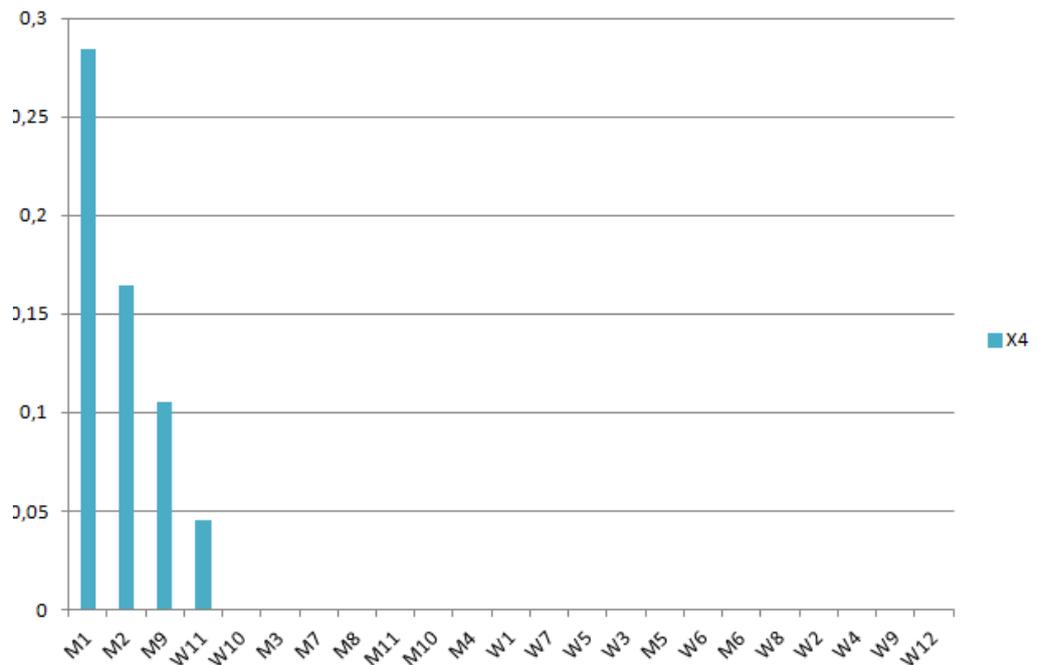
Die Rolle X3 wurde verstärkt bei Mädchen beobachtet, wie folgendes Diagramm verdeutlicht.

X3

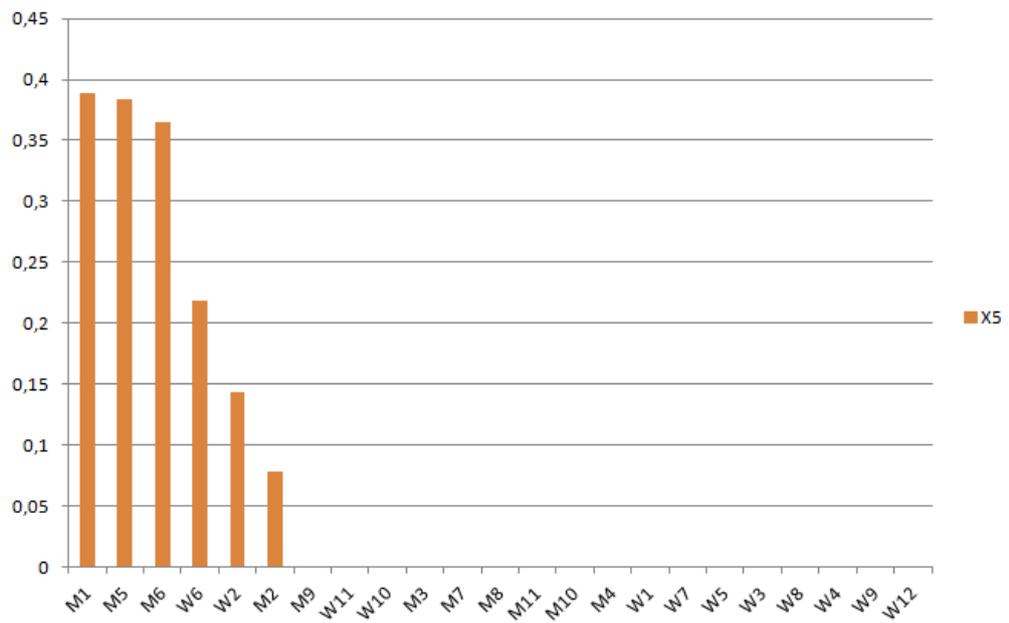


Von sieben Kindern, welche während des Versuches ein Verhalten der Rolle X3 zeigten, waren vier Mädchen. Diese Mädchen erzielten die höchsten drei und den fünfthöchsten Wert der gesamten Gruppe. Der Durchschnittswert der Mädchen für die Rolle X3 beträgt $0,0478$. Der Durchschnittswert der Jungen beträgt $0,0057$. Bei dieser Rolle zeigt sich, wie auch bei der Rolle zuvor eine besondere Häufung bei einem Geschlecht. Auch bei den Rollen X4 und X5 lässt sich ein besonders gehäuftes Auftreten bei einem Geschlecht feststellen.

X4



X5

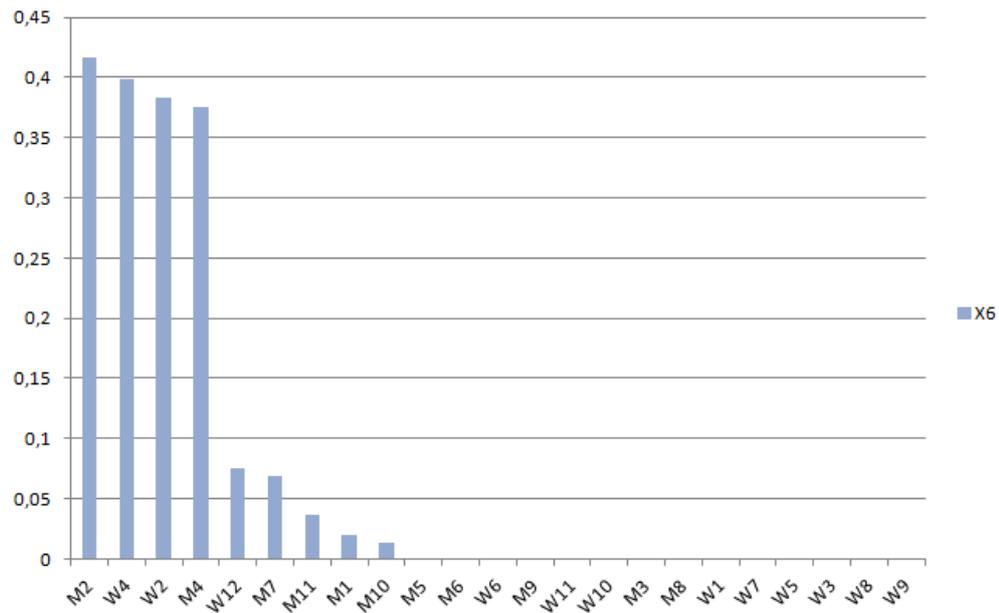


Beide Rollen lassen sich in den Versuchen besonders häufig bei Jungen finden. Lediglich ein Mädchen zeigt während der Versuche ein Verhalten der Rolle X4. Bei drei Jungen lässt sich ein Verhalten der Rolle X5 beobachten. Alle Jungen erzielen deutlich höhere Werte als das Mädchen. Für die Mädchen ergibt sich für die Rolle X4 ein Durchschnittswert von $0,0038$. Für die Jungen ergibt sich für diese Rolle ein Durchschnittswert von $0,0503$.

Die Rolle X5 konnte bei zwei Mädchen und vier Jungen beobachtet werden. Lediglich einer der Jungen erzielt einen geringeren Wert, als die Mädchen. Für die Mädchen ergibt sich ein Durchschnittswert von $0,0302$. Für die Jungen beträgt dieser Durchschnittswert $0,1105$.

Die Rolle X6 ist bei neun Kindern zu beobachten, die Werte werden in folgendem Diagramm dargestellt.

X6



Von diesen neun Kindern sind drei Mädchen und sechs Jungen. Der Durchschnittswert der Mädchen für die Rolle X6 beträgt $0,0713$. Die Jungen erreichen einen Durchschnittswert von $0,0847$. Die Werte sind also ähnlich. Dies liegt daran, dass sowohl zwei Mädchen, als auch zwei Jungen hohe Werte für X6 erzielen. Bei den anderen Kindern lassen sich nur geringe Werte für die Rolle X6 feststellen.

Die Rolle X4* ist bei allen teilnehmenden Kindern zu beobachten. Auffällig ist dabei jedoch, dass drei Mädchen die höchsten Werte für die Rolle X4* erzielen. Ein Mädchen erzielt sogar den Höchstwert 1 für diese Rolle.

Den Aufwand der Gestaltung der Protokollbögen kann man aus folgendem Diagramm ablesen.

Bogen



Den höchsten Wert, für den größten Aufwand beim Ausfüllen eines Protokollbogens erzielt M11, ein Junge. Die niedrigsten Werte werden von zwei Mädchen erzielt.

Fünf von sechs Kindern, welche einen Bogen erstellt haben, der mit einem Wert von 4 bewertet wurde sind Mädchen. Lediglich ein Junge ist in dieser Gruppe zu finden.

Die sechs Bögen mit einer Wertung von 3 stammen fast ausschließlich von Jungen. Lediglich ein Bogen dieser Wertung stammt von einem Mädchen.

Von acht Bögen mit einem Wert von 2 stammen vier von Mädchen und vier von Jungen.

Für die Mädchen ergibt sich ein Durchschnittswert von 2,75. Für die Jungen ergibt sich für die Bögen ein Durchschnittswert von 2,91.

Die durchschnittlichen Werte der verschiedenen Geschlechter und Klasse sind folgender Tabelle zu entnehmen.

	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
Rolle/Bogen	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Bogen	2,91	2,75	2,5	2,17	3,4	3,33

Es ist auffällig, dass lediglich zwei Bögen, welche einen schlechteren Wert als 3 erreichten, aus der vierten Klasse stammen, entsprechend sind die durchschnittlichen Werte der vierten Klasse höher.

Lediglich zwei Kinder der zweiten Klasse konnten einen Wert von 4 für ihre Bögen erreichen. Diese beiden Bögen stammen von einem Jungen und einem Mädchen. Die Mädchen der zweiten Klasse erreichen einen Durchschnittswert von 2,17 für ihre Bögen. Für die Jungen ergibt sich ein Durchschnittswert von 2,5.

Für die Mädchen der vierten Klasse ergibt sich ein Durchschnittswert 3,33. Für die Jungen der vierten Klasse ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 3,4. Die durchschnittlichen Werte nähern sich mit ansteigendem Alter der Kinder also einander an.

Auch bei den Verteilungen der Rollen lassen sich Unterschiede der Kinder in Abhängigkeit von ihrem Alter feststellen. So werden zum Beispiel die neun höchsten Werte für X4* von Kindern der vierten Klasse erzielt.

Für X6 gilt, dass die vier höchsten Werte von Kindern der zweiten Klasse erzielt wurden. Die durchschnittlichen Werte dieser Rolle sind folgender Tabelle zu entnehmen.

	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
Rolle/Bogen	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
X6-Imitier	0,0847	0,0713	0,1353	0,1302	0,0024	0,0125

Für die Mädchen der zweiten Klasse ergibt sich ein Durchschnittswert von 0,1302. Für die Jungen der zweiten Klasse ergibt sich für diese Rolle ein

Durchschnittswert von $0,1353$. Diese Werte sind deutlich höher als die Werte der Gesamtgruppe und liegen enger beieinander.

Bei den Viertklässlern ergibt sich entsprechend ein anderes Bild. Die Mädchen der vierten Klasse erzielen einen Durchschnittswert von $0,0125$. Lediglich ein Mädchen der vierten Klasse zeigt überhaupt ein Verhalten der Rolle X6. Dieser Wert ist jedoch zugleich auch der höchste Wert aller Kinder der vierten Klasse. Drei Jungen der vierten Klasse erzielen Werte für X6. Für die Jungen ergibt sich ein Durchschnittswert von $0,024$. In der vierten Klasse liegen die Werte also weiter auseinander. Die Jungen erzielen einen Durchschnittswert, der fast doppelt so groß ist, wie der Durchschnittswert der Mädchen.

Ein Verhalten der Rolle X5 findet sich in der vierten Klasse weder bei Jungen, noch bei Mädchen, wie der Tabelle der Durchschnittswerte für die Rolle X5 zu entnehmen ist.

Rolle/Bogen	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
X5-h. Paraphrasierer	0,1105	0,302	0,2027	0,0603	0	0

Dementsprechend fallen die Werte für X5 der zweiten Klasse höher aus. Wie bei der Auswertung der Ergebnisse ohne Rücksichtnahme auf die jeweiligen Klassenstufen bereits festgestellt wurde, gibt es mehr Jungen als Mädchen, die einen Wert für X5 erzielen. Für die Mädchen der zweiten Klasse ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von $0,0603$. Der Durchschnittswert der Jungen hingegen liegt bei $0,2027$ und ist damit mehr als das Dreifache des Wertes der Mädchen.

Für die Rolle X4 erzielen die Mädchen der zweiten Klasse keine Werte. Lediglich ein Mädchen der vierten Klasse erzielt einen Wert für die Rolle X4.

Die Mädchen der zweiten Klasse erreichen also einen durchschnittlichen Wert von 0 für die Rolle X4. Dies kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Rolle/Bogen	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
X4-h. Traduzierer	0,0503	0,0038	0,0747	0	0,0021	0,0075

Zwei der Jungen der zweiten Klasse erreichen einen Wert für X4. Der durchschnittliche Wert der Jungen der zweiten Klasse liegt bei $0,0747$ und ist damit leicht höher als der Wert der gesamten Versuchsgruppen.

In den Versuchsgruppen der vierten Klassen zeigte jeweils ein Junge und ein Mädchen ein Verhalten der Rolle X4. Für die Mädchen der vierten Klasse ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von $0,0075$. Der durchschnittliche Wert der Jungen der vierten Klasse für die Rolle X4 liegt bei $0,021$ und ist somit fast dreimal so hoch, wie der Wert der Mädchen.

In der zweiten Klasse zeigte lediglich ein Kind ein Verhalten, welches der Rolle X3 entsprach. Dieses Kind ist ein Mädchen. Keiner der Jungen zeigte ein

Verhalten der Rolle X3. Für die Mädchen ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von $0,0289$. Für die Jungen beträgt dieser Wert 0 . Beide Werte liegen damit deutlich unterhalb des Durchschnitts aller Versuchsgruppen und sind in der folgenden Tabelle verdeutlicht.

Rolle/Bogen	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
X3-Consultant	0,0057	0,0478	0	0,0289	0,0126	0,0612

In der vierten Klasse sind diese Werte deutlich höher. Von sechs Mädchen der vierten Klasse zeigten drei ein Verhalten, welches der Rolle X3 entspricht. Für die Mädchen der vierten Klasse ergibt sich ein Durchschnittswert von $0,0612$. Dieser Wert ist mehr als doppelt so hoch, wie der Wert der Mädchen aus der zweiten Klasse. Drei der fünf Jungen der vierten Klasse zeigten ein Verhalten der Rolle X3. Die Werte, welche die Jungen für die Rolle X3 erzielen, liegen jedoch deutlich unter denen der Mädchen. Für die Jungen der vierten Klasse ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von $0,0126$. Dieser Wert liegt deutlich unter dem Wert der Mädchen der zweiten Klasse.

Während der Versuche zeigte keines der Mädchen der zweiten Klasse ein Verhalten der Rolle X2.

Bereits bei der Betrachtung der Werte für X2 von allen Kindern der Versuchsgruppen 1-5 fällt auf, dass der Wert der Jungen mehr als das Vierfache des Wertes der Mädchen ist. Die durchschnittlichen Werte sortiert nach Geschlecht und Klasse der Kinder sind in folgender Tabelle angegeben.

Rolle/Bogen	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
X2-Marginem	0,0431	0,0098	0,0453	0	0,0404	0,0197

Die Jungen der zweiten Klasse erzielen einen durchschnittlichen Wert von $0,0453$. Vier der sechs Jungen zeigen dabei ein Verhalten der Rolle X2. Dieses Verhalten äußert sich häufig darin, dass ein Junge das Schiff eines anderen Kindes absichtlich oder unabsichtlich versenkt und danach ein Streit entsteht. Einen besonders hohen Wert erzielt auch Joris. Joris baut bereits nach kurzer Zeit ein Schiff, welches schwimmt und in der Lage ist mehrere Murmeln zu tragen. Mit diesem Ergebnis ist er auf Nachfrage zufrieden und beginnt aus dem Fenster zu schauen und andere Handlungen aufzunehmen. (Vgl. Video2 ab 14:00)

Auch bei den Jungen der vierten Klasse zeigt sich ein ähnliches Bild. Von fünf Jungen der vierten Klasse zeigten während der Durchführung der Versuche vier Jungen ein Verhalten der Rolle X2. Für die Jungen der vierten Klasse ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von $0,0404$. Dieser Wert liegt nur leicht unterhalb dem Wert der Jungen der zweiten Klasse. Lediglich ein Mädchen

der vierten Klasse zeigte während der Durchführung des Versuchs ein Verhalten der Rolle X2. Dieses erzielte jedoch den höchsten Wert aller Kinder der Versuchsgruppe 1-5. Es ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 0,0197.

Die Jungen erzielen also für die Rolle X2 in jeder Altersgruppe einen deutlich höheren Wert, als die Mädchen.

Die durchschnittlichen Werte der Rolle X1 sind folgender Tabelle zu entnehmen.

	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
Rolle/Bogen	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
X1-Kreator	0,1232	0,1729	0,1148	0,2493	0,1332	0,0965

Von sechs Mädchen der zweiten Klasse zeigten vier ein Verhalten der Rolle X1. Besonders auffällig ist W1. Sie erzielt ein Wert von 0,86. Den mit Abstand höchsten Wert aller Schülerinnen und Schüler der Versuchsgruppen 1-5. Auch der zweithöchste Wert für die Rolle X1 der Zweitklässler stammt von einem Mädchen. Für die Mädchen der zweiten Klasse ergibt sich insgesamt ein Durchschnittswert von 0,2493. Dieser Wert liegt über dem durchschnittlichen Wert aller Kinder der Versuchsgruppen 1-5.

Von sechs Jungen der zweiten Klasse zeigten fünf zeitweise ein Verhalten der Rolle X1. Der höchste Wert eines Jungen für die Rolle X1 liegt bei 0,273. Dieser Wert liegt deutlich unterhalb dem von W1 erzielten Wert. Für die Jungen der zweiten Klasse ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 0,1148. Dieser Wert liegt leicht unter dem gesamten Durchschnitt aller Jungen der Versuchsgruppen 1-5. Auch ohne den hohen Wert von W1 erzielen die Mädchen der zweiten Klasse einen leicht höheren Wert, als die Jungen der zweiten Klasse. Auch bei den Kindern der vierten Klasse stammt der höchste Wert für die Rolle X1 von einem Mädchen. W7 erzielt mit 0,49 den höchsten Wert aller Viertklässler der Versuchsgruppen 1-5. Der nächsthöchste Wert eines Mädchens der vierten Klasse beträgt jedoch 0,053. Drei der sechs Mädchen zeigten während des Versuchs kein Verhalten der Rolle X1. Für die Mädchen der vierten Klasse ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 0,0965.

Bei den Jungen der vierten Klasse zeichnet sich ein ähnliches Bild, wie bei den Jungen der zweiten Klasse. Lediglich einer von fünf Jungen zeigte während des Versuchs kein Verhalten der Rolle X1. Der höchste Wert eines Jungen für die Rolle X1 liegt bei 0,411. Dieser Wert besitzt einen deutlich geringeren Abstand zum höchsten Wert der Mädchen der jeweiligen Klasse, als dies bei den Kindern der zweiten Klasse der Fall ist. Auffällig ist, dass die nächsthöheren Werte bei den Jungen der vierten Klasse keinen so großen Abstand aufweisen, wie die Werte der Mädchen der vierten Klasse. Für die Jungen

ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 0,1332. Damit erzielen die Jungen der vierten Klasse einen höheren durchschnittlichen Wert, als die Mädchen.

In der zweiten Klasse erzielen die Mädchen höhere Werte für die Rolle X1 als die Jungen. Dies ändert sich jedoch in der vierten Klasse.

Die Durchschnittswerte der verschiedenen Gruppen sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Rolle/Bogen	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
X1-Kreator	0,1232	0,1729	0,1148	0,2493	0,1332	0,0965
X2-Marginem	0,0431	0,0098	0,0453	0	0,0404	0,0197
X3-Consultant	0,0057	0,0478	0	0,0289	0,0126	0,0612
X4-h. Traduzierer	0,0503	0,0038	0,0747	0	0,0021	0,0075
X5-h. Paraphrasierer	0,1105	0,302	0,2027	0,0603	0	0
X6-Imitier	0,0847	0,0713	0,1353	0,1302	0,0024	0,0125
Bogen	2,91	2,75	2,5	2,17	3,4	3,33

Eine kursiv beschriftete Zelle bedeute, dass nur ein Kind ein Verhalten der jeweiligen Rolle während des Versuchs zeigte und damit diesen Wert beeinflusste.

Die Interpretation der hier dargestellten Ergebnisse erfolgt im folgenden Kapitel 4.5.

Die Versuchsgruppen 6-8 führte den zweiten Versuche, das „gesunkene Uboot“ durch. Wie bereits eingangs erwähnt, begünstigte dieser Versuch das Auftreten der Rolle X2. Diese Rolle ist hierbei, im Gegensatz zu der vorherigen Auswertung nicht mit einem störenden Verhalten oder einer Verweigerung der Arbeit zu interpretieren.

Für die gesamte Gruppe steht nur ein Versuchsobjekt zur Verfügung. Die Schülerinnen und Schüler, welche nicht aktiv an diesem Objekt handeln, müssen ihre Gedanken verbal äußern, um an der Arbeit der Gruppe aktiv teilzunehmen. Es ist den Schülerinnen und Schülern jedoch nicht immer möglich gewesen sich verbal zu beteiligen, ohne ein anderes Kind in seinem Rede- fluss zu unterbrechen.

Die Rolle X2, welche verstärkt in diesem Versuch zu beobachten ist, tritt ähnlich auf, wie die Rolle X4* bei der vorherigen Versuchsgruppe.

Dieser Versuch wurde an Schule B durchgeführt. Die Schülerinnen und Schüler an dieser Schule zeigten während der Versuche einen besseren Umgang miteinander während der Versuche. Sie ließen sich gegenseitig ausreden und nahmen die Kommentare der anderen Schülerinnen und Schüler ernst.

Es kam zu keinem Zeitpunkt zu einem Streit zwischen den Schülerinnen und Schülern. Die Schülerinnen und Schüler der Schule A zeigten ein nicht so gut ausgeprägtes Sozialverhalten.

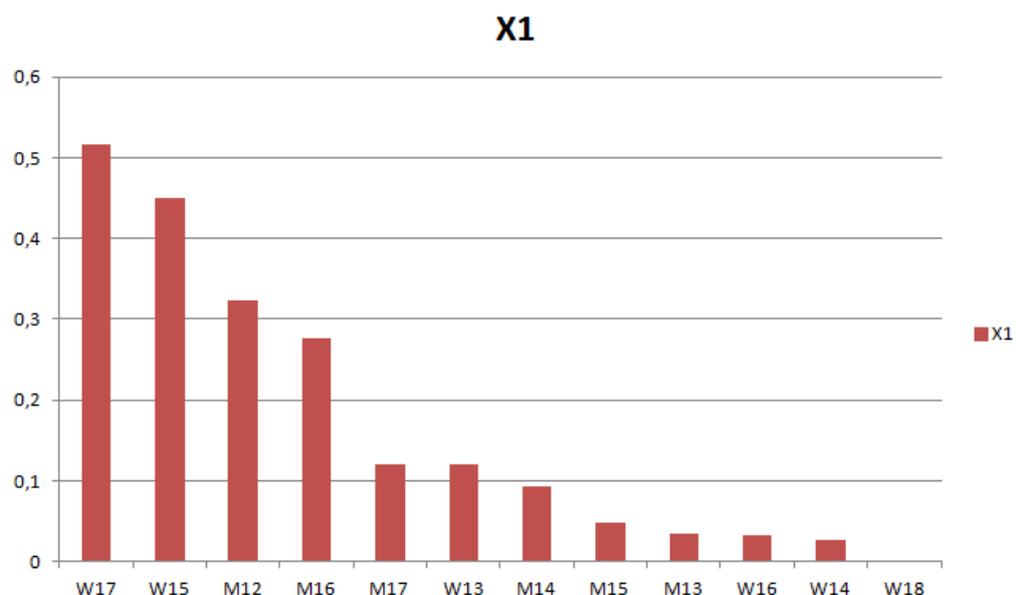
Die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler der Versuchsgruppen 6-8 lassen sich aus folgender Tabelle entnehmen.

Name	Gruppe	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X4*	Bogen	Klasse	Geschlecht
M16	8	0,276	0,454	0,021	0,144	0	0,091	0	0	0	4	4 m	
M17	8	0,121	0,641	0	0,102	0	0,134	0	0	0	4	4 m	
W17	8	0,517	0,366	0,041	0,062	0	0	0	0	0	5	4 w	
W18	8	0	0,743	0,019	0,112	0	0,12	0	0	0	5	4 w	
M14	7	0,093	0,574	0,119	0	0	0,151	0	0	0,017	3	2 m	
M15	7	0,048	0,49	0,056	0,048	0	0,207	0	0	0,035	3	2 m	
W15	7	0,449	0,171	0	0	0	0,328	0	0	0,045	4	2 w	
W16	7	0,032	0,716	0,036	0	0	0,216	0	0	0	5	2 w	
M12	6	0,323	0,481	0,27	0	0	0,168	0	0	0	4	2 m	
M13	6	0,035	0,492	0,03	0	0	0,282	0	0	0,159	4	2 m	
W13	6	0,121	0,689	0,109	0	0	0,038	0	0	0	5	2 w	
W14	6	0,026	0,685	0,157	0	0	0,066	0	0	0	4	2 w	

Es wird deutlich, dass auch in diesen Versuchsgruppen kein Kind ein Verhalten der Rollen X7 und X8 zeigt.

Auch ein Verhalten der Rolle X5 ist bei keinem Kind zu beobachten.

Die Verteilung der Rolle X1 ist folgendem Diagramm zu entnehmen.

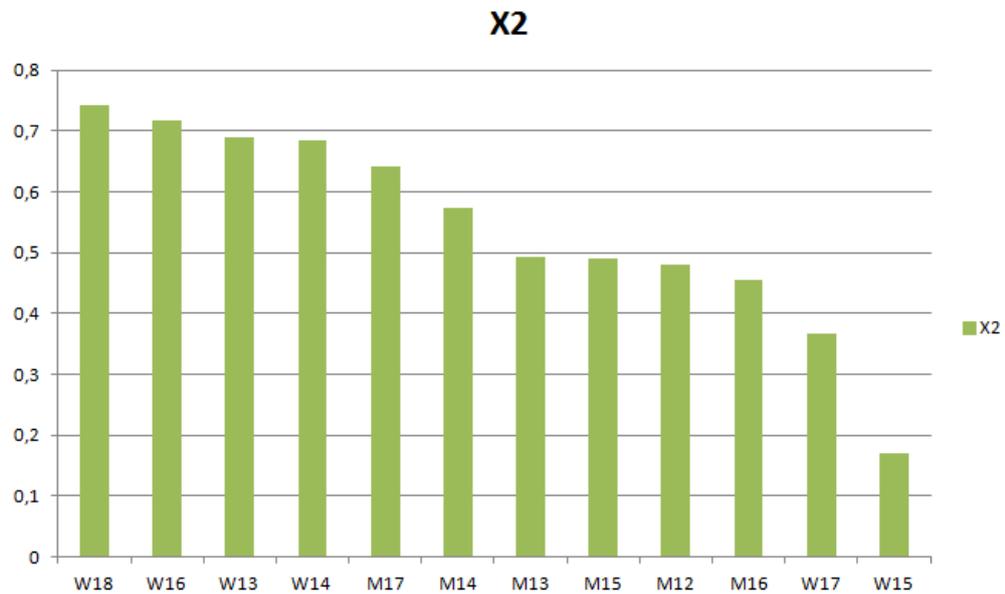


Auch bei diesen Versuchsgruppen erzielen zwei Mädchen die höchsten Werte für die Rolle X1. Auffällig ist dass die Werte der Gruppen 6-8 eng zusammen liegen und keine besonders hohen Werte durch einzelne Kinder erreicht werden. Lediglich ein Kind zeigte während des Versuchs kein Verhalten der Rolle X1. Bei diesem Kind handelt es sich um ein Mädchen.

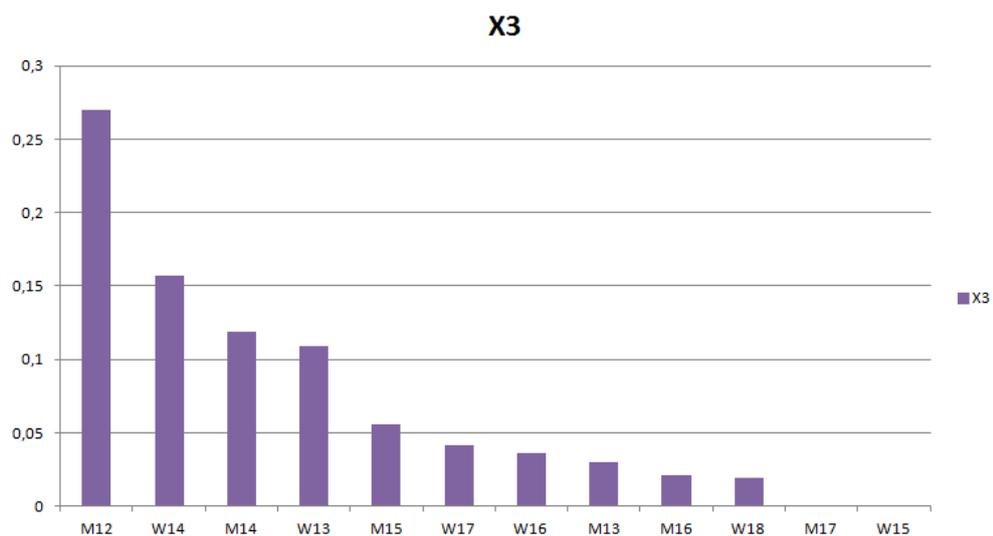
Der durchschnittlich erreichte Wert der Mädchen beträgt $0,1908$. Die Jungen erreichen einen Durchschnittswert von $0,1493$. Die Mädchen erreichen also durchschnittlich einen höheren Wert als die Jungen, obwohl alle Jungen während des Versuchs ein Verhalten zeigten, welches in die Rolle X1 passt.

Auffällig für den Wert der Rolle X2 ist, dass die fünf höchsten Werte für diese Rolle durch fünf der sechs Mädchen besetzt werden. Lediglich ein Mädchen

erzielt in diesem Bereich einen niedrigen Wert. Dieser Wert ist jedoch auch der niedrigste Wert von allen, wie folgendem Diagramm entnommen werden kann.

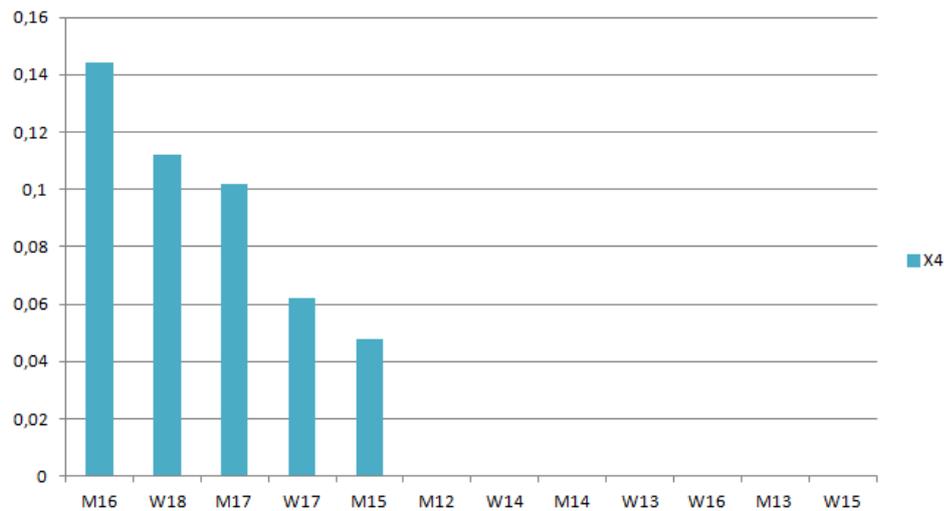


Für die Rolle X3 erzielen die Mädchen einen durchschnittlichen Wert von 0,0603. Die Jungen erzielen durchschnittlich einen Wert für X3 von 0,0827. Die Jungen erzielen also höhere Werte für die Rolle X3 als die Mädchen. Sowohl ein Junge, als auch ein Mädchen erzielen keinen Wert für die Rolle X3. Der höchste Wert dieser Rolle wird von einem Jungen erzielt, wie folgendem Diagramm entnommen werden kann.



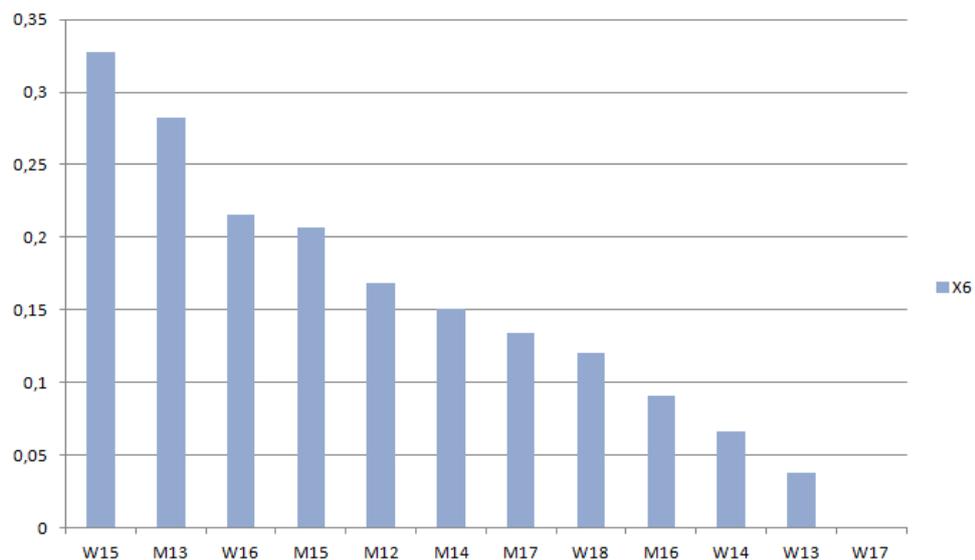
Für X4 erzielen fünf der zwölf Kinder einen Wert. Von diesen fünf Kindern sind drei Kinder Jungen und zwei Kinder Mädchen. Der durchschnittlich von allen Mädchen der Versuchsgruppen 6-8 erreichte Wert liegt bei 0,029. Die Jungen der Versuchsgruppen 6-8 erreichen einen durchschnittlichen Wert von 0,049. Die Verteilung der Werte ist in folgendem Diagramm abgebildet.

X4



Für die Rolle X6 erreichen die Mädchen der Versuchsgruppen 6-8 einen durchschnittlichen Wert von $0,128$. Die Jungen der Versuchsgruppen 6-8 erzielen einen durchschnittlichen Wert von $0,1721$. Die Verteilung der Werte auf die einzelnen Kinder der Versuchsgruppen 6-8 ist folgendem Diagramm zu entnehmen.

X6



Ein Grund für diese höheren Werte der Versuchsgruppen 6-8 lässt sich auch wieder im Versuchsaufbau finden. Einige Kinder erzielten hohe Werte für X6, indem sie den Handlungsanweisungen der anderen Kinder Folge leisteten und so zum Erfolg der Gruppe beitrugen. Teilweise kopierten einige Kinder jedoch auch ein Verhalten anderer Kinder und behinderten damit den Ablauf innerhalb der Gruppe. Ein Beispiel dafür findet sich in Video6. M13 erzielt den zweithöchsten Wert aller Kinder für die Rolle X6. Dieser hohe Wert kommt dadurch zustande, dass er das Verhalten von M12 kopiert, welcher anfangs die Idee hatte durch die Strohhalm Luft in das Wasser zu pusten und auf

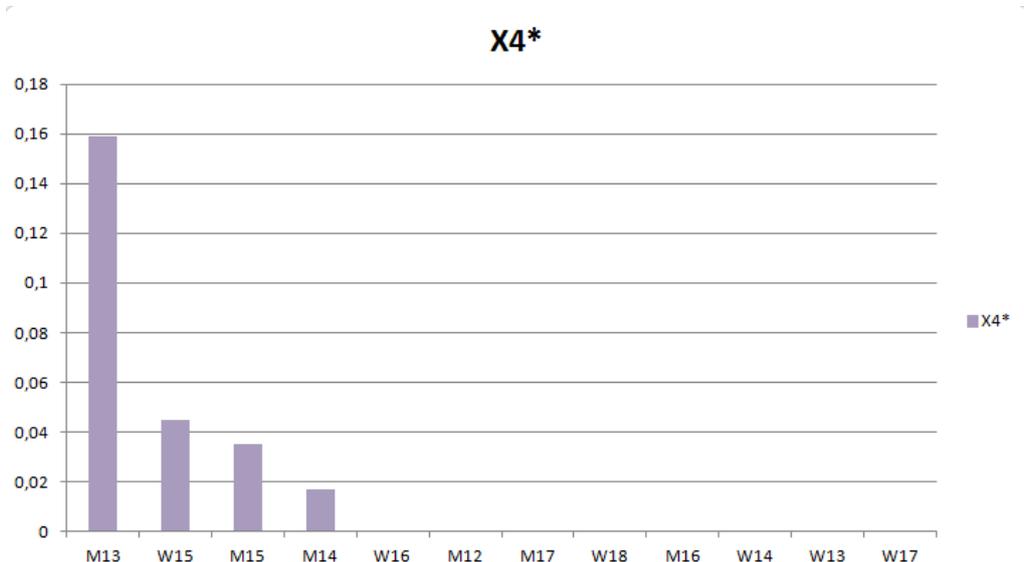
diese Weise die Flasche zum Schwimmen zu bringen. M12 erkennt nach kurzer Zeit, dass diese Idee nicht zum Erfolg führt. (Vgl. Video 6, 03:45ff)

M13 scheint jedoch Spaß an der Handlung zu haben und führt sie immer weiter durch, bis er von anderen Mitgliedern der Gruppe ermahnt wird. (Vgl. Video6 05:21ff)

Die Werte für X6 setzen sich in diesen Versuchsgruppen also aus mehreren Komponenten zusammen.

Ein Verhalten der Rolle X4* bedeutet für die Versuchsgruppen 6-8, dass einzelne Kinder eine eigene Idee handelnd erproben, ohne mit dem Rest der Gruppe zu interagieren.

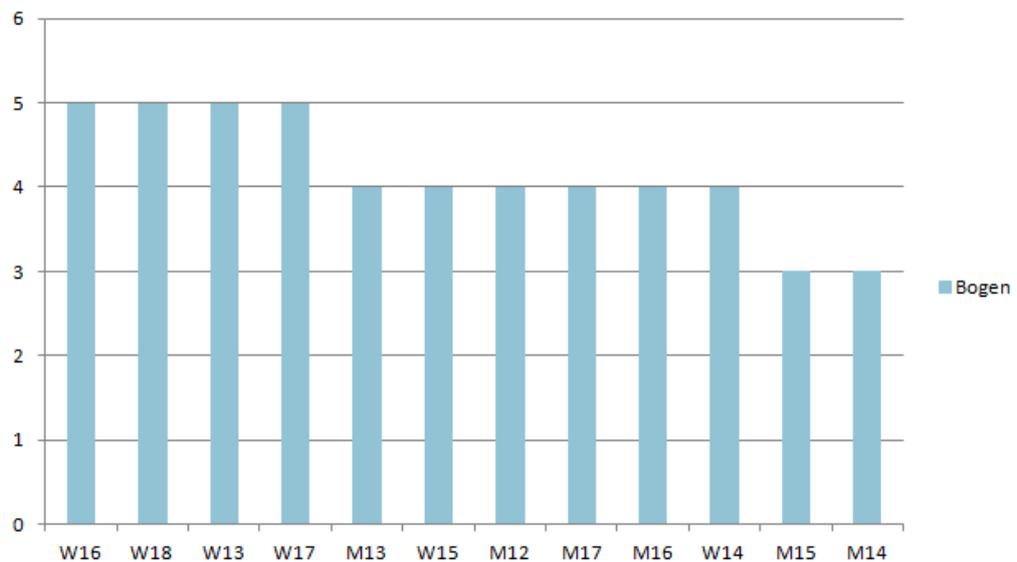
Dieses Verhalten konnte während der Versuche bei einem Mädchen und bei drei Jungen beobachtet werden, wie folgendes Diagramm zeigt.



Für die Mädchen ergibt sich ein durchschnittlicher Wert der Rolle X4* von 0,0075. Die Jungen erzielen einen durchschnittlichen Wert von 0,0352. Auffällig ist, dass ein Junge deutlich höhere Werte erzielt, als die anderen Kinder. Ohne diesen Jungen ist der durchschnittliche Wert der Jungen für die Rolle X4* geringer als der Wert der Mädchen.

Betrachtet man die erreichten Werte der Protokollbögen der Versuchsgruppen 6-8, so fällt auf, dass kein Kind dieser Gruppen einen Wert erreicht, der kleiner ist als 3. Es sind vier Bögen mit dem Höchstwert 5 vorhanden. Das bedeutet, dass jedes dritte Kind der Versuchsgruppe einen Wert von 5 für seinen Bogen erzielte. Die Werte werden in folgendem Diagramm dargestellt.

Bogen



Die meisten Mädchen und Jungen der Versuchsgruppen 6-8 versuchen in der Zeichnung durch Pfeile, oder Beschriftungen eine Erklärung für den Versuch abzuliefern. Die Mädchen und Jungen der Versuchsgruppen 6-8 scheinen einen hohen Wert auf eine möglichst genaue Darstellung des Versuches zu legen. Sie beschäftigen sich während des Ausfüllens der Protokollbögen intensiv mit dem Versuch und der Fragestellung, wie sie diesen bestmöglich auf den Protokollbogen übertragen können. Ein Beispiel hierzu liefert das Verhalten von Carla. Sie überlegt sehr lange, wie sie den Versuch möglichst genau auf ihrem Blatt darstellen kann (Vgl. Video 6, 17:12ff).

Von sechs Mädchen der Versuchsgruppen erreichen vier den Höchstwert 5 für ihre Protokollbögen. Die anderen beiden Mädchen erreichen mit einem Wert von 4 ebenfalls einen hohen Wert für ihren Protokollbogen.

Zwei der Jungen erreichen nur einen Wert von 3. Diese Werte sind die niedrigsten Werte dieser Versuchsgruppen. Die anderen vier Jungen erreichen einen Wert von 4 für ihren Protokollbogen.

Für die Mädchen ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 4,67. Die Jungen erreichen einen durchschnittlichen Wert von 3,67.

Bei der Betrachtung der Werte sind die Protokollbögen von M15 und M14 zu beachten. Bei diesen fällt auf, dass anscheinend M15 die letzte Frage auf dem Protokollbogen von M14 ausgefüllt hat. Die Klassenlehrerin von M14 betonte auf Nachfrage, dass dieser nicht gut schreiben könne und sich auch nur sehr wenig für das Schreiben begeistern lässt. Die Klassenlehrerin war überrascht, dass M14 den ersten Punkt überhaupt beantwortet hat und dies sogar in einem vollständigen Satz tat.

Die Bewertung des Protokollbogens von M14 ist in diesem Zusammenhang kritisch zu sehen. Eine Bewertung mit einem Wert von weniger als 3 erscheint

dennoch falsch, da M14 in seiner ersten Angabe mit einem vollständigen Satz antwortet und in seiner Zeichnung versucht durch das Anmalen des Raums außerhalb der Flasche das Wasser um diese Flasche darzustellen.

Er zeigt zudem, dass er den Wert eines ausgefüllten Protokollbogens schätzt, da er sich Hilfe von einem anderen Schüler zur Ausfüllung des Bogens holt.

Für die Mädchen der zweiten Klasse ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 4,5 für die Protokollbögen. Die Jungen erreichen einen Wert von 3,5. Auffällig ist, dass die Werte der Mädchen der Jungen um 1,0 höher liegen. Die Mädchen der vierten Klasse erreichen den höchstmöglichen Wert von 5,0. Die Jungen erreichen einen Wert von 4,0. Die Werte sind in folgender Tabelle verdeutlicht.

Rolle/Bogen	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Bogen	3,67	4,67	3,5	4,5	4	5

Die Mädchen und Jungen der vierten Klasse zeigten Verhalten der Rolle X4* während des Versuchs, welches in folgenden durchschnittlichen Werten resultiert.

Rolle/Bogen	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
X4*h. Traduzierer	0,0352	0,0075	0,0528	0,0112	0	0

Lediglich ein Mädchen der zweiten Klasse zeigte ein Verhalten der Rolle X4*. Für die Mädchen der zweiten Klasse ergibt sich damit ein durchschnittlicher Wert von 0,0112. Von den vier Jungen der zweiten Klasse zeigten drei ein Verhalten der Rolle X4*. Zwei dieser Jungen erzielten relativ niedrige Werte, einer der Jungen einen relativ hohen Wert. Insgesamt ergibt sich für die Jungen der zweiten Klasse ein Wert für X4* von 0,0528.

Die Rolle X6 lässt sich bei nahezu allen Kindern beobachten.

Ein Mädchen der vierten Klasse zeigte als einziges Kind kein Verhalten der Rolle X6. Für die Mädchen der vierten Klasse ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 0,06. Die Jungen der vierten Klasse zeigten alle während des Versuchs ein Verhalten der Rolle X6. Die Werte der Jungen der vierten Klasse sind dabei jedoch im Vergleich zu den Werten der anderen Kinder relativ niedrig. Der Durchschnittswert der Jungen der vierten Klasse liegt bei 0,1125.

Alle Mädchen der zweiten Klasse zeigten während der Durchführung des Versuchs ein Verhalten der Rolle X6. Der höchste Wert für diese Rolle (0,328) wird von einem Mädchen erzielt. Die anderen Mädchen erzielen jedoch eher niedrige Werte für diese Rolle. Es ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 0,162 für die Mädchen der zweiten Klasse. Der Wert der Jungen der zweiten Klasse ist höher. Dieser liegt bei 0,202. Es fällt auf, dass in beiden Altersgrup-

pen die Jungen höhere Werte für X6 erzielen als die Mädchen. Die Kinder der zweiten Klasse erzielen höhere Werte, als die Kinder der vierten Klasse. Der Unterschied zwischen dem Wert der Jungen der vierten Klasse und der Mädchen der zweiten Klasse ist jedoch gering. Die Werte sind folgender Tabelle zu entnehmen.

Rolle/Bogen	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
X6-Imitierer	0,1721	0,128	0,202	0,162	0,1125	0,06

Die Rolle X4 tritt zum größte Teil bei Kindern der vierten Klasse auf.

Die Mädchen der zweiten Klasse zeigten während des Versuchs kein Verhalten dieser Rolle. Von den vier Jungen der zweiten Klasse zeigte lediglich einer ein Verhalten der der Rolle X4. Es ergibt sich ein Durchschnittswert von 0,012. Die Mädchen der vierten Klasse erreichen einen Wert von 0,087, während die Jungen dieser Klasse einen Wert von 0,123 erreichen.

Die Mädchen der zweiten Klasse zeigten in den Versuchsgruppen kein Verhalten dieser Rolle. Die durchschnittlichen Werte sind folgender Tabelle zu entnehmen.

Rolle/Bogen	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
X4-Traduzierer	0,049	0,029	0,012	0	0,123	0,087

Die Mädchen und Jungen der vierten Klasse der Versuchsgruppe 6-8 zeigten wenig Verhalten der Rolle X3.

Für die Mädchen der vierten Klasse ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 0,03. Die Jungen erreichen einen Durchschnittswert von 0,0105. Einer der Jungen zeigte während des Versuchs kein Verhalten der Rolle X3.

Die Mädchen und Jungen der zweiten Klasse zeigten mehr Verhalten der Rolle X3. Für die Mädchen ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 0,0755. Den höchsten Wert aller Schülerinnen und Schüler der Versuchsgruppen 6-8 erzielte ein Junge der zweiten Klasse mit einem Wert 0,27. Der durchschnittliche Wert der Jungen liegt bei 0,1188.

Für die Versuchsgruppen 6-8 gilt, dass die Schülerinnen und Schüler der zweiten Klasse höhere Werte erzielen, als die Schülerinnen und Schüler der vierten Klasse. Die Schülerinnen und Schüler der vierten Klasse der Versuchsgruppen. Die durchschnittlichen Werte sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Rolle/Bogen	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
X3-Consultant	0,0827	0,0603	0,1188	0,0755	0,0105	0,03

Bis auf ein Mädchen der vierten Klasse erzielten alle Schülerinnen und Schüler der Versuchsgruppen 6-8 einen Wert für die Rolle X1. Für die Mädchen der

zweiten Klasse ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 0,0446. Die Jungen der zweiten Klasse erreichen einen durchschnittlichen Wert von 0,1248.

Die Mädchen der vierten Klasse erreichen einen durchschnittlichen Wert von 0,2585. Dieser hohe Wert entsteht dadurch, dass der höchste Wert aller Schülerinnen und Schüler von einem Mädchen der vierten Klasse erzielt wird. Der Wert gleicht sich den Werten der anderen Gruppen dadurch an, dass das andere Mädchen der vierten Klasse der Versuchsgruppen 6-8 kein Verhalten der Rolle X1 zeigte. Die Jungen der vierten Klasse erzielten einen durchschnittlichen Wert von 0,1985.

In den Versuchsgruppen 6-8 wird der höchste Wert für die Rolle X1 von den Mädchen der vierten Klasse erzielt. Die durchschnittlichen Werte sind in folgender Tabelle abgebildet.

Rolle/Bogen	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
X1-Kreator	0,1493	0,1908	0,1248	0,0446	0,1985	0,2585

Die Durchschnittswerte der verschiedenen Rollen und Bögen der Versuchsgruppen 6-8 sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Wie auch für die Gruppe zuvor gilt, dass ein kursiv gedruckter Wert bedeutet, dass nur ein Kind der Versuchsgruppe ein Verhalten der jeweiligen Rolle zeigte.

Rolle/Bogen	Gesamtgruppe		zweite Klasse		vierte Klasse	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
X1-Kreator	0,1493	0,1908	0,1248	0,0446	0,1985	0,2585
X3-Consultant	0,0827	0,0603	0,1188	0,0755	0,0105	0,03
X4-Traduzierer	0,049	0,029	0,012	0	0,123	0,087
X6-Imitierer	0,1721	0,128	0,202	0,162	0,1125	0,06
X4*h. Traduzierer	0,0352	0,0075	0,0528	0,0112	0	0
Bogen	3,67	4,67	3,5	4,5	4	5

Eine Berechnung eines durchschnittlichen Wertes aller Versuchsgruppen aus den vorliegenden Daten erscheint nur wenig sinnvoll, da die jeweiligen Versuche verschiedene Werte der Schülerinnen und Schüler beeinflussen könnten. Dennoch bilden die vorliegenden Daten eine gute Basis für eine Interpretation im Bezug auf die Fragestellung der Untersuchung, *ab welchem Alter bei Schülerinnen und Schülern eine geschlechterstereotype Verhaltensweise beim Experimentieren beobachtet werden kann.*

4.5 Interpretation der Untersuchung

Die gesammelten Daten der Untersuchung, welche im vorherigen Kapitel präsentiert und erläutert wurden, bilden in diesem Kapitel die Grundlage für die Beantwortung der Frage, ab welchem Alter bei Schülerinnen und Schülern geschlechterstereotype Verhaltensmuster zu beobachten sind.

Tatsächlich zeigen die Ergebnisse, dass die Jungen und Mädchen der Versuchsgruppen sich, trotz der unterschiedlichen Versuche, während dem Experimentieren verschieden verhalten.

Die Jungen zeigen während der Versuche häufiger ein Verhalten der Rolle X2. Sie lassen sich häufiger zu Tätigkeiten, welche nicht mit dem Versuch in Verbindung stehen verleiten. Doch auch die Mädchen zeigen teilweise Verhalten der Rolle X2. Dieses ist jedoch häufiger darin begründet, dass sich die Mädchen von anderen Objekten oder interessanten Situationen neben dem Versuch ablenken lassen. Ein Beispiel für ein weibliches Verhalten der Rolle X2 findet sich in Video6. Dort lässt sich das vordere Mädchen durch verschiedene Objekte im Raum ablenken und steht auf um diese genauer zu untersuchen. (Vgl. Video6, 6:24-6:30)

Die Hypothese, dass *Jungen während der Versuche vermehrt ein störendes, unangepasstes Verhalten zeigen*, konnte während der Versuche beobachtet werden. Häufig ist eine Behinderung der Arbeit anderer Schülerinnen und Schüler zu beobachten. Dieses Verhalten ist meist mit dem eigenen Misserfolg verbunden und in den Versuchsgruppen 1-5 sehr gut zu beobachten. Ein gutes Beispiel für ein derartiges Verhalten findet sich in Video4. In diesem Video versenkt M7 das Schiff von M8, worauf M8 und M7 in einen kurzen Streit geraten. (Vgl. Video 4, 7:25ff) Während dieses Streits wird eine Vermittlerrolle der Mädchen deutlich, die versuchen durch Kommentare den Streit schnell beizulegen.

Das beobachtete Verhalten der Jungen ist in allen Altersstufen zu finden. So zeigt M1, ein Schüler der zweiten Klasse, ein nahezu identisches Verhalten wie M7. (Vgl. Video1, 10:21f)

Die vorliegenden Daten lassen vermuten, dass sich dieses Verhalten nicht zwingend mit dem unterschiedlichen Alter der Kinder verbunden ist.

Das in der Fachliteratur beschriebene Modell des *unangepassten Jungen* (Budde 2008, S.114) wird durch die Ergebnisse der Untersuchung bestätigt. Zugleich wird jedoch auch bei den Mädchen ein unangepasstes Verhalten festgestellt. Dieses wird in der gegenwärtigen Forschung auch behandelt, der

Schwerpunkt bei der Betrachtung von störendem Verhalten wird jedoch meist bei den Jungen gesetzt. (Vgl. Budde 2008, S.114f)

Die Werte der Schülerinnen und Schüler lassen also darauf schließen, dass die Hypothese, dass *Jungen eher zu störendem und unangepasstem Verhalten neigen*, scheint durch die Untersuchung bestätigt zu werden.

Ein geschlechterstereotypes Verhalten wird auch für die Rolle X3 vermutet, wie die Hypothese *Mädchen nehmen während des Versuchs vermehrt eine Helfende Rolle ein*, nahelegt. Mehrere Veröffentlichungen von unterschiedlichen Personen betonen unabhängig voneinander die besonders hohe soziale Kompetenz der Mädchen. (Vgl. Horstkemper 2002, S.73f / Budde 2008, S.114f)

Eine derartig hohe soziale Kompetenz sollte zu höheren Werten der Mädchen für die Rolle X3 führen. Die Rolle X3 drückt aus, dass ein Kind einen Kommentar in die Gruppe gibt, welcher mit keiner Handlung verbunden ist. Dies geschieht besonders häufig in Hilfesituationen.

Für die Versuchsgruppen 1-5 ist diese These zutreffend. Die Mädchen zeigen deutlich häufiger ein Verhalten der Rolle X2 als die Jungen. Auch fällt auf, dass mit steigendem Alter der Unterschied zwischen den Mädchen und Jungen größer wird. Die Rolle des besonders hilfsbereiten Mädchens scheint also bestätigt. Die Jungen der zweiten Klasse der Versuchsgruppen 1-5 zeigten sogar überhaupt kein Verhalten der Rolle X3.

Die Versuchsgruppen 6-8 zeigen jedoch deutlich andere Werte. In diesen Versuchsgruppen erzielten die Jungen höhere Werte als die Mädchen.

Für dieses Phänomen sind mehrere Erklärungen möglich. Eine erste Erklärungsmöglichkeit liegt in der unterschiedlichen Anordnung der Versuche. Die Annahme ist, dass die Jungen durch Kommentare und Hilfestellungen versuchten die Ergebnisse der Gruppen ohne eine eigene Handlung zu beeinflussen.

Die zweite Möglichkeit liegt in den Konzepten der Schulen begründet Die Schule der Versuchsgruppen 6-8 setzt seit mehreren Jahren einen besonderen Schwerpunkt auf soziale Prozesse und eine gute Gemeinschaft an der Schule. Für diese Ziele spielen Hilfeprozesse eine wichtige Rolle im Konzept der Schule. Die Schule unterrichtet ihre Schülerinnen und Schüler in einem doppelten Flex-System mit Eingangsstufe. Wird ein Kind neu in eine Klasse eingeschult, so wird ihm ein „Patenkind“ aus dieser Klasse zugeordnet. Dieses Patenkind soll dem Kind, welches neu an der Schule ist helfen sich in der neuen Umgebung zurechtzufinden. Dieses System wird in vielen Punkten des Schulalltags umgesetzt und von den Schülerinnen und Schülern sehr ernst

genommen. Die Schülerinnen und Schüler lernen also bereits mit Schuleintritt den Wert der Hilfe von anderen Schülerinnen und Schülern zu schätzen und übernehmen ein Jahr später diese Rolle für ein anderes Kind, welches neu an die Schule kommt. Auch im alltäglichen Unterricht werden die Schülerinnen und Schüler angehalten sich gegenseitig zu helfen.

An der anderen Schule, aus welcher die Versuchsgruppen 1-5 stammen, ist kein derartiges System etabliert. Die Schülerinnen und Schüler werden in jahrgangshomogenen Klassen unterrichtet. Eine besondere Betonung von Hilfsbereitschaft ist in diesen Klassen nicht vorhanden.

Auch wenn einige Schülerinnen und Schüler ihre Bereitschaft zur Hilfe signalisierten wurde diese abgelehnt. (Vgl. Video1 08:05ff)

In meinen Augen liegt der Grund für die unterschiedlichen Werte zwischen den Versuchsgruppen 1-5 und 6-8 in einer Kombination aus den oben beschriebenen Einflüssen. Um einem Kind in einer Situation Hilfe anbieten zu können, muss ein Kind sich erst über den Wert dieser Hilfe und die Bedeutung für das andere Kind bewusst werden. Darüber hinaus bietet der zweite Versuch den Schülerinnen und Schülern andere Möglichkeiten für Hilfesituationen.

Durch die besondere Anordnung des Versuches kann die Rolle X3 für die Versuchsgruppen 6-8 auch als eine Art verbaler Gruppenleiter interpretiert werden kann. Die Schülerinnen und Schüler zeigten in den Versuchsgruppen 6-8 vermehrt ein Verhalten der Rollen X3 und X6.

Diese höheren Werte für beide kommen zum Teil auch dadurch zustande, dass es sich um eine „gesplittete Rolle X1“ handelt. Dabei übernimmt ein Kind die Rolle X3 und sagt dem anderen Kind welche Handlungen es an dem Versuchsobjekt ausführen soll. Die Handlungen dieses Kindes werden in die Rolle X6 einsortiert. (Vgl. Video8, 1:30ff)

Die These, dass *die Mädchen während der Versuche vermehrt eine helfende Rolle einnehmen*, scheint also zutreffend.

Für die Rolle X1 ist festzuhalten, dass in zwei der erhobenen vier Bereiche aller Versuchsgruppen (zweite Klasse männlich und weiblich, vierte Klasse männlich und weiblich) die Mädchen höhere Werte für die Rolle X1 erzielten als die Jungen.

Die Werte der Mädchen setzen sich dabei meistens aus besonders aktiven und besonders inaktiven Mädchen zusammen. Betrachtet man die sieben Kinder aller Versuchsgruppen die keine Werte für die Rolle X1 erzielten, so entdeckt man zwei Jungen und fünf Mädchen unter diesen Kindern. Gleichzei-

tig erzielen die Mädchen aber auch die höchsten Werte der Versuchsgruppen für die Rolle X1.

Der durchschnittliche Wert, welcher sich für die Mädchen ergibt liegt ungefähr auf dem Niveau der Jungen, in einigen Gruppen leicht darüber.

Diese Werte resultieren jedoch wie beschrieben aus den Einflüssen der besonders aktiven Mädchen.

Die Versuchsgruppen 1-5 zeigen, dass ein Viertel aller Mädchen keinen Wert für die Rolle X1 erzielt. Jedoch erzielt auch nur ein Viertel der Mädchen einen Wert, welcher größer ist als 0,3. Ein weiteres Viertel erzielt einen Wert im Bereich 0,12-0,14. Und ein Viertel der Mädchen erzielt einen Wert zwischen 0,001 und 0,055.

Die Mädchen der zweiten Klassen der Versuchsgruppen 6-8 bestätigen diese Werte trotz des anders angelegten Versuches. Der Anteil der Mädchen, welche keinen Wert für die Rolle X1 erzielen ist sogar noch höher als der Anteil der Zweitklässlerinnen der Versuchsgruppen 1-5.

Betrachtet man die Werte für die Rolle X1, so stellt man fest, dass der Wert bei den Jungen von der zweiten zur vierten Klasse ansteigt, während er bei den Mädchen sinkt. Diese Entwicklung der Werte deutet darauf hin, dass sich in dieser Zeit ein Verhalten entwickelt wird, welches mehr auf die Geschlechterstereotype zurückzuführen ist. Einzelne Schülerinnen und Schüler bilden dabei jedoch die Ausnahme. Auch in der vierten Klasse sind besonders aktive Mädchen und besonders inaktive Jungen zu beobachten.

Die zweite These, dass *die Mädchen während den Versuchen eher zurückhaltend sind und weniger Interesse am Thema zeigen*, kann also nicht eindeutig bestätigt oder widerlegt werden. Die Untersuchung zeigt jedoch, dass für den großen Teil der Mädchen diese These zutrifft. Dennoch zeigen auch einige Mädchen ein besonders aktives Verhalten und übernehmen in ihren jeweiligen Versuchsgruppen eine führende Rolle.

Auffällig ist dabei, dass zu Beginn der Versuche die Jungen zumeist entsprechend der Rolle X1 handeln. Die Mädchen benötigen meist einige Zeit, bis sie ein Verhalten zeigten, welches sich der Rolle X1 zuordnen lässt. Dies wird insbesondere in den Versuchsgruppen 6-8, besonders in Versuchsgruppe 8, deutlich. Zu Beginn des Versuches handeln die beiden Jungen der Gruppe. Diese finden ziemlich schnell eine Lösung für die Problemstellung des Versuches. (Vgl. Video8, 01:15-02:10) Die Mädchen sind während dieser ersten Phase der Arbeit sehr zurückhaltend und zeigen keinerlei eigene Handlung oder Ideen für den Versuch. Im Laufe des Versuches entwickelt besonders W17 jedoch ein immer stärker ausgeprägtes Verhalten der Rolle X1. Sie findet

sich also immer mehr in diese besonders aktive Rolle hinein und gibt den Jungen und anderen Mitgliedern der Gruppe Anweisungen, was sie tun sollen und handelt selber entsprechend. (Vgl. Video8, 12:40ff)

Dieses Phänomen lässt sich nicht nur bei den Mädchen der vierten Klasse beobachten. Auch die Schülerinnen und Schüler der zweiten Klasse zeigen ein entsprechendes Verhalten. Dies wird besonders deutlich in der Versuchsgruppe 6. In dieser Versuchsgruppe ist das am Ende in der Rolle X1 befindliche Mädchen zu Beginn des Versuches sehr zurückhaltend und beobachtet die Handlungen der anderen Kinder. Auch in dieser Gruppe zeigen die Jungen zu Beginn des Versuches besonders viel Verhalten der Rolle X1. Allerdings zeigt auch ein Junge vermehrt ein Verhalten der Rolle X2. Die Verteilung der Rollen ändert sich ab dem Moment, in welchem W13 den störenden Jungen auf sein Verhalten hinweist. Ab diesem Moment zeigt W13 vermehrt ein Verhalten der Rolle X1. Vor dieser Situation hat sie hauptsächlich ein Verhalten der Rolle X3 gezeigt und versucht die anderen Mitglieder ihrer Gruppe durch Kommentare und Hilfestellung zum Erfolg zu bringen. Ab diesem Moment greift sie jedoch auch selber aktiv in den Versuch ein. (Vgl. Video6, 10:00ff) In beiden Gruppen akzeptieren die Jungen diese neue aktive Rolle der Mädchen. In der Versuchsgruppe 8 kommt es zu einem Wechsel der Rollen innerhalb der Gruppe. Die Jungen werden selber weniger aktiv und befolgen die Anweisungen des Mädchens in der Rolle X1. Sie versuchen dabei weiterhin durch eigene Ideen den Erfolg der Gruppe zu gewährleisten.

In der Versuchsgruppe 6 entwickelt sich eine Situation, in welcher das handelnde Mädchen gemeinsam mit einem Jungen die Rolle X1 ausfüllt. Beide Kinder zeigen immer wieder ein Verhalten der Rolle X1 und ermöglichen so gemeinsam den Erfolg der Gruppe.

Ähnliche Verhaltensweisen sind auch in den Versuchsgruppen 1-5 zu erkennen. Diese Versuchsgruppen werden jedoch von einer ersten Phase gekennzeichnet, in welcher jedes Kind sich zuerst selber mit dem Material beschäftigt. Eine Interaktion zwischen den Kindern findet in den ersten Minuten des Versuches meistens nicht statt.

In dieser Phase sind es jedoch zumeist die Jungen, welche zuerst einen Versuch mit dem von ihnen gebauten Schiff vornehmen. Einige Jungen zeigen in dieser Phase bereits ein Verhalten der Rolle X1. Die Mädchen sind während dieser Phase eher zurückhaltend. Im Verlauf des Versuches entwickelt sich jedoch auch in diesen Versuchsgruppen eine Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Schülerinnen und Schülern mit dem Ziel den Erfolg aller Schülerinnen und Schüler zu gewährleisten.

In diesen Phasen beginnen die Mädchen mehr Verhalten der Rolle X1 zu zeigen und sich aktiver in die Gruppe einzubringen.

Auch in diesen Versuchsgruppen wird das Verhalten der Rolle X1 der Mädchen durch die Jungen akzeptiert. Es fällt jedoch auf, dass diese Prozesse in der vierten Klasse deutlich stärker ausgeprägt sind, als in der zweiten Klasse.

In allen Versuchsgruppen zeigt sich also das gleiche Phänomen. Die Mädchen sind zu Beginn des Versuches sehr zurückhaltend. Die Jungen zeigen in dieser Phase mehr Verhalten der Rolle X1. Mit Voranschreiten des Versuches zeigen einzelne Mädchen jedoch immer mehr Verhalten der Rolle X1.

Dieses Phänomen deutet auf die Existenz von Geschlechterstereotypen in der Grundschule hin und zeigt gleichzeitig, dass diese Stereotype das Verhalten der Schülerinnen und Schüler noch nicht komplett steuern.

Zu Beginn der Versuche handeln die Schülerinnen und Schüler in stereotypen Mustern. Die Hypothese, dass die *Mädchen während der Versuche zurückhaltender sind und weniger Interesse am Thema zeigen*, wird für diese erste Phase des Versuches bestätigt.

Während der Versuch voranschreitet werden wird das stereotypkonforme Verhalten der Schülerinnen und Schüler jedoch durchbrochen. Einige Mädchen beginnen vermehrt ein Verhalten der Rolle X1 zu zeigen. Diese Steigerung des Verhaltens der Rolle X1 der Mädchen könnte auf ein sich veränderndes Interesse am Versuch zurückzuführen sein. Die Mädchen entwickeln ein größeres Interesse und erkennen, dass sie während des Versuchs Erfolge erzielen können. Sie durchbrechen also die stereotypen Vorstellungen und zeigen ein eigenständiges aktives Verhalten.

Kein Junge zeigte während der Versuche eine Ablehnung gegenüber der Äußerung eines Mädchens, welche auf das Geschlecht zurückzuführen war. Lediglich ein Junge zeigte eine Ablehnung der Hilfe eines Mädchens. (Vgl. Video1, 08:07) Diese Ablehnung kann jedoch auf die Beziehung zwischen den beiden Kindern und nicht nur auf geschlechterstereotype Gründe zurückgeführt werden.

Das geschlechterstereotype Verhalten zu Beginn des Versuches ermöglicht den Schülerinnen und Schülern einen Rückgriff auf bekannte Stereotype um in einer neuen, unbekanntem Situation sicher agieren zu können. Dieser Rückgriff wird von den Schülerinnen und Schülern vermutlich unbewusst angewandt. Die Stereotype haben bei einzelnen Schülerinnen und Schülern so lange Bestand, bis die jeweiligen Schülerinnen und Schüler eine Sicherheit in ihrem Handeln entwickelt haben. Ab diesem Zeitpunkt werden die Schülerin-

nen und Schüler durch ihre eigene Neugierde gesteuert und zeigen teilweise ein Verhalten, welches den Geschlechterstereotypen widerspricht.

Darüber hinaus ist besonders in den Versuchsgruppen 1-5 zu beobachten, dass alle Schülerinnen und Schüler während des gesamten Versuches handeln. Nur wenige Schülerinnen und Schüler erzielen Werte für die Rolle X2. Ein Verhalten der Rolle X2 ist jedoch meistens kombiniert mit einer weiteren eigenen Handlung. Die meisten Schülerinnen und Schüler der Versuchsgruppen 1-5 handeln zu jedem Zeitpunkt des Versuches. Sie versuchen in nahezu der gesamten Zeit das eigene Boot soweit zu entwickeln, dass sie einen Erfolg erreichen und das Boot schwimmt. Hierbei besitzt der Versuch der Versuchsgruppen 1-5 Elemente, welche auf eine Einzelarbeit schließen lassen.

Tatsächlich kommunizieren die meisten Schülerinnen und Schüler dieser Versuchsgruppen während der ersten Minuten des Versuches nur sehr wenig. In dieser Phase kann die Arbeit an dem Versuch der Versuchsgruppen 1-5 tatsächlich als Einzelarbeit bewertet werden. Sobald jedoch die ersten Kinder versuchen, ihre Boote schwimmen zu lassen, entwickelt sich in allen Gruppen eine Gruppenarbeit.

Eine derartige andauernde Handlung ist in den Versuchsgruppen 6-8 nicht zu beobachten. Dies liegt daran, dass in den Versuchsgruppen 6-8 nicht jedes Kind ein eigenes Versuchsobjekt zur Verfügung hat. Die Schülerinnen und Schüler müssen ihr Handeln aufeinander abstimmen. Dabei setzen sich zu Beginn des Versuches besonders die Jungen durch und handeln besonders aktiv. Auch im weiteren Verlauf der Experimente sind die Jungen weiterhin sehr handlungsaktiv. Auch wenn ein Mädchen die Rolle X1 einnimmt und eine eigene Idee versucht umzusetzen, so versuchen die Jungen das handelnde Mädchen durch weitere Handlungen zu unterstützen. Auch ein Kopieren von Handlungen anderer Kinder wird bei den Jungen der Versuchsgruppen 6-8 häufig beobachtet. Die Mädchen hingegen sind in diesen Versuchsgruppen nicht dauerhaft handelnd. Insbesondere zu Beginn lassen die Mädchen, wie bereits beschrieben, zumeist die Jungen handeln.

Im Laufe des Experiments ändert sich dieses Verhalten bei einigen Mädchen. Häufig ist es verbunden mit einem Verhalten der Rolle X1. Die Mädchen, welche kein derartiges Verhalten zeigen, handeln auch meistens nicht viel während des Versuches. Sie versuchen durch Kommentare die anderen Mitglieder der Gruppe auf den richtigen Weg zu bringen. Es gibt in allen Versuchsgruppen kein Mädchen, welches zu keinem Zeitpunkt des Experiments gehandelt hat.

Zusammenfassend kann die Hypothese, dass *die Mädchen während der Versuche zurückhaltender sind und weniger Interesse am Thema zeigen*, für die gesamte Versuchsdauer nicht eindeutig bestätigt oder widerlegt werden. In Gruppenarbeiten, in welchen nicht jedes Kind über eigenes Material verfügt, zeigen die Jungen einen höheren aktiven Handlungsanteil als die Mädchen. Diese unterschiedlichen aktiven Handlungsanteile können unter anderem auch auf vorhandene Geschlechterstereotype zurückgeführt werden. Die Mädchen überlassen demnach den Jungen zu Beginn den größten Teil der aktiven Handlung, da sie davon ausgehen, dass die Jungen technisch und naturwissenschaftlich interessiert sind und den Versuch eigenständig lösen können. Die Jungen wiederum treten mit der gleichen Erwartung an die Versuche heran. Sie erwarten von sich selber, dass sie durch eigenes Handeln und Ausprobieren die Versuche lösen können.

Eine weitere Hypothese lautet, dass *die Jungen die Protokollbögen weniger ausführlich ausfüllen als die Mädchen*.

Betrachtet man die Protokollbögen der Versuchsgruppen 6-8, so scheint diese These zutreffend. Die Mädchen erzielten durchschnittlich einen Rang, welcher um genau eins höher ist als der Wert der Jungen.

In den Versuchsgruppen 1-5 ist die Hypothese nicht zutreffend. In diesen Versuchsgruppen erzielten die Jungen einen leicht höheren Wert als die Mädchen. In diesen Versuchsgruppen liegen die durchschnittlichen Werte aller Kinder unter dem Normalwert von 3. Viele Kinder gaben Bögen ab, welche mit 1 oder 2 bewertet wurden.

Eine Erklärung für dieses Phänomen des unterschiedlichen Abschneidens sowohl allgemein, als auch zwischen den Mädchen und Jungen, ist schwer zu finden. Es erscheint plausibel, dass an den Schulen ein unterschiedlich großer Wert auf das Zeichnen von Bildern und die ästhetische Gestaltung von Arbeitsblättern gelegt wird.

Auffällig war, dass viele Kinder der Versuchsgruppen 1-5 eine große Freude darüber zeigten, dass sie auf dem Protokollbogen etwas malen durften. Zumeist waren dies die Jungen dieser Versuchsgruppen. In den Versuchsgruppen 6-8 zeigten die Jungen keine derartige Freude über das Malen eines Bildes. Sie nahmen den Arbeitsauftrag entweder still zur Kenntnis, oder sie zeigten, dass sie keine Lust auf das Malen eines Bildes hatten.

In die Bewertung der Bögen floss jedoch neben dem Bild auch der geschriebene Text auf den Bögen mit ein. Die Unterschiede im Text zwischen den Arbeitsblättern der Versuchsgruppen 6-8 und 1-5 sind dabei erheblich. Einigen Kindern der Versuchsgruppen 1-5 gelang es nicht den schriftlichen Teil des

Protokollbogens auszufüllen. Zum Teil sind die Protokollbögen dieser Gruppen nur mit einem einzelnen Worten beschrieben. Die Protokollbögen der Versuchsgruppen 6-8 sind zumeist in ganzen Sätzen und vollständig ausgefüllt.

Die Versuchsgruppen 6-8 bestätigen auf dem ersten Blick die Hypothese. Bezogen auf die erreichten Werte für die gesamten Bögen ist diese These zutreffend. In die Bewertung fließt jedoch auch die ästhetische Ausgestaltung der Versuchszeichnung mit ein. Bei der Betrachtung der Bögen fällt auf, dass die Mädchen den Jungen insbesondere in der ästhetischen Gestaltung der Versuchsskizze überlegen zu sein scheinen. Die Unterschiede in den geschriebenen Texten sind weniger stark ausgeprägt.

Insbesondere in den Versuchsgruppen 6 und 7 sind die Unterschiede in den Texten zwischen Jungen und Mädchen eher gering. Es ist jedoch auch zu bedenken, dass einer der Jungen dieser Versuchsgruppen sich weigerte seinen Bogen vollständig auszufüllen und ihn von einem anderen Jungen ausfüllen ließ.

Die Unterschiede in den Texten und in der Gestaltung der Darstellung zwischen Jungen und Mädchen sind in der Versuchsgruppe 8, welche aus Kindern der vierten Klasse besteht, stärker ausgeprägt. Die Antworten der Mädchen sind deutlich ausführlicher und länger als die Antworten der Jungen.

In den Versuchsgruppen 1-5 erzielen die Jungen höhere Werte für die ausgefüllten Protokollbögen. Die Kinder der Versuchsgruppen 1-5 schreiben deutlich weniger Text auf ihre Protokollbögen, als die Kinder der Versuchsgruppen 6-8. Es fällt auf, dass die beiden Schulen, an welchen Untersuchungen durchgeführt wurden unterschiedlich abschneiden. Die Vermutung liegt nahe, dass das unterschiedliche Abschneiden der Versuchsgruppen auch auf die Schulen und den dortigen Unterricht zurückzuführen ist. Eine Bestätigung dieser Vermutung kann jedoch nicht im Rahmen dieser Untersuchung erfolgen.

Auch liefern die untersuchten Eigenschaften der Bögen keinen Aufschluss über die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler im Bereich Rechtschreibung. Für die Auswertung der Bögen sind lediglich die Anzahl der geschriebenen Wörter, beziehungsweise Sätze und die Ausgestaltung der zeichnerischen Darstellung des Versuches relevant. Die Untersuchung kann daher nur den in den Protokollbögen erkennbaren Aufwand, welchen die Schülerinnen und Schüler in das Ausfüllen dieser gelegt haben bewerten. Die eigentlichen Fähigkeiten im schriftsprachlichen Ausdruck und den Rechtschreibfähigkeiten der Schülerinnen und Schüler werden nicht erfasst. Dennoch legen die in Kapitel 3 formulierten Forschungsergebnisse die Hypothese nahe, dass *die Jun-*

gen die Protokollbögen weniger ausführlich ausfüllen als die Mädchen. Diese Hypothese kann durch die Untersuchung nicht eindeutig bestätigt oder widerlegt werden. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in diesem Bereich nicht eindeutig. Es lässt sich jedoch bestätigen, dass sowohl Mädchen, als auch Jungen mit steigendem Alter höhere Werte für ihre Protokollbögen erzielen. Diese höheren Werte lassen darauf schließen, dass Mädchen und Jungen während ihrer Schulzeit die Wichtigkeit der Schrift für die eigene Person erkennen und ihre Fähigkeiten auf diesem Bereich verbessern. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass diese Entwicklung bei Jungen und Mädchen ungefähr gleich verläuft. Die Mädchen zeigen jedoch einen minimal höheren Anstieg der Werte als die Jungen.

Betrachtet man die gesammelten Ergebnisse und versucht die Fragestellung der Untersuchung, *ab welchem Alter bei den Schülerinnen und Schülern unterschiedliches Verhaltens beim Experimentieren beobachtet werden kann*, so erscheint es sinnvoll zuerst zu klären, ob überhaupt ein unterschiedliches Verhalten von Jungen und Mädchen beobachtet werden kann.

Die Untersuchung liefert hierbei ein Ergebnis, welches über die naturwissenschaftlichen Fächer hinausgeht. Insbesondere die Rollen X2 und X3 sind dabei Grundlage für die Bewertung der Existenz von geschlechterstereotypem Verhalten. Die Mädchen zeigen während der Versuche viel Verhalten der Rolle X3 und agieren als Helferinnen für andere Schüler. Die Jungen hingegen erzielen hohe Werte für die Rolle X2, welche ein eher störendes Verhalten der jeweiligen Kinder erfasst.

Schwieriger ist die Feststellung von geschlechterstereotypem Verhalten für die Rolle X1. Die Hypothese, dass *die Mädchen während der Versuche zurückhaltender sind und weniger Interesse am Thema zeigen*, kann nicht bestätigt oder widerlegt werden.

Insgesamt erzielen die Mädchen für diese Rolle durchschnittlich leicht höhere Werte als die Jungen. Diese Tatsache widerspricht der Hypothese. Dennoch sind auch für die Rolle X1 stereotype Verhaltensweisen bei allen Kindern der Versuchsgruppen erkennbar. Insbesondere zu Beginn des Versuches dominieren die Jungen in den Gruppen durch ein aktives und experimentierendes Verhalten. Die Mädchen sind während den ersten Minuten des Versuchs eher zurückhaltend. Je länger der Versuch jedoch andauert, desto mehr verschieben sich diese Rollen. Die Mädchen werden mit steigender Versuchsdauer immer aktiver und die Jungen dominieren die Gruppe immer weniger, bis die Mädchen schließlich aktiver in der Arbeit am Versuch sind als die Jungen. Diese Verschiebung der Aktivitäten ermöglicht die Folgerung, dass die Schü-

lerinnen und Schüler Geschlechterstereotypen kennen. Die Schülerinnen und Schüler nutzen diese Stereotype auch um zu Beginn des Versuches die Rolle, welche anhand der Stereotype von ihnen erwartet wird, zu erkennen und einzunehmen. Die Werte lassen jedoch auch erkennen, dass die Schülerinnen mit voranschreitender Versuchsdauer sich von den Stereotypen lösen. Es liegt nahe, dass sie während der Versuche erkennen, dass sie den Jungen nicht unterlegen sind und die eigene Neugier der Mädchen für den Versuch geweckt wird. Diese Neugier der Mädchen ist auch bei den Jungen vorhanden. Diese stellen ihre Arbeit am Versuch nicht ein. Sie arbeiten zumeist mit den Mädchen zusammen und lassen diese in der Rolle X1 arbeiten.

Es darf jedoch nicht vergessen werden, dass nur einzelne Mädchen besonders hohe Werte für die Rolle X1 erzielen. Der Großteil der Mädchen verhält sich entsprechend den Geschlechterstereotypen eher zurückhaltend. Die meisten Schülerinnen und Schüler zeigen während der Versuche ein Verhalten, welches den Geschlechterstereotypen entspricht. Dennoch zeigt die Untersuchung auch, dass es Kinder gibt, welche entgegen der Stereotype handeln. Insbesondere für die Rolle X1, welche die Aktivität der Schülerinnen und Schüler in Handlung und Sprache anzeigt, weichen die Schülerinnen und Schüler teilweise von den Geschlechterstereotypen ab. Die Werte der Untersuchung lassen den Schluss zu, dass die Stereotype in diesem Bereich den Kindern unbekannt oder für sie unbedeutend sind. Eine derartige Folgerung wäre in meinen Augen jedoch falsch. Die Schülerinnen und Schüler zeigen auch in diesen Rollen teilweise ein stereotypes Verhalten. Dieses Verhalten wird jedoch von einigen Kindern durchbrochen. Die hohen Werte einzelner Mädchen führen zu höheren Durchschnittswerten der Mädchen für die Rolle X1. Diese Werte widerlegen jedoch nicht das Vorhandensein der Stereotype und das stereotype Verhalten der Kinder insbesondere zu Beginn des Versuches.

Die festgestellten Stereotype sind in den vierten Klassen zumeist stärker ausgeprägt als in den zweiten Klassen. Dies lässt den Schluss zu, dass die Schülerinnen und Schüler in der Grundschule bereits mit Geschlechterstereotypen konfrontiert wurden und ihnen diese bekannt sind. Im Laufe der Grundschulzeit verfestigen sich diese Stereotype dann weiter. Ab welchem Alter die Geschlechterstereotype bei den Schülerinnen und Schülern vorhanden sind lässt sich durch die Untersuchung nicht beantworten. Die Schülerinnen und Schüler der zweiten Klasse handeln jedoch bereits zu großen Teilen nach diesen Stereotypen. Sie müssen also vor der zweiten Klasse mit den Stereotypen konfron-

tiert worden sein. Im Verlauf der Grundschulzeit festigen sich diese Stereotype dann immer weiter.

4.6 Reflexion der Untersuchung

Die Untersuchung lieferte gute erste Erkenntnisse für die Beantwortung der Fragestellung.

Eine endgültige und valide Beantwortung der Fragestellung kann durch die Untersuchung jedoch nicht erfolgen. Für eine extern valide Beantwortung der Fragestellung wäre eine größere Anzahl an Schülerinnen und Schülern für die Versuche nötig gewesen. Eine intern valide Beantwortung der Fragestellung kann nicht erfolgen, da die Untersuchung für eine intern valide Beantwortung die einzelnen Schülerinnen und Schüler nicht genau genug beleuchtet. Auch wenn einige Situationen während der Versuche für die Auswertung und Interpretation der Untersuchung sehr detailliert analysiert wurden, so ist dies nicht für alle Situationen zutreffend.

Dieses Problem war bereits zu Beginn der Untersuchung bekannt. Die Studie weist in der Erhebung der Daten eine Ausrichtung auf eine externe Validität der Ergebnisse der Untersuchung auf. Für eine externe Validität der Ergebnisse wäre eine Vergrößerung der Anzahl der Teilnehmende an der Untersuchung notwendig. Dies war aufgrund der geringen Zeit für die Durchführung der Untersuchung jedoch nicht möglich. Die Validität der Untersuchung wird darüber hinaus dadurch eingeschränkt, dass die Kriterien für die Auswertung nicht auf ihre Validität untersucht wurden. Dieser Schritt wäre notwendig um die Validität der Untersuchung gewährleisten zu können.

Trotz der geringen Anzahl der Teilnehmenden und ihrer unklaren Validität kann die Untersuchung erste Ergebnisse für eine mögliche weitere, größere Untersuchung liefern. Eine Vermutung der Ergebnisse dieser weiteren Untersuchung ist durch die vorgenommene Untersuchung bereits möglich.

Während der Durchführung der Untersuchung fiel auf, dass die Anzahl der verschiedenen Rollen für die Auswertung des Verhaltens der Kinder zu hoch gewählt war. In zwei von insgesamt neun Rollen zur Bestimmung der Aktivität innerhalb einer Gruppe wurde von keinem Kind ein Ergebnis erzielt. Auch in drei weiteren Rollen wurden nur sehr geringe Werte erzielt. Für die Untersuchung relevant waren letztendlich die Rollen X1, X2 und X3. Diese Rollen zeigten sehr gut das Verhalten der jeweiligen Schülerinnen und Schüler. In den Rollen X4* und X6 erzielten die Schülerinnen und Schüler ebenfalls Werte, welche einen Einfluss auf die Auswertung der Untersuchung besaßen. Die Rollen, welche nicht genannt wurden, spielten für die Auswertung der Untersuchung keine Rolle und wären nicht benötigt worden.

Darüber hinaus war es schwierig, das Verhalten der Schülerinnen und Schüler den jeweiligen Rollen genau zuzuordnen. Während der Versuche sprangen einige Schülerinnen und Schüler immer wieder zwischen verschiedenen Rollen hin und her und blieben nur für einen kurzen Zeitraum in einer Rolle. Die Auswertung derartiger plötzlicher Rollenwechsel war sehr aufwendig und kompliziert. Durch die klar formulierten Kriterien der Auswertung sollte dennoch eine möglichst hohe Objektivität gewährleistet werden.

Die Art der Durchführung von zwei unterschiedlichen Versuchen erwies sich darüber hinaus als nicht optimal. Durch die unterschiedlichen Versuche der Versuchsgruppen 1-5 und 6-8 kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Ergebnisse durch die verschiedenen Versuche und nicht nur durch die unterschiedlichen sozioökonomischen und schulischen Hintergründe der Versuchsgruppen, begünstigt wurden. Der Grundgedanke, durch einen anderen Versuch eine mögliche Bevorteilung eines Geschlechts zu umgehen, ist dennoch sinnvoll. Die Problematik der unklaren Herkunft von Einflüssen auf die Ergebnisse der Untersuchung hätte vermieden werden können, indem die unterschiedlichen Versuche nicht an unterschiedlichen Schulen durchgeführt wären worden. Hätten Versuchsgruppen einer Schule sich mit den zwei unterschiedlichen Versuchen beschäftigt, so wären vergleichbare Werte vorhanden um den Einfluss der verschiedenen Versuche genauer untersuchen zu können. Dies war jedoch aus zeitlichen Gründen nicht möglich.

Die Schülerinnen und Schüler der beiden Schulen zeigen unterschiedliche Werte für die untersuchten Parameter. Auch an dieser Stelle wäre es jedoch sinnvoll gewesen, eine größere Anzahl von Schülerinnen und Schülern zu betrachten. Die Ergebnisse der Versuchsgruppen 6-8, insbesondere der vierten Klasse, zeigen eine Tendenz auf, welche den Werten der anderen Versuchsgruppen teilweise widersprechen. Aufgrund der geringen Anzahl der Schülerinnen und Schüler der vierten Klasse, welche einer Dokumentation des Versuches zustimmten, kann jedoch nicht geklärt werden, ob diese Tendenz allgemein für die Schülerinnen und Schüler der vierten Klasse der Schule, oder nur für die Kinder in der jeweiligen Versuchsgruppe gilt.

Trotz dieser Probleme war das Durchführen von zwei unterschiedlichen Versuchen sinnvoll. Die Ergebnisse der Versuchsgruppen 1-5 und 6-8 bestätigten sich teilweise.

Darüber hinaus eröffneten die unterschiedlichen Versuche neue Perspektiven auf verschiedene Situationen innerhalb der Versuche. Auch die Unterschiede in der Art der Bearbeitung der Versuche erwiesen sich als sinnvoll. Durch diese großen Unterschiede konnten verschiedene Verhaltensweisen, wie zum

Beispiel die anfängliche Zurückhaltung der Mädchen, genauer beobachtet werden. Wäre diese Zurückhaltung bei nur einem Versuch aufgefallen, so wäre es wahrscheinlich gewesen, dass der Versuch durch sein Arrangement die Mädchen in diese Rolle zwängt. Da diese Beobachtung jedoch bei beiden Versuchen gemacht wurde, ist ein Einfluss durch die Versuche unwahrscheinlich. Auch die unterschiedlichen Arrangements der Lernsituationen in der Gruppe verstärken die Validität der Ergebnisse. Da diese Ergebnisse in beiden Versuchsgruppen, trotz unterschiedlicher Bedeutung des Lernerfolges des einzelnen für den Erfolg der Gruppe beobachtet werden konnten, erhöht sich die Aussagekraft der ermittelten Werte, da diese anscheinend unabhängig vom Einfluss der jeweiligen Arrangements sind.

Ein kleines Problem der Untersuchung ist jedoch, dass die unterschiedlichen Versuche die Schülerinnen und Schüler in „passive Rollen“ zwangen. Mit „passiven Rollen“ sind dabei die Rollen gemeint, welche für die Schülerinnen und Schülern durch den jeweiligen Versuch einen besonders leichten Zugang aufwiesen. Für die Versuchsgruppen 1-5 war dies die Rolle X4* und für die Versuchsgruppen 6-8 die Rolle X2. Die Existenz derartiger „passiver Rollen“ lässt sich in meinen Augen nicht vermeiden. Das Problem für die Untersuchung resultierte jedoch daraus, dass in den Versuchsgruppen 1-5 und 6-8 unterschiedliche Rollen als passive Rollen auftraten.

Diese unterschiedlichen passiven Rollen erschweren die Vergleichbarkeit der beiden Versuchsgruppen. Aus diesem Grund kann leider kein Vergleich der Rolle X2 zwischen den Versuchsgruppen 1-5 und 6-8 vorgenommen werden. Die Schülerinnen und Schüler der Versuchsgruppen 6-8 zeigen deutlich höhere Werte für die Rolle X2, da es sich bei dieser Rolle um die passive Rolle ihres Versuches handelt.

Es bleibt festzuhalten, dass die Durchführung nur eines Versuches die Auswertung der Ergebnisse deutlich vereinfacht hätte. Eine derartige Vereinfachung würde jedoch auch einen Verlust der Aussagekraft der Ergebnisse bedeuten, da dann nicht mehr ausgeschlossen werden kann, dass alle erzielten Werte durch den durchgeführten Versuch oder das Thema dieses Versuches beeinflusst werden. Durch die Durchführung von zwei unterschiedlichen Versuchen wurde zwar die Komplexität der Auswertung deutlich gesteigert, zeitgleich wurde jedoch auch die Aussagekraft der gemessenen Werte erhöht.

Während der Durchführung griff die begleitende Person in einigen Situationen in den Ablauf der Versuche ein. Dieses Verhalten, welches eigentlich vermieden werden sollte, beeinflusste einzelne Schülerinnen und Schüler in einigen Situationen. Die Auswirkungen auf die Ergebnisse der Untersuchung sind je-

doch zu vernachlässigen, da die Anzahl der Korrekturen durch die begleitende Person eher gering ist. Unklar ist, ob die Anwesenheit einer begleitenden Person das Verhalten der Schülerinnen und Schüler beeinflusst hat. Es ist vorstellbar, dass die Schülerinnen und Schüler ohne eine begleitende Person während des Versuches ein anderes Verhalten gezeigt hätten. Das Konstruieren einer derartigen Versuchssituation erscheint möglich, würde aber die zeitlichen Grenzen der Untersuchung sprengen. Die Wahrscheinlichkeit durch einen anderen Versuchsaufbau andere Ergebnisse zu erzielen erscheint im Vergleich zum benötigten Mehraufwand als zu gering. Darüber hinaus kann das Filmen mit einer Kamera das Verhalten der Kinder während der Versuche beeinflusst haben. Teilweise ist dies auf den Videos zu erkennen.

Die Untersuchung ermöglicht einen guten Einblick in unterschiedliches Verhalten von Jungen und Mädchen beim naturwissenschaftlichen Experimentieren. Die Ergebnisse der Untersuchung sind nicht valide, da eine zu geringe Anzahl an Schülerinnen und Schülern an der Untersuchung teilnahm und die Kriterien für die Auswertung nicht auf ihre Validität geprüft werden konnten.

Das Vorgehen während der Untersuchung ist geeignet um eine Erhöhung der Anzahl der Schülerinnen und Schüler zu ermöglichen und damit statistisch signifikante Werte zu erzielen. Die gewählten Kriterien für die Auswertung könnten vereinfacht und gekürzt werden. Sie sind dennoch gut geeignet, um das Verhalten der Schülerinnen und Schüler anhand von klar definierten Kriterien zu bewerten und einzusortieren. Ihre Validität müsste jedoch zuerst geprüft werden.

Zu Beginn der Untersuchung war jedoch bereits klar, dass diese keine validen Ergebnisse liefern können würde. Die Untersuchung ermöglicht einen ersten Überblick über wahrscheinliche Ergebnisse einer weiteren, größeren Untersuchung. Sie bietet zudem einen guten Überblick über die zu erwartenden Verhaltensweisen von Jungen und Mädchen beim naturwissenschaftlichen Experimentieren.

5.Zusammenfassung/Ausblick

Die Arbeit hat gezeigt, dass Schülerinnen und Schülern bereits in der Grundschule geschlechterstereotypes Verhalten während dem Experimentieren zeigen. Es wurde zudem deutlich, dass Schülerinnen und Schüler der zweiten Klasse ein weniger stereotypes Verhalten zeigen, als Schülerinnen und Schüler der vierten Klasse.

Die Arbeit liefert keinen genauen Aufschluss darüber, ab welchem Alter das stereotype Verhalten der Schülerinnen und Schüler während des Experimentierens beginnt. Um dies zu überprüfen wäre eine weitere Untersuchung notwendig, welche das Experimentierverhalten von Schülerinnen und Schülern in den verschiedenen Altersklassen untersucht. Die Forschungsergebnisse von Heinzel und Prengel legen nahe, dass mit der Suche nach dem Beginn von geschlechterstereotypem Verhalten während des Experimentierens vermutlich schon im Elementarbereich begonnen werden muss. (Vgl. Heinzel & Prengel 2014, S.201)

Um die Unterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern der zweiten und vierten Klasse genauer bewerten zu können wäre eine größere Versuchsgruppe nötig.

Die Arbeit ermöglicht dennoch den Gewinn eines ersten Überblicks über das unterschiedliche Experimentierverhalten von Schülerinnen und Schülern in verschiedenen Altersstufen.

Der theoretische Teil der Arbeit weist darüber hinaus auf einige Problemstände im bestehenden Schulsystem hin.

Die Durchführung von Experimenten wird den Schülerinnen und Schülern nur auf eine unzureichende Weise nähergebracht. Der Anspruch der Forschung an das Experimentieren in der Grundschule fordert ein naturwissenschaftlich ausgerichtetes Verständnis des Experimentierens. Diese Sichtweise wird im gegenwärtigen Unterricht jedoch nicht immer vermittelt. Häufig werden Experimente nur als Medium zur Darstellung eines Phänomens genutzt.

Auch wird im theoretischen Teil der Arbeit der Unterschied in den Bildungschancen, sowie in der Einstellung zum naturwissenschaftlichen Unterricht, von Jungen und Mädchen genauer erläutert. Von einer Chancengleichheit von Jungen und Mädchen im gegenwärtigen Bildungssystem kann keine Rede sein. Es gibt jedoch erste Tendenzen, insbesondere in den Naturwissenschaften, einen Unterricht zu entwickeln, der beide Geschlechter gleichermaßen fördert und somit versucht eine Chancengleichheit zu entwickeln.

Die Ergebnisse der Untersuchung deuten darauf hin, dass die Forschungsergebnisse zu Geschlechterstereotypen und deren Auswirkung im naturwissenschaftlichen Unterricht, welche hauptsächlich aus der Forschung der Sekundarstufe stammen, auch in der Primarstufe feststellbar sind.

6. Literaturverzeichnis

- Albert, Mathias & Hurrelmann, Klaus & Quenzel, Gudrun (2015): *17. Shell Jugendstudie. Jugend 2015*. Frankfurt am Main: Shell Deutschland Holding und S. Fischer Verlag.
- Beinbrech, Cristina (2005): Problemlösen im Sachunterricht. Eine Studie zur Förderung des Problemlöseverhaltens im technikbezogenen Sachunterricht. In: Hartinger, Andreas & Kahlert, Joachim (Hrsg): *Förderung des naturwissenschaftlichen Nachwuchses im Sachunterricht. Perspektiven fachdidaktischer Forschung*. (S.127-142) Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Bortz, Jürgen & Döring, Nicola (2006): *Forschungsmethoden und Evaluation* (4. Auflage). New York: Springer.
- Brohm, Michaela & Endres, Wolfgang (2015): *Positive Psychologie in der Schule. Die „Glücksrevolution“ im Schulalltag*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Budde, Jürgen (2011): *Heterogenität und Homogenität aus der Perspektive von Lehrkräften*. In: Krüger, Dorothea (Hrsg): *Genderkompetenzen und Schulwesen*. Wiesbaden: VS-Verlag.
- Budde, Jürgen & Scholand, Barbara & Faulstich-Wieland, Hannelore (2008): *Geschlechtergerechtigkeit in der Schule. Eine Studie zu Chancen, Blockaden und Perspektiven einer gendersensiblen Schulkultur*. Weinheim/München: Juventa Verlag.
- Burow, Olaf-Axel (2011): *Positive Pädagogik. Sieben Wege zu Lernfreude und Schulglück*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (Hrsg.) (2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gottwald, Anja (2016): *Sprachförderndes Experimentieren im Sachunterricht. Wie naturwissenschaftliches Arbeiten die Sprache von Grundschulkindern fördern kann*. Wiesbaden: VS-Verlag.

- Hartinger, Andreas & Lohrmann, Katrin (2014): Entdeckendes Lernen. In: Einsiedler, Wolfgang & Götz, Margarete & Hartinger, Andreas & Heinzl, Friederike & Kahlert, Joachim & Sandfuchs, Uwe (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik* (4. Auflage, S. 385-389). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Heinicke, Susanne (2017): MINT: Mädchen im Fokus des Physikunterrichts. In: Heinicke, Susanne & Niederberger, Marlen & Pfenning, Uwe & Plünnecke, Axel & Reiss, Ortwin & Wulf, Johannes: *Schulmanagement Handbuch. MINT* (S. 51-69). Berlin: Oldenbourg.
- Heinzel, Friederike & Prengel, Annelore (2014): Mädchen und Jungen in der Grundschule. In: Einsiedler, Wolfgang & Götz, Margarete & Hartinger, Andreas & Heinzel, Friederike & Kahlert, Joachim & Sandfuchs, Uwe (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik* (4. Auflage, S. 275-279). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Horstkemper, Marianne (2002): Geschlechtervielfalt in der Grundschule. In: Heinzel, Friederike & Prengel, Annelore (Hrsg.), *Heterogenität, Integration und Differenzierung in der Primarstufe. Jahrbuch Grundschulforschung 6*. Opladen: Leske und Budrich.
- Hunze, A. (2003): Geschlechtertypisierung in Schulbüchern. In: Stürzer, Monika & Roisch, Heike & Hunze, Annette & Cornelißen, Waltraud (Hrsg.) *Geschlechterverhältnisse in der Schule*. Opladen: Leske und Budrich.
- Hüther, Gerald (2016): *Mit Freude lernen ein Leben lang*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Kahlert, Joachim (2014): Sachunterricht – ein fachlich vielseitiger Lernbereich. In: Einsiedler, Wolfgang & Götz, Margarete & Hartinger, Andreas & Heinzel, Friederike & Kahlert, Joachim & Sandfuchs, Uwe (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik* (4. Auflage, S. 505-511). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

- Köhnlein, Walter (2014): Aufgaben und Ziele des Sachunterrichts. In: Einsiedler, Wolfgang & Götz, Margarete & Hartinger, Andreas & Heinzl, Friederike & Kahlert, Joachim & Sandfuchs, Uwe (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik* (4. Auflage, S. 512-521). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Lange, Kim & Ewerhardy, Anne (2016): Naturwissenschaftliches Lehren und Lernen. In: Hartinger, Andreas & Lange, Kim: *Sachunterricht. Didaktik für die Grundschule*. (2. Auflage, S.35-57) Berlin: Cornelsen.
- Lankes, Eva-Maria (2014): Lehr und Lernerfolg am Ende der Grundschule. In: Einsiedler, Wolfgang & Götz, Margarete & Hartinger, Andreas & Heinzl, Friederike & Kahlert, Joachim & Sandfuchs, Uwe (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik* (4. Auflage). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Lohrmann, Katrin & Hartinger, Andreas (2014): Lernemotionen, Lernmotivation und Interesse. In: W. Einsiedler & M. Götz & A. Hartinger & F. Heinzl & J. Kahlert & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik* (4. Auflage). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Martschinke, Sabine & Frank, Angela (2002): Wie unterscheiden sich Schüler und Schülerinnen in Selbstkonzept und Leistung am Schulanfang? Erste Ergebnisse aus dem Kooperationsprojekt Identitäts- und Leistungsentwicklung im Anfangsunterricht KILIA. In: Heinzl, Friederike & Prengel, Annelore (Hrsg.), *Heterogenität, Integration und Differenzierung in der Primarstufe. Jahrbuch Grundschulforschung* 6. Opladen: Leske und Budrich.
- Sturm, Tanja (2013): *Lehrbuch Heterogenität in der Schule*. München: Ernst Reinhardt.

Tenberge, Claudia (2005): Zur Förderung der Persönlichkeitsentwicklung in handlungsintensiven Lernformen im naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht. In: Hartinger, Andreas & Kahlert, Joachim (Hrsg): *Förderung des naturwissenschaftlichen Nachwuchses im Sachunterricht. Perspektiven fachdidaktischer Forschung.* (S.219-234) Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Trautmann, Matthias & Wischer, Beate (2011): *Heterogenität in der Schule. Eine kritische Einführung.* Wiesbaden: VS-Verlag.

Villa, Paula-Irene (2014): Körper, Geschlecht und Sexualität. In: Lamla, Jörn & Laux, Henning & Rosa, Hartmut & Strecker, David: *Handbuch der Soziologie.* (S.283-301) Konstanz und München: UVK.

Ziegler, Florian & Hartinger, Andreas & Grygier, Patricia & Lange, Kim (2016): Individuelle Förderung. In: Hartinger, Andreas & Lange, Kim: *Sachunterricht. Didaktik für die Grundschule.* (2. Auflage, S.188-197) Berlin: Cornelsen.

Internetquellen:

Elstner, Doris (2005): Was macht naturwissenschaftlichen Unterricht für Mädchen und Buben interessant? In: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Abteilung für Gender Mainstreaming und geschlechtsspezifische Bildungsfragen (Z/12) sowie Abteilung für Schulwissenschaften und Kulturpädagogik Referat für Begabungs- und Kreativitätsförderung Wien (2005): *Begabungsförderung durch Geschlechtssensibilität in Mathematik, Naturwissenschaft und Technik*. Letztes Abrufdatum: 12.09.2017
http://www.eduhi.at/dl/Begabungsforderung_Mathe_etc.pdf

Frank, Elisabeth (2005): Mädchen-Stärken – Mädchen stärken. Aus der Praxis für die Praxis. In: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Abteilung für Gender Mainstreaming und geschlechtsspezifische Bildungsfragen (Z/12) sowie Abteilung für Schulwissenschaften und Kulturpädagogik Referat für Begabungs- und Kreativitätsförderung Wien (2005): *Begabungsförderung durch Geschlechtssensibilität in Mathematik, Naturwissenschaft und Technik*. Letztes Abrufdatum: 12.09.2017
http://www.eduhi.at/dl/Begabungsforderung_Mathe_etc.pdf

Hessisches statistisches Landesamt (2016): *Die allgemeinbildenden Schule in Hessen 2015. Teil 1: Grundschulen, Hauptschulen, Mittelstufenschulen, Förderstufen, Förderschulen, Sonderpädagogische Förderung an allgemeinen Schulen Stand: 1. November 2015*. Letztes Abrufdatum: 05.09.2017.
https://statistik.hessen.de/sites/statistik.hessen.de/files/BI1a_j15.pdf

Hessisches statistisches Landesamt (2017): *Die allgemeinbildenden Schule in Hessen 2016. Teil 3: Teil 3: Gymnasien und Schulen für Erwachsene (Zweiter Bildungsweg) Stand: 1. November 2016*. Letztes Abrufdatum: 05.09.2017.
https://statistik.hessen.de/sites/statistik.hessen.de/files/BI1c_j16.pdf

7. Anhang

7.1 Videos

Die Videos der Untersuchung sind bei Prof. Dr. Wodzinski eingereicht worden und können im Büro von Prof. Dr. Wodzinski eingesehen werden.

7.2 Protokollbögen

M1

10.07.2017

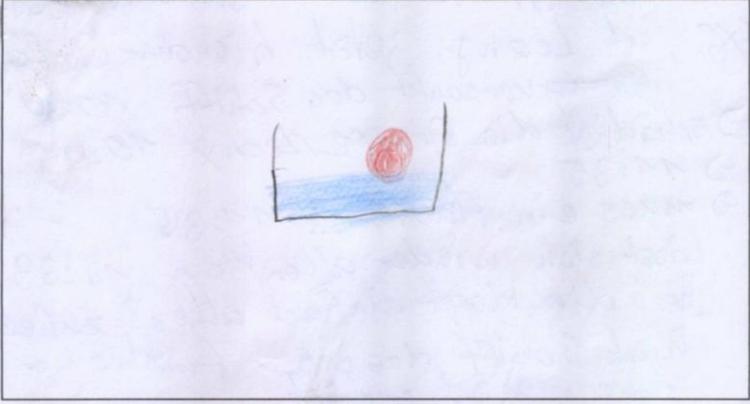
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Knete, Marmelade, Wasser

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

So viele Marmeladen kann mein Boot tragen:

M2

10.07.2017

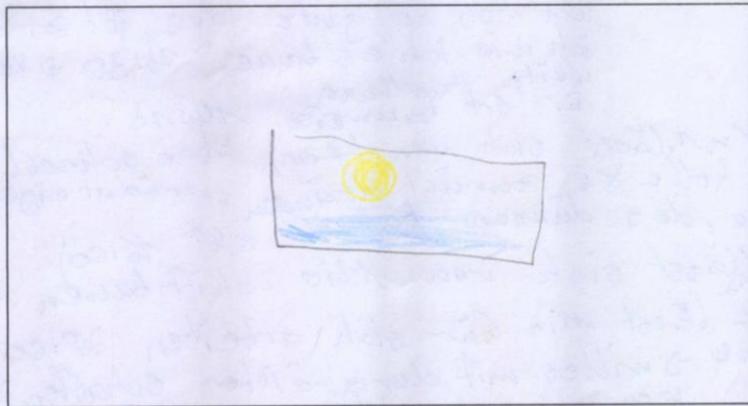
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Kneto Wasser

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Mein Boot

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

Bogen 1

M3

10.07.2017 2

Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Das Boot, Knete, Mi, Zwei, Moel

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

M4

10.07.2017

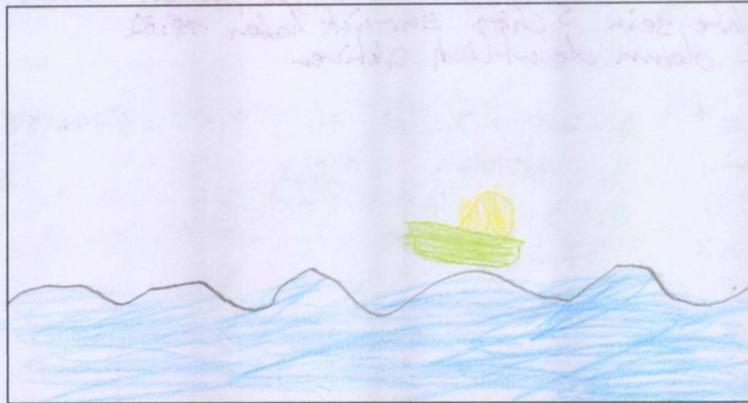
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Knete und Marmeln.

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Es ist sehr viel gesunken.

So viele Marmeln kann mein Boot tragen:

1 große 2 kleine.

M5

10.07.2017

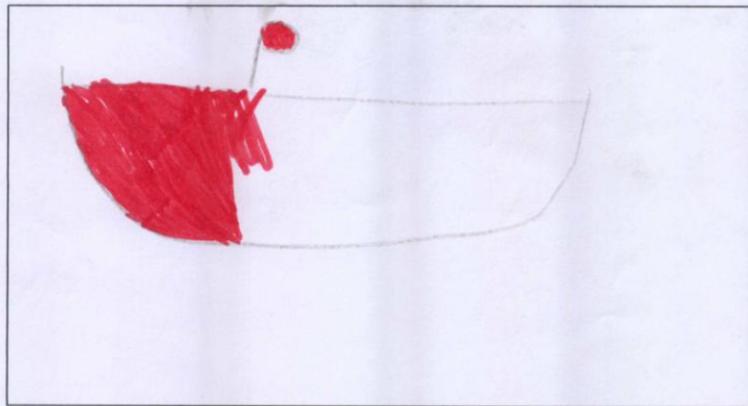
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Knet

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Löser

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

?

M6

10.07.2017

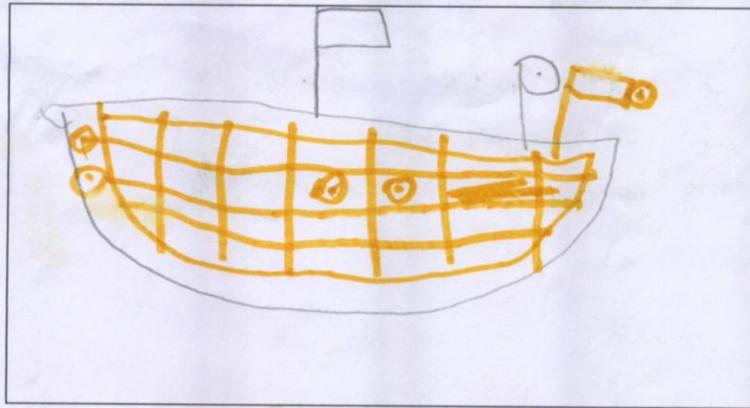
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Knete

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Löcher

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

2

MS

10.07.2017

4

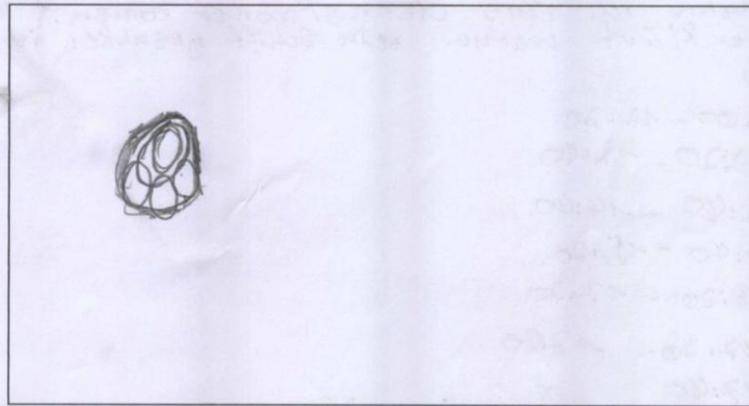
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Knete

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Murmeln, Plastik Kiste
Knete, Boote
Wasser,

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

1 große & kleine

M9

M7

10.07.2017

4

Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Wasser, Knete

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Das der Boot nur mit einer speziellen Form schwimmt

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

LUCA 5: 7 Murmeln

M10

10.07.2017

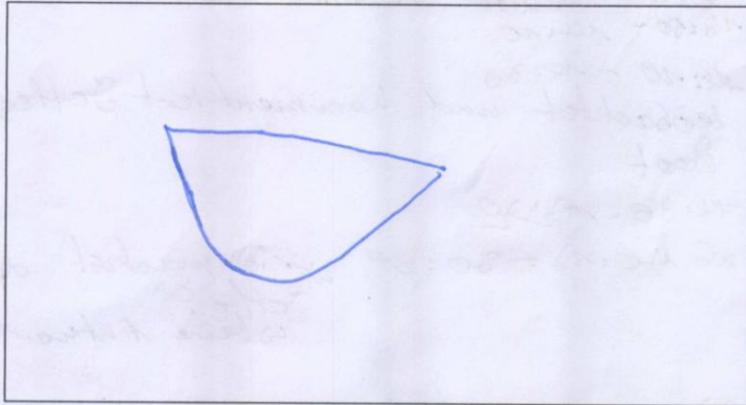
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Kneete und Marmeln

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Das untd. gegangen
bot

So viele Marmeln kann mein Boot tragen:

4 Marmeln

10.07.2017

M 11

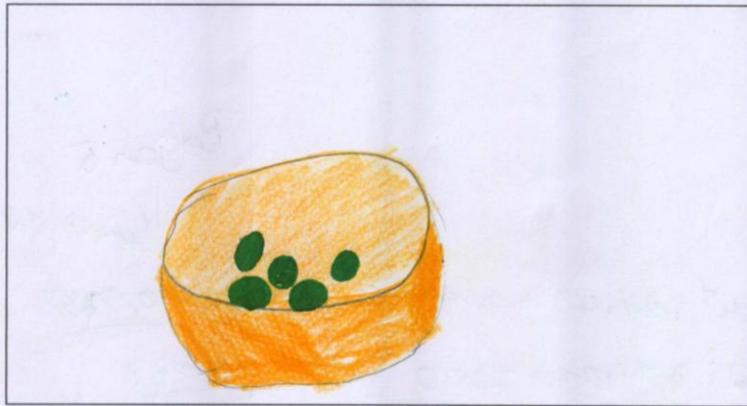
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Knetete, Murmeln

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Das dass Boot vier Murmeln getragen hat. Mein Boot ist bei den 5 Murmel noch 1 S geschwommen ist

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

5 ~~4~~ Murmel

Name:

M 12

Klasse:

7

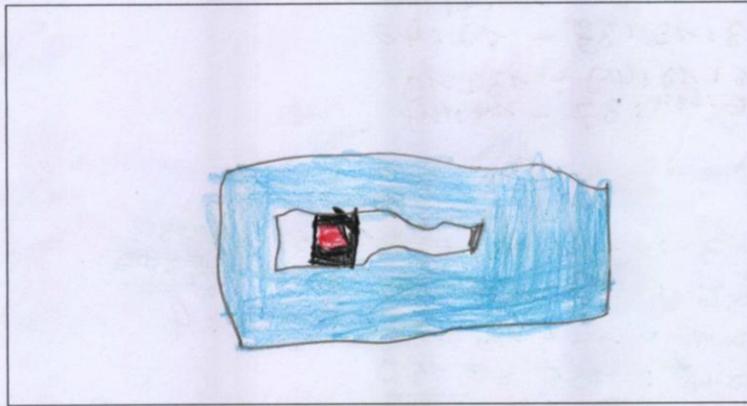
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Luft und eine kleine Kola Flasche

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Ich sehe eine Kola Flasche

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

Name: M13

Klasse: zebra

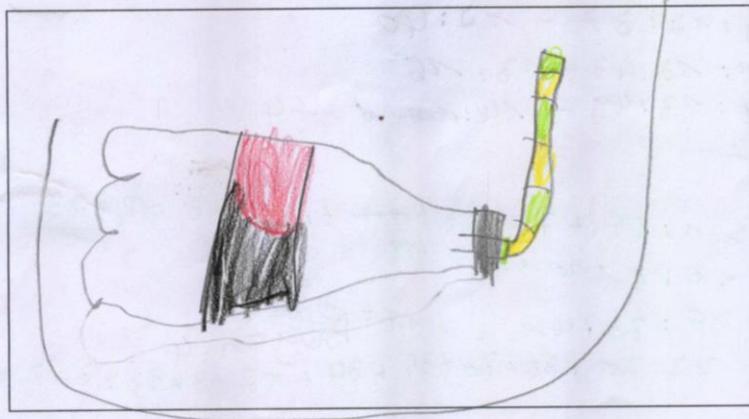
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

eine flasche luft strahl M.

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

die flasche schwimmt
mit luft

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

Name: M14

Klasse:

Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Wir brauchen Strohalm e und
Murmeln und Tinte.

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Ich sehe wie die pf lasche Horget
mit einen Strohal m.

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

Name: M 15

Elefanten

Klasse:

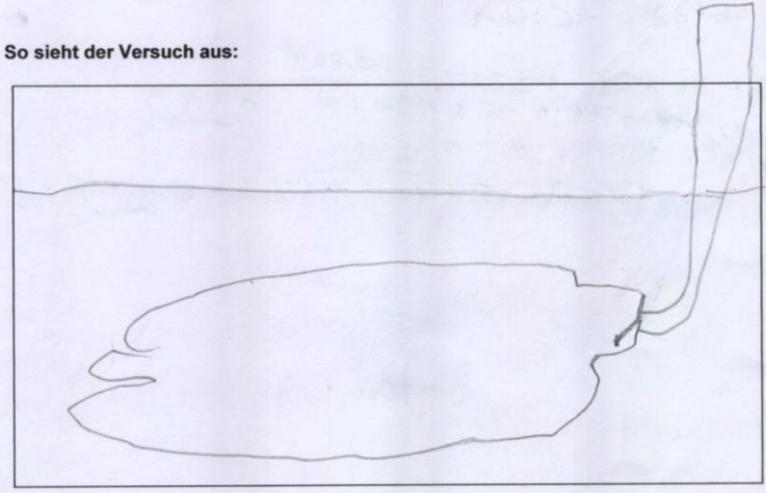
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Wir präparieren Strohalme.

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Ich sehe wie die Flasche hoch
geht mit einem Strohalme.

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

Name: M-16

Klasse: Delfine 4

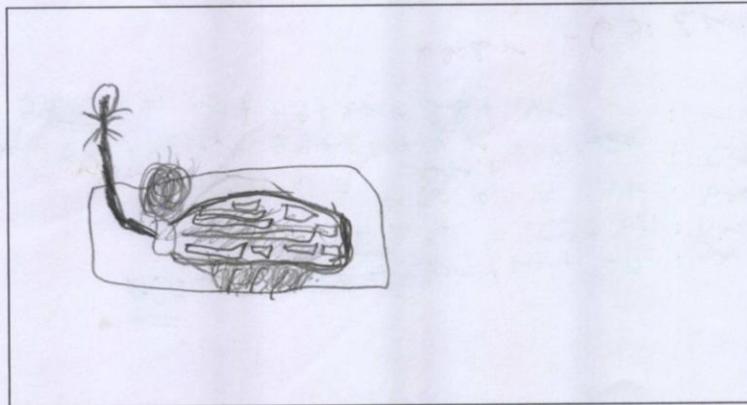
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Strohball und eine Flasche und Wasser

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Das durch das Blabern geht die Flasche nach oben geht

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

Name: M17

Klasse: Delfinen

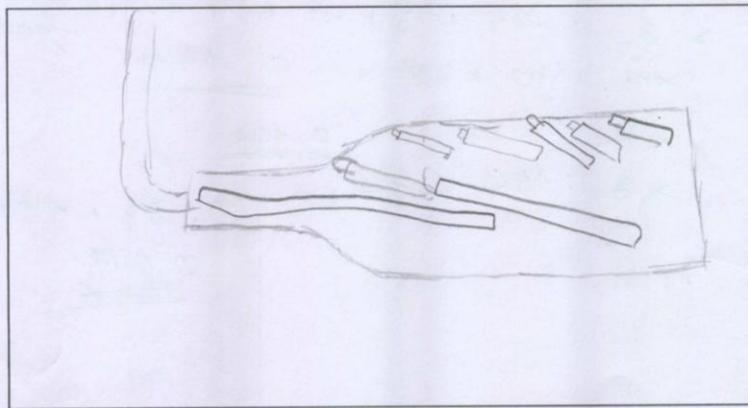
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Strohalm, Flasche, Wasser
Perfomen

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Das die Flasche nach oben
schwimmt weil durch das plüben
die Flasche hoch get.

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

W1

10.07.2017

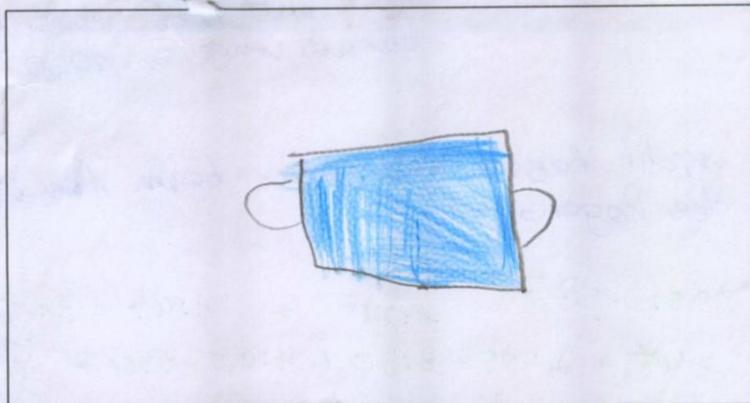
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

1

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Murmet

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

W2

10.07.2017

Elia Marie

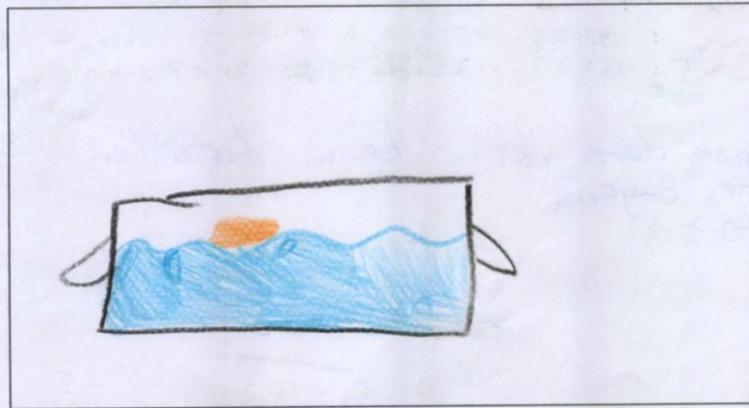
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Knete Murmeln Wasser

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

W3

10.07.2017

Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Das Boot Koh

So sieht der Versuch aus:

Das kann ich sehen:

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

W4

EMILIA

10.07.2017

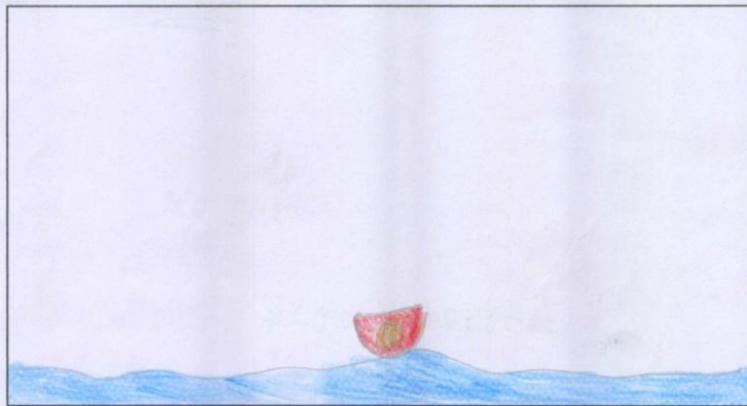
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Knete Marmeln Eisenhaken

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Ich habe beobachtet das mein Boot
ein Marmelade tragen hat

So viele Marmeln kann mein Boot tragen:

Mein Boot hat 1 Marmelade

W5

10.07.2017

Protokollbogen

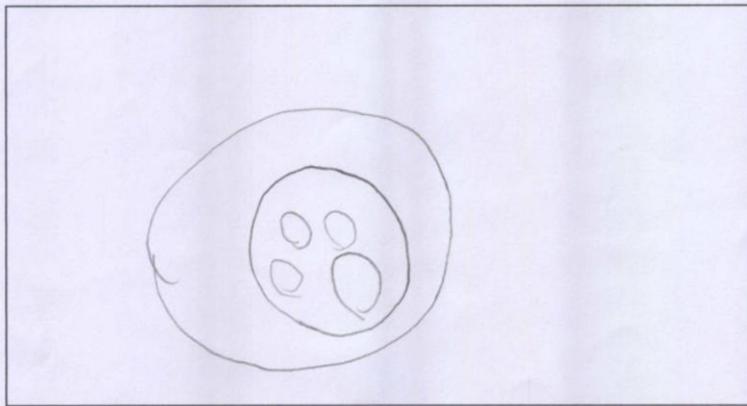


Dieses Material brauche ich:

Klas Marmeln

Knete

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Die bote die Schwimen

So viele Marmeln kann mein Boot tragen:

4

W6

10.07.2017

Protokollbogen

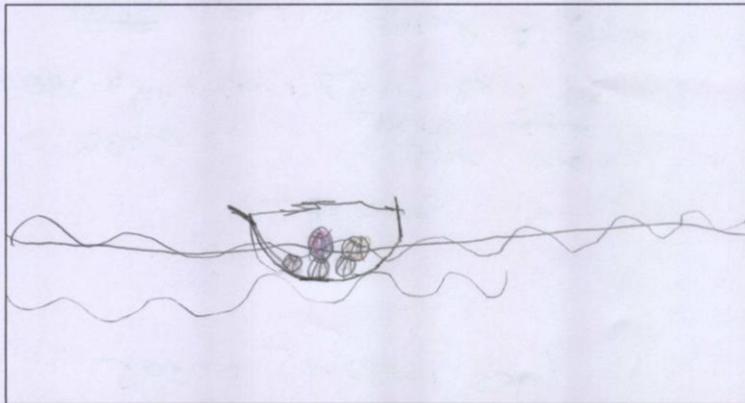


Dieses Material brauche ich:

Die Marmelade

Oh Marmelade: Mein Boot ist geschnitten

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

So viele Marmeln kann mein Boot tragen:

W7

10.07.2017

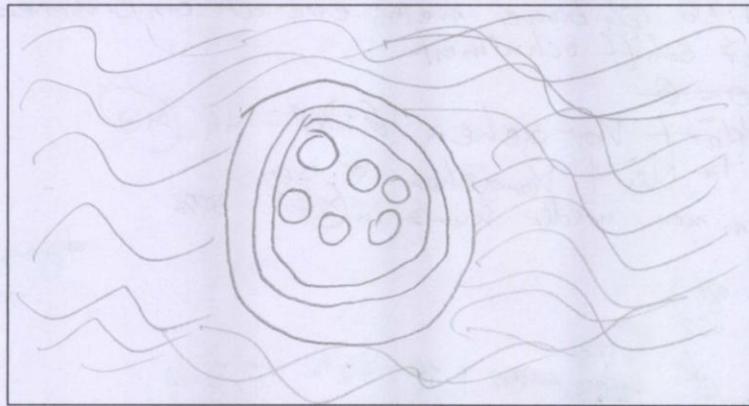
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Ich habe gebraucht Wasser, Knete, Marmeln

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Das Boot muss an den rändern hoch sein
und unten flach und hoch

So viele Marmeln kann mein Boot tragen:

6 Marmeln konnte mein Boot tragen.

W8 W9

10.07.2017 @

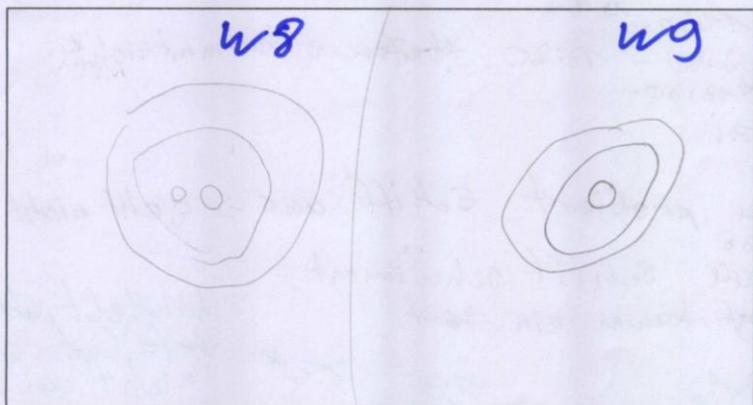
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Knete, Murmeln

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

2, 1

W10 / W11

Protokollbogen

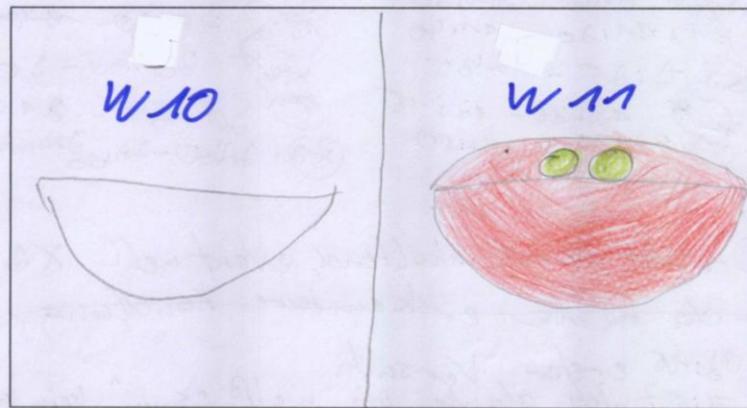


Dieses Material brauche ich:

W10: Knete und Marmor

W11: Knete und Marmor

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

W10 Das es 5 Marmeln getragen hat.

W11 Ich habe gesehen das die Knete 2 Marmeln getragen hat.

So viele Marmeln kann mein Boot tragen:

W10 5, W11 2

W12

10.07.2017

4

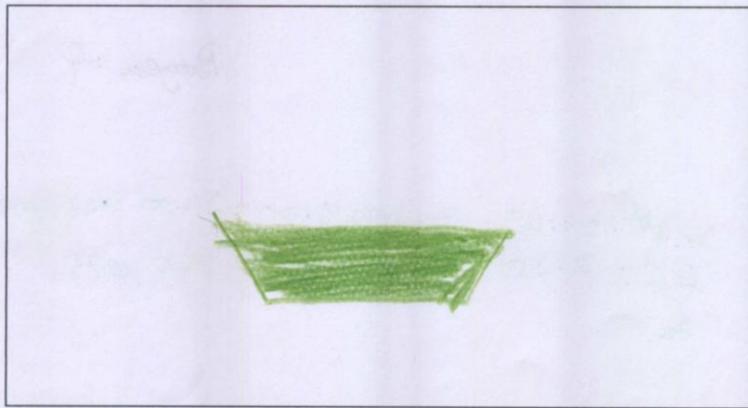
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Knete / Murmeln

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Das mein Boot oft unter gelag-
ungen ist.

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

Mein Boot konnte 0 Murmeln tragen.

Name:

W13

Klasse:

5EBR

Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

FLASCHE IM WASSER
MIT SCHTROHALM WASSER
RIN PUSTEN

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

DI FLASCHE GETTOR

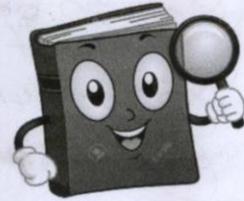
So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

7

Name: W 14 Kangerus

Klasse:

Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Wir brauchen Strohalme
und Tinte und Murmeln.

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Ich sehe die Flasche wo ein Par
Strohalme sind.

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

Name:

W/15

E

Klasse:

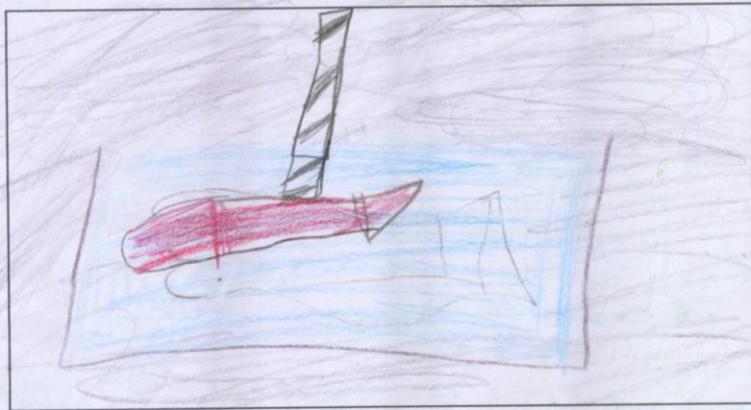
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Wasser, Flasche, Luft

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

ich sehe eine Flasche
und Wasser und Strohalme.

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

Name:

W 16

Klasse:

Protokollbogen

Kangerus



Dieses Material brauche ich:

Ich brauche Strohalme und Tinte und
Murmeln.

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Ich sehe eine Flasche mit ein Par
Strohhalmen.

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

Name: W17

Klasse: Delphine₄

Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Strohalm, Flasche, Wasser
Strohalm, Flasche, Wasser, Patronen

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Durch die Blasen geht Luft rein
und die Luft ist leichter als Wasser.
Die Patronen und die Strohalme treiben
die Flasche nach oben.

So viele Murmeln kann mein Boot tragen:

Name:

W18

Klasse:

4a

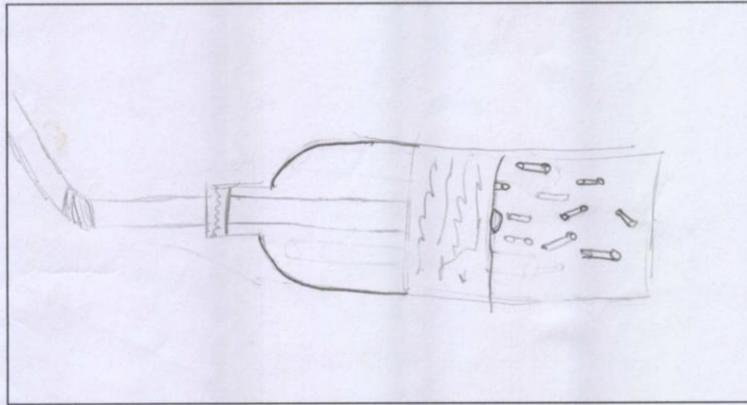
Protokollbogen



Dieses Material brauche ich:

Strohalm, Flasche, Wasser
Strohalm, Flasche, Wasser, Patronen

So sieht der Versuch aus:



Das kann ich sehen:

Durch das Blubbern im
Wasser und der Luft kommt
dreh. Flasche hoch. Die
Patronen und die Strohalme bringen die
So viele Murmeln kann mein Boot tragen: Flasche zum Schwimmen

7.3 Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere hiermit, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst, keine anderen, als die angegebenen Hilfsmittel verwandt und die Stellen, die anderen benutzten Druck- und digitalisierten Werken im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, mit Quellenangaben kenntlich gemacht habe.

Lohfelden-Vollmarshausen, 22.11.2017

Marc Heinemann