



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Interesse im Physikunterricht“

verfasst von / submitted by

Desiree Pfeiler

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2016 / Vienna, 2016

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 412 299

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramt Physik und Psychologie & Philosophie

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Dr. Martin Hopf

Vorwort

Dieser Arbeit geht ein langer Prozess der Themeneinführung und Forschung voraus. Der Ausgangspunkt liegt in einem Seminar, in dem mir der Gender- und Diversitätsaspekt im Physikunterricht auf vielfältige Weise nahegelegt wurde. Viele anregende Diskussionen in diesem Seminar, die teilweise auf Beobachtungen in diversen Schulen basierten, trugen ihren Teil zur Themenwahl dieser Arbeit bei. Durch Gespräche im Seminar, und zahlreiche darauf folgende im Rahmen der Erstellung der Diplomarbeit, entwickelte ich mich selbst weiter und vergrößerte meinen Blickwinkel in Bezug zur Unterrichtsgestaltung. Den größten Lernfortschritt schreibe ich allerdings den vielen teilnehmenden Beobachtungen zu, die mich in den ausgewählten Schüler und die Schülerin hineinversetzt haben, und mir so eine andere Sichtweise des Unterrichts ermöglichten. Damit erfüllte diese Arbeit auf jeden Fall das Ziel, mich selbst ein Stück weiter auf das Unterrichten vorzubereiten. Diese Arbeit wäre aber nie zu Stande gekommen, wenn ich nicht von allen Seiten Unterstützung erfahren hätte. In diesem Sinne möchte ich mich bei Frau Prof.ⁱⁿ Mag^a Dr.ⁱⁿ Ilse Bartosch bedanken, die den gesamten Arbeitsprozess begleitet hat. Außerdem gilt ein großer Dank meiner Freundin und Studienkollegin Magdalena Wanzenböck, die mir nicht nur bei der Diplomarbeit, sondern bereits während meiner vorangegangenen Studienzeit mit Rat und Tat zur Seite gestanden ist. Gemeinsam haben wir unsere Erfahrungen der teilnehmenden Beobachtung im Rahmen der Diplomarbeit gesammelt, unsere Eindrücke besprochen, die Beobachtungsprotokolle diskutiert und Meinungen ausgetauscht, die in den ein oder anderen Teil der Arbeit eingeflossen sind. An dieser Stelle möchte ich mich auch bei allen anderen Studierenden bedanken, die an regen Diskussionen meiner Beobachtungsprotokolle teilgenommen haben und durch geistreiche Kommentare meine Ansichten erweitert haben.

Weiters möchte ich mich bei dem Lehrer bedanken, der uns ermöglicht hat seinen Physikunterricht mitzuerleben und zu beobachten. Dieser Dankt gilt natürlich auch den Schülern und Schülerinnen, die unsere Beobachtungen akzeptierten, damit wir aus ihrem Lernverhalten lernen konnten.

Abschließend möchte ich mich noch bei all jenen bedanken, die mir während meines Studiums und vor allem in der schwierigen Zeit der Verfassung dieser Arbeit zur Seite standen, mich immer wieder auf ihre eigene Weise unterstützt, und dazu beigetragen haben, dass ich weiter mache, auch wenn ich dachte ich könnte nicht mehr: Meine Mutter, mein Vater, meine Schwester, mein Freund, meine Freundinnen und Freunde, so wie einige Studienkollegen und Studienkolleginnen, die mich die positiven Seiten des Lebens nicht vergessen ließen.

Ich hoffe, dass diese Arbeit dazu anregt Interessen der Lernenden in die Unterrichtsplanung einzubeziehen, so dass diese dem Physikunterricht mit mehr Motivation und Freude begegnen können.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Forschungsdesign.....	2
2.1	Forschungsfragen	2
2.2	Methoden	3
2.2.1	Teilnehmende Beobachtung.....	3
2.2.2	Entwicklung der Kategorien für die Inhaltsanalyse	4
2.3	Der Weg ins Feld.....	7
2.4	Reflexion der Forschung	8
3	Interesse im Hinblick auf Lernprozesse	10
3.1	Allgemeine Verwendung des Interessenbegriffs.....	10
3.2	Motivation und Interesse	11
3.2.1	Interesse und Selbstkonzept.....	15
3.2.2	Interessenstudien zu Physik.....	16
3.3	Interessenentwicklung und adoleszente Persönlichkeits-entwicklung.....	20
3.3.1	Interessenentwicklung in der Adoleszenz	20
3.3.2	Interesseneinbruch	21
3.3.3	Interesse und Einstellung zur eigenen Person	21
3.3.4	Interesse und Anerkennung durch die bedeutsamen Anderen	22
3.3.5	Maskulines Fachimage von Physik und die Auswirkungen auf die Interessenentwicklung.....	23
3.3.6	Entwicklung der Geschlechterrollen und der Rolle des Schülers oder der Schülerin unter Einbeziehung diverser Wechselwirkungen in der Schule	24
3.4	Die Rolle von Interesse und Emotionen in einer am gemäßigten Sozialkonstruktivismus orientierten Theorie im Physik-unterricht.....	27
4	Forschungsergebnisse	30
4.1	Das Feld: Die Schule und der Physiklehrer	30
4.2	Darstellung der Interessenentwicklung in der Fallstudie Tim	31
4.2.1	Tim, seine Mitschülerin Anna und seine Mitschüler	32
4.2.2	Charakteristika des Unterrichtsablaufs.....	35
4.2.3	Situatives Interesse: fachbezogen	40
4.2.4	Situatives Interesse: doing adolescent/ doing gender	51
4.2.5	Situatives Interesse: doing student.....	54
4.2.6	Diskussion der Ergebnisse.....	59
4.3	Darstellung der Interessenentwicklung in der Fallstudie Julia	63

4.3.1	Julia und ihre Mitschülerinnen	65
4.3.2	Charakteristika des Unterrichtsablaufs	67
4.3.3	Situatives Interesse: fachbezogen	72
4.3.4	Situatives Interesse: doing adolescent/ doing gender	80
4.3.5	Situatives Interesse: doing student	84
4.3.6	Diskussion der Ergebnisse	90
4.4	Gegenüberstellung der beiden Fallstudien	93
5	Zusammenfassung	96
	Literatur	99
	Anhang	101

1 Einleitung

Als zukünftige Physiklehrerin sehe ich es als meine Aufgabe an, mich damit auseinanderzusetzen, wie Schüler und Schülerinnen lernen und welche Möglichkeiten es gibt, sie für Physik zu begeistern. Einerseits möchte ich diese Erfahrungen direkt anhand von Fallbeispielen erfahren, um möglichst viel aus dem Verhalten einzelner Individuen zu lernen. Andererseits möchte ich diese qualitative Forschung mit einschlägiger Fachliteratur in Beziehung setzen. Diese Arbeit soll mir selbst und auch etwaigen Lesern und Leserinnen zur Verbesserung der Qualität des Physikunterrichts dienen, indem dieser mit dem Gedanken geplant wird, das Interesse der Schüler und Schülerinnen zu wecken und aufrecht zu erhalten. Das Interesse ist nicht nur für mich persönlich, sondern auch in der Fachliteratur eine wichtige Voraussetzung, um ein adäquates Lernverhalten der Schüler und Schülerinnen zu bewirken. Daher soll in dieser Arbeit untersucht werden, wie Interesse hervorgerufen wird und wie es sich im Lern- und Leistungsverhalten in zwei expliziten Fällen auswirkt. Da ich vor dieser Arbeit selbst noch kaum über die wissenschaftliche Interessenforschung und deren Ergebnisse informiert war, galt es zunächst, mich ausführlich mit der Materie vertraut zu machen und dabei wesentliche Aspekte zu sammeln, um sie den Lesern und Leserinnen dieser Arbeit näher zu bringen. In der Literatur wurden immer wieder Geschlechterunterschiede im Hinblick auf Interesse, insbesondere in naturwissenschaftlichen Bereichen, dargelegt. Differenzen zwischen Bur-schen und Mädchen konnten auch in renommierten Interessenstudien aufgezeigt werden (z.B. Hoffmann, Häußler & Lehrke, 1998; Krogh & Thomsen, 2005; Sjøberg & Schreiner, 2005). Deshalb spielt auch der Geschlechteraspekt eine wichtige Rolle in dieser Arbeit.

Um den Forschungsprozess, der dieser Arbeit zu Grunde liegt, nachvollziehen zu können, wird zuerst das Forschungsdesign präsentiert. Darin werden die expliziten Forschungsfragen und die angewendeten Forschungsmethoden dargelegt. Im Anschluss daran wird der Interessensbegriff, sowie Interessentheorien und die damit verbunden Faktoren – Motivation, Lernen, Leistung, Erfolg und Selbstkonzept – inklusive der Zusammenhänge mit dem Physikunterricht und der Phase der Adoleszenz nach ausgewählter Fachliteratur erläutert. Darauf folgt die Präsentation der Forschungsergebnisse. Zuletzt werden die beiden Fallstudien miteinander verglichen.

2 Forschungsdesign

Der Ausgangspunkt dieser Arbeit war ein Seminar zu Gender und Diversität („Konstruktiver Umgang mit Gender und Diversität im Unterricht - Naturwissenschaften, Deutsch und Englisch im Vergleich. Teilnehmende Beobachtung als Methode um Good Practice zu erforschen“).

Das Ziel des Seminars war es, theoriegeleitete Basiskenntnisse rund um den konstruktiven Umgang mit Gender und Diversität zu sammeln und vor diesem Hintergrund Unterrichtsbeobachtungen durchzuführen und zu analysieren. Eine Besonderheit dieses Seminars war die Einbindung in das Forschungsprojekt „Konstruktiver Umgang mit Gender und Diversität“, das in Kooperation mit dem IUS¹ der Universität Klagenfurt im Auftrag des BMUKK², durchgeführt wurde. Es ist Teil der Begleitforschung zu den vom IUS durchgeführten Universitätslehrgängen „Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrerinnen“³.

2.1 Forschungsfragen

Aus dem Alltag ist bekannt, dass jedes Individuum unterschiedlich stark ausgeprägte Interessen hat. Auch in der Schule sind manche Fächer beliebter als andere. Doch selbst im selben Fach können sich manche Schüler und Schülerinnen mehr dafür begeistern als andere. Der Fokus meiner Arbeit richtet sich daher auf folgende Frage:

Welcher Zusammenhang kann zwischen den Impulsen der Lehrkraft und der Interessenentwicklung der Schüler oder Schülerinnen beobachtet werden?

In zwei Fallstudien wird dazu folgenden Subfragen nachgegangen:

- Welche Impulse setzt die Lehrkraft?
- Wie wirken sich diese unterschiedlichen Impulse auf die Aufmerksamkeit der Beobachteten aus?
- Welche Rückschlüsse können aus einem Schema an Impulsen und darauffolgenden Reaktionen in Bezug auf die Entwicklung des situativen Interesses der Schüler und Schülerinnen im Physikunterricht gezogen werden?
 - Gibt es einen Unterschied, wenn ein Impuls von der Lehrkraft, von einem Schüler oder einer Schülerin gesetzt wird? Wenn ja, wie äußert sich dieser?
 - Können in den beiden Fallstudien Unterschiede, insbesondere geschlechtsspezifische, festgestellt werden? Wenn ja, wie äußern sich diese?

¹ Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung

² Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur

³ „PFL“ <http://pfl.aau.at>

- Welche Perspektiven für die Entwicklung individuellen Interesses lassen sich daraus ableiten?

Die Beantwortung der letzten Frage soll einen Versuch darstellen, eine Möglichkeit zu finden, wie Physikunterricht für Schüler und Schülerinnen interessanter gestaltet werden kann.

2.2 Methoden

Um die Forschungsfragen zu beantworten, wurde mit Methoden qualitativer Feldforschung gearbeitet und zwar mit teilnehmender Beobachtung ergänzt durch Audio- und Videoaufnahmen.

Hospitiert wurden eine vierte und eine fünfte Klasse in aufeinanderfolgenden Semestern, die vom gleichen Physiklehrer unterrichtet wurden. Die Besonderheit ist, dass zwei Beobachterinnen beteiligt waren. Dazu hospitierten meine Studienkollegin Magdalena Wanzenböck und ich gemeinsam in Klassen, wobei sie sich auf jeweils einen anderen Lernenden bzw. eine andere Lernende konzentrierte als ich. In beiden Klassen hospitieren wir in einer der beiden Physikstunden während eines Zeitraums von zehn Wochen, um einen Einblick in die Lernentwicklung der beobachteten Schüler und Schülerinnen zu bekommen. Da einige Stunden aufgrund von schulinternen Veranstaltungen beziehungsweise Fortbildungen des Lehrers entfielen oder ich selbst verhindert war, kamen jeweils nur acht Beobachtungen zustande. In der fünften Klasse beobachteten meine Studienkollegin und ich je einen Schüler und in der vierten Klasse je eine Schülerin, wobei wir auf deren Interaktionen im Physikunterricht fokussierten.

2.2.1 Teilnehmende Beobachtung

Die Forschungsmethode dieser Fallstudie basiert auf dem Prinzip der teilnehmenden Beobachtung nach dem Tavistock-Konzept. Dieses umfasst eine Serie von Beobachtungen, das nachträgliche Protokollieren der Beobachtungen, sowie die Teilnahme an einem „Observation Seminar“ in dem diese Protokolle analysiert werden. Diese Methode wurde ursprünglich in der psychotherapeutischen Ausbildung von zukünftigen Psychoanalytikern und Psychoanalytikerinnen verwendet, in der Folge aber auch bei der erziehungswissenschaftlichen Forschung und in Bezug auf die Geschlechterforschung (Doing Gender im Unterricht) (Bartosch, 2013, S. 24f, beziehungsweise auf Breidenstein & Kelle, 1998, Faulstich-Wieland et al, 2004, 2008, Williems, 2007, Zinnecker, 2000b).

Als Forschungsmethode bedeutet die teilnehmende Beobachtung persönliche Anwesenheit im Beobachtungszeitraum, ohne direkte Einmischung ins Unterrichtsgeschehen. Das Ziel ist, durch die Beobachtungen von Individuen mehr darüber zu erfahren, wie Schüler und Schülerinnen lernen. Dazu zählen auch die Wechselwirkungen, die durch die Interaktion mit Lehrern, Mitschülern und Mitschülerinnen auf sie einwirken (vgl. Bartosch, 2013).

Die Beobachtungen werden unmittelbar im Anschluss an die Unterrichtsstunde protokolliert, wobei detailgetreu Inhalte, Methoden, Verhaltensweisen und Interaktionen wiedergegeben werden sollen. Um die größtmögliche Aufmerksamkeit auf die Jugendlichen richten zu können, werden die Unterrichtsstunden parallel dazu mittels Diktiergerät aufgenommen. Die Aufnahmen können später erneut angehört werden, um den genauen Wortlaut eines Gespräches in den Beobachtungsprotokollen zu ergänzen und somit die Reliabilität der Forschungsergebnisse zu erhöhen. Die Audiodateien sind ebenfalls eine Stütze, um den Inhalt und den Ablauf der Unterrichtsstunde besser rekonstruieren zu können. Während der Unterrichtsstunden werden lediglich ein paar Notizen gemacht, die zum Beispiel die Reaktion eines Schülers oder einer Schülerin betreffen oder welche Ausschnitte aus der Audiodatei von hoher Relevanz sein könnten. Zu viele Notizen würden unnötig ablenken, da paralleles Beobachten und Notieren schwer möglich ist.

Zusätzlich wurde jeweils die letzte beobachtete Unterrichtseinheit gefilmt. Die Kamera wurde vor Unterrichtsbeginn aufgestellt und blieb fix an einem Platz, um einerseits die Schüler und Schülerinnen nicht mehr als notwendig zu irritieren und andererseits, um meine Kollegin und mich durch die Kameraführung nicht vom Unterrichtsgeschehen abzulenken. Die Kamera fängt somit nicht den ganzen Raum ein. Mit dem Video sollte vor allem weiteres Datenmaterial gesammelt werden, um einen noch besseren Einblick in die Klasse zu erhalten und neue Blickwinkel zu eröffnen. Es ist eine Ergänzung der eigentlichen Beobachtung, die der Validität dient. Vor allem das Umfeld, das sonst in den Hintergrund rückt, kann hier noch einmal festgehalten werden. Das Filmmaterial wurde daher auch zur detaillierten Personenbeschreibung verwendet. Durch die Videos eröffnet sich die Möglichkeit, jede Person die darauf zu sehen ist, einmal bewusst zu beobachten. Außerdem können auch die Gespräche samt Mimik genauer betrachtet werden.

Dank der Besonderheit der durchgeführten Beobachtungsreihen, dass zwei Beobachterinnen zwei verschiedene Jugendliche in denselben Klassen beobachtet haben, wurde einiges aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet. Daher konnte in Gesprächen nach den Beobachtungen nicht nur fehlende Informationen eingeholt, sondern auch Ansichten diskutiert werden, um die Analysen und Interpretationen facettenreicher zu gestalten.

Auf Grund der gemeinsamen Forschung wurden auch einzelne Aspekte im Forschungsprozess gemeinsam erarbeitet und daher sowohl in dieser Arbeit als auch in der von Magdalena Wanzenböck angeführt. Dazu gehören etwa die Übersichtstabellen über die hospitierten Unterrichtseinheiten, sowie Beschreibungen der einzelnen Schüler und Schülerinnen.

2.2.2 Entwicklung der Kategorien für die Inhaltsanalyse

Die Protokolle wurden mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring aufgearbeitet. Gropengießer beschreibt diese als geeignete Methode, der didaktischen Forschung. Damit ergibt sich

die Möglichkeit im Lernbereich der Schule, zugleich die Perspektiven der Schüler und Schülerinnen, die Art und den Aufbau der fachlichen Klärung, sowie die fachdidaktische Rahmung zu erfassen und diese Mithilfe von Fachliteratur zu untersuchen. Dazu müssen die gesammelten Daten aufbereitet, ausgewertet und strukturiert werden (Gropengießer, 2005, S. 172-176, 188).

Im Laufe der sequentiellen Analyse der Protokolle in der Seminargruppe kristallisierten sich für mich folgende thematische Schwerpunkte heraus: Emotion, Motivation und Interesse. Als nach einigen Überlegungen – wie in der Einleitung näher erklärt wird – die Entscheidung für die Grundkategorie des Interesses feststand, wurde auf Basis theoretischer Grundlage, mit dem Hintergrund der bereits durchgeführten Beobachtungen, ein Kategoriensystem entwickelt. Basierend auf diesem Kategoriensystem wurden die Beobachtungsprotokolle beider Fallstudien mithilfe des Computerprogramms Atlas.ti analysiert, um die Beobachtungsprotokolle systematisch zu sortieren und zu reduzieren. Im Folgenden wird das Kategoriensystem im Detail beschrieben:

- **situatives Interesse (Grundkategorie)**

Hier werden sämtliche Textstellen angeführt, in denen ein Impuls aus dem Unterricht von Tim oder Julia⁴ aufgenommen wird.

- Tim oder Julia folgt dem Unterrichtsgeschehen, d.h. er oder sie:
 - sieht zur Lehrkraft⁵, wenn sie etwas erklärt,
 - sieht zu einem Experiment oder Versuch, wenn der Lehrer etwas vorzeigt,
 - sieht zum Smartboard / der Tafel, wenn der Lehrer darauf schreibt oder etwas herzeigt (z.B. ein Bild, eine App oder ein Video),
 - schreibt vom Smartboard/ von der Tafel ab oder schreibt mit, wenn der Lehrer etwas ansagt,
 - zeigt mimisch Signale, die darauf schließen lassen, dass er oder sie mitdenkt (nicken, stirnrunzeln, seufzen, aufzeigen),
 - stellt Fragen, die zum Unterrichtsgeschehen passen,
 - bringt zum Unterricht passende Beiträge,
 - beantwortet Fragen vom Lehrer, von Mitschülern oder Mitschülerinnen,
 - sieht im Heft mit,
 - führt Arbeitsaufträge aus (z.B. Lösen einer Aufgabe in der Gruppe oder allein, Schüler/Schülerin Experiment, Arbeitsblatt ausfüllen),

⁴ Tim und Julia sind die beiden Jugendlichen, auf denen der Fokus meiner Beobachtung lag. Um ihre Anonymität zu wahren, sind die Namen frei erfunden.

⁵ Hier ist schon explizit der Lehrer gemeint, der in allen beobachteten Unterrichtseinheiten unterrichtet. Sowohl der Lehrer als auch der Schüler und die Schülerin werden im Kapitel 4 Forschungsergebnisse näher beschrieben.

- spricht mit Mitschülern oder Mitschülerinnen über etwas, das zum Unterricht passt.

- **situatives Interesse: fachbezogen (1. Unterkategorie)**

- Die oben beschriebenen Handlungen werden als „fachbezogen“ kategorisiert, wenn:
 - jemand aus der Klasse eine Frage stellt,
 - jemand aus der Klasse einen Beitrag leistet (freiwillige Meldung oder Stundenwiederholung),
 - der Lehrer eine Frage stellt,
 - der Lehrer oder ein Schüler oder eine Schülerin etwas erklärt,
 - ein Experiment, Video, Bild oder anderes Unterrichtsmaterial vorgezeigt oder besprochen wird,
 - Tim oder Julia selbst ein Experiment durchführt oder eine Aufgabe löst.
- Tim oder Julia gehen während der Interessenhandlung keiner anderen unterrichtsfernen Handlung nach, das heißt es handelt sich nicht, um vorgetäuschte Aufmerksamkeit des doing students (vgl. Daniels, 2008; vgl. Schick, 2000).

- **situatives Interesse: doing adolescent/ doing gender (2. Unterkategorie)**

Die Handlungen von Tim oder Julia sind fachbezogen und weisen dabei zugleich Merkmale auf, die im Zusammenhang mit der adoleszenten Persönlichkeits- und Genderentwicklung stehen.

- Tim versucht seine Männlichkeit unter Beweis zu stellen, indem er Witze macht, andere schlechter oder sich selbst besser darstellt oder stereotype Unterschiede zum anderen Geschlecht deutlich macht, usw.
- Julia zieht sich in den Schutz ihrer Freundinnen zurück oder sucht deren Nähe.
- Tim oder Julia zieht sich in den Schutz der Peers zurück, klärt vorher leise ab, was laut gesagt wird oder nach außen hin vertreten wird.
- Tim oder Julia wendet die Strategie der Immunisierung an, um das Selbstkonzept zu stabilisieren. Er oder sie versucht Schwächen durch Stärken zu kompensieren.
- Tim oder Julia tut oder sagt etwas und richtet sein oder ihr darauf folgendes Verhalten an den Reaktionen der Mitschüler und Mitschülerinnen aus.
- Tim oder Julia passt das Verhalten an die Mitschüler und Mitschülerinnen an.

- **situatives Interesse: doing student (3. Unterkategorie)**

Die Aufmerksamkeit ist vorgetäuscht, d.h. Tim oder Julia gehen unterrichtsfernen Handlungen nach.

- Tim oder Julia verwendet Ausweichstrategien, die den Unterricht nicht offensichtlich behindern, d.h. Tim oder Julia:
 - schreibt Zettel/Briefe,
 - spricht mit dem Sitznachbarn oder der Sitznachbarin,

- scheint mit offenen Augen zu schlafen,
- schreibt bei Prüfungen von Mitschülern oder Mitschülerinnen ab.
- Bei Interaktion zwischen Tim oder Julia und dem Lehrer hat das hierarchische Verhältnis eine Bedeutung (z.B.: der Lehrer erhöht den Status von Tim oder Julia durch eine Handlung oder eine Aussage)
- Tim oder Julia interagiert mit anderen aus der Klasse
- Tim oder Julia konkurriert mit anderen aus der Klasse
- Tim oder Julia führt Handlungen aus, die von ihnen als Schüler und Schülerin in der Schule erwartet werden (vgl. Budde & Faulstich-Wieland, 2005, S. 50f)

In beiden Fallstudien werden aus den, mit Hilfe von Atlas.ti strukturierten Textstellen, typische Ankerzitate gewählt, die in dieser Arbeit als Beispiel für weitere Analysen und Diskussionen dienen. Ankerzitate werden nach folgenden Kriterien gewählt.

- Aus gleichartigen Szenen die häufig in den Beobachtungen vorkommen, wird die Szene gewählt, in der das Typische besonders gut herausgearbeitet werden kann.
- Ausgewählt werden auch einzelne Szenen, die das Verhalten der Beobachteten besonders gut charakterisieren, auch wenn es in den Beobachtungsprotokollen seltener explizit beschrieben wird.
- Außerdem wird in beiden Fallbeispielen eine Szene aus der gefilmten Einheit als Ankerzitat gewählt, da in diesen Szenen deutlich mehr Details sichtbar werden, die für die Interpretation wichtig werden können. Diese Szene soll aufgrund vermehrter Interaktion der Beobachteten besonders viel Analysestoff bieten (vgl. Gropengießer, 2005).

Diese Interpretation orientiert sich an ausgewählter wissenschaftlicher Literatur rund um das Thema Interesse, Motivation, Adoleszenz, sowie Physikfachdidaktik.

Bei der Fallstudie Julia besteht eine gewisse Gefahr, dass das Vorwissen die Beobachtung auch dahingehend beeinflusst hat, dass wichtige Details von vornherein keine Beachtung fanden, da sie auf den ersten Blick unwichtig erschienen.

2.3 Der Weg ins Feld

Der Weg ins Feld war dank des Seminars geebnet. Bereits in der ersten Seminareinheit lernten wir einen Gymnasiallehrer kennen, der sich bereit erklärte einige seiner Physikklassen für etwaige Beobachtungen zur Verfügung zu stellen. Aus Anonymitätsgründen wird dieser Lehrer im weiteren Herr Leiner genannt. Wir tauschten unsere Emailadressen gleich beim Erstkontakt aus und einigten uns darauf, dass er mir seinen Stundenplan mailt und wir per Email vereinbaren, in welcher Klasse die Beobachtung stattfinden wird. Nachdem ich die notwendigen Informationen von Herrn Leiner

erhalten hatte, entschieden meine Kollegin und ich gemeinsam, in einer fünften Klasse zu beobachten, da die Altersgruppe uns für unsere Zwecke angemessen erschien und es für uns beide zeitlich möglich war. Zur ersten Beobachtung trafen meine Kollegin und ich den Lehrer vor dem Konferenzzimmer und gingen gemeinsam zur Klasse. Dort erklärte der Lehrer der Klasse knapp, dass wir Studentinnen sind, die später Lehrerinnen werden wollen, und sie deshalb im Rahmen unseres Studiums beobachten werden. Außerdem informierten wir sie darüber, dass die Stunden mit dem Diktiergerät aufgenommen, die Daten aber anonymisiert und allein für unsere Arbeit im Rahmen eines Seminars beziehungsweise für unsere Diplomarbeit verwendet werden.

Da meine Kollegin und ich das Seminar unter anderem wegen der Möglichkeit besuchten, darauf aufbauend eine Diplomarbeit zu verfassen, fragten wir den Lehrer gegen Ende der ersten Beobachtungsreihe, ob wir im folgenden Schuljahr eine weitere Beobachtungsreihe bei ihm durchführen können. Er war sofort einverstanden und hat auch wieder zugesichert, uns seinen Stundenplan zu Beginn des kommenden Schuljahres zukommen zu lassen. Auch diesmal mussten meine Kollegin und ich wieder unsere Termine koordinieren. Der ursprüngliche Plan eine Mädchenklasse zu beobachten, wurde durch eine Veränderung des Stundenplanes durchkreuzt. Stattdessen beobachteten wir eine Parallelklasse, die uns auch vom Alter her passend erschien, da die Schüler und Schülerinnen im Durchschnitt nur ein Jahr jünger waren, als die der ersten Beobachtungsreihe. Auch hier informierten wir die Schüler und Schülerinnen kurz vor der ersten Beobachtung darüber, dass die gesammelten Daten völlig anonym und nur für unsere Arbeiten im Zusammenhang mit unserem Studium verwendet werden.

2.4 Reflexion der Forschung

Die Beobachtung nach dem Tavistock-Konzept ermöglicht, das Umfeld in dem Lernprozesse stattfinden, gemeinsam mit dem Lernverhalten zu betrachten, wodurch der Weg zu einer kontextbezogenen Analyse geebnet wird.

Wegen der Komplexität von Lernprozessen, wurden mehrere Verfahren kombiniert, um deren unterschiedliche Vorteile zu nutzen und diverse Nachteile zu minimieren und somit die Reliabilität zu erhöhen.

Da das Ziel die Auseinandersetzung mit individuellen Lernprozessen ist, wurde auf quantitative Forschungsmethoden verzichtet. Diese hätten die Reliabilität dieser Arbeit möglicherweise weiter verbessert, sie hätten aber auch den Rahmen dieser Arbeit gesprengt.

Die teilnehmende Beobachtung ermöglicht es Reaktionen und Emotionen im Kontext zu erfassen. Allerdings reicht diese Methode nicht, um alle Details zu sammeln, da zum Einen ein eingeschränktes Blickfeld vorliegt und zum Anderen die Datenmenge zu groß ist, um sie auf einmal zu erfassen. Das Verfassen des Beobachtungsprotokolls ist ein subjektiver Prozess und wird daher

auch bei größter Mühe nicht rein objektiv ausfallen. Die subjektiven Einflüsse sollen aber durch andere Verfahren, sowie durch Gespräche mit der zweiten Beobachterin ausgeglichen werden. In solchen Gesprächen konnten öfters unterschiedlichen Ansichten über Vorkommnisse in der Stunde zu einer gemeinsamen erarbeitet werden. Besprechungen waren auch notwendig um etwaige Interpretationen in den Beobachtungsprotokollen aufzudecken und zu entfernen oder als Deskription umzuformulieren.

Die klare Darstellung der gesammelten Datenlage wurde zusätzlich von den Audiodateien unterstützt. Sie erleichtern die Gliederung der physikalischen Inhalte, sowie die dazu angewandten Unterrichtsmethoden in den Beobachtungsprotokollen. Daraus können auch Gespräche transkribiert werden, um den korrekten Wortlaut wiederzugeben. Allerdings hätten die verwendeten Audiodateien allein den Nachteil, dass dabei nur das Gesagte erfasst wird und die damit verbundenen Emotionen, die aus der Mimik und Gestik der Gesprächspartner hervorgehen, verloren gehen.

Ein fixer Standpunkt der Kamera ermöglicht nur eingeschränkte Nahaufnahmen, die aber für das Sichtbarmachen des emotionalen Geschehens wichtig sind. Das Video dient ebenfalls als Unterstützung für die Personenbeschreibungen.

Voraussetzung zur Gewährleistung der Validität der Analyse ist jedoch deren Einbettung in einschlägige Fachliteratur zur Interessensentwicklung im Fach Physik in der frühen Adoleszenz. Diese soll im folgenden Abschnitt dargelegt werden.

3 Interesse im Hinblick auf Lernprozesse

Ich gehe bei der Auseinandersetzung mit dem wissenschaftlichen Interessenbegriff von seiner Bedeutung in der Alltagssprache aus. Dazu werde ich mich sowohl mit Interessentheorien, als auch mit Motivationstheorien, sowie mit Faktoren wie etwa Leistung, Erfolg oder Selbstkonzept auseinandersetzen. Insbesondere werde ich auch auf die Eckpunkte der Adoleszenz und damit verbundene Persönlichkeits- und Interessenentwicklung in der Adoleszenz eingehen, speziell auf Studien zum Interesse am Schulfach Physik.

3.1 Allgemeine Verwendung des Interessenbegriffs

Das Substantiv Interesse kommt vom lateinischen Infinitiv „interesse“. Wörtlich wird es mit „dazwischen sein“ übersetzt. Denn das lateinische Präfix „inter“ bedeutet zwischen und „esse“ wird mit „sein“ übersetzt. Allerdings haftet dem „interesse“ eher die Bedeutung „an etwas Anteil nehmen“ an (Kluge & Seebold, 2011, S. 448).

Im Alltag wird Interesse als die „besondere Aufmerksamkeit, die man [...] jemanden (oder) etwas schenkt“ aufgefasst. Synonym dazu gelten „Anteilnahme, Aufmerksamkeit, Beachtung, Neugier, Teilnahme (und) Wissbegier“ (Wermke, 2002, S. 503) oder „Neigung“ und „Vorliebe“ (Augst, 1998, S. 639). Interesse ist nach Wermke (2002) damit verbunden, dass jemand an jemanden oder etwas interessiert ist oder jemanden oder etwas als interessant empfindet (Augst, 1998, S. 639). Der Interessengegenstand kann sowohl als vorteilhaft, sowie als „wunderlich, einfältig (und) dumm“ betrachtet werden (Küpper, 1983, S. 1366). Synonyme für interessant sind nach Stein (1983) „fesselnd, anziehend (und) lehrreich“ sowie „eigenartig (und) ungewöhnlich.“ Wermke (2002) fügt die Synonyme „anregend, aufschlussreich, mitreißend, packend, spannend, wissenswert“ hinzu, da er dem Begriff interessant die Bedeutung „Interesse weckend“ zuschreibt. Mit interessieren kann auch gemeint sein, dass jemand versucht jemanden für etwas zu interessieren. Weiters gilt jemand als interessiert, der „aufgeschlossen, aufmerksam (und) Anteil nehmend“ ist (Wermke, 2002, S. 503).

Neben „interessieren“ und „interessiert“ findet der Interessenbegriff noch weitere Verwendung, wie zum Beispiel im Sinne des öffentlichen Interesses, welches „das allgemeine Wohl“ bedeutet, aber auch im rechtlichen Interesse, welches für „das schützenswerte Bedürfnis des Einzelnen nach Rechtsschutz“ steht. Dazu kommt der Interessenausgleich oder die Interessengemeinschaft. Ersteres meint eine Art Kompromiss und Letzteres bedeutet einen „vertragl. Zusammenschluss mehrerer Personen oder Unternehmen zur Wahrung gleichartiger, meist wirtsch. Interessen“ (Weiß, 2006, S. 321). Daraus kann auch das Interesse abgeleitet werden, das für Schüler und Schülerinnen darin

liegt, sich so zu verhalten, wie es von der jeweiligen Lehrkraft gewünscht ist. Diese Art des Anpassens in der Schule wird als doing pupil⁶ oder doing student⁷ bezeichnet (Kampshoff, 2000, S. 193f).

3.2 Motivation und Interesse

Motivation „wird als [...] Verhaltensbereitschaft verstanden, die insbesondere die Zielrichtung [...], die Ausdauer [...] und die Intensität des Verhaltens [...] beeinflusst“. (Schiefele, 2009, S. 152, beziehend auf Rheinberg, 2006c, Schunk, Pintrich & Meece 2008)

Sie ist ein wichtiger Einflussfaktor bei Lernprozessen. Einerseits wirkt sich die Motivation leistungssteigernd aus, andererseits trägt sie zur Gestaltung eines besseren Lernklimas bei, da motivierte Schüler und Schülerinnen effizienter arbeiten (Schiefele, 2009, S. 152).

Motivation kann, ebenso wie Interesse, im schulisch pädagogischen Bereich, je nach theoretischem Ansatz, unterschiedlich aufgefasst werden. In dieser Arbeit wird vor allem auf Theorien von Krapp und Deci & Ryan eingegangen, da sich diese auf die Zusammenhänge von Motivation und Interesse konzentrieren. Ihr Verständnis von Interesse schließt an das Alltagsverständnis an. Interesse bezieht sich „auf Dinge oder Sachverhalte außerhalb der Person“ und bestimmt weiters „eine Präferenz einer Person“. (Schick, 2000, S. 56)

Die Fachliteratur definiert individuelles Interesse als Persönlichkeitsmerkmal und differenziert es vom situativen beziehungsweise situationalen Interesse, welches eine Person aufgrund äußerer Anreize einer Situation oder einer Person zur Beschäftigung mit einem Gegenstand führt. Jemand der individuelles Interesse an etwas hat, nutzt seine Zeit um verschiedenste Tätigkeiten in diesem Bereich auszuüben und informiert sich regelmäßig zu diesem Thema. Zusätzlich werden auch Gegenstände, Bilder, Texte und alles was mit dem Thema zusammenhängt gesammelt. Eine Person kann sich aber auch, aufgrund von situativem Interesse, für längere Zeit mit einem Gegenstand, für den zunächst keinerlei individuelles Interesse besteht, beschäftigen. Aus dem meist kurzfristigen situativen Interesse kann sich jedoch unter gewissen Voraussetzungen ein langfristiges individuelles Interesse entwickeln oder ein beginnendes verstärken (vgl. Daniels, 2008, S. 17f, beziehend auf Krapp, 1992a; Krapp, 1999, S. 400).

Eine Beschäftigung mit einem Gegenstand kann laut Krapp (1992a) als Interessenhandlung aufgefasst werden, wenn sie mit einer besonderen Art des Erlebens und Verhaltens einer Person verbunden ist. Die Ursache einer Interessenhandlung ist auf einen Anreiz eines Gegenstandes oder einer

⁶ Kampshoff (2000) verwendet in ihrer Arbeit den Begriff doing pupil, während Budde und Faulstich-Wieland (2005) in „Jungen zwischen Männlichkeit und Schule“ den Begriff doing student äquivalent einsetzen.

⁷ Nähere Erklärungen zu doing student werden im Kapitel 3.3.6 „Entwicklung der Geschlechterrollen und der Rolle des Schülers oder der Schülerin unter Einbeziehung diverser Wechselwirkungen in der Schule“ gegeben.

Situation zurückzuführen oder aber auf allgemeine Präferenzen. Unabhängig von seiner Art wird der Interessengegenstand immer mit positiven Emotionen assoziiert. Folglich ist eine Person motiviert sich mit dem Interessengegenstand auseinander zu setzen, weil sie diese Emotionen hervorrufen möchte. Nicht nur der emotionale, sondern auch der kognitive Aspekt trägt dazu bei, dass die Interessenhandlung als besondere Art des Erlebens empfunden wird. Der kognitive Aspekt bedeutet, dass die Person bereits Kenntnisse über den Interessengegenstand hat, aber durchaus Grenzen ihres bisherigen Könnens und Wissens und deren Erweiterungsmöglichkeiten erkennt. Durch Wiederholung oder Neuausübung einer Interessenhandlung, kann die Person das Ziel der Erweiterung der Kenntnisse und Fähigkeiten des Interessengegenstandes erlangen. Interessenhandlungen umfassen neben kognitiven und emotionalen auch Wert- und Steuerungsaspekte (Schick, 2000, S. 63-66, bezugnehmend auf Krapp, 1992a). Erst durch das Zuschreiben einer Wertigkeit wird der Gegenstand zum Interessengegenstand. Dieser kann sowohl ein echter Gegenstand, eine Person, eine Tätigkeit, eine Idee oder etwas anderes nicht Greifbares sein (Krapp, 1999, S. 400).

Krapp (1992) beschreibt, „dass sich dauerhafte Interessen dann entwickeln, wenn im Kontakt mit dem Interessengegenstand grundlegende Bedürfnisse in optimaler Weise befriedigt werden“ (zitiert nach Schiefele & Wild, 2000, S. 149, bezugnehmend auf Krapp, 1992). Damit verknüpft Krapp den emotionalen Aspekt von Interessenhandlungen mit dem theoretischen Ansatz von Deci und Ryan (1985, 1991). Krapp spricht allerdings, im Gegensatz zu Deci und Ryan, nicht von Selbstbestimmung, sondern von selbstintendiertem Handeln (Schick, 2000, S. 67f, bezugnehmend auf Krapp, 1992a).

Bei einer selbstbestimmten Handlung (häufig auch intrinsisch motivierten Handlung), liegt die Belohnung in der Tätigkeit selbst. Auch bei herausfordernden Tätigkeiten bleibt das Gefühl diese gerne auszuführen und dabei selbstbestimmt zu handeln. Bei einer nicht selbstbestimmten Handlung (häufig auch extrinsisch motivierten Handlung) ist nicht die Tätigkeit selbst Belohnung, sondern sie wird als Mittel zum Zweck geboten. Materielle Güter, aber auch Noten können solche Belohnungen darstellen (Daniels, 2008, S. 30f, bezugnehmend auf Deci & Ryan, 1991).

Die psychologischen Grundbedürfnisse deren Erfüllung von Deci und Ryan als Voraussetzung für Motivation beschrieben werden, können in Bezug auf die Schule folgendermaßen beschrieben werden:

- **Das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit**

In diesem Bedürfnis liegt der Wunsch nach sozialer Geborgenheit und die Notwendigkeit befriedigender Sozialkontakte, sowie das Anstreben einer Verbundenheit zu den Mitmenschen (Daniels, 2008, S. 43, bezugnehmend auf Deci, 1998). Aus dem Kontakt mit ihrer Umgebung, wächst das Bedürfnis diese selbst mitzugestalten. In dieser Interaktion mit der Umwelt bildet

sich das Gefühl der Selbstbestimmung (Deci & Ryan, 1993, S. 229). Darüber hinaus wollen Menschen geliebt werden und sich ebenso um andere kümmern, wie sie den Wunsch verspüren, dass sich jemand um sie kümmert. In Beziehungen wird das Gefühl gegeben, respektiert zu werden und auch in eigener Autonomie Unterstützung zu finden. Durch die soziale Verbindung mit einer Person, kann jemand sich selbst mit Eigenschaften dieser Person identifizieren. Aus dieser Basis kann sich die Bereitschaft entwickeln sich mit Dingen zu beschäftigen und sie als wichtig zu empfinden, weil sie für die andere Person von Bedeutung sind. Das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit kann somit Interessen erweitern (Daniels, 2008, S. 43, bezugnehmend auf Ryan & Powelson, 1991, Ryan, Koestner & Deci, 1991).

- **Das Bedürfnis nach Autonomie (Selbstbestimmung)**

Im Bedürfnis nach Selbstbestimmung oder Autonomie ist der Wunsch enthalten, sich als selbstständiges, autonom handelndes Wesen zu erleben. Ein Weg ist das Setzen und Anstreben eigener Ziele. Das Bedürfnis liegt nicht in völliger Unabhängigkeit, sondern darin, Aufgaben autonom zu lösen, soweit dies für die jeweilige Person zumutbar ist (Daniels, 2008, S. 40, bezugnehmend auf Deci, 1998, Krapp, 1998).

- **Das Bedürfnis nach Kompetenz**

Für Menschen ist es sehr wichtig sich selbst als kompetent zu erleben. Sie wollen sich in der Arbeit oder beim Lernen handlungsfähig und kompetent fühlen. Die eigene Kompetenz wird durch das autonome Handeln erlebt. Dies gilt aber nur dann, wenn die jeweilige Aufgabe zumindest teilweise selbstständig gelöst werden konnte (Daniels, 2008, S. 44, bezugnehmend auf Deci, 1998, Deci & Ryan, 2000b).

Die Motivation im Physikunterricht kann durch die Unterstützung der Erfüllung der Grundbedürfnisse gefördert werden. Um die Autonomie der Schüler und Schülerinnen zu fördern, ist es wichtig, dass die Lehrkraft zwar möglichst wenig Kontrolle und Zwang ausübt, diese aber dennoch „eine aktive Anleitung, eine klare Darstellung der Unterrichtsziele, die Steuerung der Interaktion der Schülerinnen und Schüler und Hinweise auf die Relevanz der Inhalte“ integriert, da dies als Unterstützung der Selbstbestimmung empfunden wird. Weitere autonomieunterstützende Faktoren bilden das Angebot an Wahlmöglichkeiten, sowie Aufforderungen zur Kritikäußerung. Ein wesentlicher Faktor zur Förderung des Interesses und der intrinsischen Motivation, ist die Respektierung der Meinungen und Gefühle der Schüler und Schülerinnen (Daniels, 2008, S. 39-42, bezugnehmend auf Assor et al., 2002, Deci & Ryan, 2000b, Miserandino, 1996, Weinert & Helmke, 1995).

Die Förderung sozialer Eingebundenheit kann durch eine engagiert wirkende Lehrkraft unterstützt werden, die den Schülern und Schülerinnen das Gefühl gibt, sowohl als Person, als auch als physi-

kalisch Handelnde, wichtig zu sein (Daniels, 2008, S. 43f, bezugnehmend auf Deci & Ryan, 1992, 2000b, Skinner & Belmont, 1993).

Die Unterstützung der Kompetenzentwicklung steigert nach Deci und Ryan auch die Ausdauer zur Bewältigung der Aufgaben, die Neugier mit der an die Arbeit herangegangen wird, sowie die Präferenz eines Inhaltsgebietes (Deci & Ryan, 1993, S. 232). Das Kompetenzerleben kann von der Lehrkraft durch Optimierung der Passung der Aufgaben mit den Fähigkeiten der Schüler und Schülerinnen und durch Feedback gefördert werden (Daniels, 2008, S. 44f, bezugnehmend auf Deci & Möller, 2005, Deci & Ryan, 1985, 2000b). Auch eine negative Rückmeldung wird, wenn sie autonomieunterstützend gegeben wird, von Schülern und Schülerinnen als Herausforderung angenommen. Um dies zu erreichen, ist es allerdings bedeutsam, auf Leistungen Bezug zu nehmen, die der Schüler oder die Schülerin möglichst selbstbestimmt erbracht hat und Möglichkeiten zur Weiterentwicklung aufzuzeigen (Deci & Ryan, 1993, S. 231).

Es zeigt sich auch, dass sich Situationen, in denen Jugendliche die psychologischen Grundbedürfnisse nicht oder nur mangelhaft erfüllen können, negativ auf ihre Motivation⁸ auswirken, während Situationen, die die Befriedigung dieser Bedürfnisse fördern, nach Deci und Ryan eine Integration von extrinsischer Motivation in individuelle Interessenskonstellationen ermöglichen und damit die Entwicklung intrinsischer Motivation unterstützen (Deci & Ryan, 1993, S. 229f).

Für Deci und Ryan stellen sich extrinsische und intrinsische Motivation nicht als Gegenpole, sondern als Kontinuum dar. Dieses Kontinuum wird über vier Stufen gebildet und beginnt mit einer extrinsisch motivierten Handlung, die nur aus Angst vor negativen Folgen oder wegen positiver Konsequenzen durchgeführt wird. Diese Stufe, die noch nichts mit Freiwilligkeit oder gar Selbstbestimmung zu tun hat, wird „*externe Regulation*“ genannt (Daniels, 2008, S. 31f, bezugnehmend auf Deci & Ryan, 1991, 2000a). Werden Handlungen auf Grund von innerem Druck durchgeführt, so ist die Stufe der „*introjizierten Regulation*“ erreicht. Die Ursache ist zum Beispiel ein schlechtes Gewissen, das Handlungen motivieren kann. Solche Handlungen sind wichtig für die Selbstachtung (Deci & Ryan, 1993, S. 227). Diese Stufe ist der erste Schritt zur Verinnerlichung. Sie führt über die Selbstachtung zur sozialen Anerkennung und stellt die Brücke zur dritten Stufe der „*Identifikation*“ dar. Ab dieser Stufe wird die Motivation dazu genutzt ein bestimmtes Ziel zu erreichen, das weiter gerichtet ist, als die Vermeidung eines schlechten Gewissens. Es wird zum Beispiel Physik

⁸ Laut Krapp darf die (Leistungs)motivation auf keinen Fall allein auf das Erreichen guter Noten oder die Vermeidung negativer Folgen reduziert werden. Genauso ist Leistung nicht mit der Leistungsbeurteilung in der Schule gleich zu setzen, da die Fähigkeiten einzelner Schüler und Schülerinnen nicht auf ihre schulische Beurteilung reduziert werden können (Krapp, 1999, S. 396).

gelernt, weil es für das spätere Studium oder die Zulassung für ein bestimmtes Fachstudium an der Uni wichtig ist. Wenn sich Jugendliche dadurch mit Werten und Zielen, die ihnen Physik wichtig erscheinen lassen, identifizieren, können Aufgaben ins Selbstbild integriert werden. Das bedeutet, dass nicht mehr wegen bestimmter Ziele, sondern aus persönlicher Überzeugung, also selbstbestimmt, gelernt wird. Auf diese Weise kann externe Motivation durch kontinuierliche Entwicklung, zu einer selbstbestimmten Handlung führen wodurch die Stufe der „*Integration*“ erreicht wird. Dies bedeutet die völlig Integration von Physik ins Selbstkonzept⁹ des Schülers oder der Schülerin. Das Fach wird aus persönlichem Interesse gelernt. Physikalische Phänomene führen zu Begeisterung und lösen den Wunsch aus, diese besser zu verstehen. Die Jugendlichen, die diese Stufe erreicht haben, möchten ihre Kompetenz in Physik steigern und von anderen dafür geachtet werden (Bartosch, 2013, S. 116, bezugnehmend auf Deci & Ryan, 1993; Daniels, 2008, S. 31f, bezugnehmend auf Deci & Ryan, 2000a).

3.2.1 Interesse und Selbstkonzept

„Mit dem Begriff Selbstkonzept werden Einschätzungen und Einstellungen bezüglich ganz unterschiedlicher Aspekte der eigenen Person bezeichnet. Zu diesen Einstellungen und Einschätzungen zählen sowohl globale gefühlsmäßige Bewertungen der eigenen Person (»Was tauge ich eigentlich?«) als auch mehr oder weniger rationale Einschätzungen der eigenen Eigenschaften, Fähigkeiten und Kompetenzen (»Wie schlau/eitel/schnell bin ich?«).“ (Möller & Trautwein, 2009, S. 180)

Wie das Zitat zeigt, steht das Selbstkonzept in engem Wechselspiel zum Interesse. Daher bezieht Todt das Selbstkonzept in sein Interessenkonzept ein, indem er Interesse als überdauernde Verhaltens- bzw. Handlungstendenz, die sich in engem Zusammenhang mit dem Selbstkonzept entwickelt und somit auch von der akzeptierten Geschlechtsrolle abhängt, beschreibt (Schick, 2000, S. 59, bezugnehmend auf Todt & Schreiber, 1998).

Ein positives Selbstkonzept der Schüler und Schülerinnen in Physik, kann zu besseren (Schul)Leistungen führen. Ebenso bewirken gute (Schul)Leistungen ein erhöhtes fachbezogenes Selbstkonzept. Als Schulleistungen zählen neben Noten auch die Menge an Aufgaben, die ein Schüler oder eine Schülerin lösen kann, sowie deren Durchhaltevermögen. Selbst die Bereitschaft sich an Aufgaben heranzuwagen, die für den Schüler oder die Schülerin kompliziert sind, kann als Leistung gewertet werden. Schulleistungen können dann erfolgen, wenn durch herausfordernde Aufgaben, das notwendige Motivationsniveau erreicht wird. Sie sind aber auch von persönlichen Eigenschaften der Schüler und Schülerinnen abhängig, wie zum Beispiel die Einstellung zu eige-

⁹ Das Selbstkonzept wird im Folgekapitel „3.2.1 Interesse und Selbstkonzept“ näher beschrieben.

nen Erfolgen oder Misserfolgen (Schiefele, 2009, S. 164f, beziehend auf Brunstein & Heckhausen, 2006).

Werden die psychologischen Grundbedürfnisse im Physikunterricht unterstützt, ist zu erwarten, dass es die Motivation und das Interesse der Schüler und Schülerinnen in diesem Fach fördert. Das bedeutet, dass die Jugendlichen öfter Neugier zeigen, bemüht sind, Probleme möglichst selbstständig zu lösen und sich selbst angemessener einschätzen können, als Schüler und Schülerinnen deren psychologischen Grundbedürfnisse nicht unterstützt werden. Da das (Lern)Interesse, eng verknüpft mit dem Kompetenzzempfinden der Schüler und Schülerinnen ist, kann auch dieses gesteigert werden (vgl. Deci & Ryan, 1993, S. 229-232). Vor allem das Gefühl Handlungen kontrollieren zu können und die damit verbundenen Selbstwirksamkeitserwartungen, werden als Auslöser für Interesse und Einflussfaktor der Lernqualität betrachtet (Deci & Ryan, 1993, S. 231, beziehend auf Bandura, 1977).

Interesse wirkt sich in jedem Fall positiv auf Lernprozesse aus. Die Schüler und Schülerinnen deren Interesse am Physikunterricht geweckt ist, zeigen mehr Freude am Lernen und können auch besser mit Misserfolgen umgehen. Weiters sind Schüler und Schülerinnen deren Motivation und Interesse durch die Berücksichtigung der psychologischen Grundbedürfnisse unterstützt werden, meist auch bereit dazu, sich tiefergehend mit den Lerninhalten auseinanderzusetzen. Dadurch erreichen sie einen gut vernetzten Wissensbestand und damit einen höheren Kompetenzgrad in Physik als andere Jugendliche. Außerdem werden diese Kenntnisse und Fähigkeiten längerfristig als bei anderen Lernenden behalten (vgl. Deci & Ryan, 1993, S. 232ff).

3.2.2 Interessenstudien zu Physik

Insbesondere drei Studien sollen hier diskutiert werden:

- die Studie der Kieler Forschungsgruppe zu der Häußler, Hoffmann und Lehrke zählen (IPN-Studie¹⁰),
- eine Studie von Krogh und Thomsen,
- sowie eine von Schreiner und Sjøberg.

Alle genannten Studien beziehen sich auf die Diskrepanz zwischen dem Angebot des Physikunterrichts und den Interessen der Jugendlichen (vgl. Hoffmann et al., 1998; Krogh & Thomsen, 2005; Sjøberg & Schreiner, 2005).

Diese spezifisch zum Sach- und Fachinteresse in Physik angelegten Studien weisen folgende Forschungsdetails auf:

¹⁰ Diese Interessenstudie trägt den Namen des Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN), welches die Studie durchgeführt hat.

- Die quantitative IPN Studie (1984-1989) schließt an Krapps Interessentheorie an, konzentriert sich allerdings auf den situativen Interessespekt. Die Studie untersucht die Interessenvariablen Fachinteresse, Sachinteresse und induziertes Interesse von Schülern und Schülerinnen in Deutschland von der fünften bis zur zehnten Schulstufe. Dazu wurden einerseits in 26 Schulen verschiedener Schultypen 51 Klassen der fünften Schulstufe ausgewählt, die von 1984 bis 1989 jährlich an der Untersuchung teilnahmen.
- Die quantitativ und qualitativ angelegte Interessenstudie von Krogh und Thomsen (2005) wurde als Längsschnittstudie in Dänemark in „upper secondary schools“, die von Jugendlichen zwischen fünfzehn und zwanzig Jahren besucht werden, durchgeführt. Sie untersucht Einstellungen zu Naturwissenschaften und Motive Jugendlicher, sich für das Fach Physik über das verpflichtende Ausmaß hinaus zu entscheiden. Dazu wurden 2247 Schüler und Schülerinnen, sowie Lehrkräfte aus 100 Klassen auf den Zusammenhang von Unterrichtsstil und Lernerfolg und zusätzlich das Interesse mit Hilfe von Fragebögen untersucht.
- Schreiner und Sjøberg (2005) untersuchten im Rahmen des internationalen Projekt ROSE¹¹ quantitativ, wie wichtig es für Jugendliche ist, etwas über Naturwissenschaft und Technik zu lernen. Die Probanden waren Schüler und Schülerinnen im Alter von fünfzehn Jahren aus 41 Ländern. Pro Land wurden mindestens 625 Jugendliche aus mindestens 25 Schulen untersucht (Schreiner & Sjøberg, 2004, S. 96, 114f). Die Datenerfassung erfolgte über Fragebögen. Schreiner und Sjøberg werteten die Daten im Hinblick auf das individuelle Interesse, diverse Unterschiede Jugendlicher in Bezug auf Einstellungen zu Physik und die Vereinbarkeit mit deren Selbstkonzept aus, wobei sowohl Länder als auch Geschlechter differenziert betrachtet wurden.

Aus den Ergebnissen der IPN Studie ist ersichtlich, dass Mädchen ein niedrigeres Interesse an Physik haben als Burschen¹². Die deutlich größte Geschlechterdifferenz liegt im Fachinteresse¹³. Das Sachinteresse¹⁴ nimmt sowohl bei den Burschen als auch bei den Mädchen zwischen fünfter und zehnter Schulstufe ab, wobei das Sachinteresse der Mädchen auch durchgehend niedriger als das der Burschen ist. Mädchen zeigen im Unterrichtsfach Physik von Beginn an weniger Interesse als in anderen Fächern und verlieren dieses deutlicher, als Burschen. Das Physikinteresse der Burschen ist hingegen höher und unterliegt geringeren zeitlichen Schwankungen, als das der Mädchen

¹¹ The Relevance of Science Education

¹² Alle Aussagen der IPN-Studie, die sich auf Burschen und Mädchen beziehen, richten sich nach den Mittelwerten der einzelnen Testungen. Das bedeutet, dass nicht alle Mädchen und Burschen zwangsmäßig diesen Studienergebnissen entsprechen müssen, die große Masse jedoch schon.

¹³ Das Fachinteresse bezieht sich rein auf das Interesse am Unterrichtsfach Physik.

¹⁴ Das Sachinteresse beinhaltet Interessen in Bezug auf Physik im nicht schulischen Kontext, wie zum Beispiel Freizeit- oder Berufsinteresse. Dabei wird neben dem physikalischen Themenbereich selbst, auch der Kontext in dem er eingebettet wird, sowie die Bereitschaft zur eigenständigen Tätigkeit in diesem Gebiet berücksichtigt.

(Hoffmann et al., 1998, S. 20-23, 32; Schick, 2000, S. 82f, bezugnehmend auf Hoffmann, Häußler & Lerke, 1998).

Die Analyse der Daten weist darauf hin, dass das Selbstvertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit der ausschlaggebende Faktor für das Fachinteresse ist. Die geschlechterspezifischen Interessensunterschiede resultieren daher aus der großen Differenz des Selbstvertrauens in die eigene technische oder naturwissenschaftliche Leistungsfähigkeit. Mädchen haben dahingehend nämlich ein deutlich geringeres Selbstvertrauen als Burschen (Schick, 2000, S. 85, bezugnehmend auf Häußler, Bündler, Duit, Gräber und Mayer, 1998).

Aus den in der IPN Studie gesammelten Daten wurden drei Interessentypen herausgearbeitet. Zwanzig Prozent der Schüler und Schülerinnen, darunter vorwiegend Schüler, interessieren sich für alles was mit Physik zu tun hat. Selbst bei nicht ganz so interessanten Tätigkeiten geben sie nicht auf. Weitere 55 Prozent der Schüler und Schülerinnen zeigen Interesse hauptsächlich in Bezug auf Mensch und Natur. Diesem Interessentyp geht es vor allem um die Praxis und nützliche Anwendungsbereiche. Die übrigen 25 Prozent der Jugendlichen, zu dem vor allem Mädchen zählen, müssen eine persönliche Bedeutung in Physik erkennen, um Interesse daran zu finden. Sie wollen darüber sprechen, welche möglichen sozialen Folgen Physik mit sich bringt. Es besteht allerdings kaum Interesse an Physik selbst. Das bedeutet, dass nur ein kleiner Teil der Klasse hohes Interesse an Physik selbst hat und dieser Teil männlich dominiert ist (Schick, 2000, S. 86f, bezugnehmend auf Häußler et al., 1998).

Auch Krogh und Thomsen erarbeiteten mit Hilfe der gesammelten Daten drei Interessentypen. Sie werden „Saviour“, „Conqueror“ und „Absorption“ genannt. Dreiundvierzig Prozent der Schüler und Schülerinnen können eindeutig einer dieser drei Gruppen zugeordnet werden. Die meisten Jugendlichen und vor allem Mädchen, entsprechen dem Typ „Saviour“ (23,6 %) (Krogh & Thomsen, 2005, S. 286, 290). Sie wollen in Physik etwas lernen, das nützlich ist, um anderen zu helfen. Menschen die zu der Gruppe der „Conqueror“ (11,1 %) zählen, wollen sich hingegen mit Hilfe von guten Physiknoten, einen Weg verschaffen, um eher einen Platz auf einer angesehenen Universität zu bekommen oder künftig berufliche Vorteile zu erzielen. Die letzte Gruppe „Absorption“ (8,3 %) möchte ihr spezifisches Physikwissen stetig erweitern (Krogh & Thomsen, 2005, S. 286, 289f).

Auch Krogh und Thomsen, kommen ähnlich wie Häußler und Hoffmann zum Schluss, dass das Interesse sensibel auf den Kontext ist, in den physikalische Sachverhalte eingebettet werden. Interesse ist vor allem dann hoch, wenn die Anwendbarkeit oder die gesellschaftliche Relevanz der physikalischen Inhalte erkennbar ist (Daniels, 2008, S. 54, bezugnehmend auf Häußler, 1987; Häußler & Hoffmann, 1995). Ähnlich wie in der Kieler Studie, ist auch in der dänischen Studie nur eine kleine Gruppe (8,3 %) an Physik um ihrer selbst willen („Absorption“) interessiert. Das bedeu-

tet, dass in einer Klasse mit 25 Jugendlichen statistisch gesehen nur zwei von ihnen in naturwissenschaftlichen Fächern immer lernen, unabhängig davon, ob und wie stark ihre persönlichen Bedürfnisse berücksichtigt werden (Krogh & Thomsen, 2005, S. 290f).

Da sich Mädchen vor allem mit dem Typ „Saviour“ identifizieren, der in der Schule oft wenig berücksichtigt wird, könnte damit die fehlende Motivation von Mädchen in Naturwissenschaften begründet werden. Es ist bedeutsam, diesen Jugendlichen zu ermöglichen eine persönliche und eine außerschulische Relevanz herzustellen. Denn die Schüler und Schülerinnen, die dem Typ „Saviour“ aber auch jene, die dem Typ „Conqueror“ zugeordnet werden, brauchen eine Verbindung mit ihren persönlichen Zielen, sowie einen Bezug zum „richtigen“ Leben außerhalb der Schule (Krogh & Thomsen, 2005, S. 290f). Das ist ein Hinweis darauf, wie der Interessenabnahme in Physik, die auch in der dänischen Untersuchung bestätigt wurde, möglicherweise entgegengewirkt werden könnte (Krogh & Thomsen, 2005, S. 281).

In der Studie von Schreiner und Sjøberg (2005), wurde festgestellt, dass das Interesse an naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern in Entwicklungsländern generell größer ist, als in der westlichen Welt und auch eine geringere Geschlechterdifferenz beinhaltet. Obwohl sowohl Mädchen als auch Burschen in allen untersuchten Ländern Wissenschaft und Technik für wichtig erachten, bevorzugen alle aus der westlichen Welt Schulfächer, die sich kaum damit befassen. Dabei liegt das Interesse der Burschen an naturwissenschaftlichen Fächern in fast allen untersuchten Ländern (ausgenommen Bangladesch, Polen und Lettland) eindeutig über dem der Mädchen (Sjøberg & Schreiner, 2005, S. 6-11).

Aus den Ergebnissen dieser Studie, schließen Sjøberg und Schreiner, dass das Problem nicht ist, dass sich Jugendliche generell nicht für Naturwissenschaft und Technik interessieren, sondern dass viele, aus unterschiedlichen Gründen, eine Karriere in diesem Bereich ablehnen. Um sie mehr für Physik zu begeistern, ist es wichtig, das Image dieses Faches zu verändern. Dazu ist klarzustellen, dass Physik neben der Entwicklung von Computern und Ölpumpen auch die Entwicklung zur Nutzung alternativer Energien oder von neuen Geräten zur Behandlung von Krankheiten umfasst (Sjøberg & Schreiner, 2005, S. 1, 13f).

Nach Sjøberg und Schreiner liegt der Interessenunterschied zwischen Jugendlichen der westlichen Welt und denen aus Ländern der dritten Welt, unter anderem daran, dass die Einstellungen zu dem, was Jugendliche als bedeutungsvoll empfinden, im Zusammenhang mit dem Land aus dem sie kommen stehen. In der westlichen Gesellschaft haben naturwissenschaftliche und technische Berufe ein anderes Image, sie sind unter den Jugendlichen weniger angesehen und sprechen die Jugendlichen daher auch nicht an. Dazu kommt, dass Jugendliche etwas aus Leidenschaft tun wollen und dabei sowohl sich selbst, als auch ihre Fähigkeiten weiterentwickeln wollen. Es wird vermutet, dass viele Jugendliche, vor allem Mädchen, darüber hinaus nicht mit dem Image des Physikers oder der

Physikerin in Verbindung gebracht werden wollen. Dieses scheint vielen mit ihrem Selbstbild¹⁵ unvereinbar. Allerdings trifft das nicht auf Studienbereiche wie der Medizin, der Biologie und der Umwelt zu, in der die Anzahl der Studierenden steigt und die Mädchen dabei sogar häufig zahlenmäßig überlegen sind (vgl. Bartosch, 2013, S. 117ff, bezugnehmend auf Kessels & Hannover, 2006; Sjøberg & Schreiner, 2005, S. 6-13).

3.3 Interessenentwicklung und adoleszente Persönlichkeitsentwicklung

Die Jugendlichen der beiden Fallstudien befinden sich während des Beobachtungszeitraumes in der Phase der frühen Adoleszenz. Diese bezeichnet die psychologische und soziale Entwicklungsphase zwischen Kindheit und Erwachsensein. In dieser bedeutsamen Entwicklungsphase der Adoleszenz spielt die Interessensentwicklung eine wichtige Rolle (King, 2013, S. 29f, bezugnehmend Schröder & Leonhard, 1998).

3.3.1 Interessenentwicklung in der Adoleszenz

Todt (1998) macht darauf aufmerksam, dass die Interessenentwicklung sowohl mit dem Selbstkonzept, als auch mit dem Alter eng verknüpft ist, aber auch darauf, dass in einzelnen Lebensaltern verschiedene Interessen vorkommen. Das individuelle Interesse differenziert er in allgemeines Interesse (z.B. Unterrichtsfachinteresse) und spezifisches Interesse (z.B. Lieblingsfach). Allgemeine Interessen umfassen einen großen Bereich, wie ein generelles Interesse an Naturwissenschaften. Spezifische Interessen beschränken sich auf einen kleineren Bereich und sind mit konkreten Gegenständen, Tätigkeiten oder Erlebnissen rund um einen favorisierten Interessenbereich verbunden. Sie entwickeln sich durch Erfolgserlebnisse und bedeuten für Schüler und Schülerinnen stetige positive Erwartungen in Bezug auf einen Bereich. Hobbys oder auch die Beschäftigung mit einem speziellen Fachgebiet zählen zum spezifischen Interesse (Schick, 2000, S. 60f, 72, bezugnehmend auf Todt & Schreiber, 1998).

Nach Todts Modell ist Interesse eine Kombination aus dem Interessenkonstrukt (allgemeines, spezifisches, situationales Interesse¹⁶), dem Kontext (Schule, Beruf, Freizeit) und dem Inhaltsbereich (handwerkliches, forschendes, künstlerisches, soziales, unternehmerisches und ausführendes Interesse). Einzelne Lebensbereiche können daher durch verschiedene Interessen bestimmt werden. Doch ist es auch möglich, in allen Bereichen zum Beispiel dem naturwissenschaftlichen Interesse

¹⁵ Selbstbild wird oft als Synonym für Selbstkonzept verwendet. Hier steht das Selbstbild dafür, wie eine Person gerne sein und gesehen werden möchte, während das Selbstkonzept die persönliche Einschätzung darstellt.

¹⁶ Das situationale Interesse nach Todt steht im Einklang mit dem situationalen/ situativen Interesse nach Krapp. Es bezieht sich auf eine Situation, die positive Gefühle hervorruft.

nachzugehen (Daniels, 2008, S. 25ff, beziehend auf Todt & Schreiber, 1998, Todt, Drewes & Heils, 1994, Todt, 1995; Schick, 2000, S. 60f, 72, beziehend auf Todt & Schreiber, 1998).

Umgelegt auf die Entwicklung von physikalischem Interesse, ist es daher wichtig, zumindest in einem Lebensbereich eine Chance zur Entstehung dieses Interesses zu geben. So ist es im Physikunterricht etwa förderlich, Inhalte, Gegenstände und Anwendungsmöglichkeiten so auszuwählen, dass situatives Interesse und damit auch positive Gefühle hervorgerufen werden (Bartosch, 2013, S. 115, beziehend auf Hoffman et al., 1997). So zeigt zum Beispiel eine Untersuchung von Renninger aus dem Jahr 2004, dass Schüler und Schülerinnen, die nicht an Mathematik interessiert sind, wegen einer anregend gestalteten Software, freiwillig Zeit mit dem Lösen von mathematischen Aufgaben verbringen. Außerdem sind Texte, die neue oder überraschende Informationen enthalten, ebenfalls geeignet situatives Interesse hervorzurufen. Ein roter Faden und eine übersichtliche Formatierung tragen ebenfalls zur Interessenentwicklung bei (Daniels, 2008, S. 20f, beziehend auf Iran-Nejad, 1987, Iran-Nejad & Cecil, 1992, Renninger et al., 2004).

3.3.2 Interesseneinbruch

Mit dem komplexen Entwicklungsabschnitt der Adoleszenz geht allerdings auch ein Interesseneinbruch einher. Dieser resultiert unter anderem daraus, dass Jugendliche beginnen ihre erbrachten Leistungen und Fähigkeiten besser einzuschätzen und somit auch im sozialen Vergleich, abgesehen von ihren eigenen Stärken, auch ihre Schwächen identifizieren. Dadurch verlieren sie leicht die Leistungsmotivation in den Bereichen, in denen sie schlechter als andere sind und dies vermindert ihr Interesse. Die verringerte Motivation trägt auch zum Rückgang der Anstrengungsbereitschaft bei (Fend, 1997, S. 173f, 179, beziehend auf Pekrun, 1993, Harter & Whitesell, 1988). Außerdem wird den Mädchen wie den Burschen bewusst, dass sie beim Anstreben von Zukunftswünschen an Grenzen stoßen, worunter wiederum ihr Selbstbewusstsein leidet (Bartosch, 2013, S. 114, beziehend auf Piaget, 1974). Der Einbruch des Selbstbewusstseins ist bei Mädchen aber wesentlich stärker ausgeprägt als bei Burschen (Bartosch, 2013, S. 90, beziehend auf Zinnecker et al., 2002).

3.3.3 Interesse und Einstellung zur eigenen Person

Das Selbstkonzept, das eine realistische positive Einschätzung der eigenen Fähigkeiten in einem Fachgebiet bedeutet, steht in engem Zusammenhang mit dem Interesse und den Leistungen. Es ist ausschlaggebend dafür, dass sich Schüler und Schülerinnen häufiger und mit erhöhtem Durchhaltevermögen mit einem Fach befassen. Das trägt zu einer erhöhten Leistungsfähigkeit in diesem Fachgebiet bei, wodurch sich wiederum das Selbstkonzept verbessert und positive Gefühle in Bezug dieses Fachbereichs aufkommen. Dies führt zu einem Wachstum der Motivation und des Interesses, welche wiederum Voraussetzungen für tiefergehendes Einlassen auf Lerninhalte sind

(Möller & Trautwein, 2009, S. 197ff, bezugnehmend auf Helmke & van Aken, 1995, Valentine, DuBois & Cooper, 2004). Es gibt jedoch Schüler und Schülerinnen die sich verstärkt auf ihre Lernerfolge konzentrieren und deutlich weniger Motivation für ihre Leistungserfolge aufbringen. Bei diesen ist die Bereitschaft, sich mit dem Lernmaterial zu beschäftigen, sowie ihre Ausdauer, höher als die von leistungsorientierten Schülern und Schülerinnen (Schiefele, 2009, S. 166).

Neben dem Selbstkonzept zählt auch das Selbstbild, das sich jeder, in Abgleich mit Resonanz durch die bedeutenden Anderen, individuell konstruiert, zu den Einflussfaktoren des Lernverhaltens. Jugendliche müssen häufig erkennen, dass sie anders sind, als sie gern wären, das heißt, dass ihr Selbstbild und ihr Selbstkonzept nicht stimmig sind. Daraufhin beginnt ein Lernprozess, in dem sie einen für sie akzeptablen Umgang mit der jeweiligen Situation suchen. Daraus entwickeln sie Strategien zur Selbstimmunisierung. Dabei müssen einerseits die realen Fähigkeiten erkannt werden und andererseits, eine Chance gegeben sein, diese bei Bedarf zu kompensieren und das Selbstkonzept dadurch zu stabilisieren. Dieser wichtige Teilprozess der Adoleszenz dient der Entwicklung eines stabilen Selbstwertgefühls (Greve, Zimmermann & Meyer, 2009, S. 27-30).

3.3.4 Interesse und Anerkennung durch die bedeutsamen Anderen

Neben der Institution Schule sind die Familie beziehungsweise andere erwachsene Bezugspersonen, Massenmedien, sowie Peers und der enge Freundeskreis bedeutsame Einflussfelder für die adoleszente Entwicklung. Dabei ist vor allem die Anerkennung eigener Persönlichkeitsmerkmale durch das Umfeld¹⁷ ein wichtiger Faktor für die Persönlichkeitsentwicklung. In der Schule selbst, rücken dabei Interaktionen mit anderen Jugendlichen, sowie mit der Lehrkraft in den Vordergrund.

Der Freundeskreis spielt eine ganz besondere Rolle in der Entwicklungsphase der Adoleszenz (Scheibenreif, 1996, S. 99ff, bezugnehmend auf Huber & Rehling, 1991). In Peer groups können Verhaltensweisen in einem Feld mit gleichwertigen Personen beider Geschlechter ausprobiert werden. Mädchen finden insbesondere häufig in einer engeren Mädchenfreundschaft Halt während der psychischen Belastung, die die Entwicklungsphase der Adoleszenz für sie darstellt. In der sicheren Beziehung zur Freundin kann ein Mädchen auch Rollen ausprobieren, die möglicherweise in der Gesellschaft als männlich verstanden werden und somit ihr Selbstbild erweitern (vgl. Bartosch, 2013, S. 94ff, bezugnehmend auf King, 2003). Mit der besten Freundin treten Mädchen gegen Bur-schen und Erwachsene auf. Dabei versuchen sie sich häufig möglichst ähnlich zu sein und passen auch ihre Interessen aneinander an (Scheibenreif, 1996, S. 103, bezugnehmend auf Huber & Rehling, 1991). Allerdings ist die Beziehung zur besten Freundin auch konfliktreich, wenn sich die

¹⁷ Damit sind vor allem jene Personen und Medien gemeint, die für den jeweiligen Jugendlichen von Bedeutung sind.

Mädchen unterschiedlich schnell entwickeln oder miteinander konkurrieren (Bartosch, 2013, S. 97, beziehend auf Göppel, 2005).

Burschenfreundschaften ähneln den Kontakten in Peergroups und unterscheiden sich deutlich von Mädchenfreundschaften. Sie sind lockerer und zeichnen sich mehr durch ein Nebeneinander als ein Miteinander aus. Burschen ist es wichtiger etwas gemeinsam zu unternehmen, als miteinander zu reden (Scheibenreif, 1996, S. 99ff, beziehend auf Huber & Rehling, 1991).

In der Schule ist es den Jugendlichen, unabhängig vom Geschlecht, besonders wichtig dabei zu sein, zu verhindern ausgeschlossen zu werden, sich in der Gruppe positiv einzubringen und aufzufallen (Fend, 1998, S. 223f, beziehend auf Jessor & Jessor, 1977, Youniss, 1980, Youniss & Smoller, 1985, Rubin, 1985). Durch Rückmeldungen der Peers, entsteht ein Wechselspiel von Verhalten und Feedback, das die Entwicklung wesentlich beeinflusst (Fend, 1998, S. 226, 277, beziehend auf Kupersmidt, Coie & Dodge, 1990, Coie & Dodge, 1998).

3.3.5 Maskulines Fachimage von Physik und die Auswirkungen auf die Interessenentwicklung

Das fachbezogene Selbstkonzept steht in enger Verbindung mit dem Fachimage des jeweiligen Unterrichtsgegenstandes. Das Fachimage muss mit dem Selbstkonzept vereinbar sein, um Interesse zu entwickeln. Physik gilt zum Beispiel als schwieriges und männliches Fach. Es ist aber auch ein unbeliebtes Fach, was den Untersuchungen von Hannover und Kessels folgend darauf zurückgeführt werden kann, dass Physikinteressierte nicht nur als maskulin beschrieben werden, sondern auch „als physisch und sozial unattraktiv (z.B. wenig beliebt und respektiert), sozial wenig kompetent und schlecht integriert, sowie wenig kreativ und emotional (z.B. wenig phantasievoll oder romantisch)“. Häufig werden an Physik interessierte Schüler und Schülerinnen auch als arrogant und besserwisserisch beschrieben. Dieses stereotype Persönlichkeitsbild ist für viele Schüler und Schülerinnen wenig erstrebenswert. Eine Folge davon ist, dass Schülerinnen oft von ihren Peers weniger anerkannt werden, wenn sie in einem „männlichen“ Unterrichtsfach wie Physik gut sind. Sie schätzen sich auch selbst als unbeliebter ein, wenn sie eine gute Note in Physik haben. Nach Kessels und Hannover neigen Schüler und Schülerinnen aus diesem Grund dazu, sich nicht für Physik zu interessieren und keine guten Leistungen zu erbringen, wenn dies für sie bedeutet in der sozialen Hierarchie, die ihnen wichtig ist, abzustiegen (Bartosch, 2013, S. 117ff, beziehend auf Kessels & Hannover, 2006).

Auch eine aktuelle longitudinal Studie in England¹⁸ über einen Zeitraum von fünf Jahren, zeichnet ein ähnliches Bild (Archer et al., 2013). Da der Fachbereich Physik mit einem hohen Schwierigkeitsgrad assoziiert wird, denken viele, sie müssten „smart“¹⁹ sein, um diesen Unterrichtsgegenstand zu bewältigen. Daher neigen auch eher jene Jugendlichen dazu, sich freiwillig mit Physik zu beschäftigen, die sich selbst als „smart“ einschätzen oder von anderen als intelligent bezeichnet werden. Diejenigen, die daran zweifeln „smart“ zu sein, denken jedoch, dass Physik nicht zu ihnen passt. Nur Mädchen, die sich auch für gute Schülerinnen halten, können sich daher mit Physik identifizieren (Archer et al., 2013, S. 183ff). Allerdings ist das Konstrukt einer Schülerin, die gut in Physik ist und dem Konstrukt der begehrten Weiblichkeit spannungsgeladen, da die beiden Konzepte aufgrund der geschlechtsstereotypen Vorstellungen von Männlichkeit und Weiblichkeit auf den ersten Blick nicht zusammenzupassen zu scheinen.

Es gibt gewisse Persönlichkeitsmerkmale, die vorzugsweise mit Männlichkeit assoziiert werden. Dazu zählen Sportlichkeit, gutes Aussehen, Härte und das Bestreben der Beste sein zu wollen. Doch auch die Fähigkeit soziale Beziehungen einzugehen und aufrechtzuerhalten gehört dazu. Ein Schüler, der dem gerecht werden will, muss daher nicht nur auf ein „männliches“ Erscheinungsbild (z.B. Markenkleidung) achten, dass er zum Teil nicht selbst beeinflussen kann (z.B. Körpergröße), sondern auch ein gutes Verhältnis zu seinen Mitschülern haben. Denn das Zeigen von Härte führt zwar dazu, dass sich andere mit den ‚Harten‘ gut stellen, erhöht aber nicht ihre Beliebtheit (Phoenix & Frosh, 2005, S. 19-25).

3.3.6 Entwicklung der Geschlechterrollen und der Rolle des Schülers oder der Schülerin unter Einbeziehung diverser Wechselwirkungen in der Schule

Wie in den vorangegangenen Kapiteln deutlich wurde, wird das Interesse der Jugendlichen durch verschiedenste Faktoren, wie zum Beispiele Freunde, Peers, persönliche Einstellungen und insbesondere das Selbstbild und das Selbstkonzept beeinflusst. Hinzu kommt jedoch, dass Lehrpersonen ihre Erwartungen an Schülerinnen und Schüler häufig an stereotype Vorstellungen von Männlichkeit und Weiblichkeit ausrichten. Sie schränken Mädchen in ihrer Persönlichkeitsentwicklung ein, indem sie Schüler im Gegensatz zu Schülerinnen als kompetenter und interessierter in diesen Fächern einstufen (Budde & Faulstich-Wieland, 2005, S. 37f, beziehend auf Ziegler, 1998).

¹⁸ über Bestrebungen in Naturwissenschaften, Einstellungen zu Naturwissenschaften in der Schule, Selbstkonzept und Naturwissenschaften, Vorstellungen über Naturwissenschaftler und die Beteiligung an naturwissenschaftlichen Aktivitäten außerhalb der Schule

¹⁹ Der Begriff „smart“ wurde an dieser Stelle bewusst nicht übersetzt, da dadurch zu viel Information verloren gehen würde. Jemand der „smart“ ist, ist nicht nur klug, sondern auch geschickt, gewandt, gewitzt, elegant und auch schick oder „fesch“, was letztlich auch verbunden ist mit der Zugehörigkeit zur (gehobenen) Mittelschicht.

Die kulturelle Herstellung von Geschlechterunterschieden wird als „doing gender“ bezeichnet. Lehrkräfte unterstützen die Entwicklung von Merkmalen, die mit einem bestimmten Geschlecht assoziiert werden oder Verhaltensweisen, die von einem Geschlecht erwartet werden. Da es sich um konstruierte Geschlechterrollen durch Interaktion mit der Umwelt handelt, sind die Ausprägungen zeit- und kulturabhängig (Kampshoff, 2000, S. 189-193, beziehend auf Nyssen & Schön, 1992, Lemmermöhle, 1997, Breidenstein & Kelle, 1998, Wetterer, 1995; West & Zimmerman, 1987, S. 137ff, beziehend auf Goffman, 1977).

Die Schule bietet durch die Vielzahl der Interaktionen, die in ihr stattfindet, eine Fülle von Gelegenheiten für die Konstruktion der Geschlechterrollen, aber auch für deren Dekonstruktion. Schüler werden in Naturwissenschaften in der Regel von ihren Lehrkräften eher wertgeschätzt und erhalten auch weit mehr Aufmerksamkeit, als ihre Mitschülerinnen. Um ihre Männlichkeit untereinander zu beweisen, untergraben einige Burschen die Männlichkeit der anderen. Sie versuchen besser zu sein als ihre Konkurrenz und bringen dabei eventuell einen Schwächeren ins Spiel, um sich selbst stärker zu machen. In solchen Fällen arbeiten sie durchaus zusammen, um einzelne auszuschließen. Zur Ausgrenzung anderer und zur Erreichung eines „besseren Wir“ werden Mitschüler auch bewusst verweiblicht und damit abgewertet. Um den anderen keine Gelegenheit dazu zu bieten, versuchen Burschen dem Bild des Mannes gerecht zu werden, auch wenn sie damit gegen ihr natürliches Erscheinungsbild ankämpfen müssen. Die Ausgrenzung derer, die dem gesellschaftlich anerkannten Mann nicht entsprechen, verhilft denen, die dies unterstützen, zu einem höheren Status in der Hierarchie. Ausgegrenzte reagieren indem sie keine Reaktion mehr zeigen. Burschen machen auch sexistische Bemerkungen, um sich und andere Mitschüler über den Status der Mitschülerinnen zu stellen. Die Mitschülerinnen werden dabei durch solche Bemerkungen oder Handlungen als Objekte dargestellt. Sie tragen den passiven Part, während die Schüler sich aktiv in Szene setzen (Budde & Faulstich-Wieland, 2005, S. 39-47, beziehend auf Connell, 1999a, Böhnisch & Winter, 1994, Reiter, 1997). Der Einfluss der Noten auf die hierarchische Stellung ist unterschiedlich. Während in (gehobenen) sozialen Schichten, in denen gute Noten mit Erfolg und Dominanz einhergehen, danach gestrebt wird, die besten schulischen Leistungen zu erbringen, wird es in Schichten, in denen gute Noten als weiblich angesehen werden, vermieden (Phoenix & Frosh, 2005, S. 30ff).

Die Schule bietet Mädchen und Burschen aber nicht nur einen Kontext, in dem sie ihre Verhaltensweisen den vorgelebten Geschlechterrollen anpassen können, sondern auch einen, in dem sie versuchen müssen, sich in der Institution Schule zu etablieren (Kampshoff, 2000, S. 189-193, beziehend auf Nyssen & Schön, 1992, Lemmermöhle, 1997, Breidenstein & Kelle, 1998, Wetterer, 1995). Sie lernen Strategien um im System mitzuspielen und innerhalb der Vorgaben, das Leben in der Schule mitzugestalten. Mädchen und Burschen nehmen also die Rolle des Schülers

oder der Schülerin an. Das wird auch als „doing pupil“ oder „doing student“ bezeichnet. Doing student kann dazu dienen dem Geschehen in der Schule zu entfliehen, ohne die Vorschriften innerhalb des Systems zu verletzen. Dazu gehört das Vortäuschen von Aufmerksamkeit, obwohl der Schüler oder die Schülerin einer unterrichtsfernen Beschäftigung nachgeht. Jugendliche umgehen das erwünschte Lernverhalten, indem sie so tun, als wären sie noch dabei. Sie finden in der Schule aber auch eine breitgefächerte Anzahl von Möglichkeiten vor, mit gleichaltrigen zu interagieren. Der soziale Zusammenhalt gehört ebenso, wie der Konkurrenzkampf untereinander, zum doing student (Kampshoff, 2000, S. 195ff, beziehungsweise auf Hannover, 1992, Hoose & Vorholt, 1997).

Genauso wie doing gender, hängt auch doing student vom Kontext und von zeitlichen Veränderungen in der Gesellschaftsstruktur ab. Nachdem die Jugendlichen sich einerseits als mehr oder weniger geschlechterstereotype orientierte junge Frauen oder Männer darstellen und gleichzeitig die Rolle des Schülers oder der Schülerin übernehmen, können doing gender und doing student nicht strikt voneinander getrennt werden. Die Verhaltensweisen der Schüler und Schülerinnen können aber in bestimmten Situationen eher dem einen oder dem anderen zugeordnet werden (Kampshoff, 2000, S. 194f, beziehungsweise auf Wellendorf, 1975, Holtappels, 1987, Eder, 1987, Tillmann, 2000).

Doing gender findet ein Leben lang statt, auch wenn es je nach Situation unterschiedlich stark ausgeprägt ist. Oft ist es den beteiligten Personen nicht bewusst, da es in der heutigen Zeit subtil abläuft. Doing student ist zeitlich beschränkt. Die Hierarchie ist offensichtlich. Häufig ist ein Machtwort von der Lehrkraft sogar von Seiten der Schüler und Schülerinnen erwünscht, um die Ordnung aufrecht zu erhalten. Von der Rolle des Schülers oder der Schülerin kann man sich im Gegensatz zur Geschlechterrolle eher distanzieren. Die Eindeutigkeit der Dichotomie männlich und weiblich ist klar, während die Rolle als Schüler beziehungsweise Schülerin und somit die Gestaltung des doing student vom Kontext abhängt. So können ihre Gegenparte Eltern, Geschwister, Kindergartenkinder oder unterschiedliche Lehrkräfte sein. Je nach Kontext zeigt sich eine andere Spielart von doing student (Kampshoff, 2000, S. 195ff, beziehungsweise auf Hannover, 1992, Hoose & Vorholt, 1997). Bei der genaueren Betrachtung von doing student, muss auf Aspekte wie Leistung, Schulpflicht oder auch auf das Unterrichtsfach geachtet werden. Versuchen Schüler oder Schülerinnen eine Aufgabe eigenständig zu lösen, so nehmen sie eine Rolle an. Die Leistung die ihnen abverlangt wird, können sie durch Konkurrenzdenken noch ehrgeiziger angehen. Auch wenn Schüler oder Schülerinnen eine Aufgabe besser bewältigen, als sie gedacht haben oder für ihre Fähigkeiten und ihr Vorwissen in einem Bereich eine vergleichsweise gute Leistung erbringen, kann es dennoch sein, dass sie das eigentliche Unterrichtsziel nicht erfüllen. Wichtig ist, dass der Kontext für jede Interpretation mit einbezogen wird, wie ein aufgrund der Geschichte als männlich oder weiblich assoziiertes Unterrichtsfach (Kampshoff, 2000, S. 199, beziehungsweise auf Nyssen, 1996).

3.4 Die Rolle von Interesse und Emotionen in einer am gemäßigten Sozialkonstruktivismus orientierten Theorie im Physikunterricht

Neben kognitiven Fähigkeiten bilden Emotionen einen bedeutsamen Einflussfaktor des Lern- und Leistungsverhaltens in der Schule. Um eine positive emotionale Verbindung mit dem Fach zu fördern, ist es wichtig, dass Schüler und Schülerinnen, insbesondere in der Zeit, in der Neues erarbeitet wird, nicht unter Druck gesetzt werden und ein fehlerfreundliches Lernklima herrscht, wie es bereits Deci und Ryan in der Selbstbestimmungstheorie beschrieben haben (vgl. Deci & Ryan, 1993; Laukenmann et al., 2000, S. 151). Denn ein motivierender Lernkontext, der positive Emotionen unterstützt, begünstigt kognitive Umgestaltungsprozesse, die die Modifikation von Alltagsvorstellungen zu physikalisch korrekten Sachverhalten ermöglichen (Laukenmann et al., 2000, S. 139, bezugnehmend auf Duit, 1998). Je besser sich die Jugendlichen in dieser Phase fühlen und je mehr Interesse sie bei der Erarbeitung des neuen Themas zeigen, desto mehr lernen sie. Dies ist unabhängig davon, wie sie sonst zum Unterrichtsfach stehen. Schüler und Schülerinnen verbinden positive Emotionen darüber hinaus meist mit persönlichen Lern- und Leistungserfolgen, aber selten mit den Lerninhalten. Die Freude und das Interesse an Lernprozessen wirken sich in der Regel positiv auf die Leistungen aus (Laukenmann et al., 2000, S. 146, 149-153).

Konstruktivistischen Ansätzen zu Folge, können Jugendliche neues Wissen, nur mit Hilfe ihrer bisherigen persönlichen Vorstellungen, konstruieren. Dazu ist es nötig, dass die Lehrkraft gezielt auf das Vorwissen der Lernenden eingeht und sie bei einem Konzeptwechsel, der mit dem Lernprozess verbunden ist, unterstützt. Daraus folgt, dass im Unterricht die Ideen und Vorstellungen der Lernenden, sowie die Verknüpfungen die sie herstellen, Platz haben müssen. Richtiges muss bestätigt und verstärkt und Fehlvorstellungen entgegengewirkt werden (vgl. Widodo & Duit, 2004, S. 233-235, bezugnehmend auf Duit & Treagust, 2003, Bybee, 1997, de Boer, 2000).

Wiesner, Schecker und Hopf (2011) bieten vier Strategien eines Konzeptwechsels an:

- Die Anknüpfungsstrategie, bei welcher Alltagsvorstellungen als Ausgangspunkt gewählt werden, die zum Großteil dem fachwissenschaftlichen Konzept entsprechen.
- Die Konfrontationsstrategie, bei der bewusst Alltagsvorstellungen herangezogen werden, die der Physik widersprechen. Diese Widersprüche werden auf verschiedene Arten aufgedeckt, um den Lernenden klar zu machen, dass ihre Vorstellungen nicht richtig sein können, um ihnen dann eine physikalisch korrekte Lösung zu bieten, die sie als nützlich erkennen und auch akzeptieren.

- Die Umdeutungsstrategie, bei der eine Alltagsvorstellung („Stromverbrauch“) umgedeutet wird („Energieumwandlung“) und somit gleichzeitig als Begriffswechsel genutzt wird.
- Die Brückenstrategie, bei der die Alltagsvorstellung mit durchdachten Zwischenschritten langsam zum physikalischen Konzept hinführt (Wiesner, Schecker & Hopf, 2011, S. 50f)

Für all diese Strategien sind folgende Punkte, wenn auch nicht im gleichen Ausmaß, erforderlich:

„Die Lernenden müssen mit ihren bereits vorhandenen Vorstellungen unzufrieden sein. Die neue Vorstellung muss logisch verständlich (nachvollziehbar) sein. Sie muss plausibel (einleuchtend) sein. Sie muss fruchtbar sein, d.h. erfolgreich zur Beantwortung bisher ungeklärter oder neuer Fragestellungen herangezogen werden können.“ (Wiesner et al., 2011, S. 49)

Unabhängig davon, ob den Jugendlichen ein Begriff erklärt oder gezeigt wird oder ob sie diesen selbst in einer passenden Lernumgebung erforschen können, müssen sie selbst eine Bedeutung dieses Begriffes konstruieren, um ihn in ihr Wissen zu integrieren. Dabei suchen Schüler und Schülerinnen zunächst assoziativ nach Gedächtnisinhalten, die zu diesem Lerngegenstand passen könnten, wenn sie mit einem neuen Lerngegenstand konfrontiert werden. Das sind zum Teil die oben erwähnten alltagstheoretischen Konzepte, zum Teil aber auch intuitive Bilder und subjektive metaphorische Symbole, die auf den ersten Blick oft wenig mit dem Lerngegenstand in Beziehung stehen.

Gebhard nennt diese, oft aus dem unbewussten gespeisten Assoziationen, Alltagsphantasien. Diese beschreiben ein eher implizites Wissen, das Werthaltungen und Interessen beinhaltet, und in engem Zusammenhang mit Emotionen steht, die von Lerngegenständen ausgelöst werden (Gebhard, 2007, S. 117, 120f).

Gerade wegen dieser emotionalen Aspekte, ist es wichtig, dass die Lehrkraft, auf diese Bilder, Symbole und Metaphern²⁰ eingeht und eine Beziehung zwischen dem objektiveren physikalischen Begriff und den subjektiveren Bildern und Metaphern herstellt (Gebhard, 2007, S. 117, 120f).

Diese, für die Jugendlichen oft neue und fremdartige fachliche Perspektive, die häufig in einem Spannungsverhältnis zu den individuellen Bildern steht, führt zu einer Irritation. Diese kann als „jene“ Krise angesehen werden, die erst eine weitere Beschäftigung mit dem Thema ermöglicht (Combe & Gebhard, 2009, S. 550-555). Für einen Perspektivenwechsel von Alltagsphantasien hin zu neuen Fragestellungen, die schließlich eine offenere Haltung gegenüber wissenschaftlichen Blickwinkeln eröffnen, ist laut Gebhard die Reflexion der subjektiven Bilder und Metaphern Voraussetzung (Gebhard, 2007, S. 225). Das heißt, „dass Lernprozesse dann erfolgreicher, effizienter

²⁰ Je abstrakter das Thema ist, desto größer wird die Diskrepanz zwischen Assoziationen der Jugendlichen und dem fachlich korrektem sein.

und sinnvoller sind, wenn der alltägliche, subjektivierende, intuitive, symbolische Zugang zu den Phänomenen im Unterricht nicht nur geduldet, sondern zum Gegenstand expliziter Reflexion gemacht wird“ (Gebhard, 2007, S. 125f).

Eine fehlerfreundliche Unterrichtskultur und das Zulassen der Alltagsphantasien ist dafür äußerst wichtig (Combe & Gebhard, 2009, S. 557-561). In diesem Zusammenhang wird verständlich warum in der didaktischen Literatur der Alltagsbezug aber auch die Interessen und das Vorwissen herausgestrichen wird. Werden lebensweltliche Erfahrungen aufgegriffen, so gelingt es leichter diese Beziehung zwischen den objektiven Begriffen und den subjektiv bedeutsamen Bilder herzustellen.

Combe und Gebhard konnten empirisch zeigen, dass „Unterricht, der Alltagsphantasien berücksichtigt, sinnhafter erlebt“ wird, die Motivation unterstützt und „im Hinblick auf den kognitiven Lernprozess- langfristig, meist schon mittelfristig- effizienter“ ist (Combe & Gebhard, 2009, S. 566, beziehungsweise auf Born, 2007, Born & Gebhard, 2005, Monetha, 2009, Monetha & Gebhard, 2008). Auch hier geht die Theorie von Gebhard und Combe wieder partiell auf die Grundbedürfnisse nach Deci und Ryan ein, die als Voraussetzung für Motivation und Interesse gelten (vgl. Deci & Ryan, 1993).

4 Forschungsergebnisse

Im Rahmen der Diplomarbeit wurden zwei Fallstudien²¹ durchgeführt. Eine in der vierten und eine in der fünften Klasse desselben Gymnasiums. Beide wurden in Physik von Herrn Leiner unterrichtet. Die Namen der Schüler und Schülerinnen sind ebenso wie der Name des Lehrers, auch in den Fallstudien frei erfunden, um die Anonymität aller Beteiligten zu gewährleisten.

Beide Fallstudien sind nach demselben Schema aufgebaut. Zunächst erfolgen eine überblicksmäßige Darstellung der Klasse, sowie ein Überblick über den Unterrichtsablauf. Längs der drei Kategorien „situitives Interesse: fachbezogen, doing adolescent/ doing gender und doing student“ werden im Anschluss typische Unterrichtsszenen diskutiert und Schlussfolgerungen in Bezug auf die Forschungsfragen erarbeitet. Abschließend werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Fallstudien diskutiert und daraus Hypothesen abgeleitet.

4.1 Das Feld: Die Schule und der Physiklehrer

Die Schule, ein Bundesgymnasium und Bundesrealgymnasium, befindet sich in Niederösterreich nahe Wien. Es ist eine neuere Schule, die mit öffentlichen Verkehrsmitteln sowohl von Wien als auch von Niederösterreich gut erreichbar ist. Das Schulgelände ist recht unscheinbar. Es sieht aus wie ein altes Wohnhaus und ist umgeben von einem Betonfeld. Auf den ersten Blick ist nicht ersichtlich, dass es sich um eine Schule handelt.

Im Schulgebäude selbst ändert sich der Eindruck schnell. Es gibt zwar ein relativ enges Stiegenhaus, an den Wänden jedoch hängen eingerahmte Bilder, die von Schülern und Schülerinnen gezeichnet wurden. An den Türen befinden sich Plakate, die verschiedene Veranstaltungen für die Jugendlichen bewerben. Es gibt ein Buffet und auch begrenzte Sitzmöglichkeiten für Schüler und Schülerinnen außerhalb der Klassen. Die Mitarbeiter erscheinen mir freundlich und offen. Bei der ersten Hospitation wurden meiner Kollegin und mir sofort Hilfe angeboten.

Die Schule bietet die Möglichkeit sich ab der dritten Klasse auf Sprachen oder Naturwissenschaften zu spezialisieren. Tim und Julia, der Protagonist und die Protagonistin der Fallstudie, haben sich beide für den Realzweig entschieden.

Der Lehrer, Herr Leiner, ist etwa dreißig Jahre alt und unterrichtet Mathematik und Physik. Er hat dunkle, kurze Haare und kleidet sich leger. Sein Auftreten wirkt sehr offen und freundlich. Er be-

²¹ Beim Zitieren von Textstellen aus den Beobachtungsprotokollen wird im Folgenden bei der Fallstudie Tim die Abkürzung BT und für die von Julia BJ verwendet. Die Angabe „(BT1, Z. 5-10)“ bedeutet zum Beispiel, dass die Zeilen fünf bis 10 aus dem ersten Beobachtungsprotokoll von Tim zitiert wurden. Auszüge aus Magdalena Wanzenböcks Beobachtungsprotokolle von Manuel aus Tims Klasse, werden mit BM abgekürzt, die von Jenny aus Julias Klasse mit BJe.

handelt seine Schüler und Schülerinnen mit Respekt und versucht auch auf die meisten ihrer Fragen einzugehen. Bei Fragen von Schülern und Schülerinnen antwortet er entweder spontan oder erst nach einigem Überlegen. Er erklärt häufig einen Sachverhalt mehrmals auf unterschiedliche Weise. Auch Schülern und Schülerinnen die herausschreien, hört der Lehrer meist zu und antwortete auch gleich, wenn es sich um Fragen handelt. Hin und wieder ruft er jemanden auf, der eher ruhiger ist oder jemanden der gerade nicht aufgepasst hat. Während des Unterrichts wird er niemals laut oder richtig unwirsch. Es liegt lediglich manchmal ein ärgerlicher Tonfall in seiner Stimme.

4.2 Darstellung der Interessenentwicklung in der Fallstudie Tim

Die Beobachtung findet in einer fünften Klasse statt. Der Klassenraum erscheint ziemlich eng.

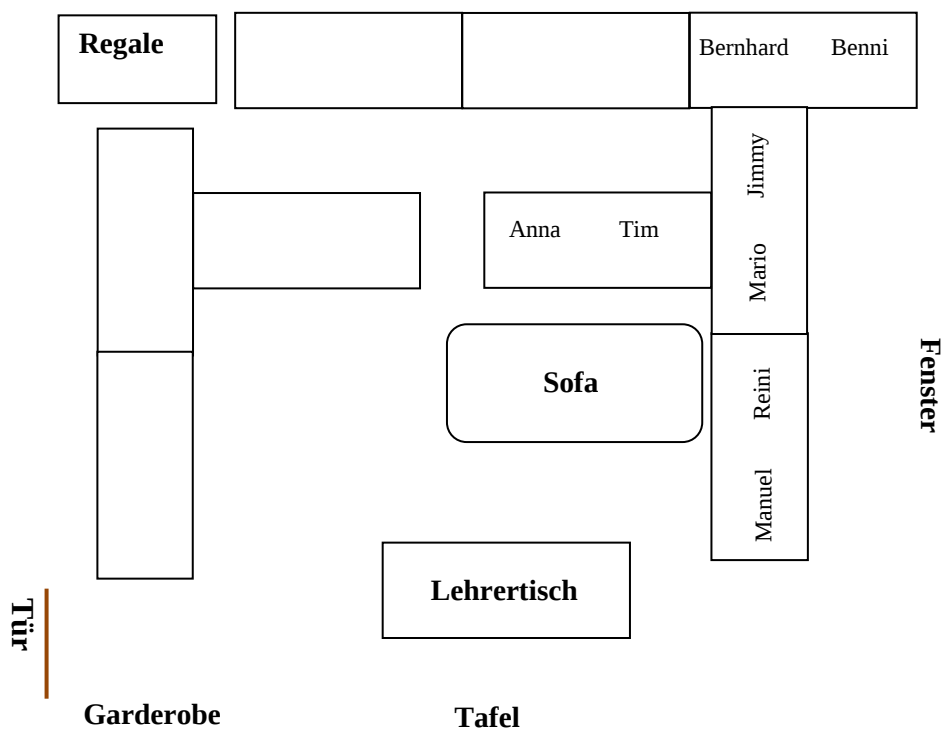


Abb. 1: Sitzplan Tim

Zwischen den Tischen ist wenig Raum. Im Klassenzimmer steht auch ein Sofa, das während der Beobachtungsreihe auch den Platz gewechselt hat. Die Tische auf der Fensterseite, stehen parallel zu den Fenstern, so dass sich die Schüler um 90 Grad drehen müssen, wenn sie zur Tafel sehen wollen. Vor der Tafel steht der Lehrertisch und daneben befindet sich ein Overheadprojektor. Hinten in der Klasse gibt es Regale, die von den Schülern und Schülerinnen stark genutzt werden.

In dieser fünften Klasse sind die Schüler und Schülerinnen des Sprachenzweiges und des Realzweiges im Regelunterricht gemischt. Im Physikunterricht des Realzweiges sind nur sieben Schüler und eine Schülerin anwesend. Der andere Teil der Klasse hat, während der beobachteten Physik-

stunde, in einem anderen Raum Sprachunterricht. Die Schüler des Realzweiges sitzen alle auf der Fensterseite. Anna, die einzige Schülerin in dieser Gruppe, sitzt neben Tim oder alleine an einem Tisch, der im rechten Winkel zu den anderen Tischen steht.

Tim, der im Fokus meiner Beobachtung steht, sitzt entweder neben oder direkt hinter Anna und sieht, genau wie sie, auch gut zur Tafel und zum Lehrer.

4.2.1 Tim, seine Mitschülerin Anna und seine Mitschüler

Tim ist dreizehn oder vierzehn Jahre alt, aber schlanker und kleiner als die anderen Burschen in seiner Klasse. Tim hat kurze helle Haare, die er manchmal mit Haargel aufstellt oder zu einer absichtlich unordentlichen Frisur ausrichtet. Er trägt meistens ein T-Shirt mit V-Ausschnitt, eine anliegende Jean und Turnschuhe. Dieser moderne Kleidungsstil passt zu seiner Frisur. Man könnte sagen, dass er auf sein Äußeres achtet.

Er scheint ein schlauer²² Bursche zu sein, der sich jedoch häufig von seiner Sitznachbarin ablenken lässt. Außerdem meldet er sich am häufigsten und macht meine Beobachtung dadurch spannender. (BT1, Z. 87-89)

Tim ist mir in der ersten Stunde durch sein aufgewecktes Verhalten aufgefallen. Am Ende der ersten Beobachtung stand der Entschluss fest, ihn zu beobachten.

Er sitzt meistens hinten in der Klasse neben Bernhard. Er scheint sich mit seinen Mitschülern gut zu verstehen und neigt dazu, mit ihnen zu tratschen. Sein Verhältnis zu Anna unterscheidet sich deutlich von seiner Beziehung zu den Burschen. Zwischendurch flirtet er immer wieder mit ihr. Er neckt sie manchmal, grinst sie breit an und versucht öfters, ihre Aufmerksamkeit auf sich zu lenken. Tim scheint auch eine feste Freundin zu haben, die zwar mit ihm in die Klasse geht, aber den Sprachenzweig gewählt hat. Magdalena Wanzenböck hat die beiden beobachtet, als sie in der Pause vor dem Unterricht Händchen gehalten haben.

Tim scheint im Unterricht, sowohl von Anna, den anderen Mitschülern als auch dem Lehrer viel Aufmerksamkeit zu brauchen. Obwohl er den Unterricht öfters stört - durch Gespräche mit den anderen Burschen, oder indem er Kommentare abgibt, die nicht immer zum Unterricht passen - hatte ich den Eindruck, dass er daran interessiert ist, seine Mitarbeit öfters aufzubessern, indem er sich etwas bei der regelmäßigen Stundenwiederholung einmischt oder im Unterricht herausschreit, sobald er irgendetwas zum Thema zu wissen glaubt.

Tim beabsichtigt, wie einige andere aus dem Realzweig, nach Ende der fünften Klasse die Schule zu verlassen. Was er danach vor hat, ist nicht bekannt.

²² Auf den ersten Blick wirkt er „smart“ im Sinne von Archer (2013).

Anna

Anna ist in dieser Klasse das einzige Mädchen, das den Realzweig gewählt hat. Sie hat blonde lange Haare, die sie manchmal offen und manchmal zu einem Zopf zusammengebunden trägt. Sie ist hübsch und wirkt von der Kleidung her ein wenig ‚tussig‘. Ihr Gewand entspricht meist den neuesten Modetrends und ist auch meist so gewählt, dass es ihre weibliche Figur betont. Bei der ersten Beobachtung, die im Physiksaal stattfand, saß sie neben Tim, in den folgenden saß sie an einem Tisch, der im rechten Winkel zu den anderen Tischen stand, an denen der Großteil der anderen Burschen saß. Den Tisch hatte sie entweder für sich oder teilte ihn mit Tim.

Anna spricht während des Unterrichts kaum mit ihren Mitschülern und meldet sich auch fast nie im Unterricht. Oft sitzt sie einfach still da. Bei den Wiederholungen beteiligt sie sich kaum. Wenn sie direkt aufgerufen wird, zögert sie. Sie hat in den von mir beobachteten Stunden nur zweimal etwas aktiv zum Unterricht beigetragen (BM4, Z. 98-102; BM5, Z. 67). In einer der beobachteten Stunden, sagt sie von sich selbst, dass sie „Physik nicht kann“ und es nicht versteht. Als im Unterricht Arbeitsaufträge zu erfüllen gewesen wären, konnte sie diese nicht selbst lösen (BT2, Z. 43-90).

Allerdings wirkt Anna sonst sehr selbstbewusst und ist auch sozial gut in die Klasse integriert, was aus Unterhaltungen mit ihren Kollegen und Kolleginnen, vor und nach dem Unterricht, geschlossen werden kann (BT8, Z. 37-39).

Jimmy

Jimmy sieht ein wenig wie ein Junge aus einer Boyband aus, also sehr hübsch für sein Alter. Er hat dunkle Haare, die etwas länger sind, als sie Burschen üblicherweise tragen. Sein Gesicht wirkt freundlich und, im Vergleich zu denen seiner Mitschüler, jung. Er tratscht häufig mit Tim und erzählt meist lustige Geschichten vom Wochenende. Manchmal erscheint es, als würden Tim, aber auch einige andere, zu Jimmy aufsehen. Jimmy meldet sich zwar nicht ganz so häufig wie Tim, aber er liefert häufiger passende Beiträge zum Unterricht. Jimmy scheint bemüht zu sein, dem Physikunterricht zu folgen und das Wesentliche zu verstehen. Er stellt Fragen und wirkt an Physik interessiert. Als einmal selbstständig Aufgaben zu lösen waren, hat Tim auch immer wieder versucht von Jimmy abzuschreiben:

Als sich der Lehrer wendreh, legt er den Stift wieder weg und dreht sich zu Jimmy und zu seinen Arbeitsunterlagen. (BT2, Z. 87,88)

Bernhard

Bernhard hat kurze Haare und ist eher groß und schlank. Er kleidet sich nicht besonders auffällig. Meistens hat er ein T-Shirt und eine Weste an. Er sitzt meist ganz hinten im Eck und somit in der Nähe von Tim und den anderen, die häufig tratschen. Manchmal nimmt er an den Unterhaltungen

teil. Allerdings tratscht er nicht so oft, wie Tim, Benni und Jimmy. Außerdem beteiligt er sich selten bei Stundenwiederholungen und spielt auch gern mit seinem Handy.

Benni

Benni hat ein rundliches, kindlicheres Gesicht als die anderen. Sein Kleidungsstil ist genauso unauffällig wie Bernhards. Meist trägt er ein T-Shirt und eine Weste darüber. Er ist häufig an Gesprächen mit Tim beteiligt, unterhält sich aber auch mit Reini und hin und wieder mit Bernhard. Wenn der Lehrer die Klasse ermahnt, ist er meist schneller ruhig als Tim. Er wirkt dadurch vielleicht etwas tüchtiger, spielt allerdings in seinen ruhigeren Phasen häufig mit seinem Handy. Selbst die Stundenwiederholungen regen ihn nicht zum Mitmachen an.

Manuel

Manuel wirkt von seinem Aussehen her noch sehr jung. Allerdings hat er als einziger in dieser Klasse schon einen flaumigen Bartwuchs. Seine Haare sind schwarz und kurz und etwas gelockt. Er trägt ähnliche Kleidung wie die anderen Burschen in der Klasse. Dazu gehören Sportschuhe, Jeans und ein T-Shirt. Er ist sehr gut in Physik, trotzdem meldet er sich nur selten bei Stundenwiederholungen. Er redet im Unterricht zwar nur wenig, doch kann er meist Fragen des Lehrers beantworten und formuliert auch selbst sinnvolle und zum Thema passende Fragen. Seine Meldungen werden manchmal vom Lehrer ignoriert. Trotzdem ruft er, in den von mir beobachteten Stunden, in der Regel nicht heraus. Manuel führt eine genaue Mitschrift. Sein Heft wird vom Lehrer immer wieder zur Hilfe genommen, um sich daran zu erinnern, wie weit er stofflich in der vorigen Stunde gekommen ist. Herr Leiner meint, er hätte Probleme im Deutschunterricht, da er ein Kind gewandelter Eltern ist. Allerdings sind mir solche sprachlichen Barrieren im Physikunterricht nicht aufgefallen.

Reini

Reini ist nicht ganz so schlank wie die anderen Burschen in der Klasse. Er hat dunkle Haare, die etwas länger sind, als die der anderen Burschen. Im Unterricht redet er gern und viel mit seinen Mitschülern und auch manchmal mit Anna. Hin und wieder spricht er Manuel an. Oft mischt er sich aber in die Gespräche der anderen Burschen ein, die weiter hinten sitzen. Vor allem mit Jimmy, der neben ihm sitzt, und mit Tim redet er häufig. Allerdings schreibt er, im Gegensatz zu Tim, mit. Wenn er zu langsam ist oder etwas nicht lesen kann, fragt er seine Mitschüler. Außerdem isst und trinkt er immer wieder im Unterricht oder schaukelt mit seinem Sessel. Reini möchte nach der fünften Klasse die Schule beenden, um eine Rauchfangkehrerlehre zu beginnen (BM7, Z. 30-32). Er hat sich in der fünften Klasse zwar verschlechtert, weiß dafür aber sehr genau über seine weitere berufliche Ausbildung Bescheid, was aus einigen Gesprächen mit seinen Mitschülern oder auch mit Herrn Leiner hervorgeht.

4.2.2 Charakteristika des Unterrichtsablaufs

Während der beobachteten Stunden wurden die Themen Zentripetalkraft, Druck, mechanische Energieformen, Impuls und Erhaltungssätze in der Mechanik behandelt. Die folgende Übersicht, soll einen näheren Einblick darüber gestatten, in welcher Reihenfolge und mit welchen Methoden die unterschiedlichen Themen erarbeitet wurden.

Tabelle 1

Beobachtung und Datum	Inhalte	Methoden
BT1/ BM1: 18. März 2013	Zentripetalkraft (Looping), Winkelgeschwindigkeit	Lehrervortrag mit Nutzung der Tafel und eines Erdmodells Lehrer-Lernenden-Gespräch
BT2/ BM2: 8. April 2013	Vertiefung der Zentripetalkraft (Looping und Auto in der Kurve), Kepler'sche Gesetze, Rechenbeispiele zur Zentripetalkraft aus dem Buch	Lehrervortrag mit Nutzung der Tafel, Lehrer-Lernenden-Gespräch, Einzelaufgabe für die Schüler und die Schülerin
BT3/ BM3: 15. April 2013	Druck im Allgemeinen, Druck im Wasser, Auftrieb	Lehrervortrag mit Nutzung der Tafel, Lehrer-Lernenden-Gespräch
BT4/ BM4: 22. April 2013	Wiederholung des Auftriebs, Luftdruck, Arbeitsenergie	Lehrervortrag mit Nutzung der Tafel, Lehrer-Lernenden-Gespräch
BT5: 29. April 2013	Besprechung des Testtermins und des Teststoffes, Wiederholung des Hebelgesetzes und des Flaschenzugs, Arbeit, Lageenergie (potentielle Energie)	Lehrervortrag mit Nutzung der Tafel, Lehrer-Lernenden-Gespräch, Erklärung des Lehrers mit Hilfe von Tafelzeichnungen und Rechnungen
BT6/ BM5: 6. Mai 2013	Wiederholung der Arbeitsenergie, Beschleunigung	Lehrervortrag mit Nutzung der Tafel, Lehrer-Lernenden-Gespräch
BT7/BM6: 13. Mai 2013	Energieerhaltung, Energieumwandlung, Perpetuum Mobile	Lehrervortrag mit Nutzung der Tafel, Lehrer-Lernenden-Gespräch, Lehrerexperiment (gestörtes Pendel)

BT8/BM7: 27. Mai 2013	Kraftstoß (Impuls), Impulserhaltung	Lehrervortrag mit Nutzung der Tafel, Lehrer-Lernenden-Gespräch, Schülerexperiment (Drehsessel), Lehrerexperiment (Stoß mit Metallkugeln, Aufprall Plastillinkugel)
BM8: 10. Juni 2013	Stoßprozesse, Impulserhaltung	Notenbesprechung, Testrückgabe, Lehrer-Lernenden-Gespräch Experiment (Newtonpendel, Stoß mit Billardkugeln)

Während dieser Beobachtungsreihe wurde der Bogen vom Kraftbegriff zu den Erhaltungssätzen in der Mechanik gezogen. Im Kontext des Energiebegriffs wurden das Hebelgesetz und die Bedeutung des Flaschenzugs, sowie die Begriffe Arbeit und potentielle Energie behandelt. Methodisch sind Lehrer-Lernenden-Gespräche, sowie die Nutzung der Tafel vorrangig. Hingegen spielen Experimente eine untergeordnete Rolle, was allerdings auch darauf zurückgeführt werden könnte, dass die beobachteten Stunden in der Klasse und nicht im Physiksaal stattfanden.

Typische Unterrichtseinheit

Obwohl jede Unterrichtseinheit ihre Besonderheiten hatte, lassen sich immer wiederkehrende Abläufe identifizieren. So kommt Herr Leiner meist nach dem Läuten in die Klasse. Fast immer verlassen zu diesem Zeitpunkt noch einige Schüler und Schülerinnen des Sprachenzweiges die Klasse. Jugendliche, die den Realzweig besuchen, wechseln zu diesem Zeitpunkt häufig noch die Sitzplätze, holen die Arbeitsmaterialien für den Physikunterricht von anderen Tischen oder aus dem Regal oder tratschen miteinander. Der Lehrer interveniert nicht, sondern nutzt die Gelegenheit, um sich mit den Jugendlichen über Freizeitbeschäftigungen zu unterhalten. Es scheint, als gewänne er, bei diesen freundschaftlich wirkenden Gesprächen, nicht nur den Kontakt zu den Schülern und der Schülerin, sondern auch Respekt: Themen waren zum Beispiel das Fischen und mögliche Angelmöglichkeiten (BM2, Z. 9-16) sowie Kartenspiele.

Benni ruft nach vorne, ob der Lehrer Black Jack mitspielen möchte. Der Lehrer fragt, ob das das mit den 21 ist und meint er macht mit. Dann spielen Tim, Berni und Benni Black Jack und legen für den Lehrer mit auf und fragen, ob er noch eine Karte möchte. (BT6 Z. 12-14)

Es scheint so, als wäre es Herr Leiner sehr wichtig von der Klasse akzeptiert zu werden. Dazu ist er auch bereit, die Zeit der Physikstunde zu nutzen, um Karten zu spielen.

Nach den unterrichtsfernen Unterhaltungen mit der Klasse, beginnt Herr Leiner den Unterricht mit einer Wiederholung der vorherigen Stunde, sofern es nichts Organisatorisches zu besprechen gibt. Manchmal ist seine Stimme dabei lauter als zuvor, manchmal leiser, aber er behält nie dieselbe Stimmlage, die er zuvor verwendet hat. Wenn die Klasse, dann nicht gleich zuhört oder selbst passende Wortmeldungen gibt, scheint das bei Herrn Leiner Verunsicherung auszulösen.

Die Wiederholungen werden vom Lehrer oft mit „*Guat, wos hob ma d'n überhaupt gmocht?*“ (BT7, Z. 19) eingeleitet. Um an die vorherige Stunde anzuschließen, fragt er vor der Wiederholung häufig nach Manuels Heft. Herr Leiner verlangt nie ein Heft eines anderen Jugendlichen. Manuel, der immer mitschreibt, hat sein Heft ohnehin fast immer schon bereit auf seinem Platz liegen und stellt es dem Lehrer zur Verfügung.

Oft beginnt er auch mit den Worten „*Kann si irgendwer an irgendwas erinnern?*“ (BT6, Z. 21). Bei den Wiederholungen stößt Herr Leiner allerdings öfters auf Widerstand. Einige Jugendliche tratschen unbeirrt weiter und andere äußern sich laut darüber, dass sie sich an nichts erinnern können oder nichts verstanden haben oder sie rufen Schlagwörter heraus, ohne einen Zusammenhang zu nennen (BM6, Z. 20-23).

Herr Leiner geht meist ohne größere Umschweife von der Wiederholung zum Regelunterricht über. Das heißt es gibt häufig kein eindeutiges Ende der Wiederholung. Manchmal macht er einen Übergang in dem er zur vorherigen Stunde verweist.

„des hob i eich letzte Stund ausgerechnat und jo, do seits daun nimma so mitkomma“. [...] Dann schreibt der Lehrer als Überschrift „Auftrieb“ an die Tafel und die dazugehörige Formel, sowie die Definition „Auftriebskraft entspricht Gewichtskraft des verdrängten Wassers“. (BT4, Z. 9-15)

Herr Leiner verweist immer wieder darauf, dass die Schüler und die Schülerinnen „nicht mehr mitgekommen sind“ und wiederholt es daher. In diesem Fall schreibt er es auf. Als Herr Leiner zur Erklärung überleitet, bittet er die Klasse nicht darum aufzupassen, sondern stellt sie vor die Tatsache, dass sie die Formel ohne seine Hilfe nicht verstehen würden und, dass eine Erklärung seinerseits nur nützt, wenn sie mitdenken.

Der Lehrer möchte das näher erläutern. Er sagt: „Die Formel wird eich net vü sogn. I versuchs eich amoi zu erklären. – Äh, aba des geht nur wanns mitdenkts.“ (4:00). (BT4, Z. 15-17)

Der Lehrer stellt dann meist eine Reihe weiterer Fragen oder nennt Beispiele und lässt die Klasse überlegen, was in einem bestimmten Fall geschieht und warum es geschieht. Er stellt abwechselnd Fragen, die das Wissen und Verständnis erweitern können und erklärt dann wieder physikalische

Sachverhalte. Wenn die Klasse ein Stück weiter gekommen ist, fasst er das Gelernte an der Tafel zusammen. Manchmal lässt er es sich davor auch von jemandem aus der Klasse zusammenfassen.

Nicht nur bei der Wiederholung, sondern auch im Unterricht, stellt Herr Leiner oft sehr offene Fragen. Dabei antworten die Lernenden häufig in Wortgruppen, bilden keine vollständigen Sätze und stellen auch keine physikalischen Zusammenhänge her.

Der Lehrer fragt in die Klasse, ob jemand den „Druck“ wiederholen möchte. Bernhard geht noch Unterlagen holen, beteiligt sich aber an der Wiederholung. Schüler rufen abwechselnd Wortfetzen heraus, die irgendetwas mit Druck zu tun haben. (BT4, Z. 6-9)

Der Lehrer greift solche „Wortfetzen“ auf und stellt gezieltere Fragen und ‚lockt‘ so nach und nach Antworten aus den Schülern heraus. Die Lernenden rufen Antworten oder Fragen meistens einfach heraus, ohne aufzuzeigen oder darauf zu warten, dass sie aufgerufen werden. Der gesamte Unterricht ist von dieser vom Lehrer eng geführten fragend-entwickelnde Methode²³ durchzogen.

Häufig nutzt Herr Leiner als Ausgangspunkt für Beispiele und Fragen Skizzen, die er zeichnet. In der Hälfte der beobachteten Stunden bringt er aber auch Anschauungsmaterial mit (BT1, BT7, BT8, BM8). In allen Fällen möchte der Lehrer, dass die Lernenden in eigenen Worten beschreiben was sie sehen und versuchen, den Vorgang physikalisch zu erklären. Er gibt dabei Hilfestellungen, welche das Nachdenken der Lernenden unterstützen und ihnen helfen soll eine Erklärung zu finden. Manchmal erklärt der Lehrer aber auch selbst vollständig oder gibt Teile der Erklärung. Das wichtigste schreibt er jedenfalls immer an die Tafel.

Die Tafel ist ein wichtiges Medium in seinem Unterricht. Entweder schreibt er bereits Besprochenes oder ein Beispiel auf, dass er mit der Klasse besprechen möchte. Oft zeichnet er auch.

Der Lehrer zeichnet nun das Experiment an die Tafel und malt einem der beiden Strichmännchen eine Kugel als Bauch, um darzustellen, dass die Figur schwerer ist als die andere. (BT8, Z 31-32)

Herr Leiners Zeichnungen sind dazu gedacht, gewisse physikalische Tatsachen anschaulicher zu machen. Sie werden aber häufig nicht erkannt oder führen zu Assoziationen, die wenig mit dem Physikunterricht zu tun haben. Die Klasse weist ihn wiederholt daraufhin, dass er schlecht zeichnet.

Wenn der Lehrer die Tafel verwendet, nutzen vor allem Tim, Benni und Jimmy, die Zeit, um zu tratschen. Nur Manuel schreibt stets von der Tafel ab und lässt sich nicht von seinen Mitschülern ablenken. Die anderen Schüler und die Schülerin schreiben nur Teile ab oder sie schreiben verzögert ab und beschwerten sich dann darüber, dass der Lehrer die Tafel zu früh löscht. Der Lehrer fragt allerdings auch selten nach, ob er die Tafel schon löschen kann, sondern macht es einfach.

²³ In der obigen Tabelle ist dies unter Lehrer-Lernenden-Gespräch zu finden.

Dann löscht der Lehrer die Tafel und die Schüler sagen abwechselnd, dass sie das noch brauchen und dass er weiter löschen soll. Nach einigem hin und her, schreibt der Lehrer das Gelöschte wieder auf und wartet kurz. Dann löscht er es wieder und Tim schreit: „Herr Professor!“ und nach kurzer Pause „Ich war grad bei de 10m, wie geht’s da weiter?“ (BT5, Z 52-56)

Obwohl die Schüler und die Schülerin oft nicht zuhören oder auf andere Weise stören, ermahnt Herr Leiner die Klasse nur selten, selbst, wenn der Großteil tratscht, statt sich am Unterricht zu beteiligen. Seine Ermahnungen sind jedoch häufig indirekt.

Der Lehrer redet mit anderen Schülern und sagt dann: „Wort bis der zuhert!“ Es hört trotzdem keiner von den Tratschenden zu und der Lehrer macht weiter. (BT6, Z. 53-55)

Manchmal stellt der Lehrer einfach fest, dass schon wieder keiner zuhört. Häufig senkt er dazu die Lautstärke seiner Stimme.

Der Teil der Klasse, der laut mitarbeitet, erhält allerdings immer viel Aufmerksamkeit vom Lehrer. Herr Leiner geht meistens unverzüglich auf die Fragen der Schüler oder der Schülerin ein. Selbst dann, wenn er gerade etwas anderes erklärt, kommt er später auf die Frage zurück.

Das Ende der Stunde wird nicht eindeutig vom Lehrer bestimmt. Es zeichnet sich dadurch aus, dass Herr Leiner oft leise, aber doch für alle hörbar, überlegt, ob er noch etwas machen soll, wenn nur noch wenige Minuten Zeit ist. Mitunter beendet er die Stunde aber auch früher, mit der Begründung, dass es sich nicht auszahlt, noch etwas anzufangen. Dann wiederum scheint es so, als hätte der Lehrer die Zeit übersehen und wird mitten in einer Erklärung vom Läuten unterbrochen. Er unterbricht meistens abrupt seinen Unterricht und sagt, dass sie nächstes Mal dort weitermachen werden. Spricht er trotzdem weiter, beginnt ein Teil der Klasse schon mit der Pause.

Es läutet schon und der Lehrer redet weiter. Ein Teil der Schüler und die Schülerin hören noch zu. Tim räumt schon weg, holt sein Handy heraus und drückt darauf herum. (BT7, Z 101-103)

Zusammenfassung

Der Unterricht beginnt erst einige Minuten nach dem Läuten, da einige Schüler und Schülerinnen aus dem Gymnasialteil noch in der Klasse anwesend sind. Herr Leiner bespricht während des Klassenwechsels und auch noch ein paar Minuten in der Klasse gemeinsame Interessen mit den Jugendlichen. Nach einigen Minuten erfolgt ein abrupter Wechsel vom Privatgespräch hin zur Stundenwiederholung. Die Stundenwiederholung findet allerdings wenig Anklang bei den Lernenden. Herr Leiner stellt keine klaren Fragen, sondern beginnt mit, für ihn typischen Floskeln, die nur wenig Anregung für Antworten bieten (BT7, Z. 19; BT6, Z. 21). Vor der Wiederholung verlangt Herr Leiner immer das Heft eines Schülers, um nachzusehen, wie weit sie in der vergangenen Unterrichts-

einheit gekommen sind. Die Jugendlichen reagieren entweder nicht darauf oder äußern sich darüber, dass sie nichts dazu sagen können oder sie rufen unzusammenhängend einzelne Begriffe heraus, die möglicherweise in den letzten Physikstunden vorkamen.

Die Stundenwiederholung wird im Normalfall mit dem Hinweis darauf, dass der Lehrer da weitermacht, wo die Klasse „nimma mitkommen is“, beendet. Herr Leiner wiederholt daraufhin den Inhalt der vorigen Physikstunde, erweitert ihn mit der Methode des „Fragend-Entwickelnden Unterrichts“ und hält wichtige Inhalte auf der Tafel fest. Viele nehmen das Angebot nicht an, sondern schreiben lediglich das mit, was auf der Tafel steht. Insbesondere Zusammenhänge werden allerdings häufig nur mündlich erarbeitet und nie so exakt notiert.

Herr Leiner geht besonders auf Jugendliche ein, die auf seine Fragen antworten. Die Lernenden dürfen sich jederzeit melden, großteils auch ohne aufzuzeigen. Zur Verdeutlichung gewisser Lerninhalte, oder auch zur Beantwortung von Fragen zu Alltagsbeispielen der Schüler und der Schülerin, zeichnet Herr Leiner Skizzen an die Tafel oder bringt Anschauungsmaterial mit. Dabei verlangt er, dass die Lernenden diese Beispiele selbstständig, das heißt in eigenen Worten, erklären. Auf diese Weise werden hin und wieder auch Verständnisschwierigkeiten aufgedeckt und vom Lehrer geklärt. Die Zeichnungen des Lehrers führen jedoch öfters zu Problemen, da er laut den Schülern und der Schülerin schlecht zeichnet. Außerdem beginnen die Jugendlichen oft zu tratschen, wenn Herr Leiner die Tafel verwendet.

In der Klasse wird es zum Teil recht laut. Es gibt keine eindeutigen Konsequenzen für diejenigen die laut sind. Allerdings gibt es für diejenigen, die Engagement zeigen vermehrte Aufmerksamkeit des Lehrers. Herr Leiner ist generell bemüht auf die Klasse einzugehen und auch Stoff zu wiederholen, der den Lernenden längst bekannt sein sollte (z.B. BT4, Z. 12,13). Dabei wird er zwar manchmal ärgerlich, was man an seiner veränderten Stimmlage erkennt, er erklärt dann aber trotzdem den jeweiligen Sachverhalt.

4.2.3 Situatives Interesse: fachbezogen

Wie oben beschrieben gibt es vieles, das sich regelmäßig in den beobachteten Unterrichtseinheiten wiederholt. Dazu zählen auch Verhaltensweisen von Tim.

Im Folgenden werden Auszüge aus den Beobachtungsprotokollen dahingehend diskutiert, welche Handlungen der Lehrkraft beziehungsweise welche Elemente der Stundengestaltung Tims Aufmerksamkeit erregen.

Als Ausgangspunkt können in der Regel die Impulse des Lehrers betrachtet werden, der versucht die Aufmerksamkeit beziehungsweise das situative Interesse der Schüler und der Schülerin zu stimulieren und aufrecht zu erhalten, indem er

- generell Fragen zum Thema stellt,
- zwischen Fragen und Erklärungen wechselt,
- Stundenwiederholungen durchführt,
- ein Experiment durchführt
- oder ein Modell mitbringt, um den Unterricht anschaulicher zu gestalten.
- die physikalischen Hintergründe anhand eines Beispiels mit oder ohne Hilfe der Tafel vorzeigt.

Analyse von Schlüsselszenen

In vielen Situationen waren Fragen des Lehrers Auslöser für Tims Aufmerksamkeit (siehe: BT2, Z. 12-14, Z. 17-22; BT4, Z. 22; BT5, Z. 17-32, Z. 76-84; BT6, Z. 30-35; BT7, Z. 63-70, BT8, Z. 12-32).

So auch in der fünften Beobachtung in der sich die Klasse mit dem physikalischen Begriff der Arbeit beschäftigt. Herr Leiner berechnet zuerst ein Beispiel zur schiefen Ebene an der Tafel, schreibt eine weitere Aufgabe dazu und will, dass die Schüler und Schülerinnen die Arbeit berechnen. Die Formel $W=F \cdot s$ steht bereits an der Tafel.

„Dann fragt der Lehrer, was rauskommt, und Tim denkt laut: „5 Meeteer laang...“ und ruft dann raus: „Warten Sie, warten Sie, warten Sie!“ Der Lehrer antwortet: „Ja.“, und wartet darauf, dass Tim die korrekte Antwort sagt. Tim braucht nicht lange und kann dann alles lösen. Dann meint er laut: „Ich hab super mitgearbeitet! Nicht?“ Als keiner darauf eingeht, sagt Tim: „Na dann weiß ichs auch net, dann geb ich auf!“ (BT5, Z. 80 - 84)

Diskussion

Tims Aufmerksamkeit wird durch eine physikalische Rechenaufgabe geweckt, deren Rechenchema ihm bekannt ist. Herr Leiner wartet zwar bis Tim alles richtig löst, gibt ihm jedoch keine Rückmeldung. Tim möchte eine Bestätigung seitens des Lehrers für seine Leistung. Er ist sich seiner Kompetenz vermutlich noch nicht sicher. Als Tim keinerlei Rückmeldung erhält, lobt er sich selbst und fordert gleichzeitig Bestätigung ein. Als diese wieder nicht erfolgt, äußert Tim sich enttäuscht darüber und fügt hinzu, dass er aufgibt. Seine Unsicherheit bleibt bestehen.

In der nächsten Szene²⁴ in der es um Stoßprozesse geht, soll ein Einblick gegeben werden, wie sich Tim an Klassengesprächen beteiligt. Gleichzeitig ist es ein typisches Beispiel, das die Gesprächsführung im Unterricht illustriert.

„L: „Aba jetzt kennst mir wos erzön. Also anpustn wann ma den ball, hamma gsagt. Des is wann [undeutlich gesprochene Antwort eines Schülers] Na nicht genau, sag noch, überleg noch amal.

Berni: Stark oda?

L: Stark.

Berni: Leicht is a dann.

L: Genau! Wie hama gsagt des es hängt von zwei Sachen ab, von da Kraft und von - der schreibt jetzt wieder net - und von da Zeit. Und [Tim wirft Papierflieger]

S: [kichern]

L: – Schau, wennst jetzt nur Blädsinn mochst, dann drah mas oh [Die Kamera]

Tim: Das war...

[Längeres herumkramen, kichern, sonst Stille]

L: Also wir ham aufgeschrieben – wemma des kurz oda lang macht, des is es selbe – des Produkt aus den beiden hamma scho aufgeschrieben, des is da Kraftstoß. Jo? Das es einfach, wenn ich jetzt lange Zeit wenig Kraft hab oda kurze Zeit viel Kraft hab, das des es selbe – aufs selbe rauskommt. Was kamma damit jetzt machen, was bewirkt das ganze beim Ball.

Berni: Bewegen

L: Bewegung. Äh, ja. Wie kamma Bewegung beschreiben? Wann bewegt sie wos? Wie tua mas beschreiben?

Tim: Fortbewegung

L: Jo also Geschwindigkeit. Jo es bewirkt a Geschwindigkeit. Jo also des schreib ma uns amal dazua. Der Kraftstoß bewirkt eine Geschwindigkeitsänderung. Und ich hab jetzt an bestimmten Kraftstoß und zwar sag ich, ich geb dem 100 N und das Ganze in einer Se-

²⁴ Diese Szene wurde aus der Videodatei (2:55 – 9:00) transkribiert und soll einen näheren Einblick in den Unterrichtsverlauf bieten. In dem Dialog steht „L“ für den Lehrer und „S“ für einen Schüler. Da eine Überschnidung mit BT, Z. 16-20 vorliegt wird im Folgenden mit (BT8, Z.16-20/ Video) auf diese Szene verwiesen.

kunde. Ja? Also ich geb ihm den Stoß in einer Sekunde 100 N, dann bin ich fertig. Wenn i ma des jetzt anschau: Wie viel Kraftstoß is des dann?

Tim: 100.

L: 100. Einaml 100 is 100. Sehr gut erkannt. “

Diskussion

Mit der Erwähnung eines Beispiels aus der vorigen Unterrichtsstunde beginnt der Physikunterricht in dieser Beobachtung. Die Schüler antworten teils undeutlich, rufen nur Stichwörter heraus oder raten. Da der Lehrer den Lernenden wenig präzise Rückmeldungen zu ihren Wortmeldungen gibt, sondern vielmehr jene Beiträge selektiv auswählt, die in sein Unterrichtsskript passen, wird der Lernprozess wenig unterstützt. Er bestätigt dabei nicht nur Zurufe, die nicht oder nicht vollständig passend sind, sondern wiederholt diese Meldungen zum Teil und baut sie in seine Erklärung ein. Zu einer trivialen Wiederholung einer Zahl etwa erhält Tim das Feedback „sehr gut erkannt“.

In den Erklärungen des Lehrers werden die Begriffe Geschwindigkeit und Geschwindigkeitsänderung letztendlich synonym verwendet, was das Erlernen dieser neuen Begriffe erschwert. Darüber hinaus verstärken eine Reihe von Ausführungen des Lehrers, wie die Wortwahl „Kraft haben“ oder „Kraft geben“ statt einer Beschreibung, wie „die Kraft wirkt“, typische Lernendenvorstellungen.

Während die Lernenden keine (konstruktiven) Rückmeldungen in Bezug auf ihre fachbezogenen Beiträge erhalten, werden sie bei Störungen des Unterrichts unverzüglich zurechtgewiesen.

Im Anschluss an diesen Teil des Dialogs wird der Impuls als Produkt von Masse und Geschwindigkeit eingeführt:

L: Jo des is da Krafstoß. Gut. Ähm, wenn ich jetzt, sag ma da „Tim“ is halb so schwer wie ich, wenn ich dem „Tim“ den Krafstoß geb warum: Was wirst du dann machen, wirst dich du wegbewegen? Wenn dich jetzt wer anstoß mit dem Krafstoß? Und was wird - wird mit mir sein? Du hast 40 ich hab 80.

Tim: Ich beweg mich schneller.

L: Du bewegst dich schneller. Ja genau und ich beweg mich auch. Aba was wird passieren mit was für einer Geschwindigkeit...

Tim: ...doppelt so langsam. (leiser) weils doppelt so...

L: Genau ja. Also es hängt davon ab wie schwer er is...

Diskussion

Tims Aufmerksamkeit wird aufrecht erhalten, indem Herr Leiner Tim und sich selbst, direkt in ein Unterrichtsbeispiel einbezieht. Der Lehrer richtet seine fachbezogene, wenn auch eher alltags-sprachlich formulierte Frage direkt an Tim. Er bestätigt dessen korrekte Antwort, indem er sie zweimal wiederholt. Herr Leiner spezifiziert seine Frage. Tim antwortet korrekt, wird allerdings durch erneute Bestätigung des Lehrers unterbrochen, als er beginnt seine Antwort zu begründen. Stattdessen ergänzt der Lehrer die Begründung und nimmt Tim die Chance selbst die Relationen zu ergründen.

Währenddessen schreibt Herr Leiner an der Tafel:

Reini: ... Was heißt das Herr Professor?

Tim: Diesmal is da...

L: Doppelte Geschwindigkeit.

Reini: Also, Kraftstoß be...

L: Kraftstoß bewirkt Geschwindigkeitsänderung. [Pause] Mm. Ja. Soll ich auf dich a bis-si warten?

Diskussion

Die Nachfrage von Reini resultiert vermutlich daraus, dass er etwas an der Tafel nicht lesen kann. Herr Leiner nutzt Tim erneut als Stichwortgeber, ehe er Reini hilft. Dabei setzt der Lehrer seine eigenen Erklärungen fort, ohne Tim seine Gedanken fertig ausführen zu lassen.

Weiter im Gespräch:

S: (unverständliches Gemurmel)

L: mmh... najo...

Tim: Sind viele Gleichungen oda?

L: Äh najo, das nächste mal... Des is net a so a langes Kapitel

Reini: Na hoff mas.

L/S: (unverständliches Murmeln)

Reini: Na da is eh nur die Hälfte Einleitung, unnötige Sachen, -

L: Ja. äh

Reini: - egal ob mans fürs Beispiel braucht!

Jimmy: Und da stehn die ärgsten Formeln und drunter steht dann „wie viel is $1+2$?“

Diskussion

Der Beginn der Szene lässt vermuten, dass Herr Leiner etwas – wahrscheinlich eine Formel - an die Tafel geschrieben hat. Die unpassend erscheinende Wortmeldung von Tim könnte Ausbruch der Sorge sein, dass eine Fülle von Formeln auf die Lernenden zukommt. Er hat Angst, denn er assoziiert die „Gleichungen“ damit, dass es schwierig werden könnte. Indem der Lehrer Tim nicht widerspricht, bestätigt er indirekt, dass es schwierig wird, beschwichtigt aber gleichzeitig damit, dass es nicht lange dauern wird.

Schließlich leitet der Lehrer wieder zum geplanten Inhalt dieser Physikstunde über:

L: Erklär uns das nochmal, wemma jetzt den Kraftstoß gibt: Was passiert dann? Wie kannst das beinf... Also beschreiben?

Tim: Ja der eine, der leichter ist, fliegt schneller weg, also doppelt so schnell weg und der doppelt so viel wiegt, doppelt so langsam.

L: Ja schneller.

Tim: (unverständlich)

L: Ja, Genau. Und wemma doppelt so, doppelte Masse? [Pause] Dann hab ma halbe Geschwindigkeit. [Pause] Das heißt dieser Kraftstoß bewirkt entweder, je nachdem was die Masse ist doppelte Geschwindigkeit oder nicht. Wenn ich jetzt zum Beispiel – I schreib des do oben – Zum Beispiel ich hab wem, der hat Masse 25 Kilo und ich hab wem, der hat Masse 50 Kilo. Was wird der dann bei am Kraftstoß von 100 für a Geschwindigkeit ham?

Tim: 100 mal 25...oda so.

L: Mm. Na, wie wird sich diese 100 dieser Kraftstoß aufteilen auf die Masse und auf die Geschwindigkeit? Wenn die Masse 25 is –

Anna: Heißt das hohe Geschwindigkeit?

L: Ja.

Tim: Ja das eine war mal 2 und das andere war...

Anna: halbe?

L: Ja.

Tim: Herr Professor.

L: Warte. [Pause] Bis de zuahern.“ Wir ham den Kraftstoß noch immer, ich schreibs da oben nochmal hin [Pause] Ah ja. als 100. Wenn ich jetzt den Kraftstoß, den mit 25 Kilo

geb, dann sag ich [Tim: 25 mal zwei] mit der Geschwindigkeit von vier Meter pro Sekunde. Und der da wird jetzt was für a Geschwindigkeit

Tim: 2 m pro Sekunde.

L: 2 m pro Sekunde. Und wie komm ich auf die Vier glaubts?

Tim: 25 durch...

S: mal 2 oda?

L: Wenn ich 100 als Kraftstoß hab und ich hab 25 Masse, wie komm ich zu den Vier?

Tim: Also mal vier. 25 mal vier ist 100.

L: Genau, also du hast dacht, weil - ich schreibs hin - Weil Masse mal Geschwindigkeit ist 25 mal vier ist 100. Und da ist Masse mal Geschwindigkeit 50 mal zwei ist wieder 100. Das heißt dieser Kraftstoß teilt sich auf Masse und Geschwindigkeit auf. Ja also wemma jetzt irgendwen stoßen, dann schau ma auf Masse und Geschwindigkeit. Die zwei Sachen. Beim Stoßen kommts auf des an. Wemma jetzt zwei Kugeln so zamstoßt oda wemma a Auto irgendwo gegen die Wand fahrn lässt, dann kamma des imma mit sowas beschreiben. Und zu dem sagt ma, was bekommt ma? Man sagt Impuls dazu. Ist die Abkürzung p. Das ist dieses Masse mal Geschwindigkeit. Also wenn ich einen Kraftstoß geb, dann bewirkt das einen Impuls und je nachdem wie schwer der ist, hat er a andere Geschwindigkeit. (BT8, Z.16-20/ Video)

Diskussion

Tims Aufmerksamkeit wird durch eine fachbezogene Frage des Lehrers, die direkt an ihn gerichtet ist, geweckt. Folglich erklärt Tim den Zusammenhang, den er erkennt. Dieser Lernprozess wird vom Lehrer allerdings nicht adäquat anerkannt. Auf eine undeutlich gemurmelte Aussage, erhält er hingegen Bestätigung. Tim gelingt es nicht, den weiteren Ausführungen des Lehrers zu folgen. Er bleibt aber trotzdem im Gespräch, indem er eher wahllos eine mathematische Operation anbietet, die die vorgegebenen Zahlen verknüpft. Eine Verbindung zwischen dem Konzept Kraftstoß und seiner Mathematisierung bleibt aus. Erneut erhält Tim die gewünschte Bestätigung des Lehrers, der ihm obendrein noch eine Leistung anrechnet, die Tim nicht erbracht hat. Im Rahmen der folgenden Erklärungen setzt der Lehrer den elastischen Stoßprozess mit dem unelastischen gleich und nennt abschließend zum ersten Mal den Begriff „Impuls“.

Während dieser Szene möchte Herr Leiner die Geschwindigkeitsänderung, die er allerdings unkorrekt als Geschwindigkeit bezeichnet, als Wirkung des Kraftstoßes und die Abhängigkeit der Geschwindigkeitsänderung von der Masse erklären. Dazu nutzt er die Schüler und die Schülerin als Stichwortgeber und stellt dabei Falschantworten nur teilweise oder verspätet richtig. Insgesamt ist

erkennbar, dass Herr Leiner immer wieder falsche oder geratene Antworten bestätigt und richtige Antworten nicht ausreichend anerkennt. Er bestärkt während seiner Erklärungen Fehlvorstellungen der Schüler und Schülerinnen, indem er ungeeignete Formulierungen wählt. Bei Tim bleibt ein allgemeines Verständnis des Sachverhaltes aus. Er kann nicht von Zusammenhängen auf eine allgemein gültige Formel schließen.

Auch in einer anderen Unterrichtseinheit zeigt sich Tims Unsicherheit in Bezug auf die Mathematik:

Der Lehrer beginnt zu wiederholen. Tim kramt im Rucksack. Auf die Frage „Wie berechnen wir uns die Arbeit oda was is die Arbeit?“ sagt Tim: „Wüvü ma schwitzt, so vü hot ma ghockt.“ Dann holt Tim seinen Block heraus und legt ihn auf den Tisch. Der Lehrer fragt danach, wie man das ausrechnet und Tim fragt gleich nach, was sie ausrechnen sollen. Der Lehrer möchte die Arbeit berechnet haben. Mehrere Schüler rufen Antworten („3, 2, hoch 2, Wurzel...“) heraus, doch keine stimmt. Auch Tim ruft etwas Falsches heraus. Tim setzt mit: „Kraft durch...“ an und wird vom Lehrer unterbrochen der sagt: „Alles falsch.“ (BT6, Z 30-35)

Diskussion

Tims Aufmerksamkeit wird während einer offenen Stundenwiederholung durch eine fachbezogene Frage geweckt. Er meidet das Mathematische, beschreibt jedoch auch nicht den physikalischen Arbeitsbegriff, sondern assoziiert „Arbeit“ mit der physischen Arbeit. Tim erhält keine Rückmeldung. Wie seine Mitschüler scheint Tim das derzeitige Thema nicht zu verstehen. Seine letzte Antwort, wird vom Lehrer unterbrochen, der alle Antworten als falsch erklärt.

In vielen Situationen geben Erklärungen von Herrn Leiner Anlass für Fragen von Tim (siehe: BT2, Z. 54-60, Z. 23-28; BT7, 44-47; BT3, Z. 23-41, 46-59, 74-78; BT5, Z. 64-74, Z. 112-127; BT6, Z. 71-99, Z. 128-159; BT7, Z. 33-42, 71-80; BT8, Z. 12-21).

Ein anderes Mal erklärt der Lehrer die potentielle Energie anhand einer Formel und eines Beispiels.

Er meint: „Ihr machts ja gern Fallexperimente...“ Tim ruft gleich begeistert: „Soll ichs...jo ich mach ihn wieda!“ Der Lehrer sagt sofort: „Na bitte nicht!!!“ Nach einigen weiteren Erklärungen stellt Tim fest: „Um so höher, um so mehr Energie.“ Danach lehnt er sich gemütlich im Sessel zurück. Der Lehrer schreibt die Formel für die potentielle Energie an die Tafel „ $E=m \cdot g \cdot h$ “ und erklärt dazu, dass mg der Kraft entspricht und h dem Weg. Tim fragt nach wie das ist, wenn man den Stift auf einen Berg trägt, ob der dann noch mehr Energie hat. Der Lehrer bestätigt das und Tim meint: „Oha!“ (BT5, Z. 112-116)

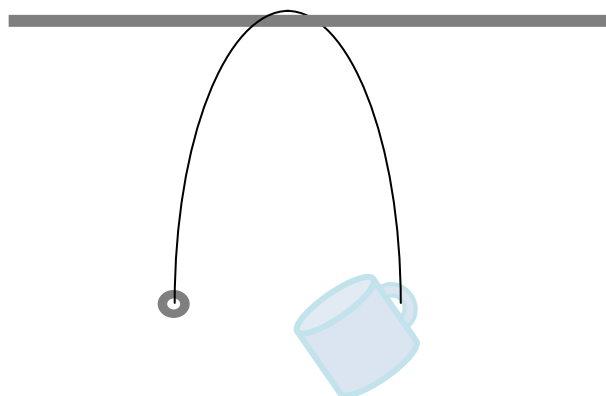
Diskussion

Die Erwähnung eines vor einiger Zeit durchgeführten Experimentes zur potentiellen Energie, erweckt bei Tim den Wunsch, dieses selbst zu wiederholen. Obwohl Herr Leiner dies unterbindet und den Frontalunterricht fortsetzt, bleibt Tim aufmerksam und äußert einen physikalischen Zusammenhang. Herr Leiner schreibt die dazu passende Formel an die Tafel, ohne auf Tims korrekte Wortmeldung einzugehen. Tim übergeht wiederum die Formel und bleibt weiter bei seiner Aussage, zu der er eine Frage stellt. Herr Leiner bestätigt nun Tims Idee, was bei Tim ein „oha“ hervorruft. Dieses könnte daraufhin deuten, dass er einerseits darüber überrascht ist, etwas in Physik gelernt zu haben und andererseits darüber, dass Herr Leiner dies anerkennt.

Neben selbstgewählten Beispielen nutzt Herr Leiner Modelle oder Zeichnungen an der Tafel, sowie Experimente, um die Aufmerksamkeit der Schüler und der Schülerin zu wecken, was bei Tim auch meist funktioniert (siehe: BT1, Z. 57-60; BT5; Z. 141-145, BT7, Z. 33-42; BT8, Z. 98-106, 122-123).

Um die nächste Szene besser zu verstehen, soll sie vorweg in den Kontext der beobachteten Unterrichtseinheit gesetzt werden. Dabei werden die Lernenden dazu aufgefordert, sich an die letzte Stunde zu erinnern, in der der physikalische Begriff „Leistung“ thematisiert wurde. Dazu wiederholt Herr Leiner die Definition der Leistung als Arbeit pro Zeit. Bevor er das in der folgenden Szene behandelte Experiment einleitet, schreibt er „Energieerhaltung“ an die Tafel.

Der Lehrer erklärt was er mitgebracht hat. Er hat einen Metallstab und eine Schnur an deren Enden einmal ein Heferl und auf der anderen Seite eine Schraubenmutter angebunden sind. Er hält das Ende der Schnur mit der Schraubenmutter in einer Hand fest. In der anderen Hand hält er den Metallstab waagrecht. Dann legt er die Schnur so über die Metallstange, dass das Heferl und die Schraubenmutter an unterschiedlichen Seiten herunterhängen.



Danach fragt er, was passiert, wenn er los lässt. Tim grinst und schaut gespannt nach vorne. Er ruft: „Lassen Sie los!“ und lacht dabei. Der Lehrer redet weiter mit den Schülern und der

Schülerin darüber, was passieren könnte. Dann lässt er los. Tim quietscht ziemlich hoch und laut und ruft dann gleich: „Machen Sie nochmal!“ Der Lehrer wiederholt das Experiment. Beide Male passiert dasselbe. Der Lehrer lenkt die Schraubenmutter so aus, dass sie richtung Heferl schwingt. Gleichzeitig bewegt sich das Heferl nach unten. Dabei verkürzt sich die Schnur zwischen Schraubenmutter und Metallstange und wickelt sich um die Metallstange. Dadurch wird die Bewegung des Heferls gestoppt und das Heferl bleibt, wider Erwarten, über dem Boden hängen. Der Lehrer bespricht das Experiment. Tim hört aufmerksam zu, bis Bernhard ihn anspricht. Dann lacht Tim und tratscht. Er kratzt sich auf der Nase und tratscht wieder. Der Lehrer fragt wieder nach, was passiert, wenn er die Schnur loslässt und Tim ruft raus: „Das Heferl wird kaputt!“ Bei der Erklärung was wirklich passiert und warum es passiert, schaut Tim mit offenem Mund nach vorne. Der Lehrer dreht sich zur Tafel und beginnt zu schreiben, was sie besprochen haben. Tim dreht sich zu Bernhard und sagt: „Wir haben nicht das Potential zu Physikern.“ (BT7, Z. 33-47)

Diskussion

Herr Leiner gelingt es, das Experiment so vorzubereiten, dass bei Tim gespannte Erwartung entsteht. Tim ist sichtlich überrascht vom Ausgang der Demonstration. Herr Leiner geht auf seine Forderung ein und wiederholt sie. Als Herr Leiner beginnt das Phänomen zu erklären, lässt sich Tim bald von Bernhard ablenken. Die Frage des Lehrers nach dem Ausgang des Versuches, erweckt bei Tim erneut Aufmerksamkeit, was so verstanden werden kann, als würde Tim sich erhoffen, dass Herr Leiner die Vorführung wiederholt. Obwohl Tim den Ausgang des Experimentes schon zweimal gesehen hat, macht er eine falsche Voraussage. Der neuerlichen Erklärung folgt Tim mit offenem Mund, was darauf hinweisen könnte, dass er versucht, die ihm unverständliche Ursache des Experimentausgangs zu verstehen. Allerdings scheinen die Ausführungen des Lehrers für Tim keine Klärung zu bringen. Vielmehr stellt Tim resignierend fest, dass ihm und seinem Freund „das Potential“ für Physik fehlt.

Hin und wieder bringt Tim sich selbstständig in den Unterricht ein. Als sie zum Beispiel etwas über den Versuch lernen, ein ewigdrehendes Rad zu bauen, lässt Tim der Gedanke nicht los, dass das nicht möglich sein soll und er entwickelt eigene Ideen.

Der Lehrer hat ein Rad an die Tafel gezeichnet und fragt in die Klasse wozu dieses Rad gut sein sollte. Tim schaut sich die Zeichnung an. [...] Dann hört Tim abwechselnd zu und tratscht. Nach einer Weile meint

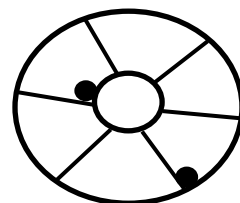


Abb. 2 : „ewig drehendes Rad“

Tim: „Herr Professor ich checks ur net“, und reibt sein Gesicht mit beiden Händen. Dann spricht Bernhard ihn an und Tim hört ihm halb zu. Als der Lehrer feststellt, dass die Klasse das nicht versteht, antwortet Tim: „Nein.“ Tim zeigt Bernhard und Benni eine Werbung auf seinem Handy. Der Lehrer möchte die Tafel löschen und fragt mit dem Tafeltuch in der Hand: „Geht’s?“ Einige aus der Klasse sagen ja und Tim dreht sich wieder vor. Bernhard redet noch kurz weiter. Tim geht nicht mehr darauf ein. Der Lehrer sagt nun, dass das (dieses Rad) ein Versuch war, ein ewig drehendes Rad zu entwickeln. Er erklärt weiter, dass es nicht funktioniert hat, weil die Kugeln die innerhalb des Rades rollen, durch Reibung Energie verlieren. Tim schaut interessiert und macht auch Vorschläge wie es seiner Meinung nach funktionieren könnte. Der Lehrer erklärt ihm, dass es so auch nicht geht und warum es so nicht geht. Der Lehrer schreibt an die Tafel, dass wegen der Reibungsverluste Energiezufuhr nötig ist, wenn das Rad sich weiterdrehen soll. (BT7, Z. 63-80)

Diskussion

Tim versteht die Erklärungen des Lehrers zur Tafelzeichnung nicht und äußert seinen Unmut darüber, so dass auch der Lehrer erkennt, dass niemand mitkommt. Tims Aufmerksamkeit wird erst dann endgültig wieder zum Unterricht gelenkt, als Herr Leiner die Tafel löschen möchte. Nun konkretisiert Herr Leiner das Beispiel und Tim bringt sich fachlich ein. Bei seinen wiederholten Beiträgen erhält er durchgehend konstruktives Feedback vom Lehrer.

Interpretation und Gegenüberstellung der Situationen

Tims Aufmerksamkeit wird vor allem durch Experimente (Ankündigung, Durchführung, Beschreibung oder Erwähnung eines früheren Experimentes), Fragen mit für Tim persönlichem Bezug (Alltagsbeispiel), konkrete fachbezogene Fragen (insbesondere, bei direkter Anrede) oder Aufgaben mit bekanntem Rechenschema geweckt.

Tim beteiligt sich häufig am Unterricht. Versteht er das Thema nicht, so rät er einfach. Herr Leiner kommt dem entgegen, indem er ihn im eingespielten Team als Stichwortgeber für seinen geplanten Unterricht nutzt. Da Tim dafür aber kaum konstruktive Rückmeldungen erhält und der Lehrer selbst oft inkonsequent bei der Verwendung physikalischer Begriffe ist, wirkt sich dies wenig unterstützend auf den Lernprozess aus. Dadurch werden nämlich Fehlvorstellungen gefördert. Tim hat auch wiederholt damit Probleme, Sachverhalte zu verstehen und zu akzeptieren, wenn sie seinen persönlichen Vorstellungen widersprechen. Doch auch, wenn dies nicht eindeutig der Fall ist, kann er den Ausführungen des Lehrers oft nicht folgen. Tim ist sehr enttäuscht, wenn es ihm trotz starker Anstrengung nicht gelingt etwas zu verstehen.

Er ist sich seiner Kompetenz nicht sicher. Insbesondere Mathematisches beunruhigt Tim und bringt ihn dazu zu raten oder ausweichend mit seinem Alltagswissen zu antworten. Herr Leiner wirkt dem nicht entgegen, sondern fördert zum Teil noch dieses negative Gefühl gegenüber der Mathematik.

Während Tim für fachlich weiterführende Wortmeldungen meist, keine Rückmeldung oder gar keine Chance dafür erhält, diese zu äußern, trifft er bei Wortwiederholungen oder geratenen Antworten vermehrt auf Bestätigung und auch Lob. Daher ist er auch erstaunt, wenn er doch einmal Anerkennung für eine autonome Leistung erhält. Erhält Tim konstruktives Feedback, so nutzt er dies auch für seinen persönlichen Lernfortschritt. Bekommt er keine Bestätigung, fordert er diese zum Teil ein. Bleibt eine Rückmeldung weiterhin aus, so folgt meist Enttäuschung und die Unsicherheit bleibt bestehen. Manchmal lobt er sich auch selbst, für seine Leistung.

4.2.4 Situatives Interesse: doing adolescent/ doing gender

Während der Hospitationen ist bei Tim wiederholt Verhalten zu beobachten, das für die Phase der Adoleszenz typisch ist. Ein Beispiel dafür ist Tims wiederkehrende Unsicherheit (siehe: BT2, Z. 39-42; BT5, Z. 105-109; BT6, Z. 86-88; BT7, Z. 63-70, Z. 43-47; BT8, Z. 52-58). Um besser damit umzugehen, versuchen Jugendliche, und so auch Tim, diese Schwächen zu kompensieren. Seine Unsicherheit versteckt Tim daher auch teilweise in Scherzen, zu denen er eine offensichtliche Neigung hat (siehe: BT5, Z. 91-94, BT6, Z. 30-32, Z. 86-88, Z. 157-159, Z. 177,178; BT7, Z. 63-70, BT8, Z. 83-87). Oft handelt es sich dabei um Antworten auf Fragen des Lehrers, die auf den ersten Blick völlig unpassend wirken. Dabei scheint es zwar teils so, als würde sich Tim einfach einige Lacher erhoffen, jedoch steckt, wie im folgenden Beispiel gezeigt werden soll, mehr dahinter.

Der Lehrer fragt nach, wovon es abhängt, wie schnell das Moped auf den Berg kommt. Tim meint: „Wenn da Fahrer fett is...“ (BT6, Z. 177, 178).

Diskussion

Auf eine physikalische Frage mit Alltagsbezug reagiert Tim mit einer Phrase, die sprachlich stark am Alltag orientiert ist, jedoch mit dem richtig gewählten Begriff auch physikalisch passen würde.

Im Laufe der Beobachtungsreihe wird immer wieder deutlich, wie wichtig Tims Rolle als heranwachsender Mann in Bezug auf das „doing gender“ ist (vgl. Budde & Faulstich-Wieland, 2005). So zeigen sich immer wieder Beispiele, in denen es scheint, als würde Tim versuchen, sich selbst als männlicher darzustellen, als er ist (siehe: BT5, Z. 136-141; BT6, Z. 131-135, Z. 140-142, Z. 157-159; BT8, Z. 26-30). Um sich selbst besser zu inszenieren, nutzt Tim auch Gespräche mit dem Lehrer.

Als Beispiel soll hier eine Szene aus der fünften Beobachtung beschrieben werden, in der das Thema der potentiellen Energie behandelt wird. In dieser Unterrichtseinheit hat Tim Probleme beim

Verständnis eines Beispiels zum Bau einer Pyramide, da er den Begriff des „Massewürfels“ mit der Bausteingröße verwechselt. Es entsteht eine rege Diskussion darüber, wie sich die potentielle Energie ändert, wenn etwas aufgehoben wird und dann nach und nach nur ein Stück fallen gelassen wird. Ausgehend von dieser Diskussion, fragt Herr Leiner zuerst welche Energie in der Cheopspyramide steckt und wechselt abrupt zum Schwerpunkt der Pyramide.

Es geht darum wo ein Schwerpunkt in der Pyramide liegt. Nachdem der Lehrer schon gesagt hat, dass unten ja viel mehr Steine sind als oben, meint Tim auch, dass der Schwerpunkt weiter unten ist. Dann sagt er ziemlich leise: „Aba eigentlich müsst es ja sein...“ und dann noch leiser und mehr zu sich selbst: „Ja wurscht.“ Der Lehrer bittet die Schüler das Volumen der Pyramide zu berechnen. Tim spielt mit seinem Kuli. Der Lehrer hat nach einigen Schülermeldungen die richtige Formel an die Tafel geschrieben. [...] Der Lehrer schreibt das Ergebnis an die Tafel, das Jimmy ihm ansagt. Tim fragt: „Wie viel, wie viel Kraft braucht man da?“ Nach kurzer Zeit ruft er: „Herr Professor?!“ Dann fragt Tim nochmal etwas wegen des Gewichts und der Möglichkeit die Steine nach oben zu tragen und der Lehrer, der nun fertig geschrieben hat, geht auf Tim ein. Tim meint, dass man die Steine nicht nach oben tragen kann, weil sie zu schwer sind. Nach einiger Zeit kommt heraus, dass Tim den Massewürfel, den der Lehrer am Anfang des Beispiels angegeben hat, als fixe Bausteingröße angesehen hat. Der Lehrer erklärt ihm daher, dass er auch einen dm^3 Stein zum Bauen verwenden kann. Tim meint, dass das egal ist, weil der dann genauso schwer ist. Daraufhin erklärt ihm der Lehrer, dass ein kleiner Stein auch weniger wiegt und selbst er den tragen könnte. Dann lacht Tim und sagt: „Also trauen sie mir zu eine Pyramide zu bauen?“ (BT5, Z. 124-141)

Diskussion

Der Lehrer wechselt abrupt von einem fachbezogenen Thema zum nächsten. Tim antwortet, indem er die Aussage des Lehrers wiederholt, ohne diese zu verstehen. Statt dem weiteren Unterricht zu folgen, scheint sich Tim in Gedanken weiterhin mit seinem persönlichen Verständnisproblem zu beschäftigen und stellt schließlich auch eine diesbezügliche Frage. Als er keine Rückmeldung erhält, versucht er erneut, die Aufmerksamkeit des Lehrers zu erregen und seine Frage zu stellen. Nun, da der Lehrer seine geplanten Ausführungen beendet hat, erhält Tim die Chance sein Problem zu erläutern. Als Herr Leiner das Missverständnis erkennt, löst er es. Die dabei vom Lehrer indirekt geäußerte Beleidigung, dreht Tim zu einer Verstärkung seiner Männlichkeit um und fordert Bestätigung dafür ein.

Wie aus dem Beispiel der Pyramide ersichtlich, spielen Alltagsphantasien in Bezug auf den Physikunterricht und Adoleszenz, wiederholt eine wichtige Rolle. Um die enge Verschmelzung von physikalischen Themen und Alltagsphantasien noch deutlicher zu illustrieren wird hier eine Szene

aus dem Video²⁵, das in der achten Hospitation gedreht wurde, möglichst genau dargestellt und im Anschluss daran diskutiert. Die beobachtete Szene beruht auf dem Thema des Stoßprozesses, das vom Lehrer eingeleitet wird (vgl. BT8). Dazu möchte Herr Leiner wissen, was bei einem Zusammenstoß zweier Gegenstände passiert.

Der Lehrer erinnert die Klasse daran, dass sie schon einmal ein Experiment mit Rollsesseln besprochen haben. Er erwähnt zwei Schüler die auf Rollsesseln sitzen und fragt danach, was passiert, wenn sie sich von einander abstoßen. Tim sagt: „Wir rollen weg“, und bewegt gleichzeitig seine Hände rasch auseinander. Dann fragt der Lehrer was passiert, wenn er und Tim sich nur mit den Händen voneinander abstoßen. Tim meint, dass er mehr Kraft hat und der Lehrer meint, dass Tim so wie so viel stärker ist. Dann lachen alle kurz und der Lehrer fragt: „Ja, aba was für a Geschwindigkeit wirst du hobn, was für ane wir i hobn?“ Tim antwortet: „Ich werd mehr ham, weil ich leichter bin“, und der Lehrer bestätigt das. Bernhard denkt, es hängt davon ab, dass der Lehrer mehr Kraft hat. Der Lehrer verneint das sofort. Auch Tim sagt etwas dagegen. Dann dreht sich Bernhard zu Tim und stößt ihn. Er greift mit beiden Händen auf Tims Brust und macht eine ruckartige Bewegung. Der Lehrer meint, dass er die Erklärung anders angehen muss. Er fragt was passiert, wenn Bernhard nichts tut und der Lehrer ihn stößt. Dann fragt er: „Wer wird jetzt wegfahren?“ Einige Schüler antworten, dass beide wegfahren werden. Tim auch, wobei er das nach den anderen sagt und ergänzt, dass der Lehrer nur wenig wegfahren wird. Der Lehrer fragt nun, was passiert, wenn er nur sitzt und Bernhard ihn stößt. Nach kurzer Pause antworten wieder einige Schüler, dass beide wegfahren. Der Lehrer stellt fest, dass es egal ist, wer wen stößt, dass beide wegfahren werden. Tim und Benni wollen es ausprobieren. Dann sagt der Lehrer: „Jo, probiert's as gleich aus.“ Tim und Benni probieren es sofort aus. Sie wenden sich einander zu, stoßen sich ab und rollen beide voneinander weg. Dann meint der Lehrer, dass Benni Tim anstoßen soll. Die beiden machen das gleich und der Lehrer stellt fest, dass auch hier beide weggerollt sind. Der Lehrer möchte wissen, was dabei sichtbar wird und Tim antwortet, dass Benni dicker ist. Der Lehrer wiederholt diese Aussage. Alle lachen und der Lehrer meint, dass Tim viel schneller unterwegs war als Benni. Dann zeichnet der Lehrer das Beispiel an die Tafel und Tim kichert wieder. (Videoszene Rollsessel)

Diskussion

Tims Aufmerksamkeit wird durch die Erwähnung eines früher durchgeführten Experimentes erregt und verstärkt, als er selbst gemeinsam mit dem Lehrer als Beispiel dient. Auf Fragen des Lehrers antwortet Tim wiederholt mit Phrasen aus dem Alltag, wie etwa „Kraft haben“ oder „leichter sein“.

²⁵ Betrifft die Videoszene von 10:15-12:15.

Diese dienen zum Teil dem Ausweichen einer Frage unter Stärkung seines Selbstwertes. Unabhängig davon, in welchem Zusammenhang Tim solche Alltagsbegriffe nutzt, erhält er die Bestätigung des Lehrers, der nicht auf die mangelhafte Wortwahl eingeht, sondern diese Begriffe zum Teil sogar für eigene Erklärungen übernimmt und somit die Fehlvorstellungen von Tim unterstützt. Es erfolgt auch eine Aufwertung von Tim, etwa durch die Zuschreibung von „Stärke“. Auf eine wohl-durchdachte und vergleichsweise detaillierte Antwort, erhält Tim allerdings keine Rückmeldung. Nachdem Herr Leiner die physikalischen Zusammenhänge in Bezug auf Stoßexperimente erläutert hat, erforscht Tim diese auf eigenen Wunsch und unter Anleitung des Lehrers gemeinsam mit Ben-ni selbst.

Der Lehrer ergreift allerdings kein einziges Mal die Chance, die Aussagen der Lernenden zu nutzen, um den physikalischen Kraftbegriff zu klären.

Interpretation und Gegenüberstellung der Situationen

Tims Aufmerksamkeit wird unter anderem durch die Erinnerung an vergangene Versuche geweckt, aber auch durch Fragen des Lehrers beziehend auf Alltagsbeispiele oder Experimente, was unter anderem an der regen Beteiligung von Tim am Unterricht erkennbar ist. Wird Tim direkt in ein Beispiel integriert oder persönlich angesprochen, so verstärkt sich seine Aufmerksamkeit.

Seine im Grunde richtig gemeinten Meldungen sind durchzogen von Alltagsbegriffen und Phrasen. Der Lehrer weist Tim nicht darauf hin, dass diese physikalisch nicht korrekt sind, sondern bestätigt sie oder übernimmt sie sogar für weitere Ausführungen, was die Fehlvorstellungen der Lernenden fördert. Auf eine gut durchdachte Antwort, erhält Tim keine Rückmeldung. Ebenso muss er auf die Beantwortung einer Frage, dessen Ausbleiben ihn behindert, dem Unterricht zu folgen, längere Zeit warten.

Kann Tim vorübergehend dem Unterricht nicht folgen oder fällt ihm kurzfristig keine passende Antwort ein, so überspielt er seine Unsicherheit, indem er seine Männlichkeit etwa durch das Zuschreiben körperlicher Kraft aufwertet. Sollte eine Bestätigung seitens des Lehrers ausbleiben, so fordert sie Tim ein.

4.2.5 Situatives Interesse: doing student

Die Kategorie doing student ist insofern schwieriger als die beiden anderen, da Tims Verhalten oft neben eindeutigen Merkmalen des doing students weitere Facetten aufweist, die teils im Widerspruch zu dieser Kategorie stehen. Auch wenn im Folgenden nur sorgfältig ausgewählte Szenen analysiert werden sollen, kann aufgrund der Einbettung in den zum Verständnis notwendigen Kontext eine Vermengung mit diversen Textstellen, die nicht mit der Kategorie doing student konform sind, entstehen. In solchen Fällen wird auch das für Tim typische Verhalten diskutiert.

Eine Tätigkeit, die Schüler und Schülerinnen wiederholt im Unterricht ausführen, ist das Abschreiben von der Tafel (siehe: BT2, Z. 76-79; BT3, Z. 15-18, Z. 46-59, Z. 59-65; BT4, Z. 29-32, BT6, Z. 111-115; BT7, 32,33, Z. 55-59, 47-53).

In der dritten beobachteten Unterrichtsstunde geht es hauptsächlich um die physikalischen Begriffe Druck und Dichte. Unter anderem spricht Herr Leiner die Auswirkungen von Druck auf Fische, die tief im Wasser leben oder auf Taucher, an.

Dann gähnt Tim, kratzt sich und redet wieder kurz mit Bernhard. Als der Lehrer die Tafel wischt, beginnt Tim sofort wieder mit Bernhard zu tratschen und Benni tratscht mit Jimmy. Die Gespräche hören rasch auf, weil alle weiter von der Tafel abschreiben, sobald der Lehrer weiterschreibt. Tim sagt: „Dichte“, und spielt dann weiter mit seinem Stift. Dann schaut er kurz zu Bernhard, wendet sich aber gleich ab und schreibt weiter mit. (BT3, Z. 59-65)

Diskussion

Tim widmet sich häufig Ablenkungen, solange der Unterrichtsverlauf ihm keine Möglichkeit zur Mitarbeit bietet. Ist diese jedoch erwünscht, so erfüllt er die notwendigen Aufgaben, etwa das Mitschreiben im Heft. Seine verbale Mitarbeit besteht in dieser Situation nur aus raten. Das abwechselnde Mitarbeiten und Tratschen mit den Mitschülern könnte auch als Versuch gedeutet werden, seine sozialen Interessen unter einen Hut mit den schulischen zu bringen.

Es können immer wieder Situationen beobachtet werden, in denen es – ähnlich wie oben – scheint, als würde Tim einfach nur so tun, als würde er mitarbeiten oder sich auskennen, obwohl er in Gedanken ganz wo anders ist oder keine Ahnung vom Thema hat (siehe: BT6, Z. 168-172; BT7, Z. 63-70, BT8, Z. 115, Z. 46-52, Z. 52-58, Z. 71-74, Z. 81,82, Z. 87-90). Trotzdem ergibt sich dabei zum Teil auch ein gewisser Eindruck von Interesse. So scheint Tim zum Beispiel genug zu wissen oder zumindest zu ahnen, um manche Sätze des Lehrers zu beenden. Was er nicht weiß oder ihm nicht schnell genug einfällt, sagt er dem Lehrer einfach nach, wodurch Tim den Anschein erweckt, wirklich mitzuarbeiten. Andererseits zeigen manche Situation, dass Tim richtig aufpasst, denn sonst könnte er schließlich keine Fehler des Lehrers erkennen und teilweise sogar richtig stellen.

Manchmal verweist Herr Leiner auf frühere Beispiele und versucht sie den Jugendlichen wieder ins Gedächtnis zu rufen. Dabei ist auch Tim immer wieder bemüht etwas dazu beizutragen, auch, wenn er sich nicht mehr vollständig daran erinnert (siehe: BT2, Z. 17-22; BT4, Z. 65-92; BT5, Z. 32-38; BT8, Z. 25-37).

Der Lehrer geht mit dem Stoff weiter und schreibt „Arbeitsenergie“ an die Tafel. Tim schreibt mit. [...] Der Lehrer fragt: „Könnts euch erinnern?“ [...]

Tim wirkt enthusiastisch. Er spricht mit großen Handbewegungen. [...] Wir haben letztes Jahr einen Versuch in den Übungen dazu gmocht. [...]“ Tim fragt: „ War das des mit den Hanteln.“ [...] Dann wiederholt der Lehrer: „Könnts euch erinnern was ma vor da Hantel, wir haben die Hantel ghobn und davor hob ma no ans mit an Brett gmocht -- könnts euch erinnern do wor a Wagerl drauf.“ Tim antwortet: Aso drauf zum wie die Kraft.“ Der Lehrer bestätigt: „Jo genau.“ Tim spricht weiter: „Wie da Weg und die Kraft.“ Der Lehrer fragt: „Jo, was war do da Unterschied? Wos hob ma do glernt?“ Tim antwortet: „Jo steiler hot ma mehr Kraft braucht.“ Der Lehrer bestätigt das. Tim spricht weiter: „Obwohls da gleiche Weg war.“ Der Lehrer sagt laut: „So! Noch amal. Langsam. Das alle zuhörn. Ah, des Wagerl hamma raufzogen. Wo is jetzt - Wo braucht man mehr Kraft?“ Tim: Ja beim Steileren.“ Der Lehrer wiederholt: „Beim steileren. Also die Kraft is da groß und da is die Kraft kleiner“, und zeichnet an die Tafel. Tim sagt: „Weil da die Erdanziehung wirkt.“ Der Lehrer erwidert: „Mmm - Die wirkt auf beide gleich. Also die wirkt immer und überall jetzt gleich stark, würd ich sagen. Du host jo des Wagerl net schwerer gmocht. Des Wagerl is jo trotzdem.“ Tim unterbricht ihn: „Jo aba da flitzts jo schnölla runter, beim steileren, ois bei dem --- Obwois da gleiche Weg is.“ Der Lehrer bittet Tim: „Nna - schau da moi den Weg an.“ Tim meint: „Jo oba do is da Weg kürzer.“ Der Lehrer erklärt: „Bis zur Tischkannte simma gangen. Wo is da Weg kürza?“ Tim antwortet: „Beim steileren.“ Der Lehrer bestätigt: „Da“, und zeigt hin. Der Lehrer bittet die Klasse das zu formulieren, was sie jetzt erkannt haben.

Tim setzt an: „Ja die Kraft is da größer, obwohl’s die kleinere Strecke is.“

Der Lehrer übernimmt den Ansatz: „Also kann man in einem Satz schreiben, je länger die Strecke um so... um so was? (23:40)

Er beantwortet sich die Frage selbst und schreibt es an die Tafel. (BT4, Z. 65-92)

Diskussion

Während Tim sein Heft führt, wird seine Aufmerksamkeit durch Herrn Leiner geweckt, der die Klasse an etwas aus einer vergangenen Unterrichtseinheit erinnern möchte. Tim verlangt dazu mehr Informationen, die Herr Leiner ihm auch anbietet.

Tim beantwortet mehrere aufeinanderfolgenden Fragen des Lehrers in teils unzusammenhängenden Phrasen. Er erhält dafür mehrfach Bestätigung vom Lehrer, bevor dieser zum ersten Mal zumindest ein wenig entgegen wirkt, indem er das ganze Beispiel mit Tim als Stichwortgeber wiederholt. Jedoch kann Tim auch eigenes Wissen in dieses Gespräch einbringen, was klar wird, als er den mathematischen Zusammenhang der Steigung und des Kraftaufwandes korrekt in Worte fassen kann. Als Tim eine eindeutig falsche Meldung macht, stellt Herr Leiner sie zwar richtig, wirkt da-

bei aber selbst nicht sicher. Außerdem nutzt er statt der Fachsprache Alltagsbegriffe, die wiederum die Fehlvorstellungen bei den Jugendlichen fördern können. Tim ist es wichtig das Beispiel zu verstehen und er stellt seine Ansicht noch einmal dar. Herr Leiner greift das Problem auf und klärt es gemeinsam mit Tim. Obwohl der Lehrer die Klasse darum bittet, die Quintessenz des Beispiels zu formulieren, macht er dies im Endeffekt selbst, ohne näher auf Tims dahingehenden Versuch einzugehen.

Zum Teil sucht Tim auch Ablenkung (siehe: BT4, Z. 112-114, Z. 120-123; BT5, Z. 84-90; BT6, Z. 128-159; BT7, Z. 30,31, Z. 55-59), drückt sich vor der Arbeit oder weiß gar nicht was zu tun ist (siehe, BT2, 79-90, BT5, Z. 128-131).

Nachdem Herr Leiner die Corioliskraft mit Hilfe eines Handouts erklärt hat, gibt er den Auftrag einige Nummern aus dem Buch zu diesem Thema zu berechnen. Alle außer Tim und Anna beginnen damit. Statt zu arbeiten beobachtet Tim seine Mitschüler und beteiligt sich an Gesprächen, sobald welche zustande kommen. Der Lehrer erklärt daraufhin erneut, was genau zu tun ist, doch auch darauf reagiert Tim nicht.

Nun kommt wieder der Lehrer und erteilt die Erlaubnis, das Handy von Anna zum Rechnen zu verwenden. Tim nimmt es, tut aber nichts damit, außer es zu halten. Anna sagt zu ihm: „Los du kannst das“, tut aber selbst auch nichts. Tim schaut zu Mario und Jimmy, macht aber sonst nichts. Er schaut abwechselnd zu Mitschülern und zur Tafel. Dann spricht Anna ihn an und er tratscht wieder mit ihr. Dann macht Anna wieder was mit ihrem Handy. (Vielleicht rechnet sie) Tim schaut zuerst zu, sagt dann begeistert, dass er es weiß und nimmt sich das Handy. Dann tauscht er das Handy gegen einen Taschenrechner. Der Lehrer kommt zu Tim und erklärt ihm, was er tun soll. Tim schaut ihn verwirrt an, sagt aber ok und nimmt den Stift und einen Zettel. Als sich der Lehrer wendet, legt er den Stift wieder weg und dreht sich zu Jimmy und zu seinen Arbeitsunterlagen. Dann wird Tim wieder von Anna angesprochen. Er verwendet wieder ihr Handy als Taschenrechner und sie schaut dabei zu. Es läutet und Tim hat nichts aufgeschrieben außer der Angabe. (BT2, 79-90)

Diskussion

Tim scheint überfordert mit dem mathematischen Arbeitsauftrag und versucht sich an jeglichen Interaktionen seiner Mitschüler zu beteiligen, um sich einerseits (von seinem Nicht-Können) zu entlasten und andererseits Unterstützung zu finden. Doch weder das, noch die erneute Erklärung des Arbeitsauftrages oder die Verwendung eines Taschenrechners am Handy, helfen Tim weiter. Nachdem Anna versucht Tims Selbstvertrauen aufzuwerten, versucht Tim die Hefteinträge seiner Mitschüler und des Tafelbildes zu nutzen, um die Aufgabe zu lösen. Er lässt sich jedoch leicht von diesem Vorhaben ablenken. Als Tim das Gefühl hat, zu wissen was er tun soll, kommt Herr Leiner

und versucht ihm die Vorgehensweise zu erklären, was bei Tim allerdings nur zu Verwirrung führt. Statt das zuzugeben, täuscht er vor, es verstanden zu haben und zu arbeiten. Als er sich unbeobachtet fühlt, nutzt er die Gelegenheit bei seinen Mitschülern abzuschauen. Dieses Verhalten weist auch darauf hin, dass Tim sich bemüht, nicht aufzufallen und ohne größeren Aufwand ‚unbemerkt‘ die Stunde zu bewältigen. Die Stunde endet, Tims Lernerfolg ist ungewiss.

Tim ist in dieser Szene vermehrt mit negativen Gefühlen, wie Angst und Inkompetenz konfrontiert, was mangelndes Selbstwertgefühl und in Konsequenz verringerte Motivation und Interesse zu Folge haben könnte.

So einen Motivationseinbruch äußert Tim auch manchmal laut (siehe BT7, Z. 46, 47).

Tim tratscht kurz und fragt dann nach, wie das mit dem Plus und dem Minus ist, also mit entgegengesetzten Richtungen der Geschwindigkeit und somit des Impulses. Dann sagt Tim: „Ja.“ Man merkt ihm aber deutlich an, dass er es nicht verstanden hat. Er schaut noch immer verwirrt nach vorne. Er äußert sich wieder zu dem was er nicht verstanden hat. Es geht ihm einfach nicht ein, dass der Gesamtimpuls Null ist. Dann sagt Tim: „Ich will das nicht, Herr Professor.“ Leise zu seinen Sitznachbarn sagt er dann: „Die Physik ist erledigt. Ich probier's in Bio.“ (BT8, Z. 52, 58)

Diskussion

Tim versteht einen physikalischen Sachverhalt nicht und bittet um eine Erklärung, die er, ohne sie zu verstehen, bejaht. Nachdem er erneut sein Unverständnis kundtut, spricht er seine Gefühle dazu explizit an und richtet seine Worte direkt an den Lehrer, indem er sagt: „Ich will das nicht, Herr Professor.“ Tim erkennt an dieser Stelle die enorme Diskrepanz zwischen seinem physikalischen Wissen beziehungsweise seinen Kompetenzen in diesem Bereich und den Fähigkeiten, die er bereits erlangt haben sollte. Er fühlt sich verunsichert und überfordert und möchte dieses Unbehagen nicht länger ertragen.

Interpretation und Gegenüberstellung der Situationen

Tim nutzt wiederholt Ablenkungen, wodurch er gleichzeitig seine sozialen Kontakte pflegt, wenn er keinen unterrichtsbezogene Tätigkeit, wie mitschreiben oder beantworten von Fragen nachkommt oder, wenn er trotz eigener Bemühungen dem Unterricht nicht folgen kann.

Gibt es die Möglichkeit zur Mitarbeit, so nutzt er sie, durch das Führen seines Heftes oder mittels Wortmeldungen. Obwohl er sich oft unklar ausdrückt, erhält er meist Bestätigung, solange seine Antwort ins Schema des Lehrers passt. Erkennt Tim allerdings selbst einen physikalischen Zusammenhang, so erhält er meist nicht die ihm gebührende Anerkennung, sondern wird immer wieder übergangen.

Während Tim im Zusammenspiel mit Herrn Leiner kompetent wirkt und durchaus auch eigenes Wissen einbringen kann, ist er damit überfordert, völlig selbstständig einen mathematischen Arbeitsauftrag zu erfüllen. Tim versucht eher einen Blick in die Unterlagen seiner Mitschüler zu erhaschen, statt wie im Klassengespräch gleich nachzufragen, wenn er etwas nicht versteht. Tims Fragen werden vom Lehrer meist sofort aufgegriffen, verbessern Tims Verständnis jedoch nur in manchen Fällen. In anderen enden sie in Verwirrung, Unsicherheit und Enttäuschung. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass die Erklärungen des Lehrers zum Teil unsicher wirken und wiederholt Begriffe und Phrasen beinhalten, welche Fehlvorstellungen unterstützen. Erfährt Tim nach wiederholter persönlicher Anstrengung keinen Lernfortschritt, so gibt er vorerst auf.

4.2.6 Diskussion der Ergebnisse

Gibt es für Tim keinen direkten oder indirekten Arbeitsauftrag zur aktiven oder passiven Mitarbeit, so widmet er sich irgendeiner Form der Ablenkung, meist um seine sozialen Kontakte zu fördern. Ist die Mitarbeit der Klasse offensichtlich gewünscht, so beteiligt sich Tim meist aktiv am Unterricht. Insbesondere dann, wenn sich eine Frage direkt an ihn richtet oder er auf andere Weise in ein Beispiel einbezogen wird.

Zusammenfassung der Beobachtungen mit Verweis auf Beispiele:

Tim beantwortet stichwortartig und meist ohne Verwendung von fachlich korrekten Begriffen die Fragen des Lehrers. Dieser bestätigt in sein Konzept passende Antworten, übernimmt aber auch teils Tims Begriffe und fördert so Fehlvorstellungen.

In den wenigen dokumentierten Fällen, in denen Tim eine weiterführende Antwort gibt, erhält er dafür aber selten (konstruktive) Rückmeldung vom Lehrer, obwohl Tim diese wiederholt einfordert. Bestätigendes Feedback bezieht sich dann eher auf Tims Männlichkeit als auf seine Leistung. Tim wird daher wenig unterstützt, fachliche Schwierigkeiten zu überwinden und sich vermehrt anzustrengen, sondern eher dazu angeregt, als Stichwortgeber zu agieren.

Nur dann, wenn Tims persönliches Interesse durch Alltagsbeispiele oder Experimente geweckt wird, ist er bemüht wirklich zu verstehen, was jedoch meist zu Enttäuschung führt, da er entweder lange auf eine Antwort vom Lehrer warten muss oder aber wiederholt der Erklärung nicht folgen kann. Seine fachliche Unsicherheit wird vor allem bei der Lösung mathematischer Beispiele sichtbar, insbesondere dann wenn er auf sich allein gestellt ist oder dies glaubt.

Zusammenfassende Thesen

Aufgrund der oben gesammelten und bereits zusammengefassten Daten, können in Bezug auf die Forschungsfragen, folgende Thesen erstellt werden:

- Tim benötigt innerhalb einer Physikstunde mehrmalige unterschiedliche Impulse des Lehrers, um seine Aufmerksamkeit dem Unterricht zu zuwenden und auch dabei zu bleiben. (T1)²⁶
- Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Art des Impulses und der Reaktion von Tim. (T2)
 - Tim wendet sich verstärkt dem Unterricht zu, wenn er direkt angesprochen wird oder Experimente besprochen oder durchgeführt werden. (T2a)
 - Impulse, wie zum Beispiel eine von den Lernenden nicht eingeforderte Erklärung des Lehrers, (die Tim obendrein oft nicht zu verstehen scheint) oder die unausgesprochene Aufforderung von der Tafel abzuschreiben, (wobei der Lehrer abwechselnd an der Tafel schreibt und sie löscht), erregen Tims Aufmerksamkeit nicht. Sie fördern vielmehr unterrichtsferne Tätigkeiten, sowie Verhalten nach den Prinzipien des doing student. (T2b)
- Auf Grund des Impuls-Reaktionsschemas, das bei Tim beobachtet werden kann, könnten jedoch eine Reihe von Maßnahmen getroffen werden, die helfen das situative Interesse von Tim und anderen Lernenden zu wecken und somit ihre Aufmerksamkeit vermehrt auf den Physikunterricht zu richten. (T3)

Ausgehend von den Thesen und bezogen auf theoretische Überlegungen soll an dieser Stelle explizit auf die Forschungsfragen eingegangen werden.

Herr Leiner setzt während der beobachteten Stunden folgende Impulse:

Er

- macht Stundenwiederholungen.
- stellt fachbezogene Fragen an die Klasse.
- fragt gezielt einen Schüler oder eine Schülerin zu einem aktuellen Unterrichtsthema.
- führt einen fragend-entwickelnden Unterricht durch.
- zeigt ein Experiment vor oder bringt ein Modell mit
- erklärt die physikalischen Hintergründe anhand eines Beispiels mit oder ohne Hilfe der Tafel
- lässt Schüler²⁷ selbst Experimente vor der Klasse durchführen
- erklärt oder fragt nach einem Alltagsbeispiel, das einen physikalischen Sachverhalt aufweist und lässt es erklären.

Damit stellt Herr Leiner bereits eine Vielfalt an Impulsen auf, die, wie in T1²⁸ vermutet, durch abwechslungsreiche Anwendung Tims Aufmerksamkeit erregen. Diese Aufmerksamkeit kann mit

²⁶ T1 steht für These. Die folgenden Thesen werden ebenfalls mit T und fortlaufender Nummer gekennzeichnet.

²⁷ Benni und Tim zu Stoßprozessen (BT8)

²⁸ Tim benötigt innerhalb einer Physikstunde mehrmalige unterschiedliche Impulse des Lehrers, um seine Aufmerksamkeit dem Unterricht zu zuwenden und auch dabei zu bleiben.

den psychologischen Grundbedürfnissen (soziale Eingebundenheit, Autonomie und Kompetenz) nach Deci und Ryan in Verbindung gebracht werden, deren Erfüllung zum Empfinden positiver Gefühle und damit zu erhöhter Motivation führen sollen. Bei Tim ist die soziale Eingebundenheit, die sowohl durch Interaktionen mit seinen Mitschülern und der Mitschülerin, als auch mit dem Lehrer stark ausgeprägt ist, der ausschlaggebende Faktor. Während der Beobachtungen wurden weder das Bedürfnis nach Autonomie noch das Kompetenzerleben ausreichend befriedigt. Aufgrund der starken Lenkung des Unterrichts durch den Lehrer und der meist ausbleibenden positiven Rückmeldungen auf selbstständige Beiträge von Tim, wird das Bedürfnis nach Autonomie allerdings nur wenig befriedigt. Die wenigen Chancen zur selbstständigen Arbeit im Physikunterricht führen bei Tim zu deutlicher Überforderung, da diese höhere Ansprüche an Tims Fachkompetenz stellen, als er zu diesem Zeitpunkt besitzt. Die Passung der Aufgaben, ist allerdings eine Voraussetzung Autonomie positiv zu erleben. Darüber hinaus wird Tim dabei auch seine mangelhafte Kompetenz bewusst. Seine Fachkompetenz wird auch nur selten durch konstruktives Feedback gefördert. Dadurch wird deutlich, dass Tims aktive Beteiligung hauptsächlich durch die stetige Befriedigung seines Bedürfnisses nach sozialer Eingebundenheit aufrecht erhalten wird. Die Erfüllung der beiden anderen Grundbedürfnisse sucht er meist vergebens. Wie durch wiederholte Forderungen²⁹ und bestimmte Verhaltensweisen von Tim mehrmals deutlich wird, ist ihm zwar neben der soziale Eingebundenheit auch das Kompetenzerleben wichtig, jedoch weniger das autonome Handeln. Somit bieten die vom Lehrer gesetzten Impulse, trotz der eher einseitige Befriedigung der Grundbedürfnisse, ausreichend Anreiz für Tim, um sich am Unterricht zu beteiligen.

Durch die Verdichtung von Beobachtungen bezüglich der zweiten These³⁰ können unter Einbezug der Theorie Aussagen zu den Forschungsfragen getroffen werden. Für Tim ist eine direkte Frage oder eine direkte Einbindung in ein Beispiel, eine Chance sich sozial eingebunden zu fühlen und seine Kompetenz unter Beweis zu stellen, die er in jedem Fall nützt. Experimente hingegen regen eher Tims Interesse an und führen daher zu erhöhter Aufmerksamkeit, da er offensichtlich danach strebt das Experiment nachzuvollziehen. Dabei enden seine Bemühungen zu verstehen jedoch vermehrt in Enttäuschung, da aufgrund mangelhafter oder ganz ausbleibender Erklärungen des Lehrers, oft keine Lösung einer bestehenden Irritation erfolgt.

Wie in T2b³¹ behauptet, richtet sich Tims Aufmerksamkeit sofort auf seine Mitschüler, seine Mitschülerin oder unterrichtsferne Beschäftigungen, wenn der Impuls Tims situatives Interesse nicht

²⁹ insbesondere nach Rückmeldungen vom Lehrer

³⁰ Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Art des Impulses und der Reaktion von Tim.

Tim wendet sich verstärkt dem Unterricht zu, wenn er direkt angesprochen wird oder Materialien für Versuche verwendet werden. (T2a)

³¹ Impulse, die Tims Aufmerksamkeit nicht erregen, fördern unterrichtsferne Tätigkeiten, sowie Verhalten nach den Prinzipien des doing student. (T2b)

erregt (siehe: (BT3, Z. 59-65, BT2, 79-90). Da er dazu oft ‚Lücken‘ im Unterrichtsverlauf³² nützt beziehungsweise den Unterricht dabei nicht direkt stört, kann dieses Verhalten dem doing student zugeordnet werden. Da Tims mangelnde Aufmerksamkeit am Unterricht immer dann erfolgt, wenn er sich selbst nicht eingebunden fühlt und er dieses Bedürfnis dann anderweitig befriedigt, wird deutlich wie wichtig die soziale Eingebundenheit für Tim ist.

Im gesamten Beobachtungszeitraum wurde Tims Aufmerksamkeit an physikalischen Inhalten beziehungsweise am Physikunterricht fast ausschließlich vom Lehrer geweckt³³ (BT4, Z. 65-92; BT5, Z.80 -84 und Z. 112-116 und Z. 124-141BT6, Z 30-35 und Z. 177, 178; BT7, Z. 33-42 und Z. 63-80; BT8, Z. 16-20/ Video; Videoszene Rollstuhl).

Daraus lässt sich folgern, dass für Tim eindeutige Impulse als Anreiz für seine Aufmerksamkeit und deren Aufrechterhaltung notwendig sind. Er arbeitet dann aktiv mit, wenn er genügend positive Rückmeldungen erhält und lenkt sich immer dann ab, wenn er nicht ausreichend Beachtung von der Klasse oder dem Lehrer erhält. Außerdem zeigt sich, dass Tims Lernprozess, aufgrund seiner Rolle als Stichwortgeber, kaum gefördert wird und daher – trotz teilweise reger Beteiligung am Unterricht - auch nur ein geringer Lernfortschritt zu erkennen ist. Um die dritte These³⁴ vollständig zu beantworten, werden nun noch Möglichkeiten dargelegt, wie das Interesse von Schülern und Schülerinnen, deren Verhaltensmuster das von Tim ähnelt, gefördert werden könnte.

Es ist wichtig, dass Lernende dieses Typs, verstärkt in Unterrichtsgespräche eingebunden werden. Dabei sollen freie zum Thema passende Wortmeldungen in den Vordergrund gerückt und mit konstruktivem Feedback bedacht werden, um bestmögliche Lernfortschritte zu erzielen. Wichtig scheint es auch Einzelarbeiten gezielt anzuleiten, um frustrierende Überforderung zu vermeiden. Auf diese Weise werden die Lernenden fachlich gefördert und ihre psychologischen Grundbedürf-

³² zum Beispiel Tafellöschen

³³ Alle im Rahmen der Szenenanalyse ausgewählten Textausschnitte befassen sich mit Impulsen des Lehrers, da physikalische Impulse von Mitschülern im Rahmen der Beobachtung eher als ungewöhnlich eingestuft werden konnten und somit nicht zu den typischen Schlüsselszenen zugeordnet wurden. Trotzdem soll hier ein kurzer Überblick über solche seltenen Fälle gegeben werden.

Tim diskutiert zwar hin und wieder physikalische Sachverhalte mit seinen Mitschülern, ohne Einbeziehung des Lehrers, doch stammt der ursprüngliche Impuls von Herrn Leiner. Die Besprechungen mit seinen Sitznachbarn dienen Tim dazu, das Gehörte zu verarbeiten. Nur selten wird Tims Interesse durch einen Impuls eines Mitschülers geweckt. Dabei handelt es sich um Situationen, in denen jemand aus der Klasse ein Beispiel nennt und eine physikalische Erklärung erfragt. Diese greift Herr Leiner zum Teil auf und kann Tims Aufmerksamkeit, die durch den Impuls eines Mitschülers angeregt wurde, nutzen, um ihm weiteres Physikwissen zu vermitteln. Herr Leiner repräsentiert somit, dass er die Klasse respektiert und ihm ihre Vorschläge wichtig sind. Tims Aufmerksamkeit kann damit aber nur aufrechterhalten werden, wenn es sich wirklich um ein relativ neues Beispiel handelt und nicht um etwas, das einzelne Mitschüler für besonders wichtig erachten und daher immer wieder aufgegriffen wird.

³⁴ Auf Grund des Impuls-Reaktionsschemas, das bei Tim beobachtet werden kann, können Maßnahmen getroffen werden, die Lernenden helfen, ihr Interesse zu wecken und somit ihre Aufmerksamkeit vermehrt auf den Physikunterricht zu richten.

nisse ausreichend befriedigt, um über situatives Interesse die Grundlage zum individuellen Interesse zu schaffen.

Welche Unterschiede im Hinblick auf das Interesse im Physikunterricht zwischen Tim und Julia, der Protagonistin in der zweiten Fallstudie, sichtbar werden, wird im Anschluss an die Fallstudie Julia näher erläutert.

4.3 Darstellung der Interessenentwicklung in der Fallstudie Julia

Die Beobachtung der vierten Klasse findet im Physiksaal der Schule statt. Die zweite Unterrichtsstunde wird in der Stammklasse, die gleich gegenüber vom Physiksaal liegt, abgehalten.

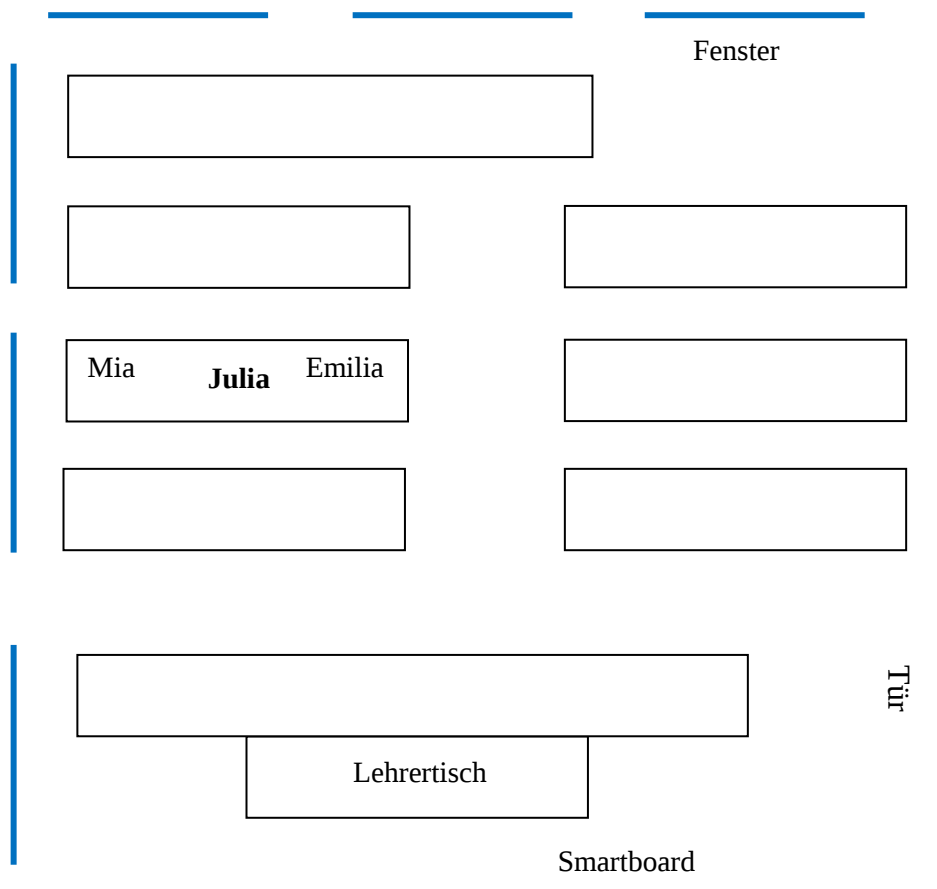


Abb. 3: Sitzplan Julia

Im Physiksaal sind die Tische für drei Schüler oder Schülerinnen ausgelegt. Die Tische der ersten Reihe schließen gleich an den Lehrertisch an. In den weiteren Reihen stehen je zwei Tische an der linken und an der rechten Wand. In der Mitte ist ein breiter Durchgang. Der Physiksaal ist, statt mit einer Tafel, mit einem Smartboard ausgerüstet, das sich gleich neben der Tür zur Physiksammlung befindet. Vor dieser Tür, die meist offen ist, steht eine Zimmerpalme. Manchmal befinden sich hohe Rolltische im Physiksaal, die jedoch meist leer sind. Hin und wieder sind Materialien für Experimente darauf vorbereitet. Beim Eingang zum Physiksaal stehen mehrere Mistkübel in unter-

schiedlichen Farben. An einer sonst freien Wand sind viele Plakate, die von Schülern und Schülerinnen gestaltet wurden, angebracht.

Diese vierte Klasse besuchen mehr Burschen als Mädchen. Ein Mädchen hob sich von den übrigen der Klasse ab, da es einen deutlich reiferen Eindruck machte, als ihre Mitschüler und Mitschülerinnen, die eher kindlich als jugendlich wirkten. Der Lehrer weist nach der ersten Beobachtung darauf hin, dass dieses Mädchen die Klasse wiederholt und auch häufig fehlt. In allen Stunden, in denen ich beobachtet habe, war sie allerdings anwesend. Einige der Lernenden wirken interessiert und stellen Fragen, die zum jeweiligen Thema der Stunde passen. Manche sind aber auch unaufmerksam, andere melden sich zwar nicht, schreiben aber mit und stören nie. Ein paar aus der Klasse tratschen oft leise mit Schülern und Schülerinnen, die in nächster Nähe zu ihnen sitzen. Wieder andere machen den Eindruck, als wären sie hin und her gerissen zwischen dem Unterricht und anderen sozialen Aktivitäten mit ihren Mitschülern und Mitschülerinnen.

In der ersten Beobachtung wurde meine Aufmerksamkeit vorwiegend von Emilia, Mia und Julia in Anspruch genommen. Zum einen, weil ich mich vorwiegend auf Mädchen konzentrierte, zum anderen aber vor allem, weil sich Julias Verhalten während der Stunde von den übrigen der Klasse abhob:

Bereits in der ersten Beobachtung wurde deutlich, wie eng Julia mit Emilia und Mia befreundet ist. Bei anderen Mitschülern und Mitschülerinnen konnten primär jene Interaktionen beobachtet werden, wie sie üblicherweise zwischen Peers jenes Alters stattfinden, bei diesen drei Schülerinnen jedoch faszinierte mich die fast intime Abstimmung, die ihre Beziehung zu charakterisieren schien und auf besondere Nähe hindeutete. Auffällig war auch das ruhige Gemüt der drei Mädchen, das im Gegensatz zu einem Teil ihrer Mitschüler und Mitschülerinnen stand, die eher aufgewecktes Verhalten zeigten. Mein Interesse wurde auch durch ihre ‚brave und vorbildliche‘ Einstellung im Unterricht geweckt.

Die eben beschriebenen Charakterzüge wurden bei Julia am stärksten sichtbar. Vor allem ihre eher zurückhaltende Art im Hinblick auf den Physikunterricht stand im Gegensatz zu dem, was ich von Tim kannte und machte es daher um so interessanter für mich, Julia in den Mittelpunkt meiner Beobachtungen zu stellen. Nach genauerer Überlegung und Absprache mit Magdalena Wanzenböck, habe ich mich schließlich endgültig entschieden Julia zur Protagonistin meiner Arbeit zu machen, da sie einerseits deutlich ruhiger wirkte als Tim und sich andererseits auch nicht auf den ersten Blick in eine Schublade stecken ließ, vor allem was ihr Wissen und Interesse für den Physikunterricht betrifft. Außerdem wirkte sie selbstbewusster als Emilia, die ein wenig den Eindruck erweckte, als würde sie allein durch unsere Anwesenheit eingeschüchtert.

4.3.1 Julia und ihre Mitschülerinnen

Im Folgenden werden Julia, sowie ihre Mitschülerinnen beschrieben, die am häufigsten mit ihr interagieren³⁵.

Julia

Julia ist dreizehn oder vierzehn Jahre alt. Sie hat lange, buschige dunkelbraune Haare, die sie meist zu einem Zopf zusammenbindet. Julia trägt öfters Westen in stichigen Farben, wie zum Beispiel grellgrün oder grellgelb. Ihre Figur zeigt schon weibliche Kurven. Es scheint so, als wäre sie mit Mia und Emilia gut befreundet, neben denen sie auch meistens sitzt. Die Mädchen beugen sich auch öfters nahe zueinander und tuscheln, wodurch eine intime Situation zwischen ihnen entsteht.

Als der Lehrer das vorzeigt, lehnt sich Emilia an Julia an und die beiden kuscheln kurz. Dann lehnt sich Emilia zu Mia und schmiegt sich kurz bei ihr an. Dabei legen die beiden jeweils ihren Kopf auf die Schulter des anderen Mädchens. (BJ4, Z. 55-57)

Julia spricht auch manchmal jemanden aus einer Reihe vor oder hinter ihr an. Sie spricht sowohl mit Burschen als auch mit Mädchen, denen sie allerdings häufiger ihre Aufmerksamkeit schenkt. Meist sitzt sie zwischen ihren besten Freundinnen Mia und Emilia. Teilweise spricht sie ihre Mitschülerinnen oder Mitschüler an, wenn sie etwas zum Unterricht Passendes wissen möchte. Es ist allerdings schwer, auf den ersten Blick einzuschätzen, ob sich Julia für Physik interessiert. So meldet sie sich etwa in einer der Beobachtungen zu einer Stundenwiederholung, kann aber nur wenig sagen, weil sie offenbar etwas Falsches gelernt hat. Manchmal scheint sie ihre Aufmerksamkeit wenig auf den Unterricht zu richten. Sie stellt allerdings hin und wieder Fragen, die auf den Wunsch hindeuten, ein tiefergehendes Verständnis zum Inhalt der Unterrichtsstunde zu erreichen oder auch Fragen zu physikalischen Alltagserscheinungen, die weitgehend unabhängig vom Unterricht sind. Wenn der Lehrer längere Zeit nur mit einem Schüler oder einer Schülerin spricht, weil eine Frage gestellt wurde, wirkt Julia ziemlich genervt. Das zeigt sich darin, dass sie böse schaut oder sogar denjenigen der die Frage gestellt hat, finster ansieht. Es kommt auch vor, dass sie dabei mit den Augen rollt und sich dann vom Unterricht abwendet, um anderen Tätigkeiten nachzugehen. Dabei zeichnet oder schreibt sie etwas oder unterhält sich mit ihren Freundinnen. Eine typische Verhaltensweise, die ich beobachtet habe, ist, dass sie ihre Finger vor den Mund oder an ihre Lippen legt. Julia führt ihr Heft gewissenhaft oder trägt es zumindest nach, wenn sie nicht gleich vom Smartboard abschreibt. Sie gestaltet ihr Physikheft und ihre Arbeitsblätter mit unterschiedlichen

³⁵ Natürlich kommen im Rahmen der Beobachtungen auch andere Schüler vor. Diese waren aber kaum in meinem Blickfeld und können daher nicht ausreichend beschrieben werden. Viele Schüler oder Schülerinnen interagieren während des Beobachtungszeitraums kaum oder gar nicht mit Herrn Leiner oder Julia und werden daher nicht weiter erwähnt.

Farben und borgt sich dazu auch hin und wieder Stifte von ihren Freundinnen aus. Die Stunde schließt sie meist selbstbewusst, indem sie ihre Sachen schon ein paar Minuten vor Ende der Stunde zusammenpackt.

Mia

Mias Figur zeigt noch kaum weibliche Kurven. Sie ist sehr zierlich und wirkt dadurch noch sehr kindlich. Ihr Aussehen ist eher unscheinbar und sie hat mausbraune lange Haare. Mia wirkt vor allem zu Beginn der Beobachtung sehr schüchtern, obwohl sie mit der Zeit an Selbstbewusstsein zu gewinnen scheint. Trotzdem ist sie weit zurückhaltender als Julia und Emilia. Mia redet gerne mit ihren Sitznachbarinnen, allerdings immer nur im Flüsterton. Ansonsten spricht sie während des Unterrichts nicht, weder mit den Burschen vor ihr, noch mit dem Lehrer, der sie jedoch auch nie dazu auffordert. An Julia und Emilia kuschelt sie sich auch öfters an, sofern diese es zulassen. Im Unterricht meldet sie sich nie, schreibt aber immer mit und senkt häufig ihren Blick, als wollte sie nicht gesehen werden. Durch ihre ruhige Art, wird sie während der Beobachtungen auch vom Lehrer ‚übersehen‘ und nicht aufgerufen.

Emilia

Emilia befindet sich in ihrer körperlichen Entwicklung zwischen Mia und Julia. Sie wirkt nicht mehr so kindlich wie Mia, ihre Kurven sind aber noch bei weitem nicht so ausgereift wie die Julias. Emilias Haare sind glatt und dunkel. Sie trägt fast immer ein rosa T-Shirt mit der Aufschrift „Friday is my day“. Es scheint manchmal so, als hätte sie ‚das Sagen‘ in der Dreiergruppe. Sie spricht auch manchmal mit den Burschen, die in der Reihe vor ihr sitzen. Doch meistens tratscht sie mit Julia und Mia. Im Unterricht ist sie eher passiv. Sie schreibt sorgfältig mit und erfüllt Herr Leiners Arbeitsaufträge, beteiligt sich aber aus eigenem Antrieb praktisch nicht.

Janette

Janettes körperliche Entwicklung ist ähnlich weit fortgeschritten wie Julias. Sie hat lange, blonde Haare mit natürlichen Wellen. Sie betont ihr Äußeres durch schlichte, aber schicke Kleidung. Janette teilt sich die Bankreihe mit Emilia und Mia, als Julia fehlt. In der letzten beobachteten Stunde, sitzt Janette auch bei den beiden Mädchen. Sie beteiligt sich ebenfalls kaum offen am Unterricht, sondern arbeitet nur still mit, indem sie mitschreibt und Arbeitsaufträge ausführt.

Lena

Lena ist ein Jahr älter als die anderen, da sie die Klasse wiederholt. Der Altersabstand ist auch durch ihr Aussehen erkennbar. Sie wirkt körperlich schon sehr weiblich und hat eine etwas stärkere Figur, als die meisten anderen Mädchen in dieser Klasse. Lena sitzt meist als einziges Mädchen mit Burschen in der letzten Reihe. In einer der Beobachtungen arbeitet sie mit Julia und zwei Burschen

an einer Gruppenarbeit. Abgesehen von der Gruppenarbeit beteiligt auch sie sich kaum am Unterricht. Sie antwortet, wenn sie aufgerufen wird, weiß die richtige Antwort allerdings meistens nicht.

4.3.2 Charakteristika des Unterrichtsablaufs

Während der beobachteten Stunden wurden die Themen Elektrodynamik und Optik behandelt.

Da eine der beiden Wochenstunden häufig aufgrund von Lehrausgängen des Lehrers ausfiel, schließen die Unterrichtsstunden oft nahtlos aneinander an.

Die folgende Übersicht soll einen näheren Einblick darüber gestatten, in welcher Reihenfolge und mit welchen Methoden die unterschiedlichen Themen erarbeitet wurden.

Tabelle 2

Beobachtung und Datum	Inhalte	Methoden
BJ1/ BJe1: 18. Oktober 2013	Magnete (Funktionsweise, Anwendung)	mündlicher Vergleich von selbstständig erarbeiteten Fragen, Lehrer-Lernenden-Gespräch unter Verwendung des Smartboards (Relaisschaltung, Schaltplan einer elektrischen Glocke, Elektromotor)
BJe2 22. November 2013	Dioden (Wiederholung) und Transistorschaltungen (Einführung, Funktionsweise, Anwendung)	Lehrer-Vortrag / Lehrer-Lernenden-Gespräch, Lehrerexperimente, Smartboard für Schaltskizze
BJ2/ BJe3: 29. November 2013	Testvorbesprechung, Anwendung der Induktion: Mikrophon, Funktionsweise eines Strichcodes, Musikspeicher (Schallplatte, Kassette, CD)	Lehrer-Lernenden-Gespräch, Lehrervortrag mit Nutzung des Smartboards
BJ3/ BJe4: 06. Dezember 2013	Stundenwiederholung zu Musikspeicher (CD, Kassette), Funktionsweise Röhrenfernseher	Lehrer-Lernenden-Gespräch, Lehrervortrag mit Nutzung des Smartboards, Demonstration eines Röhrenfernsehers ohne Abdeckung,

BJ4/ BJe5: 13. Dezember 2013	Stundenwiederholung zu Wellenlänge und Frequenz; Farbmischung, RGB, Funktionsweise und Aufbau von LCD, Plasmafernseher	Lehrervortrag mit Nutzung des Smartboards, Lehrer-Lernenden-Gespräch, unter Nutzung moderner Medien (APP zu Farbmischung, Videos zu LCD-Fernsehern und Plasmafernsehern) Handout zu LCD
BJ5/ BJe6: 10. Jänner 2014	Stundenwiederholung zur Farbmischung und LCD, Pixel/Unterpixel, Leuchtstoffröhre, Plasmafernseher, elektrischer Schwingkreis	Lehrer-Lernenden-Gespräch, Betrachten einzelner Pixel und deren RGB-Farben, Lehrervortrag mit Nutzung des Smartboards, Video, Handouts (Plasmafernseher), PC-Simulation zum elektrischen Schwingkreis
BJ6/ BJe7: 17. Jänner 2014	Stundenwiederholung zu Leuchtstoffröhre, Plasmafernseher und LCD, Speicherung von Bildern und Videos, elektrischer Schwingkreis, Frequenz (Radiosender, Stimme)	Nutzung des Smartboards für die Stundenwiederholung (Abbildung Leuchtstoffröhre), Lehrer-Lernenden-Gespräch, Lehrervortrag mit Nutzung des Smartboards, Schülerfrage zum Schwingkreis, Erklärung der Überlagerung von Wellen mit Nutzung der Software Geogebra und dem Smartboard
BJ7/ BJe8: 31. Jänner 2014	Wirkungen des Magnetismus', Wirkungen magnetischer Felder, die durch elektrischen Strom verursacht wurden	Lehrer-Lernenden-Gespräch, Schüler/Schülerin-Experimente in Gruppen zu 2, 3 oder 4 Personen, Durchführung von Experimenten und Protokollführung
BJ8/ BJe9: 21. Februar 2014	knappe Besprechung zu den Schüler/Schülerinnen Experimenten, Stundenwiederholung, Nordlichter (auf Frage eines Schülers), Streuung von Licht: Farben des Himmels und der Sonne (auf Frage einer Schülerin), Demonstration eines Lichtstrahls durch Streuung	Abgabe von Notizen, Lehrer-Lernenden-Gespräch, Lehrervortrag mit Nutzung des Smartboards, Demonstration eines Schattens und zweier Halbschatten mit Hilfe zweier Teelichter und eines Kegels, Aufzeichnung einiger Lichtstrahlen dieser Demonstration am Smartboard, Demonstration zum Sichtbarmachen eines Lichtstrahls

Während dieser Beobachtungsreihe wurde vor allem das Thema Magnetismus, sowie elektromagnetische Wellen behandelt. Dazu wurden Alltagsbeispiele wie das Mikrofon, Strichcodes, diverse Musikspeicher (Kassette, CD) und der Röhrenfernseher näher erörtert. Nach der Thematisierung unterschiedlicher Farbeindrücke, die durch additive Mischung von Rot, Grün und Blau (RGB) entstehen, wurde die Anwendung bei modernen Geräten wie LCD- und Plasmafernseher besprochen. In diesem Zusammenhang wurden auch Pixel, Unterpixel und die Leuchtstoffröhre erläutert. Danach waren die Speicherung von Bildern und Videos, sowie der elektrische Schwingkreis zum Senden und Empfangen von Daten an der Reihe. Im Anschluss daran durften die Schüler und Schülerinnen selbstständig Experimente rund um das Thema Elektromagnetismus durchführen, um dieses zu festigen. Abschließend wurde der Zusammenhang von Licht und Schatten (Tag, Nacht, Jahreszeiten) behandelt.

Typische Unterrichtseinheit

Der Unterricht findet immer im Physiksaal statt. Während der Lehrer meist vor dem Läuten kommt, um den Physiksaal aufzusperren und manchmal noch etwas aus der Physiksammlung zu holen, kommen die Schüler und Schülerinnen fast immer erst beim Läuten in den Physiksaal, wodurch meist ein paar Minuten verloren gehen, bis alle sitzen und der Unterricht beginnen kann.

Die Schüler und Schülerinnen sitzen bevorzugt mit ihren Freunden bzw. Freundinnen und nehmen meist auf einer bestimmten Klassenseite oder Reihe Platz, wählen aber nicht in jeder Stunde denselben Sitzplatz.

Die Schüler und Schülerinnen kommen nach dem Läuten in den Physiksaal. Julia setzt sich diesmal wieder mit Emilia und Mia in eine Sitzreihe. [...] Janette, die letzte Stunde mit Emilia und Mia zusammengesessen ist, fehlt. (BJ4, Z. 2-5)

Die Schüler und Schülerinnen unterhalten sich in kleinen Gruppen miteinander, bis der Lehrer die Stundenwiederholung in Form von offenen Fragen an die Klasse einleitet. Nachdem geklärt ist, was in der vergangen Einheit in etwa gemacht wurde, nimmt Herr Leiner Freiwillige zu einer Stundenwiederholung mit Mitarbeitseintragung dran. Diese haben sich teilweise schon in der vergangen Stunde mit dem Lehrer abgesprochen. Meldet sich niemand, so wählt Herr Leiner jemanden aus, indem er zum Beispiel seinen Stift auf die Namensliste fallen lässt.

Bei den Wiederholungen gibt der Lehrer immer wieder Hilfestellungen oder lässt andere Schüler und Schülerinnen Teile beantworten, wenn der Schüler oder die Schülerin, der/die gerade dran ist, nicht weiter weiß. Es gibt einzelne Schüler und Schülerinnen, die darauf warten, dass der oder die Geprüfte etwas nicht weiß, damit sie es dann selbst beantworten können. Während der Wiederholung passen aber selten alle auf. Meistens tratschen diejenigen Schüler und Schülerinnen, die auf der anderen Klassenseite sitzen, als die Wiederholenden.

Der Lehrer macht eine Stundenwiederholung. Er fragt einen Schüler was sie in den letzten beiden Stunden über die CD gelernt haben. Während die Befragung hauptsächlich auf die rechte Klassenhälfte gerichtet ist, tratschen Schüler und Schülerinnen die im linken Teil sitzen immer wieder. (BJ3, Z. 14-17)

Manchmal beginnt Herr Leiner den Unterricht auch mit etwas Organisatorischem wie der Vorbesprechung eines Tests.

Es hat zwar schon geläutet, aber es herrscht noch etwa fünf Minuten lang Unruhe in der Klasse. Der Lehrer spricht das Thema Test an und die Schüler und Schülerinnen reden gleich wild durcheinander. (BJ2, Z. 4-6)

Es gibt ein paar Schüler und Schülerinnen, die zu allem etwas zu sagen haben. Andere sprechen mit ihren Sitznachbarn oder Sitznachbarinnen oder sind ganz still. Manche Schüler oder Schülerinnen stellen Fragen, die zum Thema passen oder wollen wissen, ob und inwiefern ein Beispiel, das ihnen gerade einfällt, mit dem zusammenhängt, was sie gerade lernen. In einer Unterrichtsstunde, in der es zuerst um Licht und Schatten und danach um die Entstehung von Tag und Nacht und der Jahreszeiten geht, will ein Schüler auch gleich wissen, wie es zum Polarleuchten kommt.

Ein Schüler fragt wie die Polarlichter entstehen. Julia schreibt noch etwas vom Smartboard ab, seufzt dann und sieht den Lehrer an, als dieser mit der Erklärung der Polarlichter beginnt. Nach kurzer Zeit dreht sich Julia weg und der Lehrer stellt fest, dass ihm gerade keiner zuhört. Während der Lehrer weiter die Leuchterscheinung an den Polen erklärt, tratscht Julia mit Kathi. Sie sieht nur einmal kurz zum Lehrer als dieser etwas aufzeichnet. (BJ8, Z. 114-119)

Dass nicht alle zuhören, wenn der Lehrer jemandem aus der Klasse etwas erklärt, kommt häufig vor. Jedoch bietet Herr Leiner immer wieder Möglichkeiten, in denen Schüler und Schülerinnen einen Beitrag leisten können. Der Lehrer zeigt auch immer wieder etwas vor, das gerade zum Thema passt. Auch dabei fragt er die Schüler und Schülerinnen häufig, was passieren wird oder was sie gesehen haben. Manchmal möchte der Lehrer dann auch noch wissen warum etwas so war, wie es war. Meist antworten allerdings dieselben Schüler oder Schülerinnen. Dazu gehören Flo und Jenny. Da diese Schüler und Schülerinnen häufig einfach herausschreien, kommen diejenigen, die in solchen Situationen aufzeigen, oft nicht dran.

Allerdings geht der Lehrer auf die meisten Fragen der Schüler und Schülerinnen ein. Sogar Julia hat einmal eine Frage gestellt, die ihr gerade in den Sinn kam. Auch hier hat der Lehrer es erklärt, obwohl es erst später im Jahr geplant war. Manche Schüler oder Schülerinnen, die etwas wissen, bevor der Lehrer es erklärt, melden sich auch, um es freiwillig den anderen zu erklären.

Dabei schreit Flo sofort heraus, dass er es weiß und beginnt auch zu erklären. Der Lehrer bittet ihn für alle zu erklären wie Tag und Nacht entstehen und gibt ihm dazu ein Erdmodell. (BJ8, Z. 94-96)

Dabei hören manche sogar aufmerksamer zu, als wenn der Lehrer es beschreibt.

In dieser Klasse verwendet der Lehrer unterschiedlichste Methoden, um die Schüler und Schülerinnen für den Unterricht zu gewinnen. Er demonstriert häufig etwas, das er gerade erklärt hat oder er zeigt etwas her, um danach von den Schülern und Schülerinnen zu erfragen, was man daraus lernen könnte. Außerdem verwendet er häufig das Smartboard, um Abbildungen vom Inneren von Geräten oder von Schaltplänen herzuzeigen. Diese nutzt er sowohl zur Unterstützung seiner eigenen Erklärungen, als auch als Hilfestellung für Schüler und Schülerinnen bei ihren Stundenwiederholungen. Für die Darstellung und Erklärung der Funktionsweise eines LCD beziehungsweise eines Plasmafernsehers zeigt er Youtubevideos, die er durch eigene Erklärungen ergänzt. Außerdem nutzt der Lehrer auch Applikationen, um seine Beschreibungen anschaulicher zu machen. Einmal nutzt Herr Leiner auch ein Programm, um den Verlauf von Wellen unterschiedlicher Frequenzen herzuzeigen.

Zum Abschluss des Themas Magnetismus hingegen, lässt er die Schüler und Schülerinnen selbstständig mit Anweisungen aus ihren Schulbüchern Experimente durchführen. Dazu dürfen sie in Gruppen zu etwa drei Personen zusammenarbeiten und müssen notieren was bei den Experimenten passiert und warum.

Als es darum geht selbstständig zu experimentieren, sind einige voll dabei. Einzelne Schüler und Schülerinnen allerdings, die sonst sehr motiviert mitarbeiten, wirken eher gelangweilt und helfen kaum in ihren Gruppen mit.

Durch die verschiedenen Methoden, wie Frontalunterricht, fragend-entwickelnder Unterricht, Lehrerexperimente, Schülerexperimente, Stundenwiederholungen, Verwendung von Arbeitsblättern, Vorzeigematerialien und Einsatz des Smartboards, ist der Unterricht recht abwechslungsreich. Gegen Ende der Unterrichtsstunden werden die Schüler und Schülerinnen meist unaufmerksamer und packen häufig ihre Sachen zusammen. Oft macht der Lehrer dann eine Bemerkung, dass nun alle schon unkonzentriert sind und beendet damit die Stunde, manchmal auch ein paar Minuten vor dem Läuten. Er erlaubt dann den Schülern und Schülerinnen, einzupacken. Allerdings müssen die Jugendlichen fast immer in der Klasse warten bis es läutet. Dazu stellen sie sich meist mit ihren Hefen und Federpenalen vor die Tür und öffnen sie sobald es läutet, um zurück in ihre Klasse zu gehen.

Als der Lehrer sagt, dass es gleich läutet, schnappen alle schnell ihre Sachen und gehen flott zur Tür, auch wenn sie erst nach dem Läuten gehen dürfen. (BJ4, Z. 157-159)

4.3.3 Situatives Interesse: fachbezogen

Der Lehrer versucht die Aufmerksamkeit beziehungsweise das Interesse der Schüler und der Schülerin mehrfach zu stimulieren und aufrecht zu erhalten. Julia spricht im Rahmen des situativen Interesses unterschiedlich darauf an.

Julia zeigt keine besondere Aufmerksamkeit, wenn Herr Leiner

- generell Fragen zum Thema stellt,
- zwischen Fragen und Erklärungen wechselt
- Stundenwiederholungen durchführt³⁶

Julia wirkt aufmerksam, wenn Herr Leiner

- ein Experiment durchführt
- oder ein Modell mitbringt, um den Unterricht anschaulicher zu gestalten.
- die physikalischen Hintergründe anhand eines Beispiels mit oder ohne Hilfe des Smartboards vorzeigt, sofern die Anregung zu diesem Beispiel von Julia, einer ihrer Mitschülerinnen oder Mitschüler stammt.
- Schüler und Schülerinnen in Gruppen mit Hilfe einer Anleitung aus ihrem Physikbuch Experimente durchführen lässt.
- oder jemand anderes ein Beispiel aus dem Alltag erklärt oder danach fragt.

Lernenden Experimente³⁷

Julias situatives Interesse wird vor allem von Unterrichtsmaterialien und Versuchen (siehe: BJ3, Z. 53-55; BJ8, Z. 39-60, Z. 128-129, Z. 161-176) hervorgerufen, wie etwa im folgenden Beispiel aus der vierten Stunde der Beobachtungsreihe.

Herr Leiner kündigt einen Versuch an und geht zum Tisch auf dem bereits verschiedene Materialien vorbereitet sind. Bei dieser Demonstration soll gezeigt werden, wie die Mischung unterschiedlicher Farben, sich auf den jeweiligen Farbeindruck auswirkt.

Julia schaut nach vorne und lacht. Sie nimmt den Radierer und hält ihn mit beiden Händen fest. Der Lehrer hat eine Vorrichtung wo er ein Rad mit einer Kurbel dreht und über ein Band ein zweites größeres Rad schneller gedreht wird. Das größere Rad ist in mehrere ‚Tortenstücke‘ unterteilt, die sich farblich abwechseln. Sind die ‚Tortenstücke‘ abwechselnd rot und grün, so vermischen sich die Farben durch die Drehung und die ganze Scheibe sieht gelb aus. Der Lehrer hat verschiedene Scheiben. Er fragt dann welche Scheibe er noch herzeigen soll und hält unterschiedliche Scheiben in die Höhe. Bei einer Scheibe rufen dann

³⁶ Julia macht nur einmal eine Stundenwiederholung, zu der sie sich selbst meldet, wie es in der Stunde zuvor vereinbart wurde.

³⁷ Aufgrund der Häufung von Experimenten in dieser Fallstudie, wird dieses Kapitel bewusst nicht mit der Überschrift der Fallstudie Tim „Analyse von Schlüsselszenen“ betitelt.

mehrere und auch Julia: „Ja das.“ Julia zeigt dabei mit ihrer rechten Hand in Richtung der Scheibe. Während der Lehrer die Scheiben tauscht, legt Julia den Radiergummi aus der Hand und ihre Finger an den Mund. Sie schaut nach vorne und wartet darauf, dass der Lehrer die Scheibe montiert. Bevor er die Scheibe dreht, möchte er wissen welche Farbe die Schüler und Schülerinnen sehen werden. Die Schüler und Schülerinnen rufen einige Farben heraus. Julia ruft nicht heraus. Nach einiger Zeit meint der Lehrer, dass die Scheibe wieder fast weiß sein wird. (14:15-14:45) Dann bringt der Lehrer die Scheibe zum Drehen und Julia sieht zu. (BJ4, Z. 36-49)

Diskussion

Die Erwartung eines Experimentes löst bei Julia freudige Aufmerksamkeit aus. Der Lehrer lädt die Schüler und Schülerinnen ein, die Modifikation des Experiments mitzugestalten. Julia nimmt das Angebot, so wie einige andere Schüler und Schülerinnen an und macht das auch durch ein Handzeichen sichtbar. Gestisch verdeutlicht Julia ihre Spannung und Erwartung an das folgende Experiment. Herr Leiner lädt die Schüler und Schülerinnen zur Vorhersage des Ausgangs des Experiments ein. Im Gegensatz zu einer Reihe anderer, beteiligt sich Julia nicht daran.

Nicht nur in diesem Beispiel ist Julia immer wieder offensichtlich interessiert, arbeitet aber nicht aktiv mit, indem sie auf offene Fragen des Lehrers antwortet (z.B. BJ8, Z. 169-176). Damit ihre Mitarbeit für ihre Mitschüler und Mitschülerinnen und auch den Lehrer sichtbar wird, muss Julia stärker einbezogen werden. Die Durchführung von Lernenden Experimenten etwa, (siehe: BJ7, Z. 19-77, Z. 80-118, Z. 124-135) ist so eine Gelegenheit, damit Julias Beteiligung sichtbar wird, wie auch das folgende Beispiel zeigt:

In der Szene, die ich dafür exemplarisch ausgewählt habe, dürfen die Schüler und Schülerinnen in Gruppen selbstständig, mithilfe von Anleitungen im Physikbuch, Experimente zu Magnetismus durchführen. Die Rahmenbedingungen sind bereits geklärt, da diese Arbeitsmethode auch schon in der vorherigen Unterrichtsstunde durchgeführt wurde. Auch die Gruppeneinteilung hat bereits stattgefunden und Julia arbeitet in einer Gruppe gemeinsam mit Lena, Michi und Thomas. Zu ihren Aufgaben gehört es auch Arbeitsmaterialien vom Lehrer zu beschaffen.

Dann holt Julia ein Physikbuch, sieht nach, welches Experiment sie noch machen können und geht zum Lehrer, um sich entsprechendes Material zu holen. Der Lehrer erklärt Julia etwas und gibt ihr und Lena, die nun auch vorne wartet, eine Plastikschüssel mit Eisenspänen, einen Nagel, um den ein isolierter Draht gewickelt ist, einen Kompass und eine Batterie. Diesmal führen sie die Experimente 2, 3 und 4 der Seite 17 ihres Physikbuches durch. Julia sagt wieder was zu tun ist und Thomas beginnt zu experimentieren. Er nimmt die Enden der Spule, die nicht isoliert sind und hält sie an die Pole der Batterie. Dann hält er den

Nagel über die Eisenspäne, die an der Spitze des Nagels haften bleiben. Es gelingt ihm aber nicht, die Batterie und den mit Draht umwickelten Nagel so zu halten, dass Strom durch den Draht fließt. Er bittet daher Lena um Hilfe. „Was willst du von mir?“, will Lena wissen. Thomas meint: „Du, du sollst die zwei zusammenhalten“ (13:00-13:30) Obwohl sie zunächst nicht weiß, was sie tun soll, schafft sie es schließlich doch, Batterie und den mit Draht umwickelten Nagel so zu halten, dass die Enden des Drahtes die Pole der Batterie berühren. Julia beobachtet diese Interaktion und das Experiment. Dann stellt sie fest: „Ja es zieht sich an.“ Sie ergänzt dann, dass sie diesen Versuchsaufbau nun noch zum Kompass halten sollen. Nachdem Thomas diese Anweisung ausgeführt hat, meint Julia: „Jetzt muss man das“³⁸ rausgeben.“ Einer der Burschen³⁹ sagt zu Julia: „Juli du musst das schaffen. Bin stolz auf dich Juli.“ (14:50-15:00) Dann nimmt Thomas den Nagel aus der Spule heraus und hält ihn wieder zu den Eisenspänen. Da bemerkt Julia erstaunt, dass da gar nichts passiert und Thomas antwortet: „Ja eh“ als wäre es selbstverständlich. Der Lehrer kommt vorbei und wird von Michi gefragt, ob er ihn beim Tanzen gesehen hat. Er ist enttäuscht, als der Lehrer meint, er hätte ihn nicht gesehen. Deshalb beschreibt Lena Herrn Leiner dann, wo genau Michi beim Tanzen gestanden ist. (16:30-16:45) Während die anderen etwas auf Lenas Handy ansehen, notiert Julia den Versuchsaufbau und den Ausgang des Experiments. Dann meint Lena, ob sie nicht weiter machen können und Julia ruft: „Warte, warte, ich muss schreiben“, und schreibt schnell weiter. Thomas sagt auch gleich: „Na, sie schreibt noch.“ Nach kurzer Zeit fragt er: „Und jetzt?“, worauf Julia mit ihrem Stift ins Buch zeigt und „des do 5“ antwortet. Sie schreibt noch fertig und geht dann wieder vor zum Lehrer. (BJ7, 30-52)

Diskussion

Julia steht hinter der gesamten Organisation der Gruppenarbeit und leitet die Gruppe unter Verwendung des Physikbuches bei der Durchführung der Experimente an. Thomas versucht ihren Anweisungen zu folgen und bittet Lena – jene Schülerin, die in der Einleitung der Fallstudie als besonderes reif beschrieben wurde – um Hilfe, als er bei der Ausführung scheitert. Julia beobachtet den Versuch und verbalisiert das Ergebnis. Darüber hinaus gibt sie weitere Anweisungen zur Modifikation des Experiments. Bis zu diesem Zeitpunkt hat Julia eine kompetente und leitende Rolle in der Gruppe. Doch nun wird sie, ohne ersichtlichen Grund, von einem ihrer Mitschüler angefeuert und gelobt. Die Aussage „Juli du musst das schaffen. Bin stolz auf dich Juli“ scheint völlig aus dem Zusammenhang gerissen. Es erscheint sehr unwahrscheinlich, dass Thomas das sagt. Jedoch ist es möglich, dass Michi, der sich bisher nicht an der Gruppenarbeit beteiligt hat, in Gedanken

³⁸ Mit „das“ ist der Nagel gemeint.

³⁹ Es war auch mit Hilfe der Audiodatei nicht möglich zu erkennen, ob Thomas oder Michi diesen Satz gesagt hat. Der Kontext lässt vermuten, dass diese Äußerung von Michi stammt, der sich bis zu diesem Zeitpunkt wenig am Experiment beteiligt hat.

woanders war, gar nichts vom Geschehen mitbekommen hat und daher eine völlig unpassende Äußerung vorbringt. Dabei ist unklar, was sie „schaffen soll“. Möglicherweise bedeutet es, dass Julia etwas für die Gruppe schaffen soll, da sie die Einzige ist, die zu wissen scheint, was zu tun ist und die Rahmenbedingungen für einen erfolgreichen Arbeitsprozess bereitstellt.

Daraufhin führt Thomas den nächsten Arbeitsschritt für den Versuch aus, zu welchem Julia ihn angewiesen hat. Als Julia ihre Überraschung zum Ausgang des Experimentes äußert, wird sie von Thomas durch eine Rückmeldung, die sie dumm erscheinen lässt, abgewürgt. Es wirkt, als hätte Michi mit seinem unüberlegten Kommentar den Rahmen dafür geschaffen, Julia abzuwerten. Die fachlich notwendige Hilfe, die Julia zum Verständnis in diesem expliziten Fall brauchen würde, bleibt aus. Auch als Herr Leiner zu Julias Gruppe kommt, wird dieser sofort in ein unterrichtsfernes Gespräch verwickelt. Er verlässt die Gruppe, ohne jeglichen fachlichen Rat anzubieten oder die Gruppe nach ihren Arbeitsfortschritten zu fragen. Julia erhält folglich keine offensichtliche Chance ihn zu bitten, ihr den Experimentausgang zu erklären. Sie nimmt es sich allerdings auch nicht heraus, ihn unaufgefordert darum zu bitten. Stattdessen führt sie das Protokoll, während die anderen Gruppenmitglieder unterrichtsferne Gespräche führen beziehungsweise sich etwas auf Lenas Handy ansehen. Julia ist nun die einzige die arbeitet, doch statt ihr Hilfe anzubieten, wird sie von Lena dazu gedrängt schneller zu sein. Dadurch wird die Tätigkeit des Protokollführens, die Julia für die gesamte Gruppe erledigt, in ihrer Bedeutung nicht wahrgenommen. Thomas verteidigt Julia zwar sofort, drängt sie jedoch im nächsten Moment ebenfalls, wodurch Julia zur Schreibkraft degradiert wird.

Obwohl Julia, von außen betrachtet, das wichtigste Gruppenmitglied darstellt, da sie die Einzige ist, die einen Überblick über die notwendigen Arbeitsschritte zu haben scheint, die Arbeit organisiert, und das Protokoll führt, erhält sie für keine ihrer Leistungen Anerkennung. Ihr scheint aber die nötige Kompetenz beziehungsweise die dafür nötige Anerkennung der anderen zu fehlen, um den Kooperationsprozess für gemeinsame erfolgreiche Arbeit zu steuern. Stattdessen scheint sie, wegen ihrer Organisationsfähigkeit und dem sachgemäßen Erfüllen sämtlicher Arbeitsaufträge, in die Rolle des ‚braven, fleißigen Mädchens‘ gedrückt zu werden. Dabei wird sie von den Gruppenmitgliedern genau genommen ausgenutzt, da sie beinahe die ganze Arbeit erledigt. Insbesondere Thomas nutzt ihr Organisationswissen, um mit Hilfe ihrer Anleitung, selbst zu experimentieren. Sie erhält dafür aber nicht jene fachliche Unterstützung, die sie immer wieder benötigt. Diese Arbeitsteilung wird von Herrn Leiner indirekt unterstützt, da er keine fachlichen Fragen stellt oder sich auf andere Weise in die Gruppenarbeit einmischt.

Später in dieser Physikstunde führt Julia erstmals selbst ein Experiment durch.

Dafür benötigt die Gruppe eine Nadel. Da diese noch vom vorigen Versuch nass ist, versucht Thomas sie an Lenas Hose zu trocknen. Lena schreit wiederholt auf, da Thomas sie dabei mehrmals sticht.

Wegen des Lärms kommt der Lehrer zu ihnen und fragt was los ist. Thomas reibt nun schon die Nadel an dem magnetischen Ring und erklärt dem Lehrer, dass er nur die Nadel magnetisch machen will. Der Lehrer meint, dass es schon reicht und er nicht so lange reiben muss und bleibt bei ihnen stehen. Diesmal macht Julia das Experiment. Sie legt den Kork mit der magnetisierten Nadel ins Wasser. Danach legt sie einen isolierten Draht so hin, dass er in einer Linie über der Wasseroberfläche liegt und verbindet die Enden des Drahtes mit einer Batterie. Die Nadel in der Korkplatte richtet sich wie eine Kompassnadel aus. Als sie das gesehen hat, legt sie die Sachen beiseite und notiert den Versuchsaufbau und das Ergebnis. (BJ7, Z101-116)

Diskussion

In dieser Szene schreitet Herr Leiner ein, um Thomas' theatralisches Verhalten zu unterbinden. Julia nutzt den Moment als Thomas abgelenkt ist, um das Experiment, das er begonnen hat, selbst durchzuführen. Im Anschluss daran, führt sie das Protokoll weiter. Julia erhält allerdings weder von der Gruppe noch vom Lehrer eine Rückmeldung.

In all jenen beobachteten Stunden, in denen Herr Leiner den Unterricht an Alltagsbeispielen orientiert (siehe: BJ2, Z. 83-87; BJ3, Z. 53-55; BJ8, Z. 133-161), die für die Schüler und Schülerinnen gut vorstellbar sind, wird auch Julias Interesse vermehrt aufrechterhalten.

Als nächstes möchte der Lehrer über die Entstehung von Tag und Nacht und über die Jahreszeiten sprechen. Dabei schreit Flo sofort heraus, dass er es weiß und beginnt auch zu erklären. Der Lehrer bittet Flo, der Klasse zu erläutern wie Tag und Nacht entstehen und gibt ihm dazu ein Modell der Erde. Julia wirkt sehr interessiert an Flos Ausführungen. Solange Flo spricht, sieht Julia nur zu ihm und zum Erdmodell. Zu Beginn seiner Erklärung, streckt Julia sich kurz und kratzt sich dann mit ihrer rechten Hand den Rücken. Später gähnt sie und hält sich beide Hände vor den Mund. (28:20-28:55) Sobald Flo anfängt, die Jahreszeiten zu beschreiben, stoppt der Lehrer ihn und sagt, dass das⁴⁰ nun alle verstanden hätten. Dann dreht er sich zum Smartboard und schreibt wieder etwas Neues auf. Julia schluckt dabei. Sie schreibt allerdings wieder sofort mit. Als der Lehrer weiter erklärt, spielt Julia mit ihren Fingern und seufzt immer wieder tief. (BJ8, Z. 93-103)

⁴⁰ Damit ist die Erklärung zu Tag und Nacht gemeint.

Diskussion

Julias Aufmerksamkeit wird von der Erklärung eines Alltagsbeispiels durch einen ihrer Mitschüler geweckt. Während seiner Beschreibungen, die er mithilfe eines Modells der Erde ausführt, deutet ihre gesamte Gestik auf Unwohlsein hin, was darauf zurückgeführt werden könnte, dass es ihr schwer fällt, der Erklärung ihres Mitschülers zu folgen. Diese Vermutung wird durch weitere Zeichen des Unwohlseins von Julia verdeutlicht. Denn als der Lehrer meint, dass die gesamte Klasse den Sachverhalt versteht und zu etwas Neuem übergeht, schluckt Julia. Unklar bleibt, aufgrund welcher Beobachtung der Lehrer schließt, dass alle dieses Phänomen verstanden haben. Obwohl Julia sofort mitschreibt, als Herr Leiner Flos Erklärung am Smartboard zusammenfasst, scheint es, als würde eine Irritation bestehen bleiben, was aus ihrem wiederholten Seufzen geschlossen werden kann. Herr Leiner geht nicht auf Julias vermutlich vorhandenes Verständnisproblem ein, sie weist jedoch auch nicht darauf hin.

Auch die Szene aus dem Video deutet darauf hin, dass Alltägliches Julias Aufmerksamkeit erregt. Darin stellt Julia zum Beispiel eine zum Thema passende Frage an den Lehrer (37:40- 43:30).

Während der Lehrer ins Physikkammerl geht, um eine Lampe zu holen und etwas vorzubereiten, das er zeigen möchte, tratscht Julia mit Kathi. Dann hebt Julia ihre Hand. Sie streckt sie gerade nach oben und macht sich selbst groß. Sie sagt, dass sie etwas fragen möchte und der Lehrer meint: „Warte, merk da das. Jetzt beantworte ich seine amal.“ Dann seufzt sie.

Er beantwortet die Frage des anderen Schülers zum Thema Polarleuchten bevor er sich Julia widmet.

Julia beugt sich kurz zu Kathi, um ihr etwas zu sagen, setzt sich aber gleich wieder aufrecht hin. Flo möchte etwas sagen, aber der Lehrer meint: „Jetzt kommt die Julia dran.“ Sie beginnt: „Ja ich hab ne Frage“, und der Lehrer antwortet: „Ja, dann frag.“ Sie kichert kurz und erklärt dann: „Ja. Das die Sonne is ja soo gelblich oder so orange oder so rot.“ Der Lehrer bestätigt das mit einem Ja und Julia setzt fort: „Warum ist dann da Himmel blau?“ Während sie das fragt, dreht sie sich leicht zum Fenster und deutet mit ihrem nach oben ausgestreckten Arm nach draußen. Dort ist es heute aber eher grau als blau. Thomas wiederholt die Frage und lacht und auch Julia lacht dann schulterzuckend. Währenddessen denkt der Lehrer nach, wie er es am besten erklären soll. Dann sagt er, dass sie noch dazu kommen werden. Dabei hört Julia auf zu lächeln. Der Lehrer ergänzt, dass er da jetzt nur kurz etwas dazu sagt. Doch dann zeigt ein Mitschüler auf und der Lehrer lässt es ihn erklären. Dieser meint, dass es an der Streuung vom Licht liegt. Dem stimmt der Lehrer zu. Der Schüler setzt fort: „Das haben wir ja in Chemie schon gemacht.“ Daraufhin fragt Julia, die ihm ganz aufmerksam zugehört hat: „Hab’n wir?“, und lacht darüber. Der Schüler fährt

ernst fort: „Naja, also nicht in Bezug auf den Himmel, aber zum Beispiel auf die Vorhänge.“ Er erklärt dann weiter, dass die Vorhänge blau sind, weil das die einzige Farbe ist, die sie reflektieren. Julia nickt und der Lehrer erklärt weiter: „Da kommt das Licht und ähm. Du musst dir vorstellen da hast Wassertropfen und sonst was. Und wennst an, wennst an Regenbogen siehst, ja, is auch so was. In an Wassertropfen wird kommt das Licht hinein und wird irgendwie aufgeteilt oder in andere in unterschiedliche Richtungen geschickt. Wir machen das eh noch heuer. Und das was zu uns kommt is halt dann a blaues Licht des du dann siehst. Wennst an Regenbogen siehst, siehst alle Farben schön verteilt, die im Licht drin stecken. Ja? Dadurch, dass da Himmel da jetzt, des kommt jetzt auf das, was da oben im Himmel grad drin is, obst as jetzt blau oder dunkel siehst. Du siehst as ja auch manchmal schwarz. Wenn a Gewitter is, aber ja wir machen das eh noch genauer.“ Während der Lehrer das erklärt, sitzt Julia aufrecht auf ihrem Sessel und sieht konzentriert zum Lehrer. Sie nickt immer wieder zustimmend oder als würde sie zeigen wollen, dass sie es versteht. Als die Erklärung beendet ist, seufzt Julia erleichtert und dreht sich kurz zu Kathi während sie sich streckt. Sie richtet sich aber gleich wieder zum Lehrer. (BJ8, Z. 122-162)

Diskussion

In Abwesenheit des Lehrers tratscht Julia. Sie meldet sich strategisch als Herr Leiner zurückkommt. Als sie aufgrund der Einhaltung der Reihenfolge der Fragen auf später verwiesen wird, reagiert sie mit Enttäuschung. Doch als sie an der Reihe ist, räumt der Lehrer ihr dasselbe Recht ein, wie zuvor ihrem Kollegen und verweist Flo auf später. Allerdings reagiert der Lehrer auf ihre zögerliche Art recht ungehalten und sie zeigt ihre Unsicherheit durch Kichern, lässt sich aber nicht von ihrem Vorhaben abbringen. Bei der Einleitung ihrer Frage, die deutlichen Alltagsbezug hat, wirkt Julia weiterhin unsicher. Unmittelbar nachdem Herr Leiner ihre Feststellung bestätigt, stellt Julia ihre eigentliche Frage. Indem Thomas auf den Widerspruch ihrer Frage nach dem blauen Himmel und dem aktuell ‚grauen‘ Himmel hindeutet, verstärkt er Julias Unsicherheit. Dazu verursacht der Lehrer noch Enttäuschung, als er ihr die gewünschte Antwort nicht gibt, sondern sie auf späteren Unterricht vertröstet. Diesmal bemerkt Herr Leiner allerdings ihren Unmut und beschließt doch auf ihre Frage einzugehen, was ihm jedoch vorerst von einem Schüler abgenommen wird, der Julia darauf hinweist, dass sie ja bereits im Chemieunterricht dieses Phänomen besprochen hätten. Der Lehrer bestätigt die Ausführungen des Schülers, die zwar richtig sind, aber das von Julia angesprochene Phänomen des „Himmelsblau“ nicht erklären. Als Julia aber offen, wenn auch mit wiederkehrender Unsicherheit, zugibt, dass sie es nicht weiß, versucht er ihr eine weitere Erklärung dazu zu geben, indem er probiert sein Wissen aus Chemie zu nutzen, um ihre Fragestellung zu klären. Obwohl dem Schüler das nicht gelingt – seine Ausführungen sind falsch – greift Herr Leiner diese Erklärung auf. Er beginnt eine langatmige Beschreibung unterschiedlicher atmosphärischer

Farbphänomene. Julias wiederkehrendes Nicken kann als doing student gedeutet werden, denn die eher zusammenhanglosen und vor allem unpassenden Erklärungen dürften kaum zu einem vertieften Verständnis des von Julia aufgeworfenen Phänomens des „Himmelsblaus“ beigetragen haben. Das bedeutet allerdings, dass Julias fachbezogenes Interesse, das als Ausgangspunkt für die Frage gesehen werden kann, nicht auf Anerkennung stößt. Sie wird vielmehr vom Lehrer in die Verhaltensweise des doing students gedrängt und von ihrem Kollegen als wenig aufmerksam und lernfähig vor der Klasse abgewertet.

Julia hat daher weder eine befriedigende Erklärung auf ihre Frage erhalten, noch wurde ihr fachbezogenes Interesse anerkannt. Sie wurde darüber hinaus sogar mehrmals während ihres Versuches ihr Wissen zu erweitern, abgewertet.

Interpretation und Gegenüberstellung der Situationen

Bei näherer Betrachtung der zuvor analysierten Schlüsselszenen werden für die Beantwortung der Forschungsfrage wichtige Gemeinsamkeiten deutlich.

Während Julia in der großen Gruppe der Klasse zurückhaltend und vielleicht auch eingeschüchtert ist, sodass ihre Mitarbeit weder für den Lehrer noch für ihre Mitschüler und Mitschülerinnen ersichtlich ist, zeigt sie in der kleinen Gruppe bei der Gruppenarbeit deutlich mehr Selbstbewusstsein. Julia übernimmt die leitende Rolle, führt die Gruppe durch den gesamten Prozess der gestellten Aufgaben und arbeitet somit aktiv mit, jedoch ist dies nur für die direkt beteiligten Gruppenmitglieder – die dies jedoch nicht immer zu schätzen wissen – aber nicht für den Lehrer, ersichtlich. Die Fähigkeiten – Leitung, allgemeine Organisation und Planung, Vorbereitung des benötigten Materials, Bereitstellen aller für den erfolgreichen Arbeitsprozess notwendigen Rahmenbedingungen und Protokollführung – werden von den anderen Schülern und der Schülerin ihrer Arbeitsgruppe nicht anerkannt. Stattdessen wird nicht nur ihre Arbeit, sondern auch Julia als Person abgewertet, nämlich dann, wenn sie offen Verständnisschwierigkeiten äußert: Ihr wird explizit von ihren Mitschülern und eher implizit vom Lehrer fachliches Wissen und Können abgesprochen. Gleichzeitig wird ihr sowohl vom Lehrer als auch von den Mitschülern und Mitschülerinnen (Lena) eine befriedigende Antwort auf die Frage bzw. Lösung des Problems, das Julia aufgeworfen hat, verweigert. Eine Konsequenz davon könnte die Unsicherheit sein, die immer dann beobachtet werden kann, wenn Julia im Plenum für alle sichtbar, mitarbeitet. Mitbestimmungsmöglichkeiten, die keinen direkten fachlichen Bezug haben, nutzt Julia allerdings unabhängig davon, wie groß die Gruppe ist, vor der sie für diesen Zweck ihre Meinung kundtun muss. Im Gegensatz dazu, führt sie eigenständige fachbezogene Handlungen nur in der kleinen Gruppe durch und überlässt das andernfalls eher ihren Mitschülern und Mitschülerinnen.

Mit Hilfe der Analyse zeigt sich, dass Julia prinzipiell interessiert ist, jedoch bei aktiver Mitarbeit und bei Versuchen ihr Wissen zu erweitern – sofern diese für den Großteil ihrer Mitschüler und Mitschülerinnen, sowie für den Lehrer ersichtlich sind – wiederholt auf negative Reaktionen von Mitschülern⁴¹ und dem Lehrer stößt, ohne dass ihre Wissbegier befriedigt wird. Bei Julia führt die Tatsache, dass ihr regelmäßig die Chance genommen wird, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in Physik zu erweitern, jedenfalls zu Enttäuschung. Langfristig könnte diese widerkehrende unbefriedigte Wissbegier schließlich Resignation und letztlich wohl auch den Verlust ihres Interesses an Physik bewirken.

4.3.4 Situatives Interesse: doing adolescent/ doing gender

Eine Vielzahl der beobachteten Situationen, vor allem Julias Umgang mit ihren Mitschülern und Mitschülerinnen, ist deutlich durch die Phase der Adoleszenz geprägt. Julias Verhalten kann daher nicht nur auf mangelnde Vertrautheit mit physikalischen Sachverhalten reduziert werden, sondern muss vielmehr als Ausdruck der für diese Entwicklungsperiode typische Unsicherheit verstanden werden.

Dann fragt der Lehrer wer es halbwegs kapiert hat und nach und nach zeigen immer mehr auf. Julia sieht langsam in die Runde und hebt dann kaum merklich ihre Hand. Sie hat nämlich mit ihrer linken Hand eine Faust gemacht, auf der sie ihren Kopf abgestützt hat, und löst dann ganz langsam ihre Finger, so dass sie nach oben zeigen. Dabei bleibt der Ellbogen auf dem Tisch. Sie schließt die Hand auch schnell wieder, als die anderen ihre Hände wieder senken. (BJ4, Z. 75-79)

Diskussion

Als sich Herr Leiner einen Überblick darüber verschaffen will, wie viele den Eindruck haben, beim aktuellen Thema fachlich ausreichend Kompetenz zu haben, ist Julia unsicher darüber, ob sie sich melden soll oder nicht und folgt schließlich dem Beispiel ihrer Schulkollegen und Schulkolleginnen. Die Unsicherheit mit der sie sich meldet, deutet darauf hin, dass Julia sich bei diesem Thema noch nicht so gut auskennt. Sie folgt allerdings, wenn auch zögernd, dem Beispiel der anderen. Ob ihre Mitschüler und Mitschülerinnen sich tatsächlich kompetent fühlen oder sich einfach nur nicht die Blöße geben wollen, unwissender als die übrigen der Klasse zu sein, bleibt unklar.

In einer anderen beobachteten Stunde wird das Thema Test angesprochen. Der Teststoff entspricht Übungsfragen aus dem Physikbuch. Doch Julia denkt, dass noch nicht alle Fragen besprochen wurden.

⁴¹ Hier wird bewusst nur die männliche Forma angeführt, da Julias Mitschülerinnen in der Regel keine negativen Reaktionen zeigen.

Julia beschwert sich darüber, dass Seite 40 noch nicht verglichen wurde. Der Lehrer bietet etwas gereizt an: „Ja könntst jetzt mich noch fragen, was ihr nicht verstehts [Durcheinander] die ganze Stunde Zeit.“ Nach kurzer Zeit fragt er Julia in einem leicht mürrischen Tonfall: „Also host irgend a Frage noch?“, macht eine kleine Pause und fragt danach in einem noch ärgerlicheren Tonfall „Julia, willst jetzt no was wissen oda net?“ Julia sagt leise: „Ja.“ Der Lehrer drängt: „Ja, dann frag mich“, und Julia meint: „Na muss noch schau.“ (2:30-3:10)

Julia blättert in ihrem Buch [...]. Sie liest sich die Fragen im Buch durch und wendet sich dann an ihre Sitznachbarin Emilia. Julia und Emilia sind über Julias Physikbuch gebeugt und tuscheln leise. Dann zeigt Julia auf. Sie lässt ihre Hand etwa eine Minute oben. Als dann eine andere Frage besprochen wird, die von einem Burschen hinter ihr gestellt wird, nimmt Julia ihre Hand wieder herunter. Julia schaut nach unten und spielt mit ihren Haaren. Dann blickt sie zum Lehrer. Kurz darauf dreht sie sich wieder zu Emilia und redet mit ihr. Sie spricht aber auch mit Mia, die rechts von ihr sitzt. [...] Es sieht so aus, als würde Mia Julia die Frage aus dem Buch erklären. Julia zeigt auf eine Frage im Buch und Mia zeigt in ihr Heft und flüstert Julia etwas zu. Dann schaut Julia etwas verunsichert, deutet noch einmal in ihr Buch und die beiden flüstern wieder weiter. Am Ende des Gesprächs sagt Julia ganz leise etwas zu Mia worauf Mia nickt. Dann hebt Julia die Hand. Dabei sitzt sie gerade, streckt ihren Arm durch und lächelt leicht. Es wirkt sehr selbstsicher. Schließlich nimmt der Lehrer Julia dran und sie stellt eine Frage zu Nummer zehn der Fragenliste. (BJ2, Z. 16-35)

Diskussion

Julias Aufmerksamkeit wird vom Thema Test und Teststoff geweckt. Sie bemerkt, dass eine Seite die für den Test relevant ist, noch nicht verglichen wurde. Das bedeutet für sie, dass sie vermutet, dass ihre Lernvorlage unvollständig, vielleicht auch nicht korrekt sein könnte, und sie die Fehler ausbessern möchte, damit sie sich gut für den Test vorbereiten kann. Als sie dieses Problem anspricht, bietet Herr Leiner der Klasse an, dass sie in dieser Stunde noch Fragen zum Teststoff stellen können, allerdings so gereizt, dass dies nicht besonders einladend wirkt. Danach wendet er sich direkt an Julia, um ihr zweimal seine Hilfe anzubieten, jedoch mit steigendem mürrischem Tonfall. Trotz dieser wenig einladenden Art, bleibt Julia standhaft. Es scheint ihr äußerst wichtig zu sein, dass sie sich auf den Test gut vorbereiten kann. Sie verweist allerdings den Lehrer auf später – mag sein, dass sie durch den gereizten Tonfall von Herrn Leiner verunsichert wurde. Sie scheint sich zunächst im Schutz der sozialen Gruppe ihrer Freundinnen darauf vorzubereiten, eine sinnvolle Frage zu formulieren. Allerdings bekommt sie dazu vorerst keine Möglichkeit. Julia wendet sich erneut an ihre Freundinnen. Diesmal bearbeiten sie das Problem, das Julia im Rahmen der Testvor-

bereitung verstehen will, gemeinsam unter Verwendung des Schulbuchs und Mias Heft. Im Anschluss daran meldet sich Julia selbstsicher und wird auch aufgerufen⁴².

Die Bedeutung der Freundschaft zu ihren Mitschülerinnen wird auch in vielen anderen Szenen deutlich:

Julia erkennt etwas auf der Tafel nicht und fragt Janette was die Zeichnung darstellen soll. Sie schüttelt den Kopf und sagt, dass sie es nicht weiß. Dann fragt Julia Mia und diese erklärt ihr, dass das der Schatten ist. (BJ8, Z. 62-64)

Diskussion

Julia ist es wichtig, ein vollständiges ordentliches Heft zu führen. Daher erbittet sie die Unterstützung ihrer Freundinnen, wenn sie beim Mitschreiben etwas nicht erkennt. Ihre Freundinnen reagieren freundlich und hilfsbereit.

In anderen beobachteten Unterrichtseinheiten, zeigt sich auch der starke Einfluss ihrer Freundinnen.

Julia versucht die Skizze vom Smartboard zu rekonstruieren. Mia hat die Zeichnung schon im Heft und erklärt Julia, wie sie ihre besser machen könnte. Daraufhin nimmt Julia einen Tintenkiller und killt einen Teil ihres Entwurfs aus und verbessert ihn. (BJ2, Z. 70-72)

Diskussion

Obwohl Julia beim Abzeichnen vom Smartboard nicht um Hilfe bittet, bietet Mia ihr einen Verbesserungsvorschlag an. Diesen setzt Julia ohne zu zögern um, auch wenn sie dazu einen Teil ihres eigenen Entwurfs verändern muss. Die kommentarlose Akzeptanz des Rates ihrer Freundin kann als Zeichen von Vertrauen zu ihren Freundinnen und Respekt vor deren fachlicher Kompetenz gesehen werden.

Neben ihren Freundinnen erweisen sich in manchen Situationen auch andere weibliche Peers als hilfreich. So wie in der siebten beobachteten Unterrichtsstunde, als Gruppenarbeiten zum Thema Magnetismus durchgeführt werden. Julia ist in einer Gruppe mit Thomas, Michi und Lena.

Dann spricht der Bursche [...] sie⁴³ wieder an und Thomas tratscht mit ihm, bis die Mädchen⁴⁴ mit neuen Materialien auftauchen. Sie haben ein anderes Netzgerät mitgebracht, können allerdings auf dem Tisch, auf dem sie zuvor gearbeitet haben, nicht weiter experimentie-

⁴² Der weitere Verlauf dieser Szene wird im Kapitel „Situatives Interesse: doing student“ diskutiert, da der darauffolgende Textausschnitt aufgrund der Art der Gesprächsführung zwischen Julia und Herrn Leiner der eben genannten Kategorie zugeordnet wurde.

⁴³ Hier ist Julias Arbeitsgruppe gemeint.

⁴⁴ Hier sind Lena und Julia gemeint.

ren, da er von einer anderen Gruppe besetzt wird. Also gehen sie auf die andere Seite der Klasse, wo gerade ein Tisch frei ist, bei dem es auch Steckdosen gibt. Daraufhin regt sich ein Bursche auf, dass das sein Platz ist. Die Mädchen meinen zu ihm, dass er aber den Tisch besetzt hat, auf dem sie zuvor gearbeitet haben und sie eine Steckdose brauchen. Der Bursche beschwert sich zwar weiter, aber Julia ignoriert ihn und baut einfach auf dem Tisch auf. Dann wendet sich auch der Bursche wieder seiner Gruppe zu. (BJ7, Z. 83-90)

Diskussion

Thomas tratscht mit einem Schulkollegen, während Julia und Lena Arbeitsmaterialien holen und einen anderen geeigneten Arbeitsplatz suchen, da ihr bisheriger nun von anderen genutzt wird. Aufgrund der Platzwahl, entsteht ein Konflikt mit einem Burschen, der den gewählten Tisch als seinen deklariert. Julia weist den Burschen, unterstützt von Lena, sachlich darauf hin, dass seine Arbeitsgruppe jenen Arbeitsplatz verwendet, an dem üblicherweise Julia mit ihrer Gruppe arbeitet. Julia lässt sich von den weiteren Einwänden ihres Mitschülers nicht ablenken, sondern setzt die Arbeit, die ihr wichtig zu sein scheint fort.

Interpretation und Gegenüberstellung der Situationen

Julia ist sich ihrer fachlichen Kompetenz oft nicht sicher, es ist ihr aber wichtig, ihr Wissen zu erweitern, um ihre Kompetenz zum Beispiel in einer Prüfungssituation zeigen zu können. Dabei erhält sie allerdings wenig Unterstützung von ihrem Lehrer und auch ihre (männlichen) Mitschüler sind meist wenig hilfreich, manchmal sogar abwertend. Allerdings kann Julia auf ihre Freundinnen zählen, die sie regelmäßig konsultiert, meist bevor sie Herrn Leiner um Hilfe bittet. Wenn Julia etwas in Bezug auf den Physikunterricht wichtig ist, agiert sie meist mit Unterstützung ihrer Freundinnen oder Lena äußerst selbstbewusst, um ihr Ziel zu erreichen. Sie übernimmt im kleineren Kreis die Leitung von gemeinsamer Arbeit, die sie auch organisiert, was allerdings nicht immer konfliktfrei abläuft, da ihre Zielstrebigkeit und ihre Fähigkeiten von ihren (männlichen) Mitschülern durchwegs auf negative Reaktionen stoßen. Diese Schulkollegen können scheinbar nicht akzeptieren, dass Julia als Frau, die Arbeitsaufträge in dem (männerdominierten) Unterrichtsfach Physik besser umsetzen kann, als einige von ihnen. Um ihre Männlichkeit wieder aufzuwerten, zeigen sie Julia, dass ihre Leistungen nichts wert sind und bringen ihr kaum Respekt entgegen, was in der Konsequenz dazu führen könnte, dass Julias Selbstkonzept leidet. Wieder dienen ihre Freundinnen als Stütze. Darüber hinaus erhält sie von ihren Freundinnen nicht nur dann Hilfe und gute Ratschläge, wenn es darum geht Unterlagen in Ordnung zu halten und ihre Mitschrift anspruchsvoll zu gestalten, sondern auch dann, wenn sie gegenüber ihren Mitschülern, Raumansprüche verteidigen muss oder einen Beitrag zum Klassengespräch vorbereitet.

Das Beispiel zeigt, wie wichtig weibliche Peers für die Interessen- und Lernentwicklung von Julia sind. Sie bieten Julia jenen Rückhalt, den sie braucht, um in den mitunter fachlich wie sozial schwierigen Situationen mit Mitschülern oder dem Lehrer zu bestehen.

4.3.5 Situatives Interesse: doing student

Bei Julia treten während der Beobachtungsreihe wiederholt Verhaltensweisen auf, die als doing student gedeutet werden können. Allerdings können einige Beobachtungen nicht eindeutig zugeordnet werden⁴⁵.

Wie folgende Szene zeigt, ist Julia, auch wenn sie sich mündlich nicht beteiligt, äußerst penibel bei der Gestaltung ihrer Arbeitsunterlagen und sucht dabei auch die Unterstützung ihrer Freundin, die ihr hilft, als wäre es selbstverständlich.

Dann fragt der Lehrer: „Ja was is auf der Skizze anders? Also die untere schau ma uns an. Was is auf der anders?“ Ein paar Schüler rufen heraus. Julia beteiligt sich nicht am Klassengespräch. (23:45-24:10) Julia nimmt vielmehr einen roten Kuli und malt jene Teile rot an, die auch am Smartboard rot sind. Dann macht sie dasselbe mit einem grünen und einem blauen Kuli. Der Lehrer ergänzt auf der Zeichnung am Smartboard Pfeile und beginnt diese mit Hilfe der Klasse zu beschriften. Einige der Lernenden rufen heraus. Julia sagt allerdings nichts und zeigt auch nicht auf. (25:10-25:15) [...] Dann fragt der Lehrer: „Was passiert als nächstes?“ Diese Frage wiederholt er öfters, bis der gesamte Aufbau besprochen wurde. Immer wieder antworten einige, aber Julia reagiert nie darauf. Sie schreibt allerdings mit. (25:50-29:15) (BJ4, Z. 87-101)

Da es für Julia wichtig ist, schulische Anforderungen gut zu erfüllen, versucht sie aktiv fachliche Unklarheiten in der Stunde vor dem Test auszuräumen⁴⁶.

„Ich hab ne Frage zu Nummer zehn. Weil dieses OS ZYLOS KOP“, der Lehrer unterbricht kurz mit: „ja“ und Julia fährt fort: „Das hab ma noch nicht gmacht.“ Der Lehrer antwortet: „Das hab ich euch letzte Stunde bereits erklärt. Ich kanns dir gern noch amal erklären.“ [...] Danach beantwortet er Julias Frage: „Ein Oszilloskop ist nur dazu da, dass‘ Strom misst. Ja und Schhhht“⁴⁷. Weiß die Lena schon was ein Oszilloskop ist?“ Lena fragt darauf: „Wie bitte?“, und der Lehrer wiederholt: „Weißt du schon was ein Oszilloskop ist?“ Dann ruft ein anderer Schüler dazwischen: „Ja!“, und der Lehrer entgegnet ihm: „Ja, du weißt es, aba sie weiß es nicht. Das misst Strom. Wennst jetzt den in Wechselstrom, also do hast an Strom-

⁴⁵ Äquivalent zur Fallstudie Tim

⁴⁶ Die folgende Szene ist die Fortsetzung eines Textauszuges aus dem Kapitel „doing adolescent/ doing gender“

⁴⁷ Das „Schhhht“ richtet sich an Lena, die gerade tratscht.

kreis, ja? Da hast an Wechselstrom, ich hab da irgendwo a Lampe drin und was macht da Wechselstrom jetzt? Die ganze Zeit?“ Julia sagt ganz leise: „Ja Strom fließt hin“ und der Lehrer wiederholt laut: „Strom fließt hin – Pause - Wir haben Wechselstrom nicht Gleichstrom.“ Dann sagt Julia zaghaft und leise: „Es geht so und dann wieder so“, und der Lehrer erklärt laut: „Ja der wechselt da die ganze Zeit die Richtung. Amal is a so, dann so.“ (5:45-6:56)

[...] Das Gesagte untermalt Julia mit Handbewegungen. Sie zeigt zuerst in eine Richtung und dann in die andere Richtung. (BJ2, Z. 36-52)

Diskussion

Julia weist den Lehrer daraufhin, dass ein Beispiel, dass für den Test relevant ist, noch nicht durchgenommen wurde⁴⁸. Herr Leiner beantwortet zwar ihre Frage, jedoch nicht ohne sie zuvor darauf hinzuweisen, dass sie die Antwort schon wissen sollte. Gleichzeitig weist er mit einem „Schhhht“ Lena darauf hin, dass sie das Klassengespräch stört und verbindet die Ermahnung mit einer Frage nach Lenas Wissen zum Oszilloskop. Nach einer Reihe von fachlich nicht ganz schlüssigen Erklärungen, wendet sich der Lehrer mit einer Frage erneut an Julia. Diese antwortet unsicher. Der Lehrer wiederholt ihre Aussage zunächst bestätigend, weist sie jedoch gleichzeitig auf die Unvollständigkeit ihrer Antwort hin. Julia wirkt nun noch unsicherer als zuvor und versucht gestisch zu illustrieren was sie verstanden hat. Das Gespräch zwischen Julia und Herrn Leiner, wird dabei vom Lehrer so gelenkt, dass dieser schließlich seine Erklärung ergänzenden Begriffe erhält. Obwohl Julia die sprachlichen Bausteine, die Herr Leiner hören möchte, kennt, entsteht der Eindruck, dass Julia mit diesen fachlich nur bedingt schlüssigen, jedenfalls aber unvollständigen Erklärungen nur wenig anfangen kann.

Der Lehrer zieht neben dem Test mündliche Stundenwiederholungen als weiteres Beurteilungskriterium heran. Um sich auf ihre Stundenwiederholung gut vorbereiten zu können, hat Julia mit dem Lehrer in der Vorstunde zur sechsten Beobachtung vereinbart, dass sie sich für die Stundenwiederholung vorbereiten wird. Dabei scheint es zu einem Missverständnis über die Inhalte gekommen zu sein, wie sich bei einem Gespräch zwischen Herrn Leiner und Julia unmittelbar vor der Stundenwiederholung herausstellt. Julia hat den LCD Fernseher gelernt, weil sie denkt, dass sie dieses Thema mit Herrn Leiner vereinbart hat. Doch der Lehrer meint nur, dass alle Fernseher und insbesondere die Inhalte aus der vergangen Stunde zu lernen waren und beginnt sie über die Leuchtstoffröhre zu fragen. Das führt dazu, dass Julia auf eine Reihe von Praktiken zurückgreift, die Lernende immer dann anwenden, wenn sie versuchen ungenügende Lernanstrengungen zu kaschieren. Obwohl doing student hier vorrangig ist, kommen auch andere Aspekte zum Vorschein. Da die Szene

⁴⁸ BJ2, Z. 15-17

der Stundenwiederholung ziemlich lang ist, sollen die wichtigen Teile Schritt für Schritt erläutert werden.

Während der gesamten Prüfungssituation wirkt Julia nervös und verunsichert. Ihre Angst zu versagen, ist zunächst so groß, dass sie bereit ist, zu schummeln (sie schaut in ihren Aufzeichnungen nach), was jedoch gleichzeitig ihre Furcht schürt, vom Lehrer erwischt zu werden. (Herr Leiner scheint aber Julias Rückgriff auf bei der Wiederholung nicht erlaubte Hilfsmittel nicht bemerkt zu haben.)

Eine Abbildung des Querschnitts einer Leuchtstoffröhre am Smartboard soll Julia als Stütze dienen (BJ6, Z. 14-21).

Während der Lehrer kurz einen Rundblick in die Klasse wirft, schaut Julia schnell in ihr Heft und macht es dann wieder zu. Sie wirkt erschrocken, als hätte der Lehrer sie erwischt. Dem Lehrer merkt man nichts an. (BJ6, Z. 22-24)

Um den Ablauf der Prüfungssituation in der Julia sich befindet besser nachvollziehen zu können, wird das folgende Gespräch zwischen Herrn Leiner und Julia wörtlich aus der Audiodatei entnommen.

Der Lehrer fragt nach einer Pause noch einmal nach: „Wo wird Strom reingeschickt?“ Julia antwortet gleich: „Ja, äh da unten.“ Daraufhin hilft der Lehrer: „Ja, vergiss das alles. I möchte wissen was da drinnen passiert.“ Julia beantwortet die Frage leise: Da is, ähm, also, da wird da Strom magnetisiert [Pause] mit einer Spule.“ Das Wort „magnetisiert“ sagt sie so leise, dass es kaum zu verstehen ist. Den Rest des Satzes sagt sie zwar besser verständlich, aber auch sehr leise. Der Lehrer entgegnet ihr: „Mit einer Spule, ja, wennst Strom durchsickst wird's magnetisch ja. Ja das stimmt schon, aber ah, das woll ma jetzt gar net wissen. Sondern was, was's da drinnen und was passiert da drinnen mit dem...?“ Das Ende der Frage wird von Schülern übertönt, die bereits die richtige Antwort herausschreien. Die paar Schüler werden lauter und einer meint: „Wie dumm kann man eigentlich sei?“ Das beendet der Lehrer mit: „Geh kummts!“, und wendet sich wieder an Julia: „Was is überhaupt in einer, was is da überhaupt drin sunst?“ „Aso, ein Gas“, antwortet Julia diesmal etwas lauter. „Do is amal a Gas drin. Gut. Des hamma jetzt erkannt“, stellt der Lehrer fest und fragt weiter: „Äh, was passiert mit dem Gas drin?“ Nun überlegt Julia zaghaft: „Ja, ähm des wird dann, des Gas...“ [...](04:50-06:05) (BJ6, Z. 31-44)

Diskussion

Herr Leiner führt das Prüfungsgespräch sehr eng. Er geht dabei kaum auf Julias Antworten ein, die zum Teil jene Präkonzepte enthalten, die das Verstehen des komplexen Sachverhaltes verhindern.

Er versucht vielmehr Julias Antworten entlang der von ihm erwarteten richtigen Erklärung zu entwickeln.

Julia, wird nun auch noch von einem Mitschüler von der Klasse als dumm bezeichnet. Ein kurzer Einwand von Herrn Leiner reicht aus, um weitere abwertende Bemerkungen der Burschen zu unterbinden, ohne jedoch auf die eben ausgesprochene Beleidigung einzugehen. Julia kann die Zurufe jedoch nützen, um eine richtige Antwort zu geben. Ihre Unsicherheit kehrt jedoch sofort mit der nächsten Detailfrage des Lehrers zurück.

Während dieser Prüfungssituation wird Julia mehr oder weniger vom Lehrer vor der Klasse bloß gestellt, der sie immer detaillierter fragt, obwohl von Anfang an klar ist, dass Julia sich auf die Wiederholung der Leuchtstoffröhre nicht vorbereitet hat. Statt auf ihre Antworten einzugehen, versucht er sie, durch viele enge Fragen, auf die von ihm gewünschte Antwort hin zu lenken. Darüber hinaus sind die wenigen Hilfestellungen des Lehrers für Julia wenig hilfreich, weil er Julias Präkonzepte zum Verhalten des elektrischen Stromkreises (Substanzverständnis, lokale Argumentation) für die Erklärung aufgreift. Somit wird das wenige, das Julia äußert, vom Lehrer nicht genutzt, um ihre Lernschwierigkeiten zu klären. Vielmehr verhindert er das Verständnis des komplexen Sachverhaltes, weil er Julias Präkonzepte in mehr oder weniger von ihm entwickelte Erklärungen einbaut.

Während ihre Mitschülerinnen in dieser Situation Julia nicht unterstützen (können), nutzen einige Mitschüler Julias Schwäche aus, um zu zeigen, dass sie besser sind, wobei einer ihrer Kollegen nicht einmal davor zurückscheut, sie vor der ganzen Klasse zu demütigen.

Der Lehrer lässt nun andere antworten bevor er sich wieder Julia zuwendet. Es geht noch immer um die Leuchtstoffröhre.

Dann bietet er Julia an: „So und jetzt kannst du mit der Schicht sogn außen. Was is mit der Schicht?“ Sie antwortet wieder zaghaft und leise: „Jo äh, durch die Schicht da werden, äh, UV-Licht“ Sie spricht dann sehr leise und nuschelt dabei so, dass man gar nichts mehr versteht. [...]

Julia erklärt Herrn Leiner erneut ärgerlich, aber selbstsicher, dass sie nicht die Leuchtstoffröhre, sondern den LCD Fernseher gelernt hat, weil sie dachte, dass dieser der Inhalt der Wiederholung sein würde. Der Lehrer informiert sie darüber, dass er sie nach der Leuchtstoffröhre ohnehin zum Plasmafernseher fragen werde.

„Jetzt sagst du das fertig und dann schau du uns [an] was zum Plasmafernseher sagst.“ Dann lässt er die Beschichtung doch von jemand anderen erklären, weil Julia es nicht kann. (BJ6, Z. 63-71)

Diskussion

Herr Leiner, fragt Julia trotz der Schwierigkeiten, die sie hat weiter, als hoffe er, dass sie aus diesem eng geführten Gespräch etwas lernen kann. Julias Wut darüber, dass sie vor der ganzen Klasse bloß gestellt wird, scheint nun aber so weit gestiegen zu sein, dass sie den Lehrer erneut darauf hinweist, dass sie sich auf ein anderes Thema vorbereitet hat. Der Lehrer geht aber darauf nicht ein, sondern meint lediglich, dass er sie über den Plasmafernseher in der Folge ohnehin prüfen wird, was allerdings ein neuerliches Missverständnis zu sein scheint, weil Julia nicht vom Plasmafernseher spricht, sondern vom LCD-Bildschirm. Herr Leiner lässt schlussendlich erneut jemand anderen aus der Klasse, die an Julia gerichtete Frage beantworten.

Dann wendet sich der Lehrer wieder zu Julia: „So das is jetzt, ähm, der Plasmafernseher. Weißt da was dazu?“ Sie antwortet wieder leise und immer leiser werdend: „Ja, äh, also da gibt es Flüssigkeit, Phosphor und Gas. Also Phosphor, also ähm, das UV Licht auf und das ähm (unverständlich).“ Nun möchte der Lehrer wissen: „Ja ähm, also wie kommts überhaupt dazu, dass da UV Licht entsteht?“ Julia antwortet: „Ja, ähm, durch die Spannung, also wenn die Spannung klein ist (unverständlich) je stärker die Spannung wird's heller.“ Dann fragt der Lehrer nach: „Ja wo entsteht a Spannung? Du brauchst immer [Pause] Was isn a Spannungsquelle“ Sie meint wie immer leise: „Strom.“ Der Lehrer setzt an: „Mm. Strom is net die Spannung, sondern die Spannung is was?“ Sie setzt weiterhin leise fort: „Ja die Ladung.“ Der Lehrer hilft weiter: „Ja, schon. Noch was! Da musst noch was dazu sagen!“ Wieder weiß Julia nicht weiter und der Lehrer versucht ihr weiter zu helfen: „Was is a Spannung? Denk an a Batterie!“ Julia beginnt zögernd: „Ja, da wird Strom reingeschickt und da“, und sie wird vom Lehrer unterbrochen: „In die Batterie?“ Julia versucht es erneut: „Nein, die gibt Strom ab.“ (06:40-09:40) Daraufhin lässt der Lehrer jemand anderes die Batterie bzw. die Spannung anhand einer Batterie erklären. (BJ6, Z. 71-85)

Diskussion

Herr Leiner stellt Julia eine Frage zum Plasmafernseher, der auch Thema in der vorigen Unterrichtseinheit war. Julia versucht die Frage unsicher zu beantworten, indem sie mehrere Begriffe nennt, die sie damit assoziiert. Der Lehrer wählt einen der Begriffe, die Julia nennt (UV-Licht) aus, - wohl um Julia eine Struktur anzubieten – und fragt, nach einer genaueren Beschreibung zur Entstehung von UV-Licht. Als Julia die Entstehung von UV-Licht in Zusammenhang mit der Größe der Spannung bringt, verändert der Lehrer allerdings seine Strategie, Julia durch die Vorgabe einer Struktur zu unterstützen und fragt Julia nach dem Spannungsbegriff. Wiederum wird sichtbar, dass Julia mit der Bedeutung der zentralen Begriffe Strom, Spannung und Ladung kämpft. Die Hilfestellungen, die der Lehrer gibt, sind aber weder geeignet diese Begriffe zu klären (sie vertiefen zum Teil noch Julias Fehlvorstellungen), noch Julia dabei zu unterstützen, erfolgreich den Plasmabild-

schirm zu erklären. Obwohl der Lehrer immer wieder versucht, Julia bei der Wiederholung zu unterstützen, indem er ihr quasi Satzbausteine liefert, kann sie diese jedoch in dieser für sie sehr unangenehmen Situation nicht nutzen.

Schließlich überlässt Herr Leiner die korrekte Erläuterung der Batterie als Spannungsquelle einem Schüler. Nach einigen an Julia gerichtete Fragen zum Plasmafernseher, die sie unter anderem mithilfe der Abbildung am Smartboard zu lösen versucht, erklärt er ihr schlussendlich selbst knapp, was er von ihr hören wollte.

Dann geht der Lehrer mit den Fragen generell zu anderen Schülern über. Julia hat keine Rückmeldung auf die Wiederholung erhalten. Julia sieht traurig aus und blinzelt häufig. Der Schüler vor ihr fragt sie, ob sie nichts gelernt hat. Sie sagt, sie hätte nur den LCD-Fernseher gelernt. (BJ6, Z. 88-103)

Diskussion

Julia scheint nun mit den Tränen zu kämpfen. Sie hatte während der gesamten Wiederholung keine Chance, ihre Kompetenz in dem Bereich zu zeigen, den sie gelernt hat, nämlich durch die Erklärung des LCD-Fernsehers, stattdessen wurde sie wiederholt vom Lehrer und von ihren (männlichen) Mitschülern vor der ganzen Klasse bloß gestellt. Dadurch, dass Herr Leiner Julia ausschließlich über Themen prüft, die sie offensichtlich nicht gelernt hat, entsteht der Eindruck, dass ihre Kompetenz im Fachwissen zu Physik starke Mängel aufweist. Julia scheint bewusst zu sein, dass der Großteil der Klasse nun dieses Bild von ihr zu haben scheint. Eine weitere Konsequenz ist jedoch auch die negative Beeinflussung ihres Selbstkonzepts in Bezug auf ihre Fähigkeiten in Physik.

Interpretation und Gegenüberstellung der Situationen

Julia kann sich an Unterrichtsgesprächen zu komplexen technischen Anwendungen nicht beteiligen. Aus den Gesprächen wird deutlich, dass es Julia nicht gelungen ist, tragfähige Vorstellungen von zentralen Begriffen der Elektrizitätslehre zu entwickeln. Die Art und Weise, wie der Lehrer Julia in den beobachteten Gesprächssituationen unterstützt, kann allerdings als Hinweis gesehen werden, dass diese Begriffe im Unterricht nicht in dem Maße entwickelt wurden, um damit jene komplexen technischen Anwendungen zu erklären, die im Unterricht thematisiert werden. Die Atmosphäre in der Klasse ist wenig geeignet, Lernschwierigkeiten zu thematisieren. Inwiefern es insbesondere den Burschen gelingt, die einzelnen Wissensbausteine angemessen zu verknüpfen, wurde in diesem Abschnitt nicht näher dokumentiert. Bedenkt man allerdings die Situation mit der Frage zum „Himmelsblau“, so lässt das die Hypothese zu, dass die Schüler zwar eine Reihe von Wissensbausteinen haben, diese aber nicht angemessen verknüpfen können.

Eine Konsequenz der bisherigen Erläuterungen ist, dass Julia in den wenigen Situationen, in denen sie versucht fachbezogene Inhalte wiederzugeben deutlich verunsichert ist. Daraus ergibt sich für Julia die Herausforderung, trotz solcher Hindernisse und unter Vermeidung von direkten fachbezogenen Gesprächen mit dem Lehrer, physikalische Inhalte zu erlernen. Nur bei Gesprächen, die Julia persönlich betreffen und die nur indirekt mit dem Fach verbunden sind, ist Julia selbstsicher.

4.3.6 Diskussion der Ergebnisse

Julia scheint prinzipiell am Unterrichtsfach Physik interessiert zu sein und führt auch ihre Unterlagen mit äußerster Genauigkeit. Allerdings wird wiederholt – insbesondere bei Szenen der Kategorie doing student – sichtbar, dass Julia deutliche fachliche Schwierigkeiten hat, mit denen sie immer wieder zu kämpfen scheint. Julia erfährt darüber hinaus sowohl von ihrem Lehrer, als auch von ihren Mitschülern – aber nicht von ihren Mitschülerinnen – wiederholt Abwertung, wenn sie sich fachlich aktiv einbringt, unabhängig davon, welchen Wert dieser Beitrag für den Unterricht hat. Unterstützung jeglicher Art findet Julia nur bei ihren Freundinnen, allerdings scheinen diese bei fachbezogenen Themen an ihre Grenzen zu stoßen. Selbst dann, wenn Julia Interesse an der physikalischen Erklärung von Alltagsphänomenen hat oder den Wunsch nach tiefergehenden Verständnis von Physik äußert, erhält sie nur wenig (hilfreiche) Unterstützung oder Rückmeldung vom Lehrer oder ihren Mitschülerinnen. Vermutlich ist das der Grund dafür, dass Julia sich in der großen Gruppe - mit einer Ausnahme, nämlich ihrer eigenen Stundenwiederholung, - nur dann beteiligt, wenn es sich um Organisatorisches oder um nicht fachbezogene Entscheidungen handelt. Während sie sich bei diesen Themen sehr selbstsicher zeigt, ist sie bei fachbezogener Mitarbeit deutlich verunsichert. Das liegt vermutlich mitunter daran, dass sie kaum fachliches Vorwissen hat und die Schulbildung die einzige Möglichkeit für sie ist, Physik zu lernen. Ihre fachlichen Schwierigkeiten werden vor allem im Kapitel 4.3.5 Situatives Interesse: doing student sichtbar. Julia wird wegen ihrer mangelnden Fachkompetenz in der Gruppenarbeit von den Burschen abgewertet, obwohl sie gerade dabei den Großteil der Arbeit für die Gruppe erfolgreich erledigt.

Ausgehend von den Thesen und bezogen auf theoretische Überlegungen soll an dieser Stelle explizit auf die Forschungsfragen eingegangen werden.

- Julias Aufmerksamkeit im Physikunterricht ist, unabhängig von den Impulsen des Lehrers, weitgehend konstant. (T1)⁴⁹
- Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Art des Impulses und Julias Reaktion. (T2)

⁴⁹ T1 steht für These. Die folgenden Thesen werden ebenfalls mit T und fortlaufender Nummer gekennzeichnet.

- Julia reagiert auf positive (sie direkt oder indirekt aufwertende) Impulse mit verstärkter aktiver Mitarbeit, unabhängig davon, ob der Impuls vom Lehrer oder einem Schüler beziehungsweise einer Schülerin gesetzt wird. (T2a)
- Umgekehrt reagiert Julia auf negative (sie direkt oder indirekt abwertende) Impulse mit Unsicherheit, unabhängig davon, ob der Impuls vom Lehrer oder einem Schüler beziehungsweise einer Schülerin gesetzt wird. (T2b)
- Auf Grund des Impuls-Reaktionsschemas, das bei Julia beobachtet werden konnte, sind eine Reihe von fachdidaktischen Maßnahmen denkbar, die sie und andere Lernende dabei unterstützen, ihrem Interesse in Bezug auf den Physikunterricht aktiv nachzugehen. (T3)

Im Hinblick auf diese Thesen, soll an dieser Stelle explizit auf die Forschungsfragen eingegangen werden. Herr Leiner setzt während der beobachteten Stunden folgende Impulse⁵⁰:

Er

- macht Stundenwiederholungen.
- stellt fachbezogene Fragen an die Klasse.
- fragt gezielt einen Schüler oder eine Schülerin zu einem aktuellen Unterrichtsthema.
- führt einen fragend-entwickelnden Unterricht/ beziehungsweise Stundenwiederholungen durch.
- führt vor der Klasse einen Versuch durch oder bringt ein Modell⁵¹ zur Veranschaulichung eines Sachverhaltes mit.
- erklärt die physikalischen Hintergründe anhand eines von der Klasse angeregten Beispiels mit oder ohne Hilfe des Smartboards.
- lässt Schüler und Schülerinnen selbst angeleitete Experimente durchführen.
- erläutert oder fragt nach einem Alltagsbeispiel, das einen physikalischen Sachverhalt aufweist und lässt es erklären.

All diese vielen Impulse erregen Julias Aufmerksamkeit, wie in T1⁵² beschrieben. Allerdings lassen sich keine besonders deutlichen Unterschiede im Hinblick auf Julias Aufmerksamkeit im Physikunterricht identifizieren, wenngleich auch gewisse Impulse, wie etwa Experimente oder Modelle ihr Interesse zusätzlich verstärken können.

Dieses Interesse zeigt sich bei genauer Beobachtung ihres Verhaltens. Sie führt penibel ihre Unterlagen, versucht dem Unterrichtsgeschehen zu folgen und physikalische Sachverhalte zu verstehen,

⁵⁰ Forschungsfrage: Welche Impulse setzt die Lehrkraft?

⁵¹ das Erdmodell

⁵² Julias Aufmerksamkeit im Physikunterricht ist weitgehend unabhängig von den Impulsen des Lehrers.

indem sie in ihren Arbeitsunterlagen mit sieht und diese bei Verständnisproblemen gemeinsam mit ihren Freundinnen genauer inspiziert. In der Kleingruppe werden ihr fachliches Wissen und ihre kompetente Gruppenführung erstmals für zumindest zwei ihrer Mitschüler und eine Mitschülerin, jedoch nicht für den Lehrer, sichtbar. Ihre gute - wenngleich meist stille Mitarbeit – und die Erweiterung ihrer Fachkompetenz in Physik ist für Julia besonders bedeutsam, da sie kaum fachliches Vorwissen oder Vorerfahrungen im praktischen Umgang mit Physik hat, was darauf hindeutet, dass der Physikunterricht ihr die einzige Möglichkeit bietet, ihr Interesse zu befriedigen.

Unter Einbezug der Theorie soll auch die zweite These⁵³ bestätigt werden. Es zeigt sich, dass Julias psychologische Grundbedürfnisse nach Deci und Ryan in den beobachteten Unterrichtseinheiten nur teilweise erfüllt werden. Ihr Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit wird lediglich von ihren engen Freundinnen regelmäßig erfüllt. Nicht nur im Klassengespräch, sondern auch in der Kleingruppenarbeit, an der allerdings keine ihrer Freundinnen beteiligt war, wird ihr Engagement, insbesondere von den männlichen Gruppenmitgliedern, wenig anerkannt, zum Teil sogar abgewertet.

Dadurch wird ihr auch die Chance auf Anerkennung ihrer Kompetenz, die in diesem Fall deutlich zum Vorschein käme, genommen. Diese Kompetenz lässt darauf schließen, dass Julia über einen längeren Zeitraum besonders aufmerksam, wenn auch größtenteils für den Lehrer oder ihre Mitschüler und Mitschülerinnen nicht sichtbar, mitgearbeitet hat. Damit Julia zur aktiven Mitarbeit auch in der größeren Gruppe ermutigt wird und sie die Gelegenheit wahrnehmen kann, ihre Kompetenz auch vor anderen zu zeigen, müsste ihr Selbstvertrauen in Bezug auf Physik gesteigert werden. Dafür ist jedoch sowohl fachlich kompetente Unterstützung als auch die Unterbindung des respektlosen Verhaltens der Mitschüler durch den Lehrer erforderlich, denn dies können Julias Freundinnen nicht bewerkstelligen. Sie können ihr lediglich in der intimen Gruppe das Gefühl vermitteln kompetent zu sein, was auch regelmäßig geschieht. Für Julia wäre es wichtig öfter selbstständig zu Handeln, um ihre Kompetenz weiter zu steigern und in der Folge die verdiente Anerkennung dafür zu erhalten, was wiederum wichtig für ihr Selbstkonzept in Bezug auf den Physikunterricht ist. Die Möglichkeit des autonomen Handelns unterstützt wiederum das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit, da persönliche Entscheidungen anerkannt und respektiert werden. Solange Julia dies allerdings ausschließlich in ihrem engen Freundeskreis erfährt, würde sie bei Gruppenarbeiten lediglich in diesem geschützten Umfeld profitieren. Eine weitere Möglichkeit Julias Autonomie zu unterstützen, wäre eine selbstständige schriftliche Einzelarbeit mit persönli-

⁵³ Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Art des Impulses und Julias Reaktion. (T2)

Julia reagiert auf positive (sie direkt oder indirekt aufwertende) Impulse mit verstärkter aktiver Mitarbeit, unabhängig davon, ob der Impuls vom Lehrer oder einem Schüler beziehungsweise einer Schülerin gesetzt wird. (T2a)

Umgekehrt reagiert Julia auf negative (sie direkt oder indirekt abwertende) Impulse mit Unsicherheit, unabhängig davon, ob der Impuls vom Lehrer oder einem Schüler beziehungsweise einer Schülerin gesetzt wird. (T2b)

chem konstruktiven Einzelfeedback des Lehrers, um ihren Mitschülern keine Chance zu bieten, diese auf irgendeine Weise abzuwerten.

Wie Deci und Ryan bereits erkannten, führt die Erfüllung der psychologischen Grundbedürfnisse zu Motivation, Interesse und somit verstärkter aktiver Mitarbeit, während umgekehrt mit einem Motivationseinbruch zu rechnen ist. Obwohl Julia, wie bei T1⁵⁴ besprochen, durchaus über längere Zeit aufmerksam ist, hängt ihre aktive Mitarbeit stark mit ihrem emotionalen Zustand, der durch die (mangelnde) Unterstützung ihrer Mitmenschen gelenkt wird, zusammen. Damit kann die zweite These mit der Theorie der psychologischen Grundbedürfnisse nach Deci und Ryan in Einklang gebracht werden.

Julia ist von selbst interessiert am Physikunterricht und insbesondere darin, ein tiefergehendes Verständnis in Bezug auf Physik zu entwickeln. Somit ist bei Julia von Beginn an individuelles Interesse vorhanden. Durch das schulische Umfeld wird Julias individuelles Interesse kaum gefördert. Um das individuelle Interesse von Schülern und Schülerinnen wie Julia zu unterstützen, die kaum außerschulische Vorerfahrung haben und deren einzige Möglichkeit dieses Interesse zu stillen, im schulischen Unterricht liegt, sollten ihre psychologischen Grundbedürfnisse regelmäßige befriedigt werden. Die mangelnde Vorkenntnisse und somit auch die vorhandenen Präkonzepte müssen daher von der Lehrkraft besonders berücksichtigt werden. Ein Angebot an selbstständigen Lernmöglichkeiten, natürlich unter angemessener Anleitung des Lehrers, sowie stetige konstruktive Rückmeldungen in Bezug auf die Leistung, könnten das individuelle Interesse unterstützen und die Fachkompetenz fördern. Dagegen sind jede Art der (persönlichen) Abwertung eines Lernenden zu unterlassen, sowie der Abwertung durch andere Jugendliche entgegenzuwirken, um das individuelle Interesse nicht negativ zu beeinflussen.

4.4 Gegenüberstellung der beiden Fallstudien

Während bei Julia durchaus individuelles Interesse an Physik und am Physikunterricht erkennbar ist, zeigt sich bei Tim meist lediglich situatives Interesse. Dies wird unter anderem dadurch deutlich, dass Tim jede Gelegenheit nutzt, in der seine Aufmerksamkeit nicht durch den Lehrer geweckt wird, um unterrichtsfernen Tätigkeiten nachzugehen. Er weist im Gegensatz zu Julia auch weitaus öfter Verhaltensweisen des *doing student* auf. Denn Julia führt Gespräche mit ihren Mitschülerinnen meist nur dann, wenn sie deren Unterstützung in Bezug auf den Physikunterricht benötigt. Trotz Julias Interesse, beteiligt sie sich im Gegensatz zu Tim kaum am Klassengespräch, sondern versucht diesem eher aufmerksam zu folgen und ihre Mitschrift genau zu führen. Sie fordert meist erst als letzten Ausweg Hilfe vom Lehrer ein, ist dafür dabei aber zunächst sehr hartnäckig, auch,

⁵⁴ Julias Aufmerksamkeit im Physikunterricht ist weitgehend unabhängig von den Impulsen des Lehrers.

wenn die endgültige Antwort nicht für ihr gewünschtes tiefergehendes Verständnis ausreicht und die Erklärungen des Lehrers zum Teil auch Fehlvorstellungen fördern. Dagegen zeigt Tim nur wenig Beharrlichkeit, sondern gibt eher verfrüht auf, wenn er etwas nicht versteht, obwohl er sich überwiegend lautstark am Unterricht beteiligt. Das heißt, sowohl Julia als auch Tim erhalten in den meisten Fällen keine befriedigende Erklärung auf ihre Fragen.

Auch bei allgemeiner Beteiligung am Unterricht erhält keiner von beiden ausreichend konstruktives Feedback. Während es bei Julia ganz ausbleibt oder lediglich Abwertungen vom Lehrer oder Mitschülern zu erwarten sind, beschränken sich die Rückmeldungen bei Tim auf seine Männlichkeit oder knappe Wortmeldungen ohne tiefergehendes Verständnis. Weder Julia noch Tim erhält im Normalfall Anerkennung für eine selbstständig erbrachte Leistung oder eine befriedigende Antwort auf eine Frage und die Ausnahme führt bei Tim zu sichtlicher Überraschung. Für beide bedeutet dies oft Unsicherheit und Enttäuschung. Bei Julia führt die Unterschätzung ihrer Fähigkeiten dazu, dass sie diese nur in der Kleingruppe unter Beweis zu stellen versucht und sich sonst ‚ruhig und unauffällig‘ verhält. Tim, dem es im Gegensatz zu Julia wichtiger ist, die Aufmerksamkeit des Lehrers zu erhalten, als tiefergehendes Verständnis für Physik zu entwickeln, versucht die Erwartungen des Lehrers als Stichwortgeber zu erfüllen, um sein Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit zu befriedigen, da er auf diese Weise Lob und Anerkennung erhält. Dabei werden allerdings häufig Fehlvorstellungen gefördert. Gibt es keine Möglichkeit für Tim, sein Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit durch den Lehrer zu erfüllen, so versucht er es bei seinen Freunden. Da Julia weder in der großen Klassengemeinschaft integriert ist, noch soziale Eingebundenheit vom Lehrer erfährt, kann sie dieses Bedürfnis nur im kleinen Rahmen ihrer engen Freundinnen erfüllen. Dafür nutzt sie, eher als Tim, die Gelegenheit, autonom zu handeln und ihre Kompetenz unter Beweis zu stellen, obwohl sie dabei, trotz ihrer Fähigkeiten, überwiegend auf negative Rückmeldungen stößt. Dagegen kommt bei Tim sein Kompetenzmangel in Physik zum Vorschein, wenn von ihm autonomes Handeln gewünscht wird, da ihn dies überfordert. Im Gegensatz zu Julia, erhält er dabei allerdings von niemandem negative Rückmeldungen, sondern Hilfe vom Lehrer, wenngleich ihm diese nicht nützt.

In beiden Fällen wird aber sichtbar, wie wenig der bevorzugte Unterrichtsstil des fragend entwickelnden Unterrichts geeignet ist, das Lernen zu unterstützen. Der Lehrer geht dabei von seinem Skript und seinem Expertenverständnis aus und berücksichtigt die Lernschwierigkeiten der Lernenden nicht, die aus deren Präkonzepten resultieren. Der Unterricht führt schließlich bei beiden Jugendlichen zu mehr oder weniger explizit geäußelter Frustration, da er zu komplexen (technischen) Anwendungen schreitet, ohne dass die dafür notwendigen Fachkompetenzen hinreichend geklärt werden.

Im Rahmen der Analysen wurde auch der Versuch unternommen, Tim und Julia unter Einbeziehung der Theorie in einen Interessentyp einzuordnen. Tim zählt zu Menschen, denen vor allem die Praxis in Bezug auf Mensch und Natur wichtig ist (vgl. Schick, 2000, zitiert nach Häußler). Betrachtet man die Interessentypen nach Krogh und Thomsen, so kann Tim am ehesten der Gruppe der Saviour zugeordnet werden, da darin der Kontext eine grundlegende Rolle für das Aufkommen von Interesse spielt (vgl. Krogh & Thomsen, 2005).

Julia kann jeweils am ehesten dem kleinsten Interessentyp zugeordnet werden, zu dem diejenigen zählen, die ihr Wissen in Physik unabhängig von den Rahmenbedingungen ständig erweitern wollen und der aufgrund dessen bei Krogh und Thomsen „Absorption“ genannt wird. Allerdings scheint Julia nicht die Möglichkeit zu haben, außerhalb der Schule physikalisches Wissen zu erwerben, wie es in diesem Interessentyp beschrieben wird. Während des Unterrichts werden keine besonderen Merkmale eines der anderen Interessentypen sichtbar (vgl. Krogh & Thomsen, 2005; Schick, 2000, zitiert nach Häußler).

Zuletzt sollen noch etwaige geschlechtsspezifische Differenzen diskutiert werden. Vor allem der erste Eindruck des Probanden und der Probandin zeigt stereotyp zu erwartende Verhaltensweisen. Julia ist ruhig und hat ein intimes Verhältnis zu ihren Freundinnen, während Tim laut ist, versucht im Mittelpunkt zu stehen und wiederholt seine Männlichkeit unter Beweis zu stellen. Abgesehen davon, können gewisse stereotype Vorurteile nicht bestätigt werden. Denn das beobachtete Mädchen zeigt mehr Motivation, Interesse und eine größere Bereitschaft sich ausdauernd mit physikalischen Kompetenzen auseinander zu setzen, als der Bursche. Auffällig ist jedoch, dass wiederholt eine differenzierte stereotype Behandlung der beiden Jugendlichen vom Lehrer beobachtet werden kann. Diese stereotype Behandlung zeigt sich unter anderem dadurch, dass der Lehrer Tim wiederholt in seiner Männlichkeit bestärkt und ihn auch immer wieder so ins Unterrichtsgeschehen einbindet, dass er sich vor den anderen beweisen kann. Er wird zum Teil vom Lehrer selbst dann als fachlich kompetent eingestuft, wenn er die Antworten nur errät oder kleinere Satzbausteine liefert. Dagegen wird Julia, die sichtlich bemüht ist, ein tiefergehendes Verständnis zu erreichen, kaum dabei unterstützt. Auch, wenn Julia und ihre fachliche Kompetenz von ihren männlichen Mitschülern abgewertet wird, wirkt Herr Leiner dem nur wenig entgegen oder verstärkt, wie zum Beispiel im Falle der Stundenwiederholung, das Gefühl der Unsicherheit von Julia sogar noch. Dadurch scheint es, als würde der Lehrer dem Schüler (unbewusst) eine höhere Fachkompetenz zuschreiben als der Schülerin.

5 Zusammenfassung

Gerade die starken Unterschiede, die bei der Beobachtung des Protagonisten und der Protagonistin deutlich werden, weisen die Gemeinsamkeit des stereotypen Verhaltens auf. Sowohl der Umgang mit gleichgeschlechtlichen Freunden, als auch die Art und Weise, wie sich die beiden im Unterricht einbringen, weist stereotype Merkmale auf. Das Mädchen wirkt schüchtern und zurückhaltend. Ihre intimen Freundschaften dienen ihr daher vorwiegend als Schutz, wobei sie auch jegliche Unterstützung darin findet, die ihre Freundinnen ihr bieten können. Dahingegen führt der Bursche eine lockere Beziehung zu seinen Klassenkollegen, die vielmehr darin besteht sich mit gleichaltrigen zu messen, als füreinander einzustehen. Er versucht im Gegensatz zum Mädchen, das eher vermeidet aufzufallen, auch stets die Aufmerksamkeit seiner Mitschüler und seiner Mitschülerin, sowie die des Lehrers zu erhalten und zum Beispiel durch die Aufwertung seiner Männlichkeit eine bessere Position in der Klasse zu erreichen.

Die aktive Beteiligung des Burschen am Unterricht ist äußerst rege, entspricht jedoch häufig nur Verhaltensweisen des doing student. Allerdings ist es gerade diese Art von Mitarbeit, die, im Gegensatz zu eigenständigen Gedankengängen, vom Lehrer wiederholt mit Lob und Aufmerksamkeit belohnt wird. Da sich der Bursche jedoch größtenteils damit zufrieden gibt, physikalische Sachverhalte nur zu reproduzieren, statt sie wirklich zu verstehen, ergänzt der Lehrer ihn viel eher als das Mädchen, dem tiefergehendes Verständnis äußerst wichtig ist. Sie kann nämlich genau sagen, was sie nicht versteht und wo sie noch Probleme hat, jedoch wird deren Auflösung regelmäßig verhindert. Das liegt zum Teil an unreifen Bemerkungen oder Handlungen ihrer Mitschüler oder daran, dass der Lehrer nicht ausreichend auf ihre Fragen eingeht, sei es weil er es nicht möchte oder nicht kann.

Es wirkt nämlich häufig so, als wüsste der Lehrer selbst nicht, wie er der Klasse diverse physikalische Sachverhalte oder Zusammenhänge erklären soll, so dass er die Jugendlichen nicht überfordert. Er bedient sich daher immer wieder der Alltagssprache und mischt dabei teils nur wenige Fachbegriffe dazu. Immer wieder wendet er solche Fachbegriffe allerdings insbesondere während längerer Phasen des Fragend-Entwickelnden Unterrichts, zu denen zum Teil unverständliche und unpassende Schülermeldungen zählen, nicht konsequent an. Meist unterlaufen ihm solche Fehler, wenn er für Erklärungen (vermutlich) weiter als geplant ausholt. Da er bei seinen Erläuterungen sehr bemüht ist, an das Wissen und die Erfahrungen der Jugendlichen anzuknüpfen, jedoch dabei darauf verzichtet Falschinterpretationen von vornherein entgegen zu wirken, fördert der Lehrer zum Teil (selbstverständlich nicht absichtlich) direkt und indirekt Fehlvorstellungen. Obwohl diese Problematik in beiden Fallstudien auftritt, ist sie für das Mädchen besonders heikel, da ihr fachdidaktisch gut aufbereitete Informationen fehlen, die sie benötigt, um Physik, so wie sie es wünscht,

tiefergehend zu verstehen und somit ihr Interesse in diesem Fachbereich zu stillen. Dafür reicht die Qualität des Physikunterrichts jedoch nicht aus und da die Schule scheinbar die einzige Möglichkeit für sie bietet, ihr Physikwissen zu erweitern, besteht die Gefahr, dass sie resigniert und ihr Interesse daran verliert. Für den Burschen ist die Unterrichtsqualität nebensächlich, da er kein individuelles Interesse an Physik hegt und ihm seine Rolle in der Klasse deutlich wichtiger ist, als dem Unterricht folgen zu können.

Dabei wird er auch wiederholt vom Lehrer unterstützt, indem dieser ihm die gewünschte Anerkennung gibt. Generell scheint der Lehrer eine solide freundschaftliche Beziehungsbasis in der Klasse des Burschen aufgebaut zu haben. Jedoch gelingt es ihm nicht, dieses gute Verhältnis zu den Jugendlichen zu nutzen, um sie für den Physikunterricht zu begeistern oder ihre Mitarbeit zu fördern. Diese Schwierigkeit die Klasse zu führen, tritt zum Teil auch in der Klasse des Mädchens auf, wo allerdings keine nähere Beziehung der Jugendlichen zum Lehrer sichtbar wird. Bei der rund dreifachen Anzahl an Schülern und Schülerinnen, scheint die Herausforderung einen gut angeleiteten Unterricht zu führen noch größer. So entgeht es dem Lehrer teilweise unpassende oder gar abwertende Bemerkungen oder Handlungen, die meist von Schülern gegen Schülerinnen gerichtet sind, zu unterbinden. Eine weitere Herausforderung stellt die Betreuung der Kleingruppen während der Durchführung von Experimenten dar. Es gelingt ihm nicht, alle Gruppen fachlich und didaktisch ausreichend zu betreuen und die Förderung einzelner Individuen geht dabei völlig unter. Wieder leidet das Mädchen besonders darunter, da sie weder die angebrachte Anerkennung, noch die notwendige Hilfe erhält, weder von ihren Gruppenmitgliedern, noch vom Lehrer. Doch auch für den Burschen stellt eine selbstständige Arbeit keine angenehme Situation dar, auch wenn es bei ihm eher an genereller Überforderung aufgrund seines Wissensmangels liegt, als an mangelnder Unterstützung. In der kleinen Klasse ist eine individuelle Betreuung prinzipiell möglich, doch nimmt der Bursche diese nicht an und der Lehrer beharrt nicht darauf. Sowohl das Mädchen als auch der Bursche erhalten nur wenig konstruktives Feedback, was die Entwicklung des individuellen Interesses erschwert. Die Bedingungen im Physikunterricht sind für beide nicht zur Förderung des individuellen Interesses geeignet.

Beim Mädchen liegt es daran, dass ihr die notwendige Unterstützung fehlt, ihrem individuellen Interesse angemessen nachzugehen und beim Burschen daran, dass nur in seltenen Fällen situatives Interesse bei ihm geweckt wird und dies nicht ausreichend gefördert wird, um beginnendes individuelles Interesse zu bewirken.

Im Rahmen der Analyse der beiden Fallstudien und bei der intensiven Beschäftigung mit der Theorie rund um das Thema Interesse kristallisierten sich einige aufschlussreiche Zusammenhänge heraus. So entpuppt sich das Mädchen, entgegen der geschlechtsspezifischen Vorurteile und trotz der geringen Wahrscheinlichkeit, als Teil des Interessentyps, der unabhängig vom Kontext ein gefes-

tigtes individuelles Interesse an der Physik zeigt. Diese Stabilität ihres individuellen Interesses bildet vermutlich⁵⁵ auch die Basis ihrer ausgeprägten Hartnäckigkeit, ihr Wissen in Physik, trotz der wiederholten fachlichen und sozialen Herausforderungen, zu erweitern, selbst dann, wenn ihr Selbstkonzept bereits ins Wanken zu geraten scheint.

Der Bursche kann ebenfalls keinem stereotyp passenden Interessentyp zugeordnet werden, da für die Aufrechterhaltung seines Interesses der Kontext und nicht der physikalische Fachbezug vorrangig ist. Für ihn spielen etwaige soziale Kontakte eine weitaus größere Rolle als Physik.

Der beobachtete Physikunterricht fördert zum überwiegenden Teil weder sie noch ihn. Allerdings ist dabei zu beachten, dass jeweils nur eine von zwei Wochenstunden beobachtet wurde und daher bei ihm die Physikstunden im Physiksaal und bei ihr die Unterrichtseinheiten in der Regelklasse nicht zur Analyse herangezogen werden können. Die gesammelten Daten umfassen generell nur einen Ausschnitt des Lebens des Probanden und der Probandin, da weder Informationen des außerschulischen Umfelds noch genaue Details des schulischen Alltags und des sozialen Umfelds außerhalb der Physikstunde vorliegen.

Durch die intensive Beschäftigung mit dem Forschungsgebiet des Interesses insbesondere im Physikunterricht und durch die Bearbeitung der beiden Fallstudien, ergaben sich weitere Fragestellungen zur Unterrichtsgestaltung, die jedoch nur als Anregung dienen sollen, da sie den Rahmen dieser Arbeit überschreiten würden. Es ist mir jedoch ein Anliegen, zu verdeutlichen, wie eine Unterrichtsführung, die wenig auf die persönlichen Bedürfnisse der Schüler und Schülerinnen Rücksicht nimmt, das Interesse der Lernenden entweder gar nicht erst aufkommen lässt oder die Entwicklung eines bestehenden behindert. Dabei drängt sich unweigerlich die Frage auf, wie unter den gegebenen Bedingungen – relativ große Klassenzahlen, 50 Minuten Einheiten, zum Teil nicht oder nur in geringen Mengen vorhandene oder nicht vollständig funktionstüchtige Materialien für Lernende- und Lehrende Experimente – dennoch eine möglichst individuelle Betreuung zur Förderung des Interesses möglich ist und wie diese in den Unterrichtsalltag einfließen könnte. Diesem Problem müssen sich Lehrer und Lehrerinnen (auch in anderen Unterrichtsfächern) tagtäglich stellen. Diese Arbeit soll mittels der expliziten Fallanalysen, die Wichtigkeit aufzeigen, diese Herausforderung anzunehmen und somit künftigen Schülern und Schülerinnen den Schulalltag mit mehr Freude am Lernen ermöglichen.

⁵⁵ in Anlehnung an die Theorie der Interessentypen und zum individuellen Interesse

Literatur

- Archer, Louise; Dewitt, Jennifer; Osborne, Jonathan; Dillon, Justin; Willis, Beatrice & Wong, Billy. (2013). 'Not girly, not sexy, not glamorous': primary school girls' and parents' constructions of science aspirations. *Pedagogy, Culture & Society*, 21(1), 171-194.
- Augst, Gerhard; (1998). *Wortfamilienwörterbuch der deutschen Gegenwartssprache*: Tübingen : Niemeyer.
- Bartosch, Ilse; (2013). *Entwicklung weiblicher Geschlechtsidentität und Lernen von Physik - ein Widerspruch?* : Münster [u.a.] : Waxmann.
- Budde , Jürgen & Faulstich-Wieland, Hannelore. (2005). Jungen zwischen Männlichkeit und Schule. In V. King & K. Flaake (Hrsg.), *Männliche Adoleszenz : Sozialisation und Bildungsprozesse zwischen Kindheit und Erwachsensein* (pp. 37-53): Frankfurt/Main [u.a.] : Campus.
- Combe, Arno & Gebhard, Ulrich. (2009). Irritation und Phantasie: Zur Möglichkeit von Erfahrungen in schulischen Lernprozessen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 12, 549-571.
- Daniels, Zoe. (2008). Entwicklung schulischer Interessen im Jugendalter *Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie*: Münster [u.a.] : Waxmann.
- Deci, Edward L. & Ryan, Richard M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2).
- Fend, Helmut; (1997). *Der Umgang mit Schule in der Adoleszenz : Aufbau und Verlust von Lernmotivation, Selbstachtung und Empathie* (Vol. 4): Bern [u.a.] : Huber.
- Fend, Helmut; (1998). *Eltern und Freunde : soziale Entwicklung im Jugendalter* (Vol. 5): Bern [u.a.] : Huber.
- Gebhard, Ulrich. (2007). Intuitive Vorstellungen bei Denk- und Lernprozessen: Der Ansatz "Alltagsphantasien". In D. Krüger & V. Helmut (Hrsg.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung* (pp. 117-128): Berlin: Springer.
- Greve, Werner; Zimmermann, Stefan & Meyer, Tamara. (2009). Die Entwicklung von identitätsstabilisierenden Prozessen im Jugendalter - das Beispiel "Immunisierung". *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 41(1), 26-32.
- Gropengießer, Harald. (2005). Qualitative Inhaltsanalyse in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung. In P. Mayring & M. Glaeser-Zikuda (Hrsg.), *Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse* (pp. 172-189). Beltz: Weinheim und Basel.
- Hoffmann, Lore; Häußler, Peter & Lehrke, Manfred; (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik*. Kiel: Kiel : IPN.
- Kampshoff, Marita. (2000). Doing gender und doing pupil - erste Annäherungen an einen komplexen Zusammenhang. Oder: Welche Erträge bieten sozialkonstruktivistische Ansätze für die feministische Schulforschung? In D. Lemmermöhle, D. Fischer, D. Klika & A. Schlüter (Hrsg.), *Lesarten des Geschlechts : zur De-Konstruktionsdebatte in der erziehungswissenschaftlichen Geschlechterforschunges Geschlechts* (pp. 189-203): Opladen : Leske + Budrich.
- King, Vera. (2013). Die Entstehung des Neuen in der Adoleszenz : Individuation, Generativität und Geschlecht in modernisierten Gesellschaften. *Die Entstehung des Neuen*.
- Kluge, Friedrich & Seebold, Elmar. (2011). Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache: Berlin [u.a.] : de Gruyter.
- Krapp, Andreas. (1999). Intrinsische Lernmotivation und Interesse. Forschungsansätze und konzeptuelle Überlegungen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45(3), 387-406.
- Krogh, Lars B. & Thomsen, Poul V. (2005). Studying students' attitudes towards science from a cultural perspective but with a quantitative methodology: border crossing into

- the physics classroom. *International Journal of Science Education*, 27(3), 281-302.
doi: 10.1080/09500690412331314469
- Küpper, Heinz. (1983). Illustriertes Lexikon der deutschen Umgangssprache : in 8 Bänden. 4. Haut - Kost.
- Laukenmann, Matthias; Bleicher, Michael; Fuß, Stefan; Gläser-Zikuda, Michaela; Mayring, Philipp & von Rhöneck, Christoph. (2000). Eine Untersuchung zum Einfluss emotionaler Faktoren auf das Lernen im Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 6, 139-155.
- Möller, Jens & Trautwein, Ulrich. (2009). 8 Selbstkonzept. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (pp. 179-204): Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Phoenix, Ann & Frosh, Stephen. (2005). "Hegemoniale Männlichkeit", Männlichkeitsvorstellungen und -ideale in der Adoleszenz. Londoner Schüler zum Thema Identität. In V. King & K. Flaake (Hrsg.), *Männliche Adoleszenz : Sozialisation und Bildungsprozesse zwischen Kindheit und Erwachsensein* (pp. 19-35): Frankfurt/Main [u.a.] : Campus.
- Scheibenreif, Claudia; (1996). *Freundinnen : zur Bedeutung von Mädchenfreundschaften in der Adoleszenz*.
- Schick, Annette. (2000). Der Einfluß von Interesse und anderen selbstbezogenen Kognitionen auf Handlungen im Physikunterricht *Studien zum Physiklernen*: Berlin : Logos-Verl.
- Schiefele, Ulrich. (2009). 7 Motivation. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (pp. 151-178): Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Schiefele, Ulrich & Wild, Klaus-Peter; (2000). *Interesse und Lernmotivation : Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung*: Münster [u.a.] : Waxmann.
- Schreiner, Camilla & Sjøberg, Svein. (2004). *Sowing the Seeds of ROSE Background, rationale, questionnaire development and data collection for ROSE (The Relevance of Science Education) - a comparative study of students' views of science and science education* Retrieved from <http://www.uv.uio.no/ils/english/research/projects/rose/actadidactica.pdf>
- Sjøberg, Svein & Schreiner, Camilla. (2005). How do learners in different cultures relate to science and technology? *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 6(2), 1-16.
- Weiß, Joachim. (2006). Das Lexikon für Österreich in 20 Bänden : mit ausgewählten Beiträgen aus den ORF-Redaktionen. 8. Het - Jerh.
- Wermke, Matthias. (2002). Duden - Standardwörterbuch Deutsch als Fremdsprache : [das Wörterbuch für alle, die Deutsch als Fremdsprache lernen].
- West, Candace & Zimmerman, Don H. (1987). Doing Gender. *Gender and Society*, 1(2), 125-151.
- Widodo, Ari & Duit, Reinders. (2004). Konstruktivistische Sichtweisen vom Lehren und Lernen und die Praxis des Physikunterrichts. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 233-255.
- Wiesner, Hartmut; Schecker, Horst & Hopf, Martin; (2011). *Physikdidaktik kompakt*. Freising: Freising : Aulis-Verl.

Anhang

Unterrichtsmaterialien

Video 1, „Wie funktioniert ein LCD Fernseher“ <http://www.youtube.com/watch?v=npGV9egJyBk>

Video 2, „Wie funktionieren Plasma TVs“ <http://www.youtube.com/watch?v=vSP7KD2suWE>

Physikbuch 4. Klasse: Physikerleben (Duenbostl, Theodor; Oudin, Theresia; Mathelitsch, Leopold)

Physikbuch 5. Klasse: Bigbang (Apolin, Martin)

Abstract

Unterschiedliche Forschungsgruppen haben bereits Studien zum Thema Interesse und auch explizit zum Interesse im Physikunterricht durchgeführt, da es eine Voraussetzung des Lernens darstellt. Allerdings kann bei diesen großen Projekten keine Rücksicht auf einzelne Individuen genommen werden. Diese Arbeit hingegen beschäftigt sich gezielt nur mit dem Interesse einer Schülerin und eines Schülers. Dadurch soll aufgezeigt werden, wie Faktoren, wie der Freundeskreis, Peers, doing student, doing gender, Motivation, Emotion und diverse andere das Interesse dieser Jugendlichen beeinflusst.

Die benötigten Daten der beiden Fallstudien werden mit Hilfe der teilnehmenden Beobachtung nach dem Tavistock-Konzept gesammelt und im Anschluss daran kategorisiert. Ausgewählte Schlüsselszenen werden unter Berücksichtigung der aufbereiteten Theorie interpretiert. Abschließend werden die beiden Fallstudien einander gegenübergestellt, um Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Interaktionen zwischen Lehrperson und Lernenden, sowie deren Bedeutung für das Interesse beziehungsweise die Interessenentwicklung herauszuarbeiten. Dabei wird versucht den Jugendlichen einen Interessentyp aus den Interessenstudien zuzuordnen.

Im Rahmen dieser Arbeit kommt es zur Erkenntnis, dass die Lernenden der beiden Fallstudien im Allgemeinen wenig individuelle Unterstützung erhalten und konstruktives Feedback größtenteils ausbleibt. Da dies die Entwicklung ihres individuellen Interesses erschwert, sollte dem speziell entgegen gewirkt werden.