

Geschlechterspezifisches Experimentieren im außerschulischen Lernort

Bachelorarbeit im Unterrichtsfach Physik

von

Moritz Schmidt

Universität zu Köln

Köln 2016

Geschlechterspezifisches Experimentieren im außerschulischen Lernort

Bachelorarbeit im Unterrichtsfach Physik

von

Moritz Schmidt

Universität zu Köln

Köln 2016

Betreuer: Prof. Dr. Andreas Schadschneider

Institut für Physik und ihre Didaktik

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	5
2. Voraussetzungen / Theorie.....	7
2.1 Vorstellung der POPBL-Studie.....	7
2.2 Doing-Gender.....	10
3. Mein Projekt.....	11
3.1 Das zdi-Schülerlabor: Funktionen und Zielsetzung.....	11
3.2 Das zdi-Schülerlabor der Universität zu Köln.....	12
3.3 Das Wasserprojekt.....	13
3.4 Die Probandengruppen.....	16
3.5 Die Videos: Erläuterung der Auswertungskriterien.....	17
3.6 Überprüfung der Ausgangshypothesen anhand der Video-Analyse.....	20
4. Fazit.....	27
4.1 Ausblick.....	28
5. Literaturverzeichnis.....	30
6. Anhang.....	31
6.1 Einführungspräsentation.....	31
6.2 Experimentierheft der mechanischen Reinigung	35
6.3 Kurzübersicht des Wasserprojekts.....	40
6.4 Beobachtungsaspekte für die Videos.....	42
6.5 Auswertungstabelle zum Zeitmanagement der Experimentiergruppen.....	43
6.6 Beispielhafter Screenshot zum Auswerten der Videos.....	43
6.7 Beobachtungsprotokolle der gefilmten Klassen.....	44

1. Einleitung

Während meiner Zeit im Physik-Leistungskurs als Schüler und auch später im Physikstudium begegnete mir immer wieder die Problematik, dass MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) scheinbar bei Mädchen weniger beliebt sind als bei Jungen. Es stellt sich die Frage: Sind Mädchen weniger begabt in diesem Bereich oder liegt es an anderen Faktoren?

Vor allem Kinder nehmen ständig neue Objekte und Abläufe in ihrer Umwelt wahr, die sie noch nicht genau verstehen. Nach Piaget versuchen Kinder über interne Prozesse Prinzipien in ihrer Umwelt zu erkennen und ein eigenes mentales Modell zu diesen zu entwickeln. Wenn das mentale Modell die Umwelt nicht mehr korrekt beschreiben kann, wird die eigene Vorstellung variiert und spielerisch in der Umwelt überprüft. Das Ergebnis sind neu erlernte Schemata, die zu neuen Reaktionsmustern zusammengefügt werden. Piaget nennt dies „Experimentieren, um zu sehen“ (Piaget, 1974). Diese Grundeigenschaft des Lernens von Kindern ist geschlechtsneutral und somit für Mädchen wie für Jungen gültig.

Experimente in der Schule sollten idealerweise das evolutionäre Prinzip des Erlernens neuer Schemata imitieren. Experimente haben also für die Entwicklung der Schülerinnen und Schüler (SuS) eine große Bedeutung. Um die Handlungsmöglichkeiten der SuS durch Erweiterung ihrer Fähigkeiten im Gebrauch von Werkzeugen zu Beobachtung, Handhabung und Modellbildung zu schulen, sind nach Bresges Experimente die am besten geeignete Methode (Bresges, 2009).

Aufgrund des koedukativen naturwissenschaftlichen Unterrichts stellt sich nun die Frage, ob es auch unterschiedliche Arten von Experimentierverhalten bei Jungen und Mädchen gibt oder ob, wie Piaget es beschrieben hat, Kinder alle nach demselben Prinzip mit Hilfe von Experimenten lernen.

Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen existieren. Nicht nur kann man meistens schon vom Aussehen auf das Geschlecht schließen, die Unterscheidung funktioniert häufig auch durch die Beobachtung des Verhaltens. In der heutigen Gesellschaft werden oft bestimmte Verhaltensweisen den Geschlechtern zugeordnet. So wird zum Beispiel aggressives oder unruhiges Verhalten bei Jungen als „typisch Junge“ bezeichnet und akzeptiert. Einem Mädchen, welches auf gleiche Weise auffällt, würde hingegen mehr Intoleranz gegenüberstehen. Da diese Unterscheidungen schon von Geburt an erlernt werden, prägen sie das Verhalten von Menschen. Wie in allen Lebensbereichen gibt es auch in den Naturwissenschaften klare Vorstellungen vom Verhalten von Mädchen und Jungen in diesem Bereich. Es soll in dieser Arbeit nicht darum gehen, genau heraus zu finden, wie sich SuS von solchen gesellschaftlichen Vorstellungen in Ihrem Verhalten beeinflussen lassen, sondern viel mehr möchte ich zuerst einmal feststellen, ob es tatsächlich gesellschaftlich geprägtes Verhalten gibt oder ob das Verhalten beim Experimentieren geschlechtsdifferenziert betrachtet werden muss.

Die Fragestellung dieser Arbeit ist daher: „Gibt es auch im außerschulischen Kontext geschlechtskonformes Verhalten beim Experimentieren wie es die POPBL-Studie¹ im schulischen Kontext beobachtet hat?“

¹ Siehe Kapitel 2.1

2. Voraussetzungen / Theorie

2.1 Vorstellung der POPBL-Studie

POPBL steht für “Project Organized and Problem Based Learning”. Die Europäische Union ließ diese Studie 2006-2008 durchführen, um das Interesse von SuS an naturwissenschaftlichen Themen und naturwissenschaftlichen Karrieren durch naturwissenschaftlichen Unterricht zu steigern. Im Rahmen der Studie wurden Komponenten des problembasierten Lernens und des Projektunterrichts in ein neuartiges Unterrichtskonzept integriert. Dieses Konzept wurde an dreizehn Schulen in sechs verschiedenen EU-Ländern durchgeführt. Alle Schüler waren zwischen elf und neunzehn Jahre alt (vgl. Krüger-Basener, Schlaak, Scheumann, Siemsen und Gronewold, 2010).

Während der Durchführung wurden auf qualitativer sowie auf quantitativer Ebene Daten erhoben. Zur quantitativen Erhebung gehörten unter anderem SuS-Fragebögen bezüglich ihres Interesses an Naturwissenschaften sowie Klassenarbeiten zu verschiedenen Zeitpunkten während des Untersuchungszeitraums. Zur qualitativen Datenerhebung gehörten unter anderem Unterrichtsbeobachtungen, Interviews mit LehrerInnen und SuS sowie Lerntagebücher beider Gruppen (vgl. Krüger-Basener et al., 2010).

Im Zuge der Untersuchung wurden vier verschiedene Hypothesen aufgestellt und anschließend überprüft.

H1: Das Interesse und die Motivation, etwas über Naturwissenschaften zu lernen, ist größer mit POPBL.

H2a/b: Die Fähigkeit der SchülerInnen, sich naturwissenschaftliches Wissen (Fakten bzw. Methoden) anzueignen, ist größer mit POPBL.

H3: Der Übergang zum Arbeitsmarkt sowie zur Universität funktioniert mit POPBL besser.

H4: Es gibt keine geschlechtsspezifischen Unterschiede in POPBL zwischen reinen Mädchengruppen, reinen Jungengruppen und gemischten Gruppen.

(übersetzt nach Krüger-Basener et al., 2010)

Für diese Arbeit von wesentlicher Bedeutung sind ausschließlich die Ergebnisse bezüglich der vierten Hypothese (H4). Daher wird hier nur auf diese näher eingegangen.

„POPBL unterstützt das naturwissenschaftliche Lernen von Mädchen und Jungen – aber unterschiedlich“ (übersetzt nach Krüger-Basener et al., 2010). Dies ist die Überschrift zur Ergebniszusammenfassung bezüglich H4. Unterschiede zwischen den Geschlechtern wurden nicht in allen Teilnahmeländern beobachtet. Unter anderem in Deutschland gab es jedoch welche. Es konnte beobachtet werden, dass Jungen, im Vergleich zu den zurückhaltenden Mädchen, viel schneller mit „gefährlichen Experimenten“ anfangen und auch motivierter sind, solche Experimente durchzuführen. Auf der anderen Seite wurde beobachtet, dass Jungen deutlich weniger strukturiert als Mädchen arbeiten. Wo Jungen noch spielerisch und explorierend an Experimente herangehen, agieren Mädchen eher planend und zielorientiert. Sie sind außerdem eher in der Lage, Instruktionen komplett zu lesen und vor allem zu verstehen. In diesem Punkt zeigen sich bei Jungen deutliche Defizite.

In Bezug auf die Gruppenarbeit der Geschlechter wurden ebenfalls deutliche Unterschiede beobachtet. Jungen benötigen eine Hierarchie mit Bestimmern und Arbeitern. Mädchen hingegen arbeiten meistens in einem Team mit gleichgestellten Partnern. Deutlich zu beobachten war auch ein schon in der PISA-Studie 2006 festgestelltes Phänomen: Mädchen unterschätzen ihr Wissen bezüglich Naturwissenschaften und sind auch deutlich weniger selbstbewusst in Bezug auf diese (vgl. Schöps, 2006).

Generell kam die POPBL-Studie zu dem Ergebnis, dass Mädchen besonders von dem neuen Unterrichtskonzept profitieren, wenn sie monoedukativ unterrichtet werden. Jungen hingegen profitieren von dem Konzept nur, wenn sie mit Mädchen zusammen unterrichtet werden.

In der Schlussfolgerung der Autoren wird darauf hingewiesen, dass Mädchen und Jungen unterschiedliche Fähigkeiten besitzen. Für ein erfolgreiches Lernen

im naturwissenschaftlichen Unterricht müssen beide neue Fähigkeiten lernen. Die Autoren empfehlen, dass Jungen sich Fähigkeiten der Mädchen aneignen sollten (Planung oder Zielorientierung) sowie Mädchen Fähigkeiten der Jungen (ohne Angst experimentieren)(vgl. Krüger-Basener et al., 2010).

In der POPBL-Studie wurden deutliche Unterschiede im Verhalten von Jungen und Mädchen beim Experimentieren beobachtet. Diese Verhaltensweisen wurden als typisch für das jeweilige Geschlecht beschrieben. In dieser Arbeit soll untersucht werden, inwieweit ein solches Verhalten tatsächlich geschlechtsspezifisch ist beziehungsweise, ob dieses Verhalten einfach nur von den SuS übernommen wurde, um ein vermeintlich gesellschaftlich konformes Verhalten zu imitieren. Es soll somit untersucht werden, ob Mädchen und Jungen von Natur aus ein spezifisches Verhalten beim Experimentieren zeigen, oder ob dieses Verhalten dem Zwang geschuldet ist, sich geschlechtskonform zu verhalten und seine gesellschaftliche Rolle als Junge oder Mädchen auszufüllen.

2.2 Doing-Gender

Geschlecht ist nicht etwas, was wir haben oder sind, sondern was wir tun (vgl. Balz, Bräutigam, Miethling und Wolters, 2011). Das Prinzip, nach dem wir über unser Verhalten das Geschlecht definieren, wird unter dem Begriff „Doing-Gender“ zusammengefasst. Es geht also nicht darum, dass Männer und Frauen beziehungsweise Jungen und Mädchen durch das Geschlecht ein bestimmtes Verhalten vorprogrammiert haben. Da Geschlecht immer auch in der Interaktion mit anderen eine Rolle spielt, werden Körperstrategien, aber auch Interessen und selbst Berufe danach ausgewählt, was als angemessen für das jeweilige Geschlecht gilt (vgl. Kosuch, 2010). So könnte man das schlechtere Abschneiden von Frauen in Mathematiktests, nachdem sie auf weibliche Vorurteile in Bezug auf Mathematikleistungen hingewiesen wurden (vgl. Spitzer, 2009), damit erklären, dass die Frauen unterbewusst den gesellschaftlichen Normen entsprechen wollten.

Dieses Problem des „Doing-Genders“ wird in der Schule noch weiter verstärkt. Die Einrichtung Schule, in der Menschen nach Altersstufen sortiert, täglich auf engem Raum zusammen und aufeinander über Jahre hinweg einwirken, fördert eine Dynamik der Anpassung. Die Interaktion unter den MitschülerInnen dient der Verstärkung und dem Sich-Vergewissern der Geschlechtergrenzen. Kosuch bringt hier als Beispiel, dass Kinder und Jugendliche in der Nachbarschaft alters- und geschlechterübergreifend zusammen spielen, sich aber auf dem morgendlichen Schulweg diese heterogenen Gruppen sehr schnell wieder zu geschlechts- und altershomogenen Gruppen auftrennen. Auf den Schulalltag bezogen, kann angenommen werden, dass, wenn Mädchen sehr vorsichtig bis ängstlich an gefährlichen Experimenten arbeiten, dies dem weiblichen Rollenbild in der heutigen Gesellschaft geschuldet ist, in welchem Mädchen als ängstlicher und zögerlicher, dafür aber auch organisierter und gewissenhafter als Jungen eingeschätzt werden (vgl. Kosuch, 2010).

Um diese Idee zu untersuchen, wird die Lernumgebung, in der die SuS naturwissenschaftlich lernen, verändert. Die SuS experimentieren nicht in der Schule,

wo auch die Beobachtungen der POPBL-Studie durchgeführt wurden, sondern in einer außerschulischen Lernumgebung im Rahmen eines Experimentiertages im Schülerlabor an der Universität zu Köln.

Nachdem in den vorangegangenen Kapiteln der theoretische Hintergrund, den diese Studie im Zuge der Arbeit untersucht hat, aufgezeigt wurde, werden nun die Rahmenbedingungen der Studie genauer erläutert.

3. Mein Projekt

3.1 Das zdi-Schülerlabor: Funktionen und Zielsetzung

Zdi steht für „Zukunft durch Innovation.NRW“ und ist eine Gemeinschaftsoffensive zur Förderung des naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchses in Nordrhein-Westfalen (vgl. zdi-website). Zdi-Schülerlabore sind außerschulische Lernorte, in denen SuS in einer experimentellen Lernumgebung mit Laborcharakter fachlich-inhaltlich sowie didaktisch besonders hochqualifizierte Angebote im Bereich der MINT-Fächer angeboten werden. Für die SuS bedeutet dies, dass sie Experimente durchführen, die zu nachvollziehbaren Ergebnissen führen und beispielhaft für das in der Wissenschaft entscheidende „Ursache-Wirkungs-Prinzip“ stehen. Die Arbeiten sollen durchaus anspruchsvoll sein und einen offenen Ausgang haben. Den SuS soll die Möglichkeit eingeräumt werden, Fehler zu machen und aus diesen zu lernen. Alle Labore müssen entweder in Kooperation mit einer Hochschule stehen oder werden, wie im Fall des Schülerlabors der Universität zu Köln, von Anfang an durch die Hochschule getragen (vgl. zdi-Schülerlabore). Die übergeordneten Ziele aller zdi-Einrichtungen sind die Gewinnung von mehr jungen Menschen für ein MINT-Studium oder eine MINT-Ausbildung und die daraus resultierende langfristige Sicherung des MINT-Nachwuchses. Außerdem sollen junge Menschen frühzeitig an gesellschaftlich relevante Themen über MINT-Zugänge herangeführt werden, wie zum Beispiel die Themen Ressourcenschonung, Klimawandel, Energieversorgung und Armutsbekämpfung. Generell verfolgt zdi

das Ziel, „die Talente möglichst vieler junger Menschen zu fördern und so einen Beitrag zur Bildungsgerechtigkeit und Durchlässigkeit im Bildungssystem zu erreichen“ (vgl. Zdi-website).

3.2 Das zdi-Schülerlabor der Universität zu Köln

„Ausprobieren, forschen und entdecken“ (vgl. zdi-Schülerlabor). Diese drei Aspekte stehen im Mittelpunkt aller Veranstaltungen, die im Schülerlabor der Universität zu Köln durchgeführt werden. Das Schülerlabor wird von der Universität zu Köln mit Unterstützung des zdi-Zentrums LNU-Frechen Rhein-Erft betreut. Alle regelmäßig stattfindenden Projekte stehen unter dem Motto „Unser Raumschiff Erde“ und sollen den SuS zeigen, dass Naturwissenschaften Spaß machen. Je nach Projekt kommen Schulklassen der vierten bis zur neunten Jahrgangsstufe in das Schülerlabor, um einen Vormittag lang zu einem bestimmten Thema Experimente durchzuführen. Anknüpfend an die Möglichkeiten für Schulklassen, in einer neuartigen Lernumgebung neue Phänomene kennen zu lernen, bietet das Schülerlabor gleichzeitig Lehramts-Studierenden die Möglichkeit, erste Erfahrungen im Umgang mit und Unterrichten von SuS zu sammeln.

Angebote des Schülerlabors sind:

- Das Klimaprojekt, in welchem mehrere kleine Stationen rund um das Thema Klima von einzelnen Studierenden betreut werden.
- Das Insektenprojekt, welches sich vor allem an SuS der Vierten bis Sechsten Klasse richtet, die in diesem Projekt in die Rolle eines Verhaltensforschenden schlüpfen.
- Das Wasserprojekt, welches im Folgenden genauer beschrieben wird.
- Seit dem Sommersemester 2016 ist das Astroprojekt neu im Schülerlabor. Hierbei lernen die SuS in Kleingruppen, wie man Exoplaneten sucht und, wenn man sie gefunden hat, feststellt, ob diese Planeten eine lebensfreundliche Atmosphäre besitzen (vgl. zdi-Schülerlabor).

3.3 Das Wasserprojekt

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurden Schulklassen beim Arbeiten am Wasserprojekt beobachtet.

Bei diesem Projekt dreht sich alles um das Reinigen von Wasser. Direkt zu Beginn dürfen die SuS in einen echten Hörsaal kommen, um schon einmal ein bisschen ein Gefühl dafür zu bekommen, was eine Universität ausmacht. Im Hörsaal bekommen sie dann einen ungefähr vierzigminütigen Einführungsvortrag rund um das Thema Wasser. Im Vortrag wird unter anderem erläutert, welche Stoffe im Trinkwasser enthalten sind, wie viel Wasser jeder Mensch in Deutschland täglich verbraucht und was virtuelles Wasser bedeutet. Anschließend erhalten die SuS eine Sicherheitsbelehrung zum richtigen Verhalten in einem Labor. Alle SuS erhalten vor dem Experimentieren Laborkittel, welche sie während des gesamten Experimentiertages tragen. Durch diese professionelle Arbeitsbekleidung wird in gewisser Weise eine optische Geschlechtsneutralität hergestellt. Je nach Klassengröße werden die SuS vor dem ersten Experimentierteil auf zwei Räume aufgeteilt, sodass maximal sieben Zweiergruppen (14 SuS) in einem Raum arbeiten. Es ist wichtig anzumerken, dass sich die SuS selber ihren/ihre ExperimentierpartnerIn suchen dürfen und auch selber entscheiden, in welchem Raum sie arbeiten. Hierbei bilden sich überwiegend gleichgeschlechtliche Teams. Bei der Aufteilung auf die Räume ergeben sich meist Gruppen beider Geschlechter, die in einem Raum arbeiten. Anschließend beginnen die SuS mit dem ersten Experimentierteil.

Zuerst bekommen die SuS verunreinigtes Wasser (verunreinigt u.a. mit: Früchtetee, Heilerde, Cola, Kaffeepulver, Sägespäne, Rote Beete...). Dieses „Abwasser“ müssen die SuS anschließend in Zweiergruppen auf die verschiedenen Verunreinigungen hin untersuchen und passende mechanische Reinigungsschritte durchführen. Dazu steht ihnen eine große Materialtheke mit verschiedenen Hilfsmitteln (z.B. Siebe, Laborfilter, Stativmaterial, Sand und Kies, Aktivkohle) sowie Hilfe/Infokarten zu verschiedenen Reinigungsschritten (z.B. „Wie entferne ich Schwebstoffe aus dem Wasser?“) und Materialien (z.B.

„Was ist Aktivkohle?“) zur Verfügung. Des Weiteren bekommt jede/r SuS ein Experimentierheft, in dem eine Art Leitfaden für die Reinigung steht.

Falls die SuS noch weitere Fragen haben, stehen Lehramts-Studierende als Betreuende helfend zur Seite. Das gesamte Projekt ist, wie das Unterrichtskonzept der POPBL-Studie, problembasiert und projektorientiert aufgebaut. Dadurch ist eine Vergleichbarkeit mit der POPBL-Studie sehr gut möglich.

Nach der Vorstellung der verschiedenen Hilfsmittel im Labor sind die SuS auf sich alleine gestellt. Sie haben ungefähr 90 Minuten Zeit, mit ihrem/ihrer PartnerIn das Abwasser zu reinigen. Hierbei ist hervorzuheben, dass alle Studierenden im Vorhinein instruiert wurden, bei Fragen der SuS immer zuerst auf die zur Verfügung stehenden Materialien zu verweisen und nur im Notfall Tipps zu geben. Die SuS sollen den Freiraum haben, auch Fehler machen zu dürfen. Da dieser Versuchsteil bewusst völlig ohne striktes Abarbeiten von Aufgaben aufgebaut ist, ist es sehr interessant zu beobachten, wie unterschiedlich jede Gruppe an das Reinigen herangeht. Es gibt Gruppen, die sofort an die Materialtheke stürmen und nur experimentieren wollen. Die Arbeitsblätter werden von ihnen komplett vergessen. Andere Gruppen untersuchen zehn Minuten lang erst einmal das Abwasser, überlegen welche Verunreinigungen es enthält und wie diese herausgefiltert werden können, bevor sie an die Materialtheke gehen. Sehr bemerkenswert ist, dass unabhängig von den verschiedenen Arbeitsweisen die meisten Gruppen am Ende der ersten Experimentierphase ein relativ sauberes Abwasser als Ergebnis vorzeigen können. Während des gesamten Experimentierens sind alle Gruppen aufgefordert, ihren Reinigungsprozess mit Hilfe von Proben optisch zu dokumentieren. Dazu hat jede Gruppe vier Reagenzgläser auf dem Tisch stehen, in welche sie vor, beziehungsweise nach einem Reinigungsdurchlauf eine Probe hinein pipettieren sollen. Diese Proben werden nach dem Abschluss der Experimentierphase im Plenum besprochen.

Im Anschluss an den oben beschriebenen Experimentierteil und einer Pause gibt es einen zweiten Vortrag. Dieser thematisiert zum Einen die Wasseranalytik,

also wie man Wasser untersucht und testen kann, ob es trinkbar ist und zum Anderen zwei neue Arten der Reinigung. Im Gegensatz zur mechanischen Reinigung aus dem ersten Versuchsteil bekommen die SuS im zweiten Versuchsteil scheinbar klares Wasser zur Verfügung gestellt. Dieses enthält jedoch entweder zu viel Nitrat oder zu viel Glukose. Wie diese Stoffe in unser Trinkwasser gelangen können und wie man sie dort wieder heraus bekommt, wird zuvor im Vortrag erklärt. Im Anschluss an den Vortrag erhalten die SuS ihr chemisch oder biologisch verunreinigtes Wasser. Dieses müssen sie nun zuerst auf die zwei verschiedenen Verunreinigungen hin testen, um daraus die entsprechende Reinigungsmethode ableiten zu können. Glukose muss mit aufgewärmter Hefe zersetzt werden, Nitrat durch das Hinzugeben von Nitratharz gereinigt werden. Im Gegensatz zur mechanischen Reinigung können die SuS in diesem Versuchsteil nicht mehr so frei arbeiten. Auf Grund der mikroskopischen Prozesse der Reinigung ist es den SuS nicht möglich, in so kurzer Zeit intuitiv die richtigen Schritte durchzuführen. Aus diesem Grund sind die Arbeitsblätter für die SuS in diesem Teil viel kleinschrittiger aufgebaut. Deshalb und da Verbrennungsgefahr durch die Heizplatten besteht sowie Hautreizungen durch das Nitratharz entstehen können, ist auch die Betreuung durch die Studierenden in diesem Versuchsteil deutlich intensiver. Wenn nach erneuten ca. 90 Minuten die meisten SuS ihr Abwasser gereinigt haben, gibt es noch einen gemeinsamen Abschluss mit der gesamten Klasse. Hierbei wird nach einer kurzen Feedbackrunde ein Quiz gespielt. Nach ungefähr vier Stunden im Schülerlabor ist der Experimentiertag für die Klasse beendet.

Die Annahme in meiner Untersuchung ist, dass eine außerschulische Lernumgebung, wie es das Schülerlabor darstellt, die Effekte der bewussten Geschlechtergrenzen aufhebt oder zumindest abschwächt. Durch ein neues Lernumfeld und eine größere räumliche Verteilung soll untersucht werden, ob die SuS sich ihnen von der Gesellschaft zugewiesenen Rollen etwas weniger bewusst sind und womöglich nicht mehr vermeintlich geschlechtskonform, sondern individuell handeln.

Unterstützt wird dies durch Faktoren wie das Arbeiten in Zweiergruppen und dem Fokus auf der Kreativität, beziehungsweise dem Ideenreichtum jeder einzelnen Gruppe.

3.4 Die Probandengruppen

Für diese Arbeit wurden fünf Klassen, welche sich schon im Vorhinein für eine Teilnahme am Wasserprojekt entschieden hatten, angeschrieben und um eine Teilnahme an dieser Arbeit gebeten. Da für die Arbeit der gesamte Besuch der Schulklassen mit Unterstützung von ViLLA (Videos in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung) videographiert wurde, bedurfte es der Einverständniserklärungen aller Eltern, der Schulleitung sowie aller LehrerInnen und Studierenden, die an diesem Tag am Projekt teilnahmen. Zur Teilnahme an der Arbeit erklärten sich drei Schulklassen bereit. Es handelte sich dabei um zwei Klassen von Gesamtschulen und einer Klasse eines Gymnasiums.

Bei der ersten Schulklasse [1] (aus datenschutzrechtlichen Gründen werden im weiteren Verlauf der Arbeit die Schulklassen numerisch benannt) handelte es sich um eine Wahlpflichtklasse einer Gesamtschule mit nur dreizehn SuS der siebten Klasse. Die SuS waren zwischen 12 und 13 Jahren alt. Insgesamt haben sieben Jungen und sechs Mädchen an dem Projekttag teilgenommen, wobei eine Jungengruppe nicht gefilmt und ausgewertet werden konnte, da keine Einverständniserklärung der Eltern vorlag. Während der gesamten Arbeitsphase verhielt sich die Klasse sehr ruhig, was zu einer sehr angenehmen Arbeitsatmosphäre führte. Aufgrund der geringen Klassengröße konnte das gesamte Projekt in einem Raum durchgeführt werden, wodurch es möglich war, die Schulklasse mit fünf Kameras in dem Raum zu filmen.

Die zweite Klasse [2] einer Gesamtschule bestand aus 28 SuS mit jeweils 14 Mädchen und Jungen. Die SuS waren ebenfalls in der siebten Klasse und somit zwischen 12 und 13 Jahren alt. Auf Grund der Klassengröße wurde die Klasse während der Experimentierphasen auf zwei Räume aufgeteilt, sodass für jeden Raum nur zwei Kameras zur Verfügung standen. Ein weiteres Problem, welches sich durch die Rauntrennung ergab, war, dass die Vorstellung des

Arbeitsauftrags von zwei verschiedenen Betreuenden durchgeführt wurde. Da jedoch im Vorhinein abgesprochen war, wie der Arbeitsauftrag vorgestellt wird, kann davon ausgegangen werden, dass beide Gruppen dieselben Informationen erhalten haben. Außerdem konnten beide Vorstellungen im Nachhinein im Video verglichen werden und so eine eventuelle ungleiche Ausgangsbedingung berücksichtigt werden.

Bei der letzten Schulklasse [3] handelte es sich um eine neunte Klasse eines Gymnasiums. Die 29 SuS (14 Jungen, 15 Mädchen) waren daher etwas älter als die SuS der anderen beiden Klassen, nämlich zwischen 14 und 15 Jahren. Auch bei dieser Klasse gab es die Einschränkungen durch die Raumteilung, wie sie schon im vorherigen Absatz erläutert wurden. Hinzu kam bei diesem Projekttag, dass (neben den Lehrpersonen) dieses Mal nur ein hauptamtlicher Betreuer des Schülerlabors mit den Studierenden zusammen anwesend war. Daher wurde eine Vorstellung des Arbeitsauftrags von einem Studierenden durchgeführt, welcher sich nicht genau an die vorher besprochene Durchführung gehalten hatte. Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte dies berücksichtigt werden.

3.5 Die Videos: Erläuterung der Auswertungskriterien

Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, wurde für die Auswertung der Videos ein klarer Beobachtungsplan entworfen (s. Anhang). Außerdem wurden einige Videos exemplarisch von außenstehenden Personen mit Hilfe des Beobachtungsplans ausgewertet und mit meiner Auswertung verglichen, um eine eventuelle Beeinflussung durch eigene Erwartungen an die Videos aufzudecken.

Das Verhalten der SuS nach dem Start der freien Arbeitsphase wurde für zehn Minuten analysiert. Die Zeitspanne von zehn Minuten wurde festgelegt, damit der Umfang der Auswertung den Rahmen dieser Arbeit nicht sprengt. Außerdem zeigen Erfahrungen, dass die SuS in den ersten zehn Minuten noch auf sich und ihre Versuche konzentriert sind. Nach dieser Eingewöhnungsphase fangen die SuS an, die anderen Gruppen zu beobachten und eventuell Verhaltensmuster

sowie Versuchsaufbauten zu übernehmen. Dies würde die individuellen Beobachtungen verfälschen.

Der Start des Beobachtungszeitraums ist dadurch gekennzeichnet, dass der Betreuer, nachdem er auf die Arbeitsblätter und Infokarten hingewiesen hat, den SuS die Erlaubnis gibt, anzufangen.

Die SuS arbeiten in Zweier-Gruppen und werden auch jeweils in dieser Konstellation beobachtet. Während der Beobachtung befinden sich die SuS in einer von drei Phasen. Die Benennung dieser Phasen erfolgte mit Hilfe von stichprobenartigen Beobachtungen von vorherigen Schulklassen sowie nach Sichtung der Videos.

Die erste Phase ist die „(Vor)Besprechung“. In dieser Phase befinden sich die SuS, solange sie noch an ihrem Platz sitzen, sich mit dem erhaltenen Abwasser beschäftigen, es optisch bzw. durch Riechen analysieren und etwaige Ergebnisse in ihrem Arbeitsblatt notieren. Außerdem gehört zu dieser Phase das Durchlesen der Arbeitsblätter und Bearbeiten der darin gestellten Fragen sowie jedweder Austausch über die Problemstellung mit dem/der PartnerIn. Es ist hierbei zu beobachten, ob, und wenn ja, wie lange eine Gruppe noch am Tisch sitzen bleibt. Obwohl es eher selten vorkommt, dass SuS, nachdem sie mit dem Experimentieren angefangen haben, in den ersten zehn Minuten noch einmal in die Besprechungsphase zurückkehren, ist dies durchaus möglich, zum Beispiel wenn das Abwasser vor oder nach dem Reinigen in Probengläser pipettiert wird, um den Verlauf der Reinigung optisch zu dokumentieren.

In der zweiten Phase („Materialsichtung“) wird festgehalten, wie lange sich die SuS an der Materialtheke aufhalten. Die SuS müssen sich einen Überblick verschaffen, welche Materialien zur Verfügung stehen und welche sie davon benutzen wollen. Außerdem liegen an der Materialtheke die Info- und Hilfekarten aus, mit deren Hilfe die SuS sich Tipps zum Aufbau holen können. Vor allem in dieser Phase kann sehr gut beobachtet werden, ob sich jedes Gruppenmitglied gleichwertig in die Gruppe einbringt, oder ob es eine/n

AnführerIn gibt. Es passiert öfters, dass entweder nur der/die AnführerIn an der Materialtheke steht und der/die PartnerIn am Platz sitzen bleibt oder dass der/die AnführerIn bestimmt, welche Materialien benötigt werden und diese dem/der PartnerIn einfach in die Hand drückt. In einem funktionierenden Team bespricht sich die Gruppe meistens noch an der Materialtheke über die Funktion der verschiedenen Materialien und tauscht Ideen über die Vorgehensweise aus.

Nachdem die Gruppen sich ihr Material besorgt haben, beginnen sie mit der Phase „Experimentieren“. Hierbei handelt es sich meistens um das einfache Reinigen des Abwassers mit einem Sieb oder mit einem Kaffeefilter. Bezüglich der Teamarbeit ist wieder sehr gut zu beobachten, ob beide Teammitglieder den Versuch zusammen aufbauen und durchführen, oder ob einer/eine alles alleine macht und der/die PartnerIn nur daneben sitzt und zuschaut.

Nachdem der erste Durchlauf fertig ist und eventuelle Ergebnisse besprochen wurden beziehungsweise Proben genommen wurden, gehen die meisten Gruppen zurück in die Phase „Materialsichtung“. Innerhalb der zu beobachtenden zehn Minuten wurden bis zu zwei Reinigungsdurchläufe von den Gruppen durchgeführt.

Auf Grund des kurzen Beobachtungsfensters und der potentiellen Dynamik innerhalb einer Gruppe, die sich erst nach den ersten zehn Minuten entwickelt, werden ausgewählte Gruppen über den gesamten Zeitraum beobachtet, um eventuelle Änderungen im Gruppengefüge in die Auswertung mit einfließen lassen zu können.

Aus den Ergebnissen der POPBL Studie habe ich zwei Hypothesen abgeleitet, welche mit Hilfe der Videoanalyse der Klassen überprüft werden:

1. *„Mädchen sind zögerlicher im Experimentieren, Jungen deutlich aktiver und ungeduldiger.“*
2. *„Mädchen arbeiten in einem Team mit gleichwertigen Anteilen, Jungen benötigen hierarchische Strukturen mit einer klaren Hackordnung (pecking order).“*

3.6 Überprüfung der Ausgangshypothesen anhand der Video-Analyse

„Mädchen sind zögerlicher im Experimentieren, Jungen deutlich aktiver und ungeduldiger.“

Um diese Hypothese zu überprüfen, wurden die ersten zehn Minuten in drei verschiedene Phasen eingeteilt. Es wurde im Beobachtungsprotokoll festgehalten, wie lange sich die jeweilige Gruppe in einer der Phasen aufgehalten hat. Die drei Phasen sind: „(Vor)Besprechung“, „Material sichten“ und „Experimentieren“. Die Hypothese gilt als bestätigt, wenn die Jungengruppen signifikant mehr Zeit in den Phasen „Material sichten“, beziehungsweise „Experimentieren“ verbringen. Anders herum müssen die Mädchengruppen signifikant mehr Zeit in der ersten Phase „(Vor)Besprechung“ verbringen.

Für jede Klasse wurden die Ergebnisse der Beobachtungsprotokolle nach Geschlecht und Raum ausgewertet und untereinander verglichen. Von Schule 1 konnten leider auf Grund von zwei geschlechtsgemischten Gruppen insgesamt nur drei Gruppen in die Auswertung für diese Hypothese aufgenommen werden. In diese Auswertung gehen daher nur zwei Mädchengruppen und eine Jungengruppe ein. Im Durchschnitt verbrachten die Mädchen von den ersten zehn Minuten eine Minute und 24 Sekunden (1,4 Minuten) mit (Vor)Besprechen. Wobei nicht unterschieden wird zwischen Vorbesprechungen und Besprechungen zwischen den Durchläufen. Für das Sichten der Materialien verbrachten die Mädchen durchschnittlich 2,3 Minuten an der Materialtheke und beschäftigten sich durchschnittlich 6,4 Minuten mit dem eigentlichen Experimentieren. Im Vergleich dazu verbrachte die Jungengruppe nur 1 Minute mit dem (Vor)Besprechen der Experimente. Dafür standen sie 2,5 Minuten an der Materialtheke um insgesamt die restlichen 6,5 Minuten zu experimentieren. Aufgrund der geringen Datenmenge und den sehr geringen Unterschieden kann bei dieser Gruppe nicht von einem signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern gesprochen werden. Beide Geschlechter verbringen den wesentlichen Teil der ersten zehn Minuten damit, ihr Experiment aufzubauen

und durchzuführen. Ein signifikant zögerlicheres Verhalten der Mädchen-
gruppen im Vergleich zu der Jungengruppe kann daraus nicht abgeleitet werden.

In der Schulklasse 2 gab es insgesamt 14 Gruppen. Hier musste nur eine
geschlechtsgemischte Gruppe außer Acht gelassen werden. Die sieben
Mädchengruppen hielten sich durchschnittlich 4,2 Minuten damit auf, ihren
Versuch zu besprechen. 1,5 Minuten verbrachten sie durchschnittlich an der
Materialtheke und 4,4 Minuten damit zu experimentieren. Auf den ersten Blick
scheint hier die Beobachtung der POPBL-Studie teilweise bestätigt zu werden.
Die Mädchengruppen verwenden im Durchschnitt genauso viel Zeit damit zu
besprechen, was sie tun müssen, wie mit dem eigentlichen Experimentieren. Im
Vergleich zu Klasse 1 ist ebenfalls eine deutliche Verschiebung zum Besprechen
hin zu sehen. Das scheinbar deutliche Ergebnis relativiert sich aber, wenn man
es mit der durchschnittlichen Zeitverteilung der Jungen aus Klasse 2 vergleicht.
Diese verbrachten zwar im Durchschnitt nur 3,3 Minuten mit (Vor)Besprechen
und stattdessen 2,9 Minuten an der Materialtheke, insgesamt dafür aber auch
nur 3,8 Minuten mit dem Experimentieren.

Im Vergleich kann man insgesamt erkennen, dass Klasse 2 mehr Zeit als Klasse
1 für das (Vor)Besprechen verwendet, es jedoch keine signifikanten Unter-
schiede zwischen Mädchen und Jungen gibt.

Dies könnte mehrere Gründe haben. Zum einen könnte die Klasse eine andere
Experimentierkultur mitbringen. Damit ist gemeint, dass die SuS der Klasse
stark dadurch geprägt werden, wie sie im naturwissenschaftlichen Unterricht in
der Schule experimentieren. Eine Lehrperson, die zum Beispiel viel Wert auf die
Planung legt, könnte die SuS dahingegen beeinflusst haben. Ein weiterer Faktor,
der bei dieser Klasse zu berücksichtigen ist, fällt auf, wenn man die zeitlichen
Verteilungen zwischen den beiden Räumen vergleicht. Unabhängig vom
Geschlecht verbrachten die Gruppen in Raum 1 nur 2,9 Minuten mit
(Vor)Besprechen, 2 Minuten an der Materialtheke und dafür 5,1 Minuten mit
dem Experimentieren. In Raum 2 ist die Zeitverteilung nahezu invertiert. Hier
verbrachten die Gruppen durchschnittlich 4,8 Minuten mit (Vor)Besprechen, 2,3

Minuten an der Materialtheke und nur 2,9 Minuten mit dem eigentlichen Experimentieren.

Ein Grund für diese Unterschiede könnte die Verteilung zwischen Mädchen und Jungengruppen zwischen den beiden Räumen sein (Raum 1: 4♂, 3♀; Raum 2: 2♂, 4♀). Das schnelle Anfangen mit dem Experimentieren in Raum 1 könnte die Mädchengruppen ebenfalls animiert haben, schneller mit dem Experimentieren anzufangen. Anders herum könnten die Mädchengruppen in Raum 2 die Jungengruppen beeinflusst haben, sich länger mit der (Vor)-Besprechung zu beschäftigen.

Beide Argumentationsansätze stehen aber im Gegensatz zur Theorie von „Doing Gender“. In der Annahme, dass die einzelnen Gruppen unterbewusst Erwartungen an ihr Geschlecht erfüllen wollen, würden die Mädchengruppen im oberen Raum länger warten, bevor sie an die Materialtheke gehen, um ein gewissenhaftes und somit dem weiblichen Rollenbild entsprechenden Verhalten zu zeigen. In Raum 2 würden auf der anderen Seite die Jungen das zögerliche Verhalten der Mädchengruppen als Chance sehen, sich als tatkräftig zu demonstrieren, und sofort die Materialtheke in Besitz nehmen.

Da beides offensichtlich nicht der Fall war, ist als Erklärungsansatz für den räumlichen Unterschied am ehesten der menschliche Aspekt des Betreuers aufzuführen. Beim Vergleich der Einführung der Arbeitsaufträge durch die Betreuer kann man in den Videos eine etwas stärkere Betonung auf den Einsatz der Arbeitsblätter durch den Betreuer in Raum 2 feststellen.

Ein bemerkenswerter individueller Wert ist in Raum 1 bei einer Jungengruppe [2.5] (Legende zu den Zahlencodes s. Anhang) aufgefallen. Diese hat die ersten 7,5 Minuten mit Vorbesprechen beziehungsweise Untersuchen des Abwassers verbracht. Anschließend war die Gruppe 2,5 Minuten an der Materialtheke und hat somit in den ersten zehn Minuten nicht angefangen zu experimentieren. Dieses sehr gewissenhafte Herangehen an die Reinigung wurde über die

gesamten 90 Minuten des ersten Experimentierteils weitergeführt. Ein so extremes Verhalten wurde bei keiner anderen untersuchten Gruppe beobachtet.

Bei Klasse 3 konnte als einziges ein signifikanter Unterschied zwischen der zeitlichen Aufteilung bei Mädchen- und Jungengruppen festgestellt werden. Mädchen verbrachten durchschnittlich 4,7 Minuten mit (Vor)Besprechen, 1,5 Minuten an der Materialtheke und 3,9 Minuten mit dem Experimentieren. Im Gegensatz dazu verbrachten Jungengruppen durchschnittlich nur 2,3 Minuten mit (Vor)Besprechen, dafür 2,5 Minuten an der Materialtheke und 5,3 Minuten mit dem Experimentieren. Hier kann man daher vorerst festhalten, dass es klare Unterschiede zwischen dem Experimentierverhalten von Mädchen und Jungen in dieser Klasse gibt.

Wie bei der POPBL-Studie schon im schulischen Lernort beobachtet wurde, verhalten sich die Mädchen in Klasse 3 eher zögerlich, die Jungen aktiv und probieren einfach aus. Wenn man sich die Daten jedoch genauer anschaut, gibt es verschiedene Auffälligkeiten. Zum einen kann man beobachten, dass es, wie schon bei Klasse 2, räumliche Unterschiede in den Zeitverteilungen gibt. So verbringen die Gruppen in Raum 1 nur 1,1 Minute mit (Vor)Besprechen und dafür 2,4 Minuten an der Materialtheke sowie 6,5 Minuten mit dem Experimentieren. In Raum 2 ist dieses Verhältnis umgekehrt. Hier verbringen die Gruppen 6,9 Minuten mit (Vor)Besprechen und nur 1,3 Minuten an der Materialtheke sowie 1,9 Minuten mit dem Experimentieren.

Im Vergleich zu Klasse 2 kann man dieses Mal die geschlechtliche Aufteilung der Gruppen auf die Räume für die Erklärung dieser Verhältnisse heranziehen. In Raum 1 waren fünf Jungengruppen und nur zwei Mädchengruppen. Interessant ist hierbei auch zu erwähnen, dass die beiden Mädchengruppen [3.6; 3.7] es gar nicht abwarten konnten, mit dem Experimentieren anzufangen, und noch vor allen Jungengruppen an der Materialtheke waren. Eine der beiden Mädchengruppen [3.7] hat sich in den gesamten zehn Minuten überhaupt nicht besprochen, die Arbeitsblätter angeschaut oder Proben genommen. Im Raum 2

waren umgekehrt vier Mädchengruppen und nur eine Jungengruppe, wobei die Jungengruppe [3.9] sich mit am längsten (vor)besprochen hat.

Wenn man die Daten von allen drei Klassen zusammen nimmt, gibt es bezüglich der oben gestellten Hypothese keine signifikanten Unterschiede zwischen Mädchen- und Jungengruppen: Die Mädchengruppen sind im Durchschnitt 3,4 Minuten mit (Vor)Besprechen beschäftigt, halten sich 1,7 Minuten lang an der Materialtheke auf und Experimentieren 4,9 Minuten während der ersten zehn Minuten.

Die Jungengruppen sind im Durchschnitt 2,2 Minuten mit (Vor)Besprechen beschäftigt, halten sich 2,6 Minuten an der Materialtheke auf und experimentieren von den ersten zehn Minuten 5,2.

Hingegen ist ein sehr deutlicher Unterschied zu erkennen, wenn man, wie es bei Klasse 2 und 3 gemacht wurde, das Verhalten der SuS-Gruppen in den beiden Räumen miteinander vergleicht: In Raum 1 experimentieren die Gruppen 5,8 Minuten und besprechen sich nur 2 Minuten lang. Im Raum 2 experimentieren die Gruppen nur 2,4 Minuten und besprechen sich 5,8 Minuten lang.

Möglicherweise ist die Dynamik des Verhaltens der Arbeitsgruppen, die sich einen Raum teilen, hier ausschlaggebender als ein eigentlich „typisches“ geschlechtsspezifisches Verhalten. Auf Grund des geringen Datensatzes und der schlechten Vergleichbarkeit bezüglich der Geschlechteraufteilung müsste man jedoch, um weitere Schlüsse aus diesem Verhältnis zu ziehen, eine eigene Untersuchung zu den Effekten der Raumaufteilung durchführen.

„Mädchen arbeiten in einem Team mit gleichwertigen Anteilen, Jungen benötigen hierarchische Strukturen mit einer klaren Hackordnung (pecking order).“

Um diese Hypothese zu überprüfen, wurde während der Videoauswertung der Klassen auf Anzeichen von Teamwork bzw. „Hackordnungen“ geachtet. Indizien für Teamwork waren, dass beide Gruppenmitglieder ungefähr gleich viel Anteil am Auswählen der benötigten Materialien sowie am Aufbau und der Durchführung der Experimente hatten. Ebenfalls wurde beobachtet, wie viel Interesse die Gruppenmitglieder Ideen und Anregungen des/der PartnerIn gegenüber zeigten. Wurden Aufgaben von einer Person delegiert, nur eigene Ideen durchgeführt und dem/der PartnerIn kaum Beachtung geschenkt, ließ dies auf eine hierarchische Struktur innerhalb der Gruppe schließen.

Da in Klasse 1 zwei Gruppen gemischtgeschlechtlich waren, wurden diese nicht berücksichtigt. Beobachtet wurden daher eine Jungengruppe und zwei Mädchengruppen. Innerhalb der Jungengruppe [1.3] war von Beginn an klar, dass es einen Anführer und einen Zuarbeiter gab. Der Anführer entschied von Anfang an, was benötigt wurde und baute auch alle Durchläufe selbstständig auf. Der Zuarbeiter beobachtete die meiste Zeit oder wurde vom Anführer aufgefordert, mehr Material zu holen. Ein identisches Verhalten konnte bei einer der Mädchengruppen [1.2] beobachtet werden. Hier gab es ebenfalls eine Anführerin und eine Zuarbeiterin, wobei die Anführerin ihre Partnerin eigentlich überhaupt nicht integrierte. Die zweite Mädchengruppe [1.4] steht exemplarisch für Teamarbeit innerhalb der Gruppe. Beide Mädchen arbeiteten intensiv mit ihrer Partnerin zusammen. Es wurde auf die Partnerin gewartet, bevor man zusammen an die Materialtheke ging und alle Versuche wurden gemeinsam durchgeführt.

In Klasse 2 gab es insgesamt 14 Gruppen von denen sieben weiblich, sechs männlich und eine gemischtgeschlechtlich waren. Dementsprechend wurden 13 Gruppen auf ihre Teamfähigkeit hin beobachtet. Bei den Jungengruppen war bei nur einer eine Hackordnung erkennbar. Bei den fünf anderen Gruppen wurde im

Team gearbeitet. Bei einer Jungengruppe [2.8] sah es anfangs so aus, als würde sich eine „Hackordnung“ ausbilden. Einer der Jungen war sehr unmotiviert und passiv. Nachdem der andere Junge jedoch auf den unmotivierten Jungen positiv eingeredet hat, war bei Berücksichtigung der gesamten 90 Minuten klar erkennbar, dass auch diese Jungengruppe als Team zusammen gearbeitet hat.

Klasse 3 hatten insgesamt ebenfalls 14 Gruppen. Hier wurden zwei Gruppen nicht berücksichtigt, da sie als Vierergruppe agierten und somit nicht mehr vergleichbar waren. Unter den restlichen zwölf Gruppen waren genau sechs Jungen- und sechs Mädchengruppen. Von den sechs Jungengruppen wiesen drei klare Züge von Teamwork auf, zwei Gruppen hatten klare hierarchische Strukturen. Eine Gruppe [3.1] konnte keiner der beiden Kategorien zugeordnet werden, da zwar keine Hackordnung vorhanden war, beide Jungen aber genauso wenig im Team zusammen gearbeitet haben. Eher hat jeder seine eigenen Ideen verfolgt und umgesetzt

Bei den Mädchen gab es insgesamt drei Gruppen, in denen die Partnerinnen als Team zusammen gearbeitet haben, und drei Gruppen, in denen es eine klare Anführerin gab. Eine Gruppe [3.10] hatte drei Mitglieder, die trotzdem alle Aufgaben untereinander gleichmäßig aufgeteilt haben, sodass alle Teammitglieder involviert waren. Bei den Mädchengruppen mit einer Anführerin wurden noch viel deutlicher als bei den Jungengruppen von der Anführerin an die Partnerin Aufgaben delegiert. Meistens ging es dabei darum, das Material zu holen. Bei den Jungengruppen hat der Anführer sich meistens das Material selber geholt. Der Partner saß eher passiv daneben und hat zugesehen bzw. im Experimentierheft geblättert.

Über alle drei Klassen summiert, gab es bei den Mädchen sieben Gruppen mit klaren hierarchischen Strukturen und acht Gruppen, in denen als Team zusammen gearbeitet wurde. Bei den Jungen gab es insgesamt vier Gruppen mit hierarchischen Strukturen und sechs Gruppen, in denen als Team zusammen gearbeitet wurde. Es lässt sich daher keine geschlechtsspezifische Zuordnung der Teameigenschaften beim Experimentieren treffen.

4. Fazit

In der POPBL-Studie wurden deutliche Unterschiede im Experimentierverhalten von Jungen und Mädchen, sowie in deren Gruppenarbeitsverhalten festgestellt. Diese Unterschiede konnten bei den von mir untersuchten Schulklassen im Schülerlabor nicht festgestellt werden. Die Hypothese, dass Mädchen zögerlicher experimentieren und Jungen deutlich aktiver und ungeduldiger sind, konnte bei keiner der drei Klassen festgestellt werden. Es gab keine signifikanten Unterschiede beim Experimentieren zwischen Mädchen und Jungen.

Bezüglich der Hypothese, dass Mädchen besser im Team arbeiten und Jungen eher hierarchische Strukturen bevorzugen, können die von POPBL beobachteten Geschlechtszuweisungen ebenfalls nicht bestätigt werden. Über alle drei Klassen summiert, arbeiteten ungefähr die Hälfte der Mädchengruppen im Team und die andere Hälfte eher in einer hierarchischen Struktur. Bei den Jungengruppen arbeiteten sogar über die Hälfte der Gruppen im Team (60%).

Was bedeutet dies nun für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Schule?

Zuerst einmal muss das Ergebnis dieser Arbeit ins richtige Verhältnis gerückt werden. Um wirklich aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, hätte man die beobachteten Klassen zusätzlich noch in der Schule während ihres „normalen“ naturwissenschaftlichen Unterrichts beobachten müssen und erneut geschlechtsspezifisches Experimentierverhalten sowie die Gruppendynamik der SuS untersuchen müssen. Nur so kann die Variable „außerschulischer Lernort“ als ausschlaggebend für ein nicht geschlechtsspezifisches Verhalten bestätigt werden.

Dass Mädchen und Jungen sich aber nicht zwingend immer nur nach bestimmten Geschlechternormen verhalten, konnte mit dieser Arbeit sehr wohl gezeigt werden. Für den naturwissenschaftlichen Unterricht bedeutet dies, dass vermeintlich typisch weibliches und typisch männliches Verhalten von SuS

nicht zwingend geschlechtsspezifisch ist. Es sollten daher Jungen wie Mädchen dazu angehalten werden, die vermeintlich spezifischen Eigenschaften des anderen Geschlechts zu adaptieren. In diesem Punkt stimme ich den Autoren der POPBL-Studie in Teilen zu. Wenn im schulischen Kontext Jungen die Fähigkeit des Planens und der Zielorientierung und Mädchen die Fähigkeit, ohne Angst zu experimentieren, fehlen, so sollten die Lehrpersonen ihre SuS dazu anhalten, die Fähigkeitsdefizite zu schließen, wie es auch die Autoren der POPBL-Studie empfehlen (vgl. Krüger-Basener et al.). Dass diese Fähigkeiten jedoch geschlechtsspezifisch sind, konnte mit dieser Arbeit zwar nicht komplett widerlegt werden, berechtigte Zweifel an dieser spezifischen Zuordnung sind aber auf jeden Fall zu wahren.

4.1 Ausblick

Es wäre sehr interessant zu untersuchen, ob allein die räumliche Verlegung des Experimentierens vom naturwissenschaftlichen Fachraum in einen außerschulischen Lernort geschlechtsspezifisches Verhalten aufweicht. Dies wäre eine Erweiterung der in dieser Arbeit durchgeführten Untersuchung. Dazu müsste man das Wasserprojekt in die Schule bringen und mit Klassen in den Fachräumen durchführen. Außerdem müsste für repräsentative Ergebnisse die Probandenzahl deutlich erhöht werden.

Eine andere interessante Überlegung wäre, statt dem ersten Teil des Wasserprojekts (mechanische Reinigung) den zweiten Teil (chemische und biologische Reinigung) zu untersuchen. Der Grund: Wird im ersten Teil sehr frei und projektbasiert gearbeitet, so müssen die SuS im zweiten Teil ganz genau den Arbeitsanweisungen auf den Arbeitsblättern folgen. Die SuS haben viel weniger Freiraum, selber auszuprobieren, und müssen stattdessen sehr gewissenhaft arbeiten. Planung und Zielorientierung sind nach Krüger-Basener et al. eine weibliche Domäne, das Hantieren mit der Heizplatte (Verbrennungsgefahr) und mit dem Nitratharz (Möglichkeit von Hautreizungen) gehören eher zu den männlichen Eigenschaften: „ohne Angst zu experimentieren“. Würde man die Teams geschlechtsgemischt einteilen, wäre es sehr interessant zu beobachten, ob die Mädchen tatsächlich tendenziell eher mit

Hilfe des Arbeitsblattes zielorientiert arbeiten und den Jungen bei den vermeintlich gefährlichen Arbeitsschritten den Vortritt lassen.

Abschließend kann aus meiner Sicht gesagt werden, dass das Schülerlabor eine gute Lernumgebung für die SuS ist, in der sie dazu angeregt werden, geschlechtsneutral, offen und ohne Vorbehalte zu experimentieren. Dies zeigt sich bei Jungen wie auch bei Mädchen. Ich kann daher nur empfehlen, diese Art des Arbeitens für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Schule zu adaptieren, um die MINT-Fächer weiter voranzubringen.

5. Literaturverzeichnis

- Balz, E., Bräutigam, M., Miethling, W. & Wolters, P. (2011). *Empirie des Schulsports*. Aachen: Meyer & Meyer
- Bresges, A. (2009) *Physik Fachdidaktik, Sommersemester 2009, VI. Vorlesung*. Universität zu Köln
- Faulstich-Wieland, H., Weber, M. & Willems, K. (2009). *Doing Gender im heutigen Schulalltag*. Weinheim: Juventa
- Hilgers, A. (1994). *Geschlechterstereotype und Unterricht*. Weinheim: Juventa
- Kosuch, R. (2010). *Selbstwirksamkeit und Geschlecht. Impulse für die MINT Didaktik*. In D. Kröll (Hrsg.), *Gender und MINT, Schlussfolgerungen für Unterricht, Beruf und Studium* (S. 13-27). Kassel: Kassel University press
- Krüger-Basener, M. Schlaak, M., Scheumann, I., Siemsen, H. & Gronewold, A. (2010). *School Science Teaching by Project Orientation – Improving the Transition to University and Labour Market for Boys and Girls*. Hochschule Emden/Leer.
- Piaget, J. (1974). *Der Aufbau der Wirklichkeit beim Kinde*. Stuttgart: Klett
- Spitzer, M. (2009). Ja, ich kann!. *Nervenheilkunde*, 7, 425-430.
- Zdi-Schülerlabor. *Angebote für Unter- und Mittelstufe*. Zugriff am 12. August 2016 unter <http://zdi-schuelerlabor.uni-koeln.de/10489.html>
- Zdi-Schülerlabore. *Definition, Aufgaben & Gründung*. Zugriff am 22. August 2016 unter zdi-portal.de/netzwerk/zdi-schuelerlabore/definition-aufgaben-grundung/
- Zdi-website. *Das ist zdi*. Zugriff am 22. August 2016 unter <http://www.zdi-portal.de/netzwerk/das-ist-zdi/>
- Schöps, K. (2013). *PISA 2003 – Die Studie im Überblick*. Fachbeitrag, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften Kiel