



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Selbstständiges Lernen in einer Lernwerkstatt als
didaktischer Ansatz eines kompetenzorientierten
Biologieunterrichts“

verfasst von

Stefanie Fellingner

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 190 299 445

Studienrichtung lt. Studienblatt: Diplomstudium UF Biologie, UF Psychologie/Philosophie

Betreut von: Prof. Mag. Dr. Franz Radits

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Wien, 10. Februar 2015

Unterschrift
(Stefanie Fellingner)

DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich all jenen einen Dank aussprechen, die mich während meines Studiums und besonders beim Entstehen der vorliegenden Arbeit begleitet und unterstützt haben.

Zunächst möchte ich mich bei Prof. Mag. Dr. Franz Radits bedanken, der die Betreuung dieser Diplomarbeit übernommen hat.

Ein ganz besonderer Dank gilt Frau Dr. Simone Abels, die mich in ihr Projekt aufgenommen hat und ohne die diese Arbeit niemals zu Stande gekommen wäre. Liebe Simone, danke für deine intensive Unterstützung, deine Ratschläge, konstruktiven Anregungen und deine unbezahlbare Zeit, die du für mich und dieses Projekt investiert hast! Du bist mir nicht nur fachlich mit Rat und Tat zur Seite gestanden, sondern hast mich stets in meinem Tun motiviert und gestärkt. Danke dafür!

Außerdem möchte ich mich von ganzem Herzen bei meinem Papa Markus und meiner Mama Monika bedanken, die mich während meiner gesamten Studienzeit nicht nur finanziell unterstützt, sondern mich in jeder Situation gestärkt haben und mir immer liebevoll zur Seite gestanden sind.

Ebenfalls danken möchte ich meiner Schwester Lara, die es mit ihrer stressfreien und entspannten Art geschafft hat, mir den Wind aus den Segeln zu nehmen.

Danke auch an meinen Freund Gregor, der mir nicht nur emotionalen Rückhalt, den notwendigen Ausgleich und seelischen Beistand gegeben, sondern mich auch bei technischen Unklarheiten jeder Art mit Geduld unterstützt hat.

Danke für eure Liebe!

Und natürlich möchte ich auch meinen Freunden danken, die mich während meiner Studienzeit begleitet und diese zu einer unvergesslichen Zeit gemacht haben.

Zum Schluss gebührt auch ein großer Dank den Lehrern und Lehrerinnen der Lernwerkstatt Donaustadt, die mich herzlich in ihrer Schule aufgenommen und mich in verschiedensten Weisen unterstützt haben.

INHALTSVERZEICHNIS

Eidesstattliche Erklärung.....	I
Danksagung	II
Einleitung	1

TEIL I THEORETISCHE GRUNDLAGEN 5

1. Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation	6
1.1 Angeborene psychologische Bedürfnisse	7
1.2 Lernmotivation	9
1.2.1 Intrinsische Motivation und Interesse	9
1.2.2 Extrinsische Motivation	12
1.3 Zusammenhang von Lernmotivation und qualitativ hochwertigem Lernen.....	14
1.4 Qualitativ hochwertiges Lernen durch verstehendes Wissen.....	17
2. Selbstständigkeit als selbstbestimmtes, autonomes Lernen	19
2.1 Selbstständigkeit als Bildungsauftrag.....	19
2.2 Selbstständigkeit, Autonomie und Selbstbestimmung im Lernprozess	21
2.2.1 Bedingungen für Selbstbestimmtes Lernen	24
2.3 Die Bedeutung von Selbstbestimmung und Selbstständigkeit als wichtige Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht.....	26
3. Inquiry-based Learning im naturwissenschaftlichen Unterricht	28
3.1 Schritte des forschenden Lernens – Forschungszyklus	30
3.2 Levels of Inquiry-based Learning	32
3.3 LehrerInnen als LernbegleiterInnen	36
3.4 Die Bedeutung von Forschendem Lernen für den Erwerb von Wissen und Kompetenzen und für Klassen mit hoher Diversität	37
4. Der Ansatz „Lernwerksatt“ – eine partizipative, offene Lernkultur	41
4.1 Adäquate Lernbegleitung	42
4.2 Die Beziehung zwischen Lernwerkstatt und Lernmotivation	46

5. Beschreibung des Projekts, des Forschungsfeldes und der Forschungsfrage.....	50
5.1 Die Lernwerkstatt Donaustadt.....	50
5.1.1 Konkreter Ablauf der Lernwerkstatt	52
5.1.2 Ein Stationenbetrieb zur Hinführung auf Offenes Forschendes Lernen.....	58
5.2 Forschungsfrage	59
5.3 Darstellung des Forschungsfeldes	61
6. Erhebungs- und Auswertungsmethoden	64
6.1 Teilnehmende Beobachtung und Videografie	65
6.2 Festlegung des Materials	67
6.3 Analyse der Entstehungssituation	71
6.4 Ablaufmodell der Analyse	72
6.4.1 Kodierleitfaden.....	73
6.4.1.1 Festlegung der Einschätzungsdimension und Bestimmung der Ausprägung (Skalenpunkte)	75
6.4.1.2 Definition der zu untersuchenden Variablen – Erstellung des Kategoriensystems.....	77
7. Ergebnisdarstellung und Interpretation.....	92
7.1 Fragenfindungsphase	92
7.1.1 Orientierungsphase	93
7.1.2 Entscheidungsphase	95
7.2 Planungsphase	103
7.3 Handlungsphase	109
7.4 Abschlussphase	123
7.5. Diskussion der Ergebnisse.....	127
8. Methodenreflexion.....	131
9. Fazit und Ausblick	134
Literaturverzeichnis.....	138
Abbildungsverzeichnis	144
Tabellenverzeichnis.....	145

Anhang	146
A1. Beobachtungsprotokoll	146
A2. Erstfassung des Beobachtungsprotokolls (angepasst an Stationenbetrieb) ..	149
A3. Transkriptionsregeln	151
A4. Übersichtsliste der transkribierten Videoausschnitte	151
A5. Zusammenfassung	152
A6. Abstract	155
A7. Lebenslauf	157

EINLEITUNG

Ergebnisse aus der PISA-Studie¹ (Schreiner & Schwantner 2009; Schwantner et al. 2013) und zahlreichen anderen Untersuchungen (European Commission 2007) zeigen auf, dass zum Einen das Interesse junger Leute am naturwissenschaftlichen Unterricht schwindet, und zum Anderen deren naturwissenschaftliche Grundkenntnisse nur mittelmäßig ausgeprägt sind. Eine naturwissenschaftliche Grundbildung ist jedoch gerade in einer Zeit des ständigen technischen Wandels und der permanenten wissenschaftlichen Fortschritte unablässig, um bei umweltrelevanten, technischen, ethischen, wirtschaftlichen Debatten mitwirken und sich durch reflexive Auseinandersetzungen, kritisches Denken und wissenschaftliches Argumentieren beteiligen zu können. Eine naturwissenschaftliche Grundbildung ist relevant für eine rationale, demokratische Gesellschaft, in welcher Menschen politische und gesellschaftsrelevante Vorhaben und Entscheidungen kritisch hinterfragen wollen und sollen.

Laut der Europäischen Kommission (European Commission 2007) könnte durch eine Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts, eine Erneuerung der didaktischen Unterrichtsmethoden an Stelle der herkömmlichen und traditionellen, positivere Einstellungen gegenüber den Naturwissenschaften hervorgerufen, das Interesse an diesen erheblich gestärkt und notwendige Grundkompetenzen beträchtlich gefördert werden.

Doch wie sollen diese neuen Lehrmethoden aussehen, die nicht nur das Ansehen der Naturwissenschaften bei den SchülerInnen steigern, sondern auch die Qualität des Unterrichts erhöhen? Was wird von einem hochwertigen, nachhaltigen naturwissenschaftlichen Unterricht gefordert? Wie muss im Besonderen der Biologieunterricht gestaltet werden, damit sich SchülerInnen mit naturwissenschaftlichen Inhalten besser identifizieren können?

Laut den PISA Ergebnissen von 2006, die sich einer intensiven Analyse des naturwissenschaftlichen Unterrichts widmeten, wurden sieben Indikatoren bestimmt, die als Grundelemente für einen erfolgreichen Unterricht gelten (Schreiner & Schwantner 2009):

¹ kurz für "Programme for International Student Assessment", wurde in den 1990er Jahre von OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) initiiert, um Daten zur Qualität und Effektivität der verschiedenen Schulsysteme zu erhalten, siehe <http://www.pisa-austria.at> [2.2.2015]

Ziel-, Wirkungs- und Kompetenzorientierung, Methodenvielfalt, SchülerInnenorientierung (Umgang mit heterogenen Lernvoraussetzungen), Förderung aktiven selbstständigen Lernens, intelligentes Üben und Sicherung des Unterrichtsertrages, vielfältige Motivierung.

Neben der Forderung nach Kompetenzorientierung und Methodenvielfalt werden auch personale Komponenten, wie Motivation, Interesse und Engagement als Grundvoraussetzung für einen aufstrebenden Unterricht festgelegt (Schreiner & Schwantner 2009).

Effektvoller und nachhaltiger Biologieunterricht, der all jene Indikatoren berücksichtigt, sollte wesentliche Dimensionen biologischer Forschung beinhalten, die als Basiskompetenzen geschult werden sollen. Dazu gehören Prozesse wie beobachten, Untersuchungsfragen stellen, Daten erheben, bewerten, und Sachverhalte präsentieren. Dieser Anspruch, der an hochwertigen Biologieunterricht gestellt wird, gilt außerdem als geeignete Maßnahme, um auf die Herausforderung der immer größer werdenden Heterogenität und der individuellen Lernvoraussetzungen der SchülerInnen adäquat reagieren zu können (u.a. Abels & Markic 2013; Colburn 2010; Schreiner & Schwantner 2008; Sliwka 2010). Doch das Durchführen von naturwissenschaftlichen bzw. biologischen Untersuchungen ist, laut Ergebnissen aus PISA und andere Studien (European Commission 2007; Schreiner & Schwantner 2008; Schwantner et al. 2013), kaum Bestandteil der naturwissenschaftlichen Schulausbildung, obwohl gerade dabei die eben angeführten Komponenten erheblich gefördert werden würden. Lernsituationen dieser Art, darunter zählen zum Beispiel Formen des Forschenden Lernens oder das in dieser Arbeit vorgestellte Format „Lernwerkstatt“, ermöglichen eine Differenzierung nach verschiedenen Kompetenzstufen (Bifie 2011), lassen unterschiedliche Herangehensweisen und Lösungsmöglichkeiten zu (Abels 2014a; Scruggs & Mastropieri 2007; Werning & Lütje-Klose 2007) und ermöglichen somit Autonomieerleben (Deci & Ryan 1993).

Unter Berücksichtigung dieser Bedingungen werden sowohl das Ansehen der Naturwissenschaften und die Identifikation mit diesen gesteigert, als auch positive Auswirkungen auf Faktoren wie Motivation und Interesse erzielt (Schreiner & Schwantner 2009). Vor allem durch die Förderung von selbstständigem und selbstbestimmtem Lernen können die Kompetenzansprüche und jene schülerInnenorientierten Lernformen gefördert werden. Denn Selbstbestimmung als

höchste Form von Selbstständigkeit, schafft wesentliche Voraussetzung für effektvolles, tiefgreifendes und langanhaltendes Lernen (Deci & Ryan 1993) und kann die kognitiven Fähigkeiten der SchülerInnen bestmöglich schulen (Blumenfeld et al. 2006).

Die vorliegende Arbeit setzt sich mit diesen eben angeführten, für kompetenzorientierten naturwissenschaftlichen Unterricht wesentlichen Merkmalen auseinander und stellt Ansätze vor, wie SchülerInnen vor allem im Biologieunterricht selbst tätig werden können, wie sie Möglichkeiten erhalten, selbstständig, autonom und eigenverantwortlich zu lernen, dabei Bezug zu Forschung und Wissenschaft gewinnen und dadurch mit hoher Lernmotivation am Biologieunterricht beteiligt sein können. Dabei wird untersucht, inwiefern das Format „Lernwerkstatt“ als partizipative offene Lernkultur, in der naturwissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt werden, Selbstständigkeit fördert, und in welchem Maße dieser Ansatz SchülerInnen zum eigenverantwortlichen, selbstbestimmten Arbeiten anregen kann.

Diese Diplomarbeit ist in zwei Teile gegliedert, einen Theorie-Teil und einer Darstellung der empirischen Untersuchung.

Zunächst werden theoretische Grundlagen angeführt, die den allgemeinen und begrifflichen Rahmen klären. Dabei wird zuerst die „Selbstbestimmungstheorie der Motivation“ vorgestellt, welche als Basis für die weiteren Kapitel zu verstehen ist. Diese Selbstbestimmungstheorie soll als Fundament dienen, um die Hintergründe und weiteren Begrifflichkeiten dieser Arbeit verstehen zu können. Es folgt eine intensive Auseinandersetzung mit den Aspekten der Selbstständigkeit und Selbstbestimmung, die in engem Zusammenhang mit Lernmotivation und der eben erwähnten Selbstbestimmungstheorie stehen.

Im Anschluss wird ein zentrales Augenmerk auf den didaktischen Ansatz des Inquiry-based Learning mit all seinen Facetten gelegt und in diesem Zusammenhang Begriffe wie Diversität und Inklusion geklärt. Als spezifische Form des Inquiry-based Learning wird anschließend das Setting Lernwerkstatt vorgestellt.

Im zweiten Teil dieser Arbeit wird der eigentliche Forschungsschwerpunkt angeführt und die expliziten Rahmenbedingungen vorgestellt. Die Analyse des mittels Videoaufnahmen und direkter Beobachtung erhaltenen Datenmaterials wird mit

Hinblick auf die Frage, in welchem Maße eine so offene Unterrichtsform, wie die Lernwerkstatt, die SchülerInnen zum selbstständigen Arbeiten motivieren kann und welche Faktoren dabei die Selbstständigkeit der SchülerInnen fördern bzw. diese hemmen, durchgeführt.

Das erhobene Datenmaterial wird dabei mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010) mittels einer skalierenden Strukturierung analysiert und interpretiert. Dazu wurde ein deduktives Kategoriensystem entwickelt und induktiv Skalenniveaus bestimmt. Unterstützt durch dieses Kategoriensystem wird das vorliegende Material basierend auf den theoretischen Grundlagen auf die Forschungsfrage hin untersucht und ausgewertet.

TEIL I

THEORETISCHE GRUNDLAGEN

1. DIE SELBSTBESTIMMUNGSTHEORIE DER MOTIVATION

Als wesentliche theoretische Grundlage der vorliegenden Untersuchung dient die „Selbstbestimmungstheorie der Motivation“ (bzw. self-determination theory), die in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts von den beiden Bildungspsychologen Edward L. Deci und Richard M. Ryan postuliert wurde. In den folgenden Kapiteln wird erläutert, was die Termini Selbstbestimmung und Motivation bedeuten, in welchem Zusammenhang diese zueinander stehen und welche Relevanz jene für die fachdidaktische und bildungspsychologische Forschung haben.

In ihrer „Selbstbestimmungstheorie der Motivation“ beschreiben Deci und Ryan (1993) verschiedene Formen der Motivation und stellen diese in Zusammenhang mit der Nachhaltigkeit und Qualität von Lernprozessen. Sie gehen davon aus, dass durch Berücksichtigung von bestimmten Faktoren die Lernmotivation gesteigert werden kann. Um einen hohen Grad an Motivation zu erreichen, so Deci und Ryan (1993), bedarf es der Befriedigung folgender drei angeborener psychologischer Bedürfnisse:

1. Bedürfnis nach Kompetenz und Wirksamkeit
2. Bedürfnis nach Autonomie und Selbstbestimmung
3. Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit

Jedes dieser drei Bedürfnisse spielt eine notwendige Rolle für eine optimale und bestmögliche psychologische Entwicklung, jedes dieser drei „basic needs“ ist essentiell, um „psychischen Wachstum, Integrität und Wohl-fühlen“ sicherzustellen (Deci & Ryan 2000, S. 229). Keines dieser Bedürfnisse darf vernachlässigt werden, ohne signifikante negative Folgen, bezogen auf den psychischen Zustand, zu riskieren (Deci & Ryan 1993, 2000).

Im Folgenden sollen diese basic needs genauer erläutert werden.

1.1 ANGEBORENE PSYCHOLOGISCHE BEDÜRFNISSE

Die oben angeführten angeborenen, psychologischen Bedürfnisse nach Kompetenz und Wirksamkeit, Autonomie und Selbstbestimmung, sowie nach sozialer Eingebundenheit sind entscheidende Faktoren, um ein hohes Maß an Motivation im Unterricht bei SchülerInnen zu erreichen. Diese drei Bedürfnisse begründen sich folgendermaßen:

Wir gehen also davon aus, dass der Mensch die angeborene motivationale Tendenz hat, sich mit anderen Personen in einem sozialen Milieu verbunden zu fühlen, in diesem Milieu effektiv zu wirken (zu funktionieren) und sich dabei persönlich autonom und initiativ zu erfahren. (Deci & Ryan 1993, S. 229)

Je eher diese drei Bedürfnisse befriedigt und gestillt werden können, so Deci und Ryan, desto mehr Motivation und „cognitive engagement“ (Blumenfeld et al. 2006) können in einem Lernprozess erreicht werden.

Im Folgenden werden diese Bedürfnisse, so wie sie Deci und Ryan definieren, genauer beschrieben und ihre Besonderheiten und Merkmale erläutert (Deci & Ryan 1993, 2000).

Bedürfnis nach Kompetenz und Wirksamkeit

SchülerInnen wollen in der Lage sein, aus eigener Kraft heraus etwas zu schaffen, sprich Probleme mittels eigener Fähigkeiten und Kompetenzen bewältigen zu können. Bekommen sie die Möglichkeit selbstständig und eigenverantwortlich zu arbeiten, und erhalten sie die Chance sich handlungsfähig zu fühlen, so wird ihnen das Gefühl gegeben wirksam zu sein.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, ob sich die SchülerInnen fähig fühlen, den gestellten Anforderungen gewachsen zu sein. Die Selbsteinschätzung spielt dabei eine zentrale Rolle. Damit dieses Bedürfnis nach Selbstwirksamkeit befriedigt werden kann, muss sich das Individuum mittels notwendiger Kompetenzen und bereits erworbenen Fähigkeiten als handlungsfähig erleben.

Wie hoch ist das Anforderungsniveau für den entsprechenden Schüler oder die entsprechende Schülerin? Wie wird der Schwierigkeitsgrad dieser Aufgabe gesehen? Besitzt der Schüler oder die Schülerin die nötigen Kompetenzen, um die Aufgabenstellung lösen zu können? Das sind nur einige Fragen, die man sich als Lehrperson in diesem Zusammenhang stellen muss.

Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit

Um einen hohen Grad an Motivation zu erreichen, spielt die soziale Eingebundenheit, der soziale Kontext der Lernumgebung, das subjektiv empfundene Wohlergehen eine entscheidende Rolle.

SchülerInnen wollen in ihrem Handeln Akzeptanz und Anerkennung finden. Das kann zum einen von der Lehrperson selbst geschaffen werden, indem der Schüler oder die Schülerin positives Feedback erhält, das sowohl seine Fähigkeit, als auch seine Anstrengung lobt, und seine/ihre Selbstständigkeit, Eigeninitiative, Kompetenz und Selbstbestimmung unterstützen soll. Auf der anderen Seite kann das Gefühl nach sozialer Eingebundenheit auch durch eine positive Lernatmosphäre und ein wertschätzendes Klima geschaffen werden. Dadurch wird dem Schüler, der Schülerin „das Gefühl der Sicherheit und Zugehörigkeit“ vermittelt (Deci & Ryan 2000, S. 250).

Bedürfnis nach Autonomie und Selbstbestimmung

Selbstbestimmte Aktivitäten und autonomes Handeln sind ebenso notwendig, um in hohem Maße motiviert lernen zu können. Unter Autonomie und Selbstbestimmung im Lernprozess ist jener Aspekt gemeint, der garantieren soll, dass genügend Raum gegeben wird, um aus eigenen Vorstellungen heraus handeln und entscheiden zu können. Das Individuum fühlt sich dann autonom, wenn es sich als „Handlungszentrum erlebt und Ziele und Vorgehensweise des eigenen Handelns selbst bestimmen kann“ (Krapp 1998, S. 194). Die Wahrnehmung der eigenen Handlungsfähigkeit und die Möglichkeit selbst Entscheidungen treffen zu können spielt dabei die entscheidende Rolle.

Da dieses Bedürfnis nach Autonomie und Selbstbestimmung der federführende Gesichtspunkt meiner Arbeit ist, werde ich an diesem Punkt keine genauere Definition und Erläuterung dieses Konstrukts geben, da dieses im weiteren Verlauf meiner Arbeit noch ausführlich behandelt wird.

Um zu verstehen, was Lernmotivation überhaupt bedeutet und welche Rolle diese im Lernprozess spielt, dient das folgende Kapitel. Es soll Klarheit über die Definition von Motivation verschaffen, und erläutern welche Formen von Motivation unterschieden werden können.

1.2 LERNMOTIVATION

Unter Motivation versteht man jenen psychologischen Prozess, der determinierend und richtungsgebend ist für die „Auswahl, Stärke und Ausdauer“ von Verhaltensweisen (Becker-Carus 2004, S. 438). Durch die Anregung von gewissen Gegenständen oder Situationen werden wir zu einer zielgerichteten Handlung angetrieben. Dieser Zustand steuert demnach unser Verhalten und bestimmt die Initiierung und Aufrechterhaltung von Aktivitäten (Gerrig & Zimbardo 2008). Aus diesen Überlegungen heraus resultiert die Tatsache, dass Motivation für das Zustandekommen einer erfolgreichen Lernsituation von enormer Bedeutung ist.

Deci und Ryan (1993) postulieren in ihrer Selbstbestimmungstheorie unterschiedliche Grade an Motivation, die unter anderem dadurch bestimmt werden, inwiefern und in welchem Maß Selbstbestimmung bei einer bestimmten Handlung eine Rolle spielt.

Folgende Formen der Motivation, die ich im Anschluss näher erklärt werden, können unterschieden werden:

a) Intrinsische Motivation

b) Extrinsische Motivation, die wiederum wie folgt untergliedert werden kann:

- externale Regulation
- introjizierte Regulation
- identifizierte Regulation
- integrierte Regulation

1.2.1 INTRINSISCHE MOTIVATION UND INTERESSE

Man spricht dann von intrinsisch-motivierten Handlungen, wenn diese aus dem eigenen Interesse heraus resultieren. Dabei steht die Ausführung einer Aufgabe im Vordergrund und nicht ein sekundärer Zweck. Die Handlung selbst ist das angestrebte Ziel. Sie wird um ihrer selbst willen, aus Freude an der Sache selbst durchgeführt und ist kein Mittel für die Erreichung eines anderen Zwecks (Deci 1975; Ryan & Deci 2000). Ist eine Person intrinsisch motiviert, fühlt sie sich sowohl selbstbestimmt und autonom in ihrem Handeln, als auch kompetent, selbstwirksam und sozial eingebunden. Dieser Zustand ist demnach entscheidend für Selbstbestimmtes Lernen und kann wie folgt auf den Punkt zusammengefasst

werden: „Intrinsisch motivierte Handlungen repräsentieren den Prototyp selbstbestimmten Verhaltens.“ (Deci & Ryan 1993, S. 226)

Wie eben schon erwähnt, stellt Interesse eine wichtige Variable für die Entstehung von intrinsischer Motivation dar (Deci & Ryan, 1993). Aber was genau ist unter diesem psychologischen Konstrukt zu verstehen und welcher Zusammenhang kann zwischen Interesse und motivationalem Verhalten gezogen werden?

Krapp postuliert in seinen Forschungen eine positive Korrelation von Interesse mit der Lernqualität (u.a. Krapp 1993, 1998, 2005). So hat Interesse eine „zentrale motivationale Komponente“ (Krapp 1993, S. 185), steht in engem Zusammenhang mit der Theorie der Selbstbestimmung und führt bei Verwirklichung zu intrinsischer Motivation.

Krapp (1998) erklärt Interesse anhand der „Person-Gegenstands-Konzeption“. Er geht dabei von der Grundidee aus, dass die Beziehung zwischen Gegenstand und Lernenden der entscheidende Faktor für die Entstehung von Interesse ist. Diese subjektiv-erlebte Beziehung äußert sich im Schulunterricht durch positive Einschätzung eines Gegenstandes oder eines spezifischen Inhalts und durch den emotionalen Bezug, der damit hergestellt wird (Krapp 1998).

Die emotionale Komponente, die emotionale Gesamtbewertung einer Handlung spielt in Zusammenhang mit der Interessenentstehung eine sehr essentielle Rolle. Ein Lerninhalt wird dann interessant, wenn bei seiner Ausführung hauptsächlich positive Gefühle und individuell erlebte wertvolle, emotionale Erfahrungen hervorgerufen werden (Krapp & Ryan 2002).

Um die Relevanz von Interesse noch genauer darstellen zu können, soll der Unterschied zwischen individuellem und situationalem Interesse, der in der Literatur mehrfach beschrieben wird (u.a. Blumenfeld et al. 2006; Krapp 1998), angeführt werden. Von *situiertem Interesse* spricht man, wenn dieses von außen, sprich von der Art und Weise, der Form, der Methode des gestaltenden Unterrichts beeinflusst wurde. Als Beispiel kann hier folgende Situation angeführt werden: Der oder die BiologielehrerIn präsentiert beim Thema „Sporenpflanzen“ den SchülerInnen die Sporangienkapseln von Moos- und Farnpflänzchen im Mikroskop. Durch eine spannende Darbietung dieses Themas kann das situierte Interesse erhöht werden. Doch diese Form des Interesses wird sich bald wieder abschwächen, ist nicht langanhaltend und stabil (Krapp 1998), weil der Gegenstand nicht von sich aus,

sondern alleine durch die Darbietung Interesse weckt. Unter idealen Bedingungen kann die sich entwickelnde Neugierde „in eine anhaltende Bereitschaft zur lernwirksamen Auseinandersetzung mit dem neuen Lerngegenstand“ führen (Krapp 1998, S. 190). Daraus resultiert, dass sich dieses zeitlich begrenzte Interesse zu einem dauerhaften, anhaltenden Konstrukt entwickelt. Hierbei ist die Rede von *individuellem Interesse*. Dabei können sich die SchülerInnen mit dem Lerninhalt identifizieren, sie nehmen ihn als etwas Wichtiges und Relevantes wahr und können Bezüge zu ihrer eigenen Alltagswelt herstellen. Der Gegenstand wird zum Interessensgegenstand und wird in das individuelle Selbstkonzept integriert (Deci & Ryan 1993; Krapp 1998; Krapp & Ryan 2002). Das Selbst kann als „Prozess und Ergebnis der Entwicklung“ gedeutet werden (Deci & Ryan 1993, S. 223) und beinhaltet die subjektiven Vorstellungen über sich selbst als individuelle, von anderen abgegrenzte Person mit ihren/seinen Fähigkeiten und Stärken (Krapp 1998). Durch die Auseinandersetzung mit dem Wissensgebiet erhält die Person neue Kompetenzen und Erfahrungen, die sie, wenn sie sich damit identifizieren kann, in ihr Selbstkonzept eingliedert (Krapp, 1993). Persönliches Interesse entsteht also dann, sobald ein Lerninhalt Bestandteil des eigenen Selbst, sprich der eigenen Identität geworden ist (Krapp 1993, 1998).

Um den Kreis wieder zu schließen, soll an dieser Stelle noch einmal verdeutlicht werden, dass das individuelle Interesse als Voraussetzung für intrinsisch motivierte Verhaltensweisen gilt und demnach eine notwendige Bedingung darstellt, um diesen Zustand der Motivation erreichen zu können.

Dieser Exkurs in die bildungspsychologische Bedeutung des Zustandes des Interessiertseins soll verdeutlichen, inwiefern es für den Schulunterricht von Wichtigkeit ist, auf die Interessen von SchülerInnen einzugehen. Interesse ist der ausschlaggebende Anteil bei der Erreichung von intrinsischer Motivation. Erneut soll hier betont werden, dass sich erst durch die persönliche Relevanz von Lerninhalten Interesse und somit ein hoher Grad an Motivation einstellen kann.

Die Beachtung dieser Interessensentwicklung, die auch durch die Berücksichtigung der angeborenen psychologischen Bedürfnisse vorteilhaft gesteuert werden kann (Deci & Ryan 1993; Krapp 2005; Krapp & Ryan 2002), führt allgemein zur Zufriedenheit und zu positiv emotionaler Bewertung des Lerngeschehens (Krapp 2005).

Die Herausforderung für die Lehrperson liegt darin, den Zustand des Interessiertseins über längere Zeit aufrecht zu erhalten. Dies kann nach Krapp folgendermaßen funktionieren (Krapp 1998): Müssen bei der Erarbeitung von persönlich interessanten Aufgabenstellungen Zwischenziele bewältigt werden, die an sich das Interessensspektrum des Schülers oder der Schülerin nicht widerspiegeln, so werden diese dennoch im Zusammenhang mit dem angestrebten, persönlich wichtigen Ziel als nicht uninteressant erlebt. So kann der Lernhorizont und der Erwerb von Kompetenzen und Fähigkeiten der SchülerInnen erweitert werden.

1.2.2 EXTRINSISCHE MOTIVATION

Als weitere Form der Motivation werden, neben der intrinsischen Motivation, extrinsisch-motivierte Verhaltensweisen unterschieden. Darunter werden jene verstanden, die nicht einen Selbstzweck verfolgen, sondern bloß durchgeführt werden, um ein entfernteres Ziel zu erreichen. Extrinsische Handlungen streben einen entfernten Zweck an und dienen daher als Instrument für ein sekundäres (entweder selbstgewähltes oder vorgegebenes) Ergebnis (Ryan & Deci 2000). Als Beispiel kann hier angeführt werden, dass für einen Test nur gelernt wird, um eine gute Note zu erlangen, aber nicht, weil der Lerninhalt als interessant erachtet wird, oder dass die Hausübung nur gemacht wird, weil die Eltern dem Kind eine Belohnung versprechen. Doch Deci und Ryan können in ihren Studien zeigen, dass auch extrinsische Verhaltensweisen als selbstbestimmt bezeichnet werden können und zwar durch die Prozesse der „Internalisation und Integration“ (Deci & Ryan 1993). Damit meinen sie die Übernahme von externen Werten, Normen und Verhaltensweisen, die im besten Fall zu Eigen gemacht und in das individuelle Selbstkonzept integriert werden. Sie schlüsseln mit Hinblick auf diese beiden Prozesse die extrinsische Motivation in vier Bereiche auf, die im Anschluss beschrieben werden.

Um zuvor einen kurzen Überblick zu schaffen, wird eine Abbildung (siehe Abbildung 1) angeführt, die eine Übersicht über die Formen der extrinsischen Motivation geben soll (Koliander & Abels 2013).

Sitz der Kontrolle bei extrinsisch motivierten Handlungen			
integriert	identifiziert	introjiert	external
Das Individuum stimmt mit dem Ziel, den Normen und den Handlungsmöglichkeiten überein.	Man tut es, weil man es für wichtig hält.	Man tut es, weil man es tun sollte.	Das Handeln ist von einer anderen Person aufgezwungen, Belohnung oder Bestrafung.
Gefühl, autonom zu handeln		Gefühl einer externen Kontrolle	

Abbildung 1: Formen der extrinsischen Motivation (Koliander & Abels 2013, S. 16)

Das Stadium der „*externalen Regulation*“ meint jenen Zustand, in dem eine Handlung nur auf Grund der Tatsache, dass eine Belohnung oder Bestrafung resultiert, vollzogen wird. Dieses Stadium ist von jeglicher Autonomie ausgeschlossen.

Als weiteres Stadium nennen Deci und Ryan die „*introjierte Regulation*“. Dieser Zustand bezieht sich auf Handlungen, die auf Grund „interner Anstöße und innerem Druck“ (Deci & Ryan 1993, S. 227) injiziert und kontrolliert werden, und ohne Durchführung schlechtes Gewissen hervorbringen würden.

Das dritte Stadium bezeichnen sie als „*identifizierte Regulation*“. Es wird dann erreicht, wenn eine Handlung als persönlich bedeutsam und relevant erachtet wird.

Das letzte Stadium, welches – ähnlich wie die intrinsische Motivation – als Grundlage für selbstbestimmtes Handeln gesehen wird, umfasst den Prozess der „*Integration*“, bei welchem die Werte, Normen und Strategien, so Deci und Ryan, in das Selbst eingegliedert werden. Erst bei diesem Stadium der extrinsischen Motivation wird das Gefühl autonom zu handeln völlig erreicht. Im Unterschied zur Intrinsischen Motivation liegt das Ziel der Handlung aber nicht in der Tätigkeit selbst. Die Integrierte Regulation verfolgt einen instrumentellen Zweck, die Handlung wird also nicht um ihrer Selbstwillen angestrebt, sondern verfolgt ein ferneres Ziel.

Abbildung 2 soll den Zusammenhang zwischen Selbstbestimmten Lernen, welches durch die Befriedigung der „basic needs“ nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit erreicht wird, und dem Entstehen von hochwertiger Motivation, nämlich integrierte Regulation und intrinsischer Motivation, darstellen.

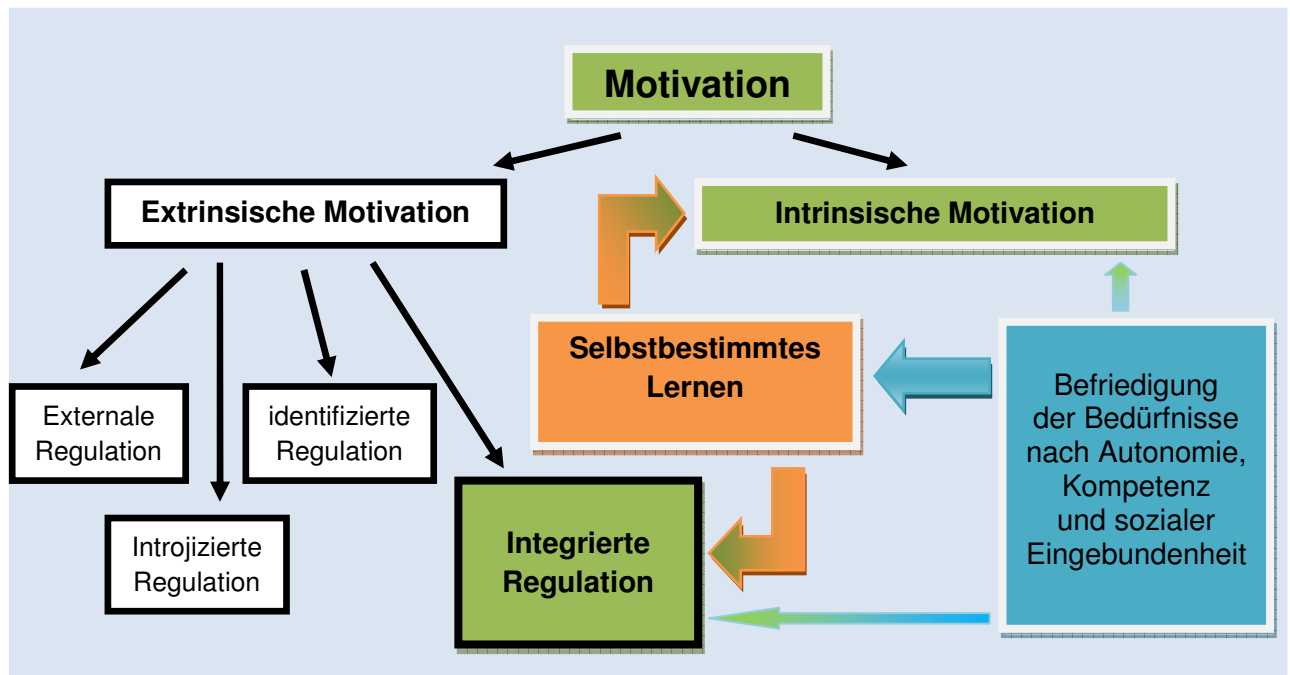


Abbildung 2: Der Zusammenhang zwischen den basic needs, selbstbestimmtem Lernen und Motivation (eigene Darstellung)

Doch warum stellt Lernmotivation überhaupt eine so entscheidende Komponente aus bildungspsychologischer Sicht dar? Dieser Frage soll im anschließenden Kapitel nachgegangen werden.

1.3 ZUSAMMENHANG VON LERNMOTIVATION UND QUALITATIV HOCHWERTIGEM LERNEN

Intrinsisch motiviertes Lernen ist determinierend für einen qualitativ hochwertigen Lernerfolg. Deci und Ryan (1993) zeigen in ihren Studien, dass nachhaltiges und effektives Lernen nur dadurch erreicht werden kann, wenn intrinsische Motivation bzw. integrierte Selbstregulation dem Lernprozess beiwohnen. Eine erhöhte Motivation führt zur Zunahme kognitiver Anstrengung bei SchülerInnen und zu einem anhaltenden und tiefer verarbeiteten Wissen, kurz: zu einem verstärkten, hochwertigeren Lernerfolg (Blumenfeld et al. 2006; Krapp & Ryan 2002).

Dieser Zusammenhang soll in Abbildung 3 verdeutlicht werden.

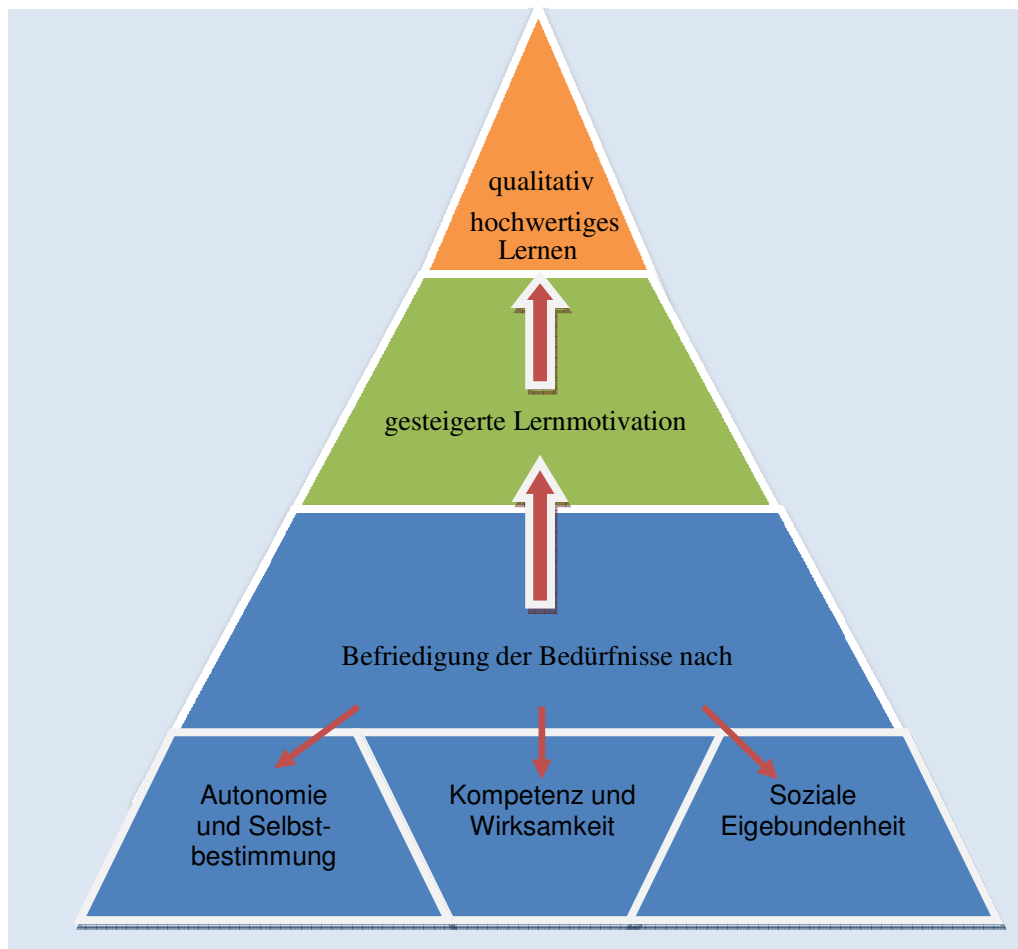


Abbildung 3: Lernmotivation und qualitativ hochwertiges Lernen (eigene Darstellung)

Interesse spielt dabei insofern eine bedeutende Rolle, als dass es den intrinsischen Wert einer Handlung steigert und somit das „cognitive engagement“ (Blumenfeld et al. 2006), also die geistige Anstrengung erhöht. Blumenfeld et al. (2006) sprechen davon, dass die Motivation dafür verantwortlich ist, in welchem Maße SchülerInnen dazu bereit sind in den Lernaufwand zu investieren und inwiefern dabei kognitive Anstrengung hineingesteckt wird. Eine hohe Qualität des „cognitive engagement“, die mit dem Grad der Motivation steigt, bewirkt insofern erfolgreiche Lernergebnisse, weil damit eine tiefere Informationsverarbeitung und somit ein länger anhaltendes Wissen bewirkt wird.

Lernen aus Interesse bzw. Lernen mit intrinsischer Motivation führt einerseits dazu, dass eigene Kompetenzen und Stärken gefördert werden und hat andererseits die Auswirkung, dass der oder die Lernende noch mehr über den Lerngegenstand herausfinden und seine/ ihre Fähigkeiten in diesem Bereich noch stärker erweitern will (Krapp & Ryan 2002). Daraus resultiert ein positiver Effekt auf das anhaltende

Wissen und die Bereitschaft zum Weiterlernen (Krapp 1998). Das kann nach Krapp und Ryan (2002) dadurch erklärt werden, dass bei einem hohen Grad an Interesse die subjektiv eingeschätzte Selbstwirksamkeit und das eigene Kompetenzerleben die motivierenden Faktoren darstellen.

Weitere Belege, die den Zusammenhang von Lernmotivation und Lernqualität stützen, möchte ich im Anschluss anführen:

Wird die Lernumgebung nach Prinzipien von Lernformen, die selbstständiges und schülerInnenorientiertes Handeln ermöglichen, gestaltet, so Blumenfeld et al. (2006), wird nicht nur eine höhere kognitive Leistung der SchülerInnen gefordert und somit ein gesteigertes Fachwissen angestrebt, sondern auch die Lernmotivation gesteigert. Es konnte gezeigt werden, dass Unterrichtsmethoden, die eine offene Lernumgebung erlauben, zu nachhaltigerem und tiefer verarbeitetem Wissenserwerb führen (Grolnick & Ryan 1987), hingegen stark fremdbestimmte Bedingungen die intrinsische Motivation beeinträchtigen (Krapp & Ryan 2002). Die Herausforderung für LehrerInnen liegt demnach darin, den SchülerInnen ein Angebot an Möglichkeiten des offenen Lernens zur Verfügung zu stellen, da dadurch die Lernmotivation beträchtlich gesteigert wird (Blumenfeld et al. 2006).

Hohe Lernmotivation und qualitativ hochwertiges und nachhaltiges Lernen korrelieren also in einem hohen Maße miteinander und können vor allem in offenen Lernumgebungen und freien Unterrichtsmethoden verwirklicht werden. Dies liegt vor allem an der Art des kognitiven Informationsverarbeitungsprozesses, welcher mit Hinblick auf Lernmotivation viel intensiver, eindringlicher und nachhaltiger erfolgt (Blumenfeld et al. 2006). Wichtig an dieser Stelle ist jedoch darauf hinzuweisen, dass Offenheit des Unterrichts nicht gleich die Abwesenheit von Strukturierung bedeutet. Ein gewisser Grad an Strukturierung ist in vielen Fällen erforderlich, damit SchülerInnen in der Lage sind Probleme eigenständig zu lösen (Abels 2014a; Puddu & Koliander 2013; Werning & Lütje-Klose 2007). Auf dieses grundlegende und essentielle Verständnis von offenem Unterricht wird im Laufe dieser Arbeit noch näher eingegangen.

Als enorm wichtigen Punkt im Zusammenhang von Lernmotivation und qualitativ hochwertigem Lernen, wird im Folgenden das Lernen als ein Prozess des Verstehens von Sachverhalten, anstatt der bloßen Akkumulation von Faktenwissen, genauer erörtert (Ernst 1998).

1.4 QUALITATIV HOCHWERTIGES LERNEN DURCH VERSTEHENDES WISSEN

Karin Ernst (1998) schreibt über die Bedeutung des Lernens als „Lernen mit Sinn und Verstand“. Ernst spricht in diesem Zusammenhang zwar nicht explizit von Lernmotivation, die dafür verantwortlich ist, sondern von der Bedeutung und Wichtigkeit von selbstständigem, offenem Lernen, das als Grundlage für diese tiefe Verarbeitung von Wissen gilt. Dennoch bin ich der Ansicht, dass ihre Aussagen dazu auch auf die Bedeutung der Lernmotivation übertragen werden können, denn diese kann unter anderem durch aktives, eigenständig initiiertes Lernen geschaffen werden. Mit dieser Verbindung zur Bedeutung von Selbstständigkeit, welche als eines der drei „basic needs“ ausschlaggebend für die Erreichung von intrinsischer Motivation oder integrierter Regulation ist, soll nun bereits auf das nächste Kapitel „Selbstständigkeit als selbstbestimmtes, autonomes Lernen“ übergeleitet werden.

Ernsts Aussagen, die ich als fundamental für ein Verständnis von nachhaltigem Wissenserwerb erachte und welche noch einmal die Bedeutung von Lernmotivation bekräftigen sollen, möchte ich im Folgenden kurz zusammenfassen (Ernst 1998).

Sie geht generell davon aus, dass der Lerninhalt persönlich bedeutungsvoll, alltagsbezogen und problemorientiert sein sollte, um als nachhaltiges Wissen gespeichert werden zu können. Denn „wirkliches Verstehen“ entsteht erst dann, wenn neue Wissensinhalte mit dem Vorwissen, welches bereits als fester Platz im Gedächtnis verankert ist, zu einem neuen Netz verknüpft werden (Rehm 2006). Es müssen also neue Verstrickungen entstehen, die altes Wissen mit neuem verbinden. Etwas wird dem zufolge dann intensiv verarbeitet und gespeichert, insofern es in vorhandene Gedächtnisschemata und Denkstrukturen integriert werden kann.

Mit Bezugnahme auf John Bruer (1997) spricht Ernst davon, dass diese Vernetzung und das daraus resultierende tiefe Verständnis nur im Falle eines aktiven und selbstständigen Denkprozesses entstehen können. Wird etwas bloß auswendig gelernt, ohne sich selbst damit auseinanderzusetzen und ohne selbst darüber nachzudenken, wird es als sinnloses Wissen gespeichert oder geht in der Fülle der Gedächtnisinhalte verloren.

Im Anschluss möchte ich ein Zitat von Karin Ernst anführen, welches die eben beschriebenen Aussagen noch einmal auf den Punkt zusammenfassen:

Ein Unterricht ist dann erfolgreich „*wenn nicht die Erinnerung an Fakten trainiert wird, sondern Wissen, das für die Lernenden auch persönliche Bedeutung hat, durch eigenständiges Herausfinden aufgebaut wird. Vielfältige Wege (...) des Herausfindens führen möglicherweise zu einer besseren Verankerung des Wissens und komplexeren Auseinandersetzung mit neuen Situationen, weil vorstellbar ist, daß [sic] die Wissensschemata dadurch besonders reichhaltig und differenziert werden.*“ (Ernst 1998, S. 15)

Aber wie kann das Verstehen von naturwissenschaftlichen Phänomenen im Schulunterricht nun gezielt gefördert werden? Dazu möchte ich das Prozessmodell des Verstehens von Markus Rehm (2006) anführen, in welchem sehr gut angeführt wird, wie „verstehendes Wissen“ zustande kommen kann. Als erster essentieller Schritt in diesem Verstehensprozess ist jener angeführt, bei dem die SchülerInnen die Fragwürdigkeit eines Phänomens erkennen müssen. Diesem Phänomen wird eine individuelle Bedeutung zugeschrieben, wodurch zu jenem eine Beziehung aufgebaut wird. Dadurch beginnt der oder die SchülerIn einen Sinn zu konstruieren und kann schließlich die Bedeutung des Phänomens nicht nur in bereits vorhandene Sinnzusammenhänge eingliedern, sondern diese auch ergänzen und ausweiten. Dieser Prozess ermöglicht folglich, dass die Fragwürdigkeit des Phänomens durch das in-Beziehung-Treten in die Welt des Subjekts eingegliedert wird. Rehm schreibt dazu „*Das Ziel ist Einwurzelung in ihre/in seine Welt. Wer von Grund auf versteht, bildet feste Wurzeln aus.*“ (Rehm 2006, S. 31)

Im Laufe dieses Kapitels wurde bereits an mehreren Stellen darauf hingewiesen und aufmerksam gemacht, dass selbstständiges Lernen wesentliches a) zur Steigerung der Lernmotivation und b) zu einem daraus resultierenden „verstehenden Wissen“ und einem qualitativ hochwertigen, nachhaltigen Lernen beiträgt.

Was heißt aber Selbstständigkeit im Zusammenhang mit Lernen? Warum wird dieser als eines der drei angeborenen psychologischen Bedürfnisse solch eine zentrale und notwendige Bedeutung zugesprochen?

Die Begriffe der Selbstständigkeit im Allgemeinen und „Autonomie“ und „Selbstbestimmung“ im Speziellen werden im anschließenden Kapitel dargestellt.

2. SELBSTSTÄNDIGKEIT ALS SELBSTBESTIMMTES, AUTONOMES LERNEN

Bevor darauf eingegangen wird, was unter Begriffen wie Selbstständigkeit, Selbstbestimmung und Autonomie zu verstehen ist, möchte ich darstellen, welchen Anspruch Selbstständigkeit im Österreichischen Bildungssystem zugesprochen wird und auch werden sollte.

2.1 SELBSTSTÄNDIGKEIT ALS BILDUNGSauftrag

Ziel einer humanen demokratischen Erziehung soll sein, so der Bildungswissenschaftler Wolfgang Klafki (2003), dass der junge Mensch in einem möglichst hohen Grad befähigt sein muss sich selbstbestimmen zu können. Die Pädagogik muss daher mit „Selbsttätigkeit, als notwendiges Prinzip“, reagieren (Klafki 2003, S. 19). Klafki definiert Selbstbestimmung als Fähigkeit „über seine individuellen, persönlichen Angelegenheiten (...) und seine Überzeugungen aufgrund eigener Einsicht und nach eigenem Urteil entscheiden zu können.“ (Klafki 2003, S. 19)

Was Klafki hier fordert, kann man auch im gesetzlichen Bildungsauftrag als explizites Bildungsziel finden. So heißt es im österreichischen Schulorganisationsgesetz (SCHOG §2), dass es zur Aufgabe von Schulen gehört, die Bereitschaft der SchülerInnen zum selbstständigen Urteilen und Handeln zu stärken und die Selbstständigkeit der SchülerInnen zu fördern.

Auch in den Lehrplänen der AHS Ober- und Unterstufe ist zu lesen, inwiefern den LehrerInnen vorgeschrieben wird, SchülerInnen zu selbstständigem Arbeiten zu motivieren, deren Selbstständigkeit auszubilden und zu stärken. Dazu möchte ich einige Passagen des Allgemeinen Teils des AHS-Lehrplans² zitieren. Folgende Äußerungen zum selbstständigen Lernen werden hier angeführt:

²https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/11668_11668.pdf?4dzgm2 [8.10.2014]

*„Die Schülerinnen und Schüler sind sowohl zum **selbstständigen Handeln** als auch zur Teilnahme am sozialen Geschehen anzuhalten.“ (Hervorhebung d. V.)*

*„Schüler und Schülerinnen sollen im Sinne eines lebensbegleitenden Lernens zur **selbstständigen, aktiven Aneignung**, aber auch zu einer kritisch-prüfenden Auseinandersetzung mit dem verfügbaren Wissen befähigt und ermutigt werden.“ (Hervorhebung d. V.)*

*„Im Unterricht ist durch das Schaffen einer entsprechenden Lernatmosphäre (...) die **selbsttätige und selbstständige Form des Lernens** besonders zu fördern. Dafür bieten sich auch projektartige und offene Lernformen an.“ (Hervorhebung d. V.)*

*„Die Unterstützung durch die Lehrerin bzw. den Lehrer darf nur so weit gehen, dass die Erledigung der gestellten Aufgabe **selbstständige Leistung** der Schülerin bzw. des Schülers bleibt.“ (Hervorhebung d. V.)*

In den verschiedensten Zusammenhängen kann immer wieder herausgelesen werden, dass im Schulunterricht darauf Wert gelegt werden sollte „*sich Wissen in größeren Zusammenhängen selbstständig anzueignen*“ und, dass ein wichtiges Augenmerk auf die „*selbstständige Erarbeitung von Themen*“ gelegt werden muss. Selbstständigkeit zu erreichen ist also das angestrebte Ziel, das im Laufe der Schulzeit erworben werden sollte. Die Schule soll SchülerInnen dazu ausbilden, nach der Matura zum selbstständigen Studieren befähigt zu sein (Huber 2000), oder diese auf jegliche andere Bildungs- und Berufswege vorbereiten, um zu mündigen Bürgern oder Bürgerinnen zu werden und ein selbstständiges Leben führen zu können.

Doch wie kann dieses Bildungsziel, dieser gesetzliche Bildungsauftrag erreicht werden? Wie kann man Selbstständigkeit fördern und was bedeutet es überhaupt selbstständig zu sein?

Dass Selbstbestimmung und Autonomie einen erheblichen Beitrag zur Motivation und zum daraus resultierenden Lernerfolg leisten, wurde dargestellt. Aber was genau bedeuten Selbstständigkeit, Selbstbestimmung und Autonomie und welche Faktoren bestimmen diese?

Um eine gemeinsame Ausgangsbasis, die selbstverständlich wesentlich für eine Auseinandersetzung und Diskussion dieser Begriffe ist, zu garantieren, sollen im Folgenden diese Termini näher beleuchtet und analysiert und von anderen Begriffen abgegrenzt werden. Dabei versuche ich mit Hilfe der unterschiedlichen Aussagen, die man dazu in der Literatur finden kann, eine klare Definition von Selbstständigkeit und Selbstbestimmung herauszuarbeiten.

2.2 SELBSTSTÄNDIGKEIT, AUTONOMIE UND SELBSTBESTIMMUNG IM LERNPROZESS

Damit das Bedürfnis nach Autonomie und Selbstbestimmung, die in der Literatur als Synonyme verwendet werden, befriedigt wird, muss das Individuum in der Lage sein aus eigenen Vorstellungen und individueller Bedeutung heraus tätig zu sein und entscheiden zu können (Blumenfeld et al. 2010, Deci & Ryan 1993; Krapp & Ryan 2002). Selbstbestimmung und Autonomie zeichnen sich nach der Definition von Deci und Ryan (1993) durch den Wunsch aus, sich als eigenständig handelnd zu erleben und die Ziele und Maßnahmen des eigenen Tuns selbst auswählen und bestimmen zu können. Der Schüler, die Schülerin möchte aus eigenem Antrieb handeln (Krapp 1993) und sich dabei „selbst als die primäre Ursache des Handelns erleben“ (Krapp & Ryan 2002, S. 72).

Damit dieses Bedürfnis also gestillt werden kann, muss der oder die Lernende aus Eigeninitiative selbst tätig werden, sprich er/sie muss selbstständig agieren und selbst aktiv werden. Selbstständigkeit umfasst dabei jeden Bereich „etwas von sich aus ohne ständige Anleitung“ (Huber 2000, S. 10) zu machen. Kann ein Schüler, eine Schülerin einzelne Handlungsschritte, ohne die Hilfe anderer dafür zu benötigen, durchführen, und übernimmt der Schüler die Schülerin Eigenverantwortung für sein/ihr Handeln, ist von selbstständigem Tun die Rede. Der zeitliche Faktor dieses Tuns spielt dabei keine Rolle, um als selbstständig bezeichnet zu werden. Denn Selbstständigkeit kann sowohl als langanhaltender, intensiver Prozess, der sich über eine längere Zeitspanne ausdehnt, vorkommen, aber auch bloß in kurzen Episoden, in nur einzelnen Handlungsschritten auftreten.

Damit selbstständiges Lernen zu selbstbestimmten und autonomen Lernen wird, genügt es jedoch nicht, lediglich in kurzen Sequenzen selbstständig zu sein. Soll diese höchste Form der Selbstständigkeit, nämlich Selbstbestimmung zustande kommen, müssen folgende Ebenen im Lernprozess berücksichtigt werden: die Bestimmung des Lerngegenstandes, die Bestimmung des Lernziels und die Bestimmung des Lernprozesses (Häcker 2012).

Dabei ist es laut dem Bildungspsychologen Thomas Häcker zunächst notwendig, die Begriffe Selbststeuerung und Selbstbestimmung, die oftmals als Synonyme verwendet werden, klar voneinander abzugrenzen: Selbststeuerung beinhaltet die „regulative und operative“ Phase, beginnt also erst nach der inhaltlichen Entscheidung und bezieht sich auf „die Bestimmung der Lernformen und Methoden“ (Häcker 2012, S. 2). Selbstbestimmung hingegen umfasst die Mitbestimmung der SchülerInnen in der Phase der Themenwahl und der Festlegung von Lernzielen.

Diese Differenzierung soll in Abbildung 4 deutlicher veranschaulicht werden.

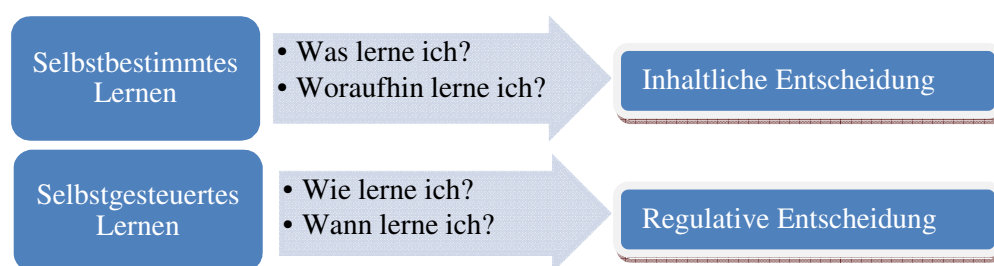


Abbildung 4: Selbstbestimmung vs. Selbststeuerung (eigene Darstellung)

Betrachtet man diese Definitionen, stellt sich die Frage, wie effektiv es für die Befriedigung des Bedürfnisses nach Selbstbestimmung und Autonomie tatsächlich sein kann, wenn die inhaltlichen Entscheidungen von den regulativen gelöst werden. Kann von Selbstbestimmung und Autonomie die Rede sein, wenn die SchülerInnen zwar über den Ablauf ihres Lernvorgangs und die Wahl ihrer Methoden selbst entscheiden, auf der anderen Seite aber bei der Bestimmung der Lerninhalte nicht mitbestimmen dürfen?

Auch Häcker (2012) sieht diese Problematik und wendet ein, dass durch mehr Selbststeuerung im Lernprozess keineswegs garantiert werden kann, inwiefern der Schüler oder die Schülerin auch die Möglichkeit hat selbstbestimmt zu handeln. Würde der Lernprozess lediglich die Wahl der Methoden und des Lernablaufs, sprich die Lernregulation beinhalten, kann nicht von selbstbestimmten Lernen gesprochen werden, weil ein entscheidender Teil des Lernvorganges, nämlich die Entscheidung

des Lerngegenstandes, aus der Hand der SchülerInnen gegeben wird und somit als fremdbestimmt gesehen werden muss (Häcker 2012).

Selbstbestimmtes Lernen ist demnach nur dann gegeben, wenn folgende Entscheidungsebenen auch tatsächlich vom lernenden Individuum selbstständig bestimmt werden: Sowohl auf der Ebene der Festlegung des Lerngegenstandes und des daraus folgenden Lernzieles, als auch beim Lernprozess, dem wann, wie und wo des Lernens und beim Abschluss des Lerngeschehens sollte der Lernende oder die Lernende selbst entscheiden dürfen (Häcker 2012, S. 4).

Um von diesem hohen Grad an Selbstständigkeit, nämlich von Selbstständigkeit im Sinne von Selbstbestimmung/Autonomie sprechen zu können, spielt neben dem selbstständigen Festlegen des Themas, der selbstständigen Wahl der Methode und der selbstständigen Steuerung des Lernvorgangs auch die Zielorientierung eine beträchtliche Rolle. Der oder die SchülerIn kann zwar selbstständig an einem Thema arbeiten, aber dabei nicht auf ein eigentliches Ziel gerichtet sein. In diesem Zusammenhang ist lediglich von eigenständigem, nicht zielorientiertem Vorgehen die Rede, aber nicht von Selbstständigkeit in Form von selbstbestimmten Lernen.

Zusammenfassend soll hier noch einmal dargestellt (siehe Abbildung 5) werden, wie in der vorliegenden Arbeit selbstständiges und selbstbestimmtes/autonomes Lernen definiert werden:

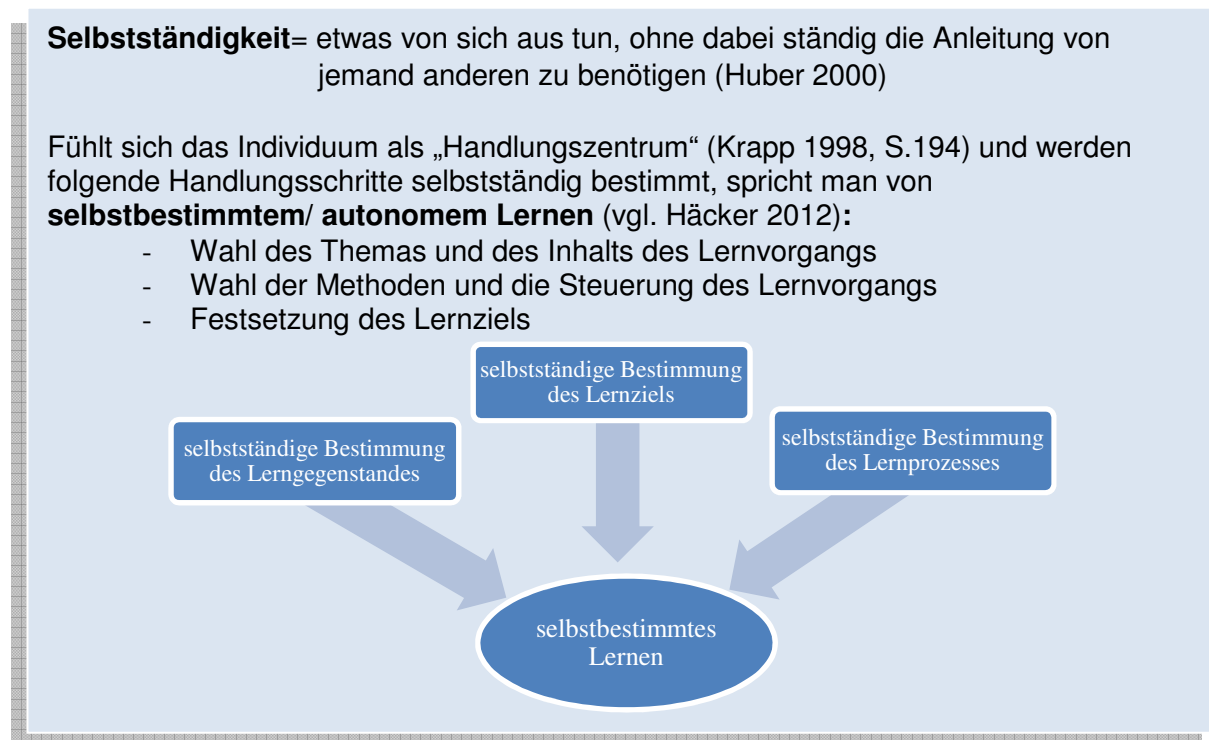


Abbildung 5: Definition von Selbstständigkeit und Selbstbestimmung (eigene Darstellung)

Welche Bedingungen müssen nun explizit gegeben sein, damit zunächst selbstständiges Handeln, das idealerweise zu selbstbestimmtem Lernen führen soll, zustande kommen kann und damit das Bedürfnis nach Autonomie und Selbstbestimmung befriedigt wird? Wie muss eine Lernumgebung gestaltet sein, damit Lernende selbstständig, ja sogar selbstbestimmt lernen können?

Diese Fragen, deren Antworten bereits im Zuge der Definition von Selbstbestimmung erwähnt wurden, werden im Anschluss noch genauer mit Bezug auf den konkreten Kontext dieser Arbeit dargestellt.

2.2.1 BEDINGUNGEN FÜR SELBSTBESTIMMTES LERNEN

Selbstbestimmung/Autonomie bezieht sich auf die subjektive Wahrnehmung der Handlungsfähigkeit (Blumenfeld et al. 2006). Wichtig dabei ist, wie im vorigen Kapitel ausführlich beschrieben, den SchülerInnen Möglichkeiten für Eigeninitiative zuzugestehen und ihnen das Gefühl zu geben, Raum für eigene Entscheidungen zu erhalten (u.a. bei Deci & Ryan 1993; Häcker 2012). Daraus resultiert das Empfinden, dass einer Person ein hoher Grad an Selbstverantwortung und somit an Selbstwirksamkeit zugesprochen wird (Krapp & Ryan 2002). Daher ist die Wahlfreiheit, sprich selbst die Entscheidung treffen zu dürfen, was erarbeitet und gelernt, wie ein bestimmter Inhalt angeeignet und wie lange und mit welcher Intensität daran gearbeitet wird, ein wichtiges Motiv für autonomes Handeln (Deci & Ryan 1993; Häcker 2012; Zuckerman et al. 1978). Dabei ist entscheidend, wie ausgeprägt und in welcher Form SchülerInnen Eigeninitiative zeigen können. Welche Wahlmöglichkeiten stehen den SchülerInnen zur Verfügung? Wie eigenständig können sie zwischen verschiedenen Themen auswählen? Stehen ihnen unterschiedliche Materialien zur Bewältigung der Aufgabe zu Verfügung? Können sie selbst wählen, wie intensiv und wie lange sie sich ihrer Aufgabenstellung widmen? Haben sie die Möglichkeit sich eigene Wege der Problemlösung zu suchen?

Eine weitere beträchtliche Rolle in diesem Zusammenhang spielt dabei das Interesse (siehe Kapitel 1.2.1 Intrinsische Motivation und Interesse), das entscheidend ist, um in den Zustand des Motiviert Seins zu gelangen und somit notwendig ist, für das Zustandekommen von Selbstbestimmung (Deci & Ryan 1993; Krapp 1993, 1998). Sieht der Schüler oder die Schülerin keinen Grund oder Sinn darin zu lernen, kann

sich Selbstbestimmung nicht einstellen, denn die „subjektive Begründetheit der Lernhandlung“ (Häcker 2012, S. 6) muss als Voraussetzung gegeben sein, um selbstbestimmtes und nachhaltiges Lernen ermöglichen zu können.

Unterstützt wird das Gefühl der Autonomie und Selbstbestimmung, wenn Lernkulturen etabliert werden, bei denen die SchülerInnen den Lernprozess selbst organisieren, und eigene Ziele formulieren können und ihnen der Raum für eigene Entscheidungen - und zwar in allen Bereichen des Lernprozesses - gegeben wird. Damit einher geht eine gewisse Selbstverantwortung, die zunächst bewusst gemacht werden muss, danach aber zu selbstbestimmtem Lernen führen kann. Problematisch wird es jedoch dann, wenn zwar jegliche Freiheiten und Freiräume gegeben werden und Eigenverantwortung vorausgesetzt wird, dabei aber kaum Möglichkeiten an Unterstützung und Lernbegleitung zur Verfügung gestellt werden (Häcker 2012). Daraus kann abgeleitet werden, dass Unterricht, der die Selbstständigkeit und Selbstbestimmung/Autonomie der SchülerInnen fördern will, entsprechende Formen von Vorbereitung und Unterstützung anbieten muss, um den SchülerInnen nicht das Gefühl zu geben, alleine gelassen zu werden und überfordert zu sein (Colburn 2000). Einerseits müssen also die SchülerInnen lernen mit der Verantwortung ihres Lernprozesses umgehen zu können, andererseits muss aber auch die Lehrperson einschätzen können, wie und mit welchen Möglichkeiten SchülerInnen an einen Lernprozess herangehen und ob diese die nötigen Kompetenzen besitzen, die sie befähigen selbstständig zu lernen (Puntambekar & Kolodner 2005; van der Valk & de Jong 2009). Sowohl LehrerInnen als auch SchülerInnen müssen lernen, was es heißt in einer selbstständigen Form des Unterrichts beteiligt zu sein. Die dazu notwendigen Fähigkeiten müssen nach und nach geübt und vertieft werden, um schließlich so verinnerlicht zu sein, dass sowohl Selbstständigkeit als auch Selbstbestimmung beim täglichen Lernen als selbstverständliche Kompetenzen angesehen werden.

Im Kapitel 3 (Inquiry-based Learning im naturwissenschaftlichen Unterricht) wird ein Ansatz vorgestellt, der den SchülerInnen im Biologieunterricht diese Gelegenheit zum selbstständigen Lernen ermöglicht. Bevor diese Form des Unterrichts jedoch in seinen Besonderheiten dargestellt wird, wird der Frage nachgegangen, welcher Bedeutung Selbstständigkeit im naturwissenschaftlichen Unterricht zugesprochen werden muss. Das anschließende Kapitel befasst sich mit der Relevanz von Selbstständigkeit für einen kompetenzorientierten naturwissenschaftlichen Unterricht.

2.3 DIE BEDEUTUNG VON SELBSTBESTIMMUNG UND SELBSTSTÄNDIGKEIT ALS WICHTIGE KOMPETENZEN IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHT

Viele AutorInnen sind sich einig, dass die Dimension der subjektiv erlebten Autonomie der entscheidende Faktor für die Entstehung von intrinsischer Motivation ist (u.a. Blumenfeld et al. 2006; Deci & Ryan 1993; Krapp 1993, 1998; Reeve et al. 1999) und enorme Auswirkungen auf die Qualität der Lernergebnisse, die Persistenz und das persönliche Wohlbefinden hat (Krapp 1993; Krapp & Ryan 2002). Wird folglich im Unterricht ein hoher Grad an Selbstbestimmung ermöglicht, wird dadurch die Lernmotivation gesteigert und qualitativ hochwertigere Leistungen seitens der SchülerInnen erbracht. Lernen ist demnach dann effektiv, tiefgreifend, langanhaltend und qualitativ hochwertig, wenn es mit selbstbestimmten Handeln einhergeht (Deci & Ryan 1993). Das gilt auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Um die für den Biologieunterricht anzustrebenden naturwissenschaftlichen Bildungsstandards zu erreichen, ist der Erwerb von entsprechenden Kompetenzen³ notwendig, welche als Voraussetzung für ein nachhaltiges und lebenslanges Lernen gelten. Das österreichische Kompetenzmodell für die 8. Schulstufe (Bifie 2011)⁴ gibt vor, welche Ziele der naturwissenschaftliche Unterricht verfolgen sollte. Dabei werden folgende Handlungskompetenzen angeführt: Die erste Dimension beinhaltet „Wissen organisieren“, die Fähigkeit sich Wissen aneignen und darstellen zu können. Darunter fallen Fähigkeiten, wie Phänomene zu beschreiben oder Informationen aus unterschiedlichen Medien zu entnehmen. Als weitere Handlungskompetenz wird „Erkenntnisse gewinnen“ angeführt, bei dem es darum geht Fragen formulieren, Hypothesen aufstellen, Untersuchungen, wie Messungen und Beobachtungen, planen und durchführen und Ergebnisse analysieren und interpretieren zu können. Als dritte Dimension der Handlungskompetenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht wird „Schlüsse ziehen“ angeführt, die Fähigkeit bewerten, entscheiden und entsprechend handeln zu können. In der nachfolgenden Darstellung werden die Kompetenzen, die ein naturwissenschaftlicher Unterricht fördern soll, zusammengefasst angeführt.

³<https://www.bifie.at/node/49> [7.10.2014]

⁴https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf [7.10.2014]

Folgende Handlungskompetenzen soll naturwissenschaftlicher Unterricht fördern (Bifie 2011):

- 1. Wissen organisieren:** Aneignen, Darstellen und Kommunizieren
- 2. Erkenntnisse gewinnen:** Fragen, Untersuchen, Interpretieren
- 3. Schlüsse ziehen:** Bewerten, Entscheiden, Handeln

Auf Grund dieses Kompetenzmodells hat der naturwissenschaftliche Unterricht den Anspruch, kognitive Fähigkeiten des selbstständigen Problemlösens zu fördern und Problemlösungsstrategien eigenständig anwenden zu können (Weinert 2001). Sowohl das Erfassen von Inhalten, als auch das Analysieren, Bewerten und Anwenden werden als Anforderungen an den naturwissenschaftlichen Unterricht gestellt.

Die Effektivität des Unterrichts, wenn selbstständig gelernt wird, und damit ein eigenständiger wissenschaftlicher Erkenntnisprozess einhergeht, welcher die Wahl der Lerninhalte und der Methoden miteinschließt, wird dabei immer wieder stark betont (Mayer 2013; NRC 2000).

An dieser Stelle möchte ich zu einer Form des Biologieunterrichts überleiten, der Selbstständigkeit – je nach Grad der Offenheit mehr oder weniger – voraussetzt oder diese fördert. Dieser didaktische Ansatz, der unter Inquiry-based Learning bekannt ist, erfüllt die oben genannten Kompetenzansprüche an das selbstständige Lösen von Problemen und die damit einhergehenden kognitiven Fähigkeiten. Aus diesem Anlass soll die Unterrichtsform des Inquiry-based Learnings in den nächsten Kapiteln ausführlich behandelt werden.

3. INQUIRY-BASED LEARNING IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHT

Der Ansatz „Inquiry-based Learning“ wurde in den letzten Jahrzehnten in der naturwissenschaftlichen Fachdidaktik etabliert, gilt als äußerst effektiver didaktischer Ansatz und daher im naturwissenschaftlichen Unterricht als erstrebenswert (NRC 2000).

Die Bezeichnung Inquiry-based Learning, welche im Deutschen mit „Forschendes Lernen“ übersetzt wird, ist ein multidimensionaler Begriff, der in seiner umfangreichen Breite schwer zu definieren ist (Abrams et al. 2008). Bevor darauf eingegangen wird, was Inquiry-based Learning in seinen Besonderheiten ausmacht, soll die Bedeutung dieses Ansatzes erwähnt werden. Damit soll ersichtlich gemacht werden, warum dieser didaktischen Form des Unterrichts so viel Wichtigkeit zugesprochen wird.

Die Relevanz dieses Unterrichtsansatzes wird vom National Research Council (NRC 2000) betont, wenn es heißt, man sei nur dann naturwissenschaftlich gebildet, wenn man Naturwissenschaft durch Forschung lernt. Um ein reflektiv-denkender Bürger oder eine reflektiv-denkende Bürgerin werden zu können, wird argumentiert, sei die Fähigkeit des eigenständigen Entscheidungen Treffens essentiell; dies wird durch Formen des Forschenden Lernens geschult und gestärkt.

Um zu erklären, welche Aspekte und charakteristischen Merkmale Forschendes Lernen beinhaltet, möchte ich die Ziele angeben, die das National Research Council Forschendem Lernen beimisst. Laut dem NRC (2000; zusammengefasst in: Abrams et al. 2008, S. XVI) intendiert Inquiry-based Learning folgendes:

- a) das Lernen naturwissenschaftlicher Inhalte und das Verstehen von naturwissenschaftlichen Forschungsabläufen.
- b) in der Lage zu sein, erfolgreich eigene Untersuchungen zu planen und durchzuführen.
- c) Verständnis dafür zu erlangen, wie aus Forschungsergebnissen naturwissenschaftliche Erkenntnisse resultieren.

Diese Punkte sollen im Folgenden näher ausgeführt werden:

Beim Forschenden Lernen im Schulunterricht sollen SchülerInnen auf jene Art und Weise lernen, wie das auch Naturwissenschaftler und Naturwissenschaftlerinnen bei

ihrer Forschung tun. Die Methode zielt demnach darauf ab, dass die SchülerInnen jene Schritte des Erkenntnisprozesses durchlaufen, die auch WissenschaftlerInnen in ihrer Forschung passieren müssen. Dazu gehören sowohl das Finden von Interessensgebieten, das Formulieren von Forschungsfragen, das Überlegen von Untersuchungsmöglichkeiten, wie auch die Planung von Experimenten, die Interpretation von Ergebnissen und das Ziehen von Schlussfolgerungen (NRC 2000; Abrams et al. 2008).

Ein nicht zu vernachlässigender Aspekt im Forschungsgeschehen ist außerdem jener, wie aus Forschung Wissen wird. Welche Denkvorgänge sind dabei von Bedeutung, wenn man von erhaltenen Daten auf (allgemeine) Erkenntnisse schließen möchte? Damit wird auf die Bedeutung der Fähigkeit des Analysierens, Schlussfolgerns und Interpretierens hingewiesen.

Forschungsbasierte Aktivitäten im Schulunterricht bezwecken folglich SchülerInnen mit „der Art des Denkens, Wissens und Tuns“ von NaturwissenschaftlerInnen zu konfrontieren und sie mit der „Kultur der Wissenschaft“ vertraut zu machen (Abrams et al. 2008, S. XXIII).

Weitere wichtige Stichwörter im Zusammenhang mit Inquiry-based Learning sind die Art und Weise des eigenständigen Handelns und der selbstständigen Verantwortungsübernahme. Hier kann explizit der Kreis zum vorherigen Kapitel und der Wichtigkeit von Selbstständigkeit geschlossen werden. Inquiry Learning kann als aktiver Lernprozess beschrieben werden: „something that students do, not something that is done to them.“ (NRC 2000, S. 174). Colburn (2000, S. 43) beschreibt Forschendes Lernen als das Schaffen eines Lernraums, in dem SchülerInnen in SchülerInnen-zentrierter Umgebung aktiv und eigeninitiiert lernen dürfen. Lernen wird dabei als „aktive Konstruktion“ (Werning & Lütje-Klose 2007, S. 150) begriffen, wobei die zunehmende Selbstständigkeit des Lerners und eine anregende, problemhaltige Lernumgebung einige der zentralen Normen und Ziele darstellen (Colburn 2000).

In folgenden Kapiteln wird nun der genaue Ablauf eines forschungsorientierten Lernprozesses demonstriert und verschiedene Anforderungsniveaus des Inquiry-based Learnings vorgestellt.

.

3.1 SCHRITTE DES FORSCHENDEN LERNENS – FORSCHUNGSZYKLUS

Wie im obigen Kapitel erwähnt, orientiert sich das Forschende Lernen an jenen Schritten, die auch WissenschaftlerInnen in ihrem Forschungsprozess durchlaufen müssen. Der in Abbildung 6 dargestellte idealisierte Forschungszyklus enthält folgende Vorgänge (in Anlehnung an NRC 2000; Abels 2014a):



Abbildung 6: idealisierter Forschungszyklus (in Ahnlehnung an NRC 2000; Abels 2014a)

Jede Phase wird hier noch einmal stichwortartig erläutert:

Fragen finden: von der Lehrpersonen angebotene Materialien, Phänomene, die nicht erklärt werden können, aber interessant und spannend erscheinen oder selbst erlebte oder wahrgenommene Ereignisse können SchülerInnen dazu anregen, Fragen zu stellen, die sie gerne untersuchen wollen.

Hypothesen bilden: In dieser Phase überlegen sich die SchülerInnen, welche Ursache dieses Phänomen haben und welche mögliche Erklärungen dahinterstecken könnten. Sie formulieren auf Basis ihrer Überlegungen (eine) Hypothese(n).

Untersuchung planen: Im Anschluss an die Hypothesenbildung überlegen sich die SchülerInnen Möglichkeiten, wie sie auf ihre zu untersuchende Frage eine Antwort finden könnten. Es folgt also eine Methodensuche und eine Planung der einzelnen Untersuchungsschritte.

Datensammlung: Im nächsten Schritt geht es um das Sammeln von Daten und zwar mit jenen Methoden, die in der Phase zuvor ausgewählt wurden. Es werden also beispielsweise Experimente durchgeführt, Beobachtungen oder Messungen vollzogen. Das Führen eines Protokolls, welche eine genaue Dokumentation der Ergebnisse beinhaltet, ist dabei von Bedeutung, um die Daten im nächsten Schritt auswerten zu können.

Datenauswertung: Nachdem das Datenmaterial gesammelt wurde, muss dieses nun ausgewertet, sprich zusammengefasst, analysiert und interpretiert werden.

Präsentation der Ergebnisse: Nun folgt die Aufbereitung und Präsentation der Ergebnisse für die MitschülerInnen und LehrerInnen, um zu zeigen, welche neuen Erkenntnisse gewonnen wurden und welche (neuen) Fähigkeiten die SchülerInnen bei ihrem Forschungsprozess gelernt oder vertieft haben.

Offene Fragen erkennen: Diese Phase darf auf keinen Fall vernachlässigt werden und beinhaltet die reflektierende Auseinandersetzung mit der Forschung. Gemeinsam mit der Lehrperson soll auf den Forschungsprozess rückgeblickt und mögliche offene Fragen erkannt werden, um gegebenenfalls eine neue Untersuchung zu starten.

Die oben beschriebenen Phasen des Forschungszyklus, welche einer möglichen Vorgehensweise von naturwissenschaftlicher Forschung entsprechen, stellen einen idealen Forschungsprozess in seiner Komplexität und seinem Umfangreichtum dar. Dieser verläuft jedoch, wie man in der Praxis sofort merken wird, nicht immer nur in eine Richtung ab. Oft ergeben sich während der Forschung neue Fragen oder man erkennt, dass die gewählte Methode nicht dazu im Stande ist, um damit zum gewünschten Ergebnis zu gelangen. Davon darf man sich weder beirren noch verunsichern lassen, denn es wäre eine Idealvorstellung, könnte man die einzelnen Phasen nach der Reihe Schritt für Schritt abhaken (Abels et al. 2014).

Wie das National Research Council empfiehlt (NRC 2000), sollen SchülerInnen mit diesem Forschungszyklus vertraut gemacht werden, um ihnen somit zu

verdeutlichen, welche Schritte und welche Handlungsweisen naturwissenschaftliche Forschung beinhalten kann.

An dieser Stelle stellt sich die Frage, ob die Durchführung all dieser Schritte des Forschungsprozess als allgemeines Anforderungsniveau definiert werden kann. Mit anderen Worten bedeutet das, dass man sich damit auseinandersetzen muss, ob die Herausforderung eine gesamte Untersuchung durchzuführen von allen SchülerInnen in allen Situationen und bei allen Themen bewältigt werden kann.

In der Literatur werden verschiedene Levels von Forschendem Lernen unterschieden, die eben genau diese Differenzierungsmöglichkeiten und unterschiedlichen Anforderungen beinhalten. Im folgenden Kapitel möchte ich die Abwandlungen und Varianten von Inquiry-based Learning vorstellen.

3.2 LEVELS OF INQUIRY-BASED LEARNING

Schwab (1962) und Colburn (2000) fassen den Forschungszyklus zusammen und heben drei Schlüsselemente des Forschenden Lernprozesses heraus: das Finden einer Frage, die Wahl der Methode und das Interpretieren der Daten.

Je nachdem, ob der oder die Lernende diesen Teil des Forschungsprozesses selbst durchführt oder jener von der Lehrperson vorgegeben wird, können verschieden Formen des Forschenden Lernens unterschieden werden.

In der Literatur werden unterschiedliche Level des Inquiry Learnings angegeben (Abrams et al. 2008; Blanchard et al. 2010; Colburn 2000; Schwab 1962), welche sich durch den Grad der Offenheit und der Eigenverantwortung der SchülerInnen unterscheiden.

Die unten stehende Tabelle (Tabelle 1, übersetzt nach Blanchard et al. 2010) soll diese im Anschluss beschriebenen Levels überblicksmäßig darstellen.

Tabelle 1: Levels of Inquiry-based Learning (übersetzt nach Blanchard et al. 2010, S. 581)

	Inhalt und Art der Fragestellung	Wahl der Methoden	Interpretation der Ergebnisse
Level 0: überprüfend	von LehrerIn	von LehrerIn	von LehrerIn
Level 1: strukturiert	von LehrerIn	von LehrerIn	offen für SchülerIn
Level 2: geführt	von LehrerIn	offen für SchülerIn	offen für SchülerIn
Level 3: offen	offen für SchülerIn	offen für SchülerIn	offen für SchülerIn

Bei Level 0 wird sowohl das Thema, also der Inhalt der Fragestellung, als auch die Methode, sowie die Ergebnisse von der Lehrperson vorgegeben. Die Art der Aufgabenstellung kann mit der Anleitung eines „Kochrezepts“ (Colburn 2000) verglichen werden, bei dem die SchülerInnen zu Beginn bereits wissen, wie das Endergebnis aussehen soll. Die Herausforderung ist, das Endergebnis auch zu erreichen.

Bei Level 1, auch als „Structured Inquiry“ oder als strukturiertes Forschendes Lernen bezeichnet, bekommen SchülerInnen eine Fragestellung, die sie mit vorgegebenen Untersuchungsmethoden beantworten sollen. Die herausgefundenen Ergebnisse zu interpretieren ist Aufgabe der SchülerInnen.

Das

nächste Level lässt wiederum einen Schritt mehr Verantwortung den SchülerInnen zukommen. Beim „Guided Inquiry“, dem geführten Forschenden Lernen (Level 2), bestimmen die SchülerInnen selbst, wie sie die Daten, die sie zur Erarbeitung der vorgegebenen Fragestellung benötigen, erhalten. Auch die Interpretation der Ergebnisse liegt im Verantwortungsbereich der SchülerInnen.

Die letzte Stufe des Forschenden Lernens, jene mit dem größten Raum an Offenheit und Eigenverantwortung, stellt Level 3 dar, auch als „Open Inquiry“ oder offenes Forschendes Lernen bezeichnet. Bei dieser Form müssen sich die SchülerInnen nicht nur die Untersuchungsmethoden überlegen, sondern auch den Inhalt ihrer Forschung und die daraus resultierende Fragestellung selbst festlegen. Mögliche Schwierigkeiten, besonders beim Suchen und Formulieren einer Fragestellung, die auch in der Literatur angeführt werden (u.a. Hofstein et al. 2005), werden später, bei

der Darstellung der Ergebnisse der im Rahmen dieser Diplomarbeit durchgeführten Untersuchung, dargestellt.

Nach der Definition von Häcker (2012) kann sich die höchste Form von Selbstständigkeit, nämlich Selbstbestimmung, nur bei Level 3 einstellen, weil erst bei dieser Form des Forschenden Lernens sowohl die inhaltlichen als auch die regulativen Entscheidungen den SchülerInnen überlassen werden.

In Anlehnung an Abels et al. (2014) können in den entsprechenden Levels verschiedenen Schwerpunkte, bezogen auf die Unterrichtsziele, festgelegt werden, die sich dadurch unterscheiden, in welchem Maße bzw. in welchen Bereichen selbstständiges Arbeiten von den SchülerInnen erwartet wird. Diese Ziele und die damit verbundenen Aufgabenbereiche werden im Folgenden (siehe Tabelle 2) dargestellt und an Hand praktischer Beispiele veranschaulicht.

Tabelle 2: Die Levels des Forschenden Lernens anhand praktischer Beispiele

	Aufgabenbereich, der selbstständig durchgeführt werden soll	Beispiel für einen Arbeitsauftrag
Level 0	➤ Umgang mit Geräten, z.B. Lupe, Mikroskop, Pinzette etc. und Bestimmungsbüchern; Messungen machen und dokumentieren können	Untersuche das vorliegende Präparat einer Pilzhyphe unter dem Mikroskop und versuchen das Gesehene zu zeichnen.
	➤ Versuchsbeschreibungen verstehen und befolgen können	Bestimme die Keimfähigkeit von Weizenkörnern, in dem du die Anleitung befolgst und Keimrollen herstellst.
Level 1	➤ Beobachten von biologischen Phänomenen und lebenden Objekten durchführen und ausformulieren können	Beobachte Bienen bei ihrem Blütenbesuch. Was kannst du dabei feststellen?
Level 2	➤ Hypothesen formulieren können	Bevorzugen Mehlwürmer helle oder dunkle Lebensräume? Schreibe deine Vermutungen auf und überlege dir Experimente, um diese zu überprüfen.
	➤ Experimente planen und durchführen können	
	➤ Ergebnisse mit Hypothesen abgleichen und interpretieren können	
Level 3	➤ Naturwissenschaftliche Fragen stellen können	Überlege dir eine Frage zum übergeordneten Thema „kleines Leben ganz groß“ an Hand der vorliegenden Materialien und führe dazu eine Untersuchung durch.
	➤ Verantwortung für den Untersuchungsablauf übernehmen	

Blanchard et al. (2010) weisen darauf hin, dass die einzelnen Levels nicht strikt voneinander getrennt im dynamischen Unterrichtsgeschehen ablaufen, sondern diese lediglich zur Orientierung für Lehrpersonen dienen, um den „Anforderungsgrad“ bzw. die dafür benötigten Kompetenzen, die zur sinnvollen Bearbeitung der Aufgaben erforderlich sind, bemessen zu können. Dennoch stellen die einzelnen Levels einen Art Stufenaufbau dar, bei welchem es sinnvoll ist, auf der untersten zu beginnen. Nach und nach sollen die SchülerInnen mit dieser Art des Lernens vertraut gemacht werden und sukzessiv die dafür erforderlichen Kompetenzen erlernen, um schließlich selbstständig an die Problemstellung herangehen zu können (Abels et al. 2014; NRC 2000; Puddu & Koliander 2013). In Situationen, in denen SchülerInnen entweder wenig Erfahrung im Umgang mit Inquiry-based Learning haben, oder aber es sich um komplexe neue Unterrichtsthemen oder Methoden handelt, sollten SchülerInnen zum „Open Inquiry“ bzw. zum Forschenden Lernen im Allgemeinen erst Schritt für Schritt hingeführt werden.

Es wird außerdem darauf aufmerksam gemacht, sich von der Vorstellung lösen zu müssen, dass Level 3, sprich Open Inquiry, die beste Weise ist, wie Forschendes Lernen praktiziert wird (Blanchard et al. 2010; Abrams et al. 2008). Viel wichtiger ist es, dass das optimale Level in Abhängigkeit von Kontext, verwendeter Materialien, den damit angestrebten Lernzielen und den Fähigkeiten und Kompetenzen der SchülerInnen ausgewählt wird. Es sollte dabei eine angemessene Balance zwischen Eigenverantwortung und Offenheit auf der einen Seite und Strukturierung und Vorgabe auf der anderen Seite gefunden werden (Abels et al. 2014; Puddu & Koliander 2013), um den SchülerInnen eine bestmögliche Form der Entfaltung und ein optimales und effektvolles Lernen garantieren zu können.

Wie man an Hand dieser Ausführungen erkennen kann, ist die Position der Lehrperson ein essentieller Faktor für das Zustandekommen eines förderlichen Unterrichts gemäß der Ziele und Ansprüche des Forschenden Lernens. Welche Relevanz und Aufgaben diese hat, wird im folgenden Kapitel beschrieben.

3.3 LEHRERINNEN ALS LERNBEGLEITERINNEN

Die Bedeutung der Rolle der Lehrperson kann dann verstanden werden, wenn man sich ihre Funktion genauer anschaut: Der oder die Lehrende schlüpft in die Rolle des Lerncoaches bzw. des Lernbegleiters, der die Aufgabe hat, die SchülerInnen auf ihrem Weg zu unterstützen und zu begleiten, ihnen bei Fragen und Unklarheiten beiseite zu stehen, und – was sicherlich eine ebenso bedeutungsvolle Funktionen ist – sie in ihrem Handeln zu motivieren und ihnen mit einer wertschätzenden und lobenden Haltung gegenüberzutreten (Abels 2014; Deci & Ryan 2000; Ernst 1998).

Dabei ist zunächst die Beziehungsebene zwischen SchülerInnen und LehrerInnen von enormer Bedeutung, die „dialogisch, entwickelnd und unterstützend“ (Ernst 1998, S. 7) sein sollte. Die Lehrperson, welche als LernbegleiterIn den SchülerInnen zur Seite steht, hat unterstützende und leitende Funktion, hält sich aber insofern im Hintergrund, als dass er oder sie dem Schüler oder der Schülerin weitgehend die Führung überlässt, so dass diesem oder dieser die Möglichkeit gegeben wird, autonom und selbstbestimmt tätig sein zu können (Reeve et al. 1999).

Obwohl die SchülerInnen in den Mittelpunkt des Lerngeschehens gerückt werden und sie selbst als die InitiatorInnen des Lernprozesses gelten, hat die Rolle der Lernbegleitung für das Gelingen von Forschendem Lernen enorme Relevanz.

Ausschlaggebend dafür ist es nämlich, dass die Lehrperson die Fähigkeiten, Einstellungen und Lerngewohnheiten der SchülerInnen und deren Kompetenzen genau kennt, um somit mit adäquater Unterstützung reagieren zu können (Colburn 2010, Puntambekar & Kolodner 2005; van der Valk & de Jong 2009). Denn obwohl den Lernenden das Gefühl von Autonomie und Selbstbestimmung gegeben werden sollte, darf dies nur soweit geschehen, wie es den vorhandene Fähigkeiten und Kompetenzen der einzelnen SchülerInnen entspricht. (Deci & Ryan 2000). Die Lernenden dürfen sich weder alleine gelassen noch überfordert oder unterfordert fühlen, daher ist ein angemessenes Gleichgewicht zwischen gegebenem Freiraum und strukturierten Vorgaben notwendig (Abels et al. 2014; Colburn 2010; Puntambekar & Kolodner 2005; Werning & Lütje-Klose 2007), damit die SchülerInnen sowohl zum Lernen motiviert werden, als auch ihre Denkfähigkeit, ihre Problemlösekompetenz und ihr Umgang mit naturwissenschaftlichen Forschungsprozessen bestmöglich geschult werden.

Ein wichtiger Aufgabenbereich der Lehrperson besteht also darin, die vorhandenen Fähigkeiten der einzelnen SchülerInnen zu erkennen und eine dementsprechende Lernaufgabe bereitzustellen. Eine angemessene Lernbegleitung zielt darauf, eine Balance zwischen Offenheit und individueller und flexibler Strukturierung zu finden, um den SchülerInnen bei Bedarf Orientierung bieten zu können (Werning & Lütje-Klose 2007).

Welchen expliziten Strategien und Unterstützungsmaßnahmen die Lernbegleitung anwenden kann, wird an späterer Stelle (4.1 Adäquate Lernbegleitung) an Hand eines spezifischen Ansatzes des Forschenden Lernens beschrieben.

Doch zuvor soll ein weiterer Punkt angeführt werden, warum die Berücksichtigung der individuellen Fähigkeiten, Bedürfnisse und Kompetenzen einen so wichtigen Stellenwert einnimmt, womit auch gleichzeitig auf das nächste Kapitel übergeleitet werden soll. LehrerInnen werden im Schulalltag immer mehr mit heterogenen Klassen und SchülerInnen mit unterschiedlichen Leistungsniveaus konfrontiert (Abels 2014a; Bräu 2005, 2006; Scruggs & Mastropierie 2007; Werning & Lütje-Klose 2007). Daher müssen LehrerInnen in der Lage sein, auf diese Vielfalt an Begabungen und Leistungsvermögen, aber auch auf die individuellen Entwicklungsbereiche reagieren zu können, indem sie die Differenzierungsmöglichkeit, die Forschendes Lernen bietet, beachten, um so auf die Individualität der SchülerInnen rücksichtzunehmen, was wesentlich dafür verantwortlich ist, ob Forschendes Lernen gewinnbringend und ertragreich funktionieren kann.

3.4 DIE BEDEUTUNG VON FORSCHENDEM LERNEN FÜR DEN ERWERB VON WISSEN UND KOMPETENZEN UND FÜR KLASSEN MIT HOHER DIVERSITÄT

Auch wenn das „Forschen“ im Klassenzimmer freilich keiner authentischen Forschungssituation entspricht, unter völlig anderen Bedingungen abläuft als bei „echten“ naturwissenschaftlichen Untersuchungen, so können unumstritten trotzdem wichtige Ziele erreicht werden (Abrams et al. 2008): SchülerInnen werden mit dem Begriff der Forschung und der Wissenschaft konfrontiert, sie lernen, was es heißt zu forschen oder was es bedeutet Phänomene erst untersuchen zu müssen, um zu Erkenntnissen zu gelangen. Dabei lernen sie selbstständig und eigenverantwortlich

tätig zu sein. Welche enorme Bedeutung Selbstständigkeit bzw. Selbstbestimmung zukommt, wurde ausführlich im vorherigen Kapitel (Kapitel 2 Selbstständigkeit als Selbstbestimmung im Lernprozess) besprochen.

Neben der Förderung dieser Kompetenzen, kann Inquiry-based Learning, wie viele Studien belegen, hochwertige Wissensverarbeitung und nachhaltigen Lernerfolg bewirken. So konnten beispielsweise Blanchard et al. (2010) feststellen, dass SchülerInnen, die Forschendes Lernen in ihrem Unterricht durchführten, bei Tests bessere Ergebnisse erzielten, als jene, bei denen vorrangig traditionelle Unterrichtsansätze angewandt wurden. Sie fanden heraus, dass SchülerInnen, die mit Level 2, also „Guided Inquiry“ im Unterrichtsgeschehen konfrontiert wurden, tiefer greifenden und langfristigeren Wissenserwerb erlangen konnten.

Dieser nachhaltige Wissenserwerb resultiert daher, dass das Konzept des Forschenden Lernens den Erwerb der drei Handlungskompetenzen „Wissen organisieren, Erkenntnis gewinnen und Schlüsse ziehen“ (siehe Kapitel 2.3 Die Bedeutung von Selbstbestimmung und Selbstständigkeit als wichtige Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht) maßgeblich fördert.

Lange Zeit war die Meinung, dass Inquiry-based Learning nur für lernstarke SchülerInnen effektiv ist und für schwache SchülerInnen bloß Überforderung verursacht, in der Debatte um diesen offenen Ansatz des naturwissenschaftlichen Unterrichts präsent (Werning & Lütje-Klose 2007). Diese Annahme konnte aber in zahlreichen Studien widerlegt werden. So konnte gezeigt werden, dass Formen des Forschenden Lernens bei lernbeeinträchtigten SchülerInnen überraschende Erfolge bewirken, besonders wenn Themen, Materialien und Untersuchungsdesigns so gestaltet sind, dass sie für die SchülerInnen vertraut und lebensnah sind (u.a. Abels 2014a; Colburn 2010; Werning & Lütje-Klose 2007; Scruggs et al. 2008). Denn eine wichtige Qualität, die Forschendes Lernen ausmacht, ist das Faktum, dass es gerade so umgesetzt und abgestuft werden kann, um für jeden Schüler, jede Schülerin eine individuelle Differenzierung zu bieten (Abels 2014a, b).

In der Literatur findet man außerdem zahlreiche Belege dazu, dass durch die Berücksichtigung spezifischer Bedingungen und die Beachtung individueller Fähigkeiten und Bedürfnisse der einzelnen SchülerInnen, Forschendes Lernen besonders in Klassen mit hoher Diversität ein effektvolles didaktisches Konzept darstellt (Abels & Markic 2013; Colburn 2010; Scruggs & Mastropierie 2007; Werning

& Lütje-Klose 2007). Diversität bedeutet die Ungleichheit zwischen den SchülerInnen nicht nur zu akzeptieren, sondern auch als Gewinn und Errungenschaft anzuerkennen (Sliwka 2010; Abels & Markic 2013).

Inquiry-based Learning ist demnach ein idealer Lernprozess, wenn es um Integration⁵ und Inklusion⁶ geht, weil es ermöglicht, die Unterschiedlichkeit, die Vielfalt und Verschiedenheit der SchülerInnen in den Unterricht einzubeziehen und zur Geltung zu bringen. Das kann dadurch begründet werden, dass die verschiedenen Levels des Forschenden Lernens die Möglichkeit geben, abzustufen, welchem Schüler oder welcher Schülerin welche Herausforderungen zugetraut werden können und inwiefern er oder sie die nötigen Kompetenzen besitzt, um selbstständig Fragen zu formulieren, Methoden zu finden und Probleme lösen zu können.

Beachtet man diese Überlegungen und folgt man dem Anspruch, dass Aufgaben so gestaltet werden müssen, dass sie Differenzierungsangebote, sprich unterschiedlich intensive Herangehensweisen bei der Bearbeitung zulassen (Bräu 2006), ist es möglich, SchülerInnen mit unterschiedlichen Leistungsanforderungen mittels dieser abgestuften Levels in einem Klassenraum zu unterrichten (Abels et al. 2014). Die Herausforderung für die Lehrperson, nämlich auf die Fähigkeiten und die Entwicklungen der Kinder sofort reagieren zu können, ist hier klar ersichtlich, dennoch könnte unter Berücksichtigung des Inquiry-Learning Ansatzes der Umgang mit heterogenen Schulklassen deutlich erleichtert werden.

Um darauf zurückzukehren, welche Bedeutung Inquiry-based Learning bezogen auf den Wissenserwerb zugesprochen werden kann, möchte ich noch einige Studien anführen, die den Zusammenhang von Lernschwäche und gesteigerten Wissensgewinn durch Formen des Forschenden Lernens belegen.

Werning und Lütje-Klose (2007) konnten beispielsweise zeigen, dass bei lernbeeinträchtigten SchülerInnen deutliche Leistungsverbesserungen festgestellt werden, auch wenn diese offene Form des Unterrichts für jene ein höheres Maß an Aufbereitung und Strukturierung erfordert.

⁵**Integration:** SchülerInnen mit sonderpädagogischem Förderbedarf werden in Regelschulen integriert (Sliwka 2010; Abels & Markic 2013)

⁶**Inklusion:** die unterschiedlichen Bedürfnisse der SchülerInnen werden geschätzt und ihre Unterschiedlichkeit wird in den Unterricht mit einbezogen (Sliwka 2010; Abels & Markic 2013)

Auch Scruggs und Mastropierie (u.a. 2007) konnten mit ihren Forschungsergebnissen belegen, dass lernschwache SchülerInnen enorm davon profitieren, wenn Wissenschaft und Forschung Teil ihres Unterrichts darstellen, insofern diesen SchülerInnen mehr Strukturierung und eine differenziertere Anleitung bereitgestellt wird. Ihre Fähigkeiten werden durch „hands-on-learning“, also der direkten Interaktion mit naturwissenschaftlichen Materialien und Gegenständen (wie Mikroskope, Pflanzenmaterial oder lebende Tiere) enorm gestärkt. Dadurch wird ihre Denkfähigkeit und die damit verbundene individuelle Anstrengung geschult (Scruggs & Mastropierie 2007; Scruggs et al. 2008).

In den vorherigen Kapiteln wurde nun also dargestellt, wie durch Selbstbestimmtes Lernen die Lernmotivation gesteigert werden kann und welche Relevanz dies für den Erwerb von Kompetenzen, qualitativ hochwertigen Wissenserwerb und nachhaltigen Lernerfolg hat. In diesem Sinne wurde ein didaktischer Ansatz vorgestellt, der je nach Grad der Offenheit Selbstständigkeit fördert, ja sogar völlige Selbstbestimmung zulässt.

Als eine besondere Form des Inquiry-based Learnings soll im Anschluss ein Ansatz vorgestellt werden, der sich durch große Offenheit auszeichnet und dem beschriebenen Level 3 entspricht.

4. DER ANSATZ „LERNWERKSATT“ – EINE PARTIZIPATIVE, OFFENE LERNKULTUR

Als eine spezielle Form des Inquiry-based Learnings gilt der Ansatz der „Lernwerkstatt“. Das Forschende Lernen in einer Lernwerkstatt entspricht dem Level 3, dem Open Inquiry, das durch das selbstständige Finden der Fragestellung, der selbstständigen Wahl der Methode und der selbstständigen Interpretation durch die SchülerInnen gekennzeichnet ist.

Das Konzept der Lernwerkstatt wurde in den 1980er Jahren von Karin Ernst in Berlin entwickelt. Ihre Anregungen dazu stammten von Lilian Weber, welche 1968 in einer Grundschule in Harlem den offenen Unterricht neu etablierte und mit ihrem Projekt „Open Corridor Program“ einen neuen Schritt in der Reformpädagogik setzte (Ernst 1996). In zahlreichen Workshops (Workshop Center for Open Education) brachte sie ihre Erfahrungen und Theorien StudentInnen und anderen interessierten PädagogInnen näher. Auch Karin Ernst wurde von diesen pädagogischen Ansätzen, der „erlebbaren Veränderungspraxis“, wie sie es selbst nannte (Ernst 1996), inspiriert und entwickelte daraus das Format „Lernwerkstatt“, das zunächst als Ort der Veränderung der LehrerInnenbildung und -fortbildung genutzt wurde.

Karin Ernst definierte ihr Konzept der Lernwerkstatt folgendermaßen:

Lernwerkstätten sind Räume, die voller Materialien stecken und in denen sich Erwachsene, manchmal auch Kinder, treffen, um sich mit diesen Materialien lernend auseinander zu setzen – durch eigenes Tun und aktive Nutzung all dessen, was in diesen Räumen vorhanden ist, durch Sichten des Materials für eine Verwendung in anderen Zusammenhängen oder durch Gespräche über pädagogische Fragen in Arbeits- bzw. Beratungssituationen. Lernwerkstätten erscheinen häufig wie „offene Klassenzimmer“ und wollen auch für diesen Typ von Lernumgebung auch in Grenzen ein Modell abgeben.

(Ernst & Wedekind 1993, S. 9)

Hartmut Wedekind ist einer derer, der sich intensiv mit Lernprozessen in einer Lernwerkstatt auseinandersetzt. Er beschäftigt sich neben den Rollen von SchülerInnen und LehrerInnen in einer Lernwerkstatt auch damit, welche

Kompetenzen SchülerInnen bei dieser Form des Unterrichts erlernen und welche positiven Erträge aus der Lernwerkstatt geschöpft werden können. Die SchülerInnen lernen „Verantwortung zu übernehmen, mitzudenken, eigene Lernwege zu gehen und dabei Zutrauen zur eigenen Stärke zu gewinnen“ (Wedekind 2006, S. 6). Wedekind spricht außerdem von der Lernwerkstatt als „Partizipationskultur“, in welcher Erwachsene und Kinder auf gleichberechtigter Ebene miteinander arbeiten. Das Einbeziehen der SchülerInnen in das Unterrichtsgeschehen ist also ein zentrales Ziel einer Lernwerkstatt. „Mitdenken, mitreden, mitplanen, mitentscheiden und mitgestalten können, kennzeichnen dieses gemeinsame Tun und sind Merkmale von Partizipationsprozessen“ (Wedekind 2006, S. 6).

4.1 ADÄQUATE LERNBEGLEITUNG

Autonome und offene Lernumgebungen sind so aufgebaut, dass sie den SchülerInnen Raum bieten ihr Handeln selbst zu organisieren (van der Valk & de Jong 2009). Diese Fähigkeit zur Selbstbestimmung muss der/die SchülerIn erst allmählich lernen, daher ist die Rolle der LehrerInnen ausschlaggebend für ein ideales Gelingen der Lernwerkstatt gemäß den Prinzipien des Forschenden Lernens (Abels 2014; Ernst 1998; Wedekind 2006; Reeve et al. 1999). In Kapitel 3.3 (LehrerInnen als LernbegleiterInnen) wurde bereits dargestellt, dass die Lehrperson als LernbegleiterIn fungiert und insofern in den Hintergrund tritt – was aber nicht heißt, dass sie an Wichtigkeit verliert – als dass die SchülerInnen in den Mittelpunkt des Lerngeschehens gerückt werden und sie selbst die InitiatorInnen des Lernprozesses sein sollen.

In einer Lernwerkstatt gibt es eine explizite, klar definierte Aufgaben- bzw. Rollenverteilung zwischen SchülerInnen und LehrerInnen, die im Vergleich zum „traditionellen“ Unterricht ganz anders abgegrenzt wird. Wedekind, der Lernwerkstätte als „Keimzellen neuer Lernkulturen“ (2006) beschreibt, führt eine Auflistung der zugeteilten Rollen an, die aber klarerweise in einer engen Wechselbeziehung stehen. Die grundlegendsten und elementarsten Aufgaben, die er angibt, werde ich mit Hilfe der folgenden Tabelle darstellen.

Tabelle 3: Rollenverteilung von SchülerIn und Lernbegleitung in einer Lernwerkstatt (vgl. Wedekind 2006)

SchülerIn	LernbegleiterIn
➤ Lernt selbstständig & eigenverantwortlich	➤ Arrangiert und konzipiert eine ansprechende Lernumgebung
➤ Hat die Möglichkeit entsprechend seiner Fähigkeiten und Kompetenzen individuell zu lernen	➤ Stellt Aufgaben, die zum Forschenden Lernen anregen und zum Fragenstellen motivieren
➤ Geht eigenen Ideen nach und bezieht eigene Erfahrungen, Vorstellungen, Alltagswissen und Interesse in den Unterricht mit ein	➤ Begleitet den Lernweg des Schülers oder der Schülerin
➤ „Darf“ Fehler und Umwege machen	➤ Steht bei etwaigen Problemen mit Hilfestellungen unterstützend zur Seite
➤ Lernt im sozialen Miteinander mit und von anderen SchülerInnen zu lernen	➤ Beobachtet den Lernfortschritt der SchülerInnen und muss auf Fähigkeiten individuell reagieren
➤ Lernt das eigene Lernen zu reflektieren	➤ Steht dem/der Lernenden wertschätzend gegenüber

In der Literatur wird die adäquate Lernbegleitung bei offenen Lernformen oft mit dem Begriff „Scaffolding“ (Puntambekar & Kolodner 2006; van der Valk & de Jong 2009) bezeichnet. Scaffolding, das mit „Gerüst“ oder „Grundlage“ übersetzt werden kann, meint die angemessene Unterstützung der Lehrperson, um dem Schüler, der Schülerin auf seinem/ihrer Weg des selbstständigen Lernens geeignete Maßnahmen anzubieten, die dieser/diesem helfen selbstständig weiterzuarbeiten zu können. Es zielt also darauf ab, dass nach dieser gegebenen Hilfestellung der/die Lernen wieder in der Lage ist, Kontrolle und Verantwortung über sein/ihr Lernen selbst zu übernehmen (Puntambekar & Kolodner 2006). Um diese angemessene Hilfestellung geben zu können, muss die Lehrperson einen Überblick über die Kompetenzen und den Lernfortschritt jedes Schülers, jeder Schülerin haben (Puntambekar & Kolodner 2006).

An Hand der konkreten Lernsituation in einer Lernwerkstatt wird nun beschrieben, welche expliziten Strategien und Unterstützungsmaßnahmen die Lernbegleitung anwenden kann.

Eine erste Strategie für angemessene Lernbegleitung ist die Gestaltung der Lernlandschaft. Denn auch die zur Verfügung gestellten Materialien können als „scaffolds“ dienen (Puntambekar & Kolodner 2006). Die angebotenen Materialien sollen so gestaltet sein, dass sie zum Einen die SchülerInnen zum „Forschen“ animieren und zum Anderen verständlich und selbsterklärend zu nutzen sind.

Eine weitere Strategie ist das dialogische Gespräch zwischen Lernbegleitung und SchülerIn (Ernst 1998; Hildebrandt & Hildebrandt 2014; van der Valk & de Jong 2009; Wedekind 2006). Die Lehrperson ist oftmals so auf das Lehren der angestrebten Lernziele fokussiert, dass sie zu wenig auf die Aussagen des/der SchülerIn reagiert und dieser/diesem zu wenig Freiraum lässt, indem sie konkrete Handlungen bereits vorgibt (van der Valk & de Jong 2009). Solch eine Einstellung der Lehrperson kann scaffolding enorm behindern. Daher steht die Relevanz des konkreten Eingehens auf das Tun der SchülerInnen an oberster Stelle, indem die Lernbegleitung in einen angemessenen Dialog mit dem/der Lernenden tritt, um so diesen oder diese im Lernprozess bestmöglich zu unterstützen.

Situationen in denen SchülerInnen Hilfe benötigen, können vielfältig sein. Zum Einen können die SchülerInnen selber um Hilfe bitten. Zum Anderen aber gibt es Situationen, in denen die SchülerInnen Schwierigkeiten nicht selbstständig erfassen und die Lehrpersonen selbst erkennen müssen, dass entsprechende Unterstützungsmaßnahmen für ein zielführendes Arbeiten notwendig sind. Damit ein anschließendes dialogisches Gespräch zwischen Lernbegleitung und Schüler/SchülerIn ergiebig und zweckmäßig ist, können dabei folgende Strategien beachtet werden:

Einstiegsfragen wie „Wo stehst du gerade in deiner Arbeit“ sind dazu dienlich, um sich einen Gesamtüberblick über das Tun des oder der SchülerIn zu machen. Weitere Fragen wie „Schreib mal genau auf was du meinst“ oder „Beschreib mir das genauer“ (Hildebrandt & Hildebrandt 2014), ermöglichen einen tieferen Blick in das Lernverständnis des Schülers oder der Schülerin zu erhalten. Im nächsten Schritt ist es wichtig, dem/der Lernenden keine fertige Lösung anzubieten, sondern diesen/diese mittels einfachen Aussagen oder Gegenfragen zum Weiterdenken anzuregen (Ernst 1998; Puntambekar & Kolodner 2006; van der Valk & de Jong 2009). Dabei können dem Schulkind verschiedene sich widersprechende Hypothesen angeboten werden oder ihm/ihr Fragen wie „Was wäre wenn,...?“ oder „Ich frage mich wie...?“ gestellt werden (Hildebrandt & Hildebrandt 2014) und es somit

animieren, sich weitere Gedanken zu machen, sich neue Möglichkeiten und Hypothesen zu überlegen.

Eine weitere Möglichkeit, um SchülerInnen bei ihrem Tun zu unterstützen ist die Methode der Forscherkonferenz (Calvert & Jacobi 2010). Diese Methode eignet sich besonders in einer Plenumsphase mit allen SchülerInnen gemeinsam durchzuführen. Dabei sollen die LehrerInnen ein Forscherteam auswählen und dieses mit Fragen wie „Woran forschst du im Moment?“, „Wie bist du dahin gekommen?“, „Wobei hast du dich besonders angestrengt?“, „Was kann dein nächster Schritt sein?“, „Wie viel Zeit planst du dafür ein?“, „Welche Unterstützung brauchst du?“ etc. (Calvert & Jacobi 2010), konfrontiert werden. Somit wird auch den anderen SchülerInnen vermittelt, dass es wichtig ist, seine Forschungsarbeit immer wieder zu reflektieren. Sie lernen dabei Fragen kennen, die man sich während des Forschungsprozesses mehrmals überlegen muss, um somit zu einem zielführenden Ergebnis kommen zu können.

Als letzte Strategie möchte ich die Einführung eines Forschungstagebuchs vorstellen, das dazu dient, wichtige Informationen, wie eigene Fragen, Hypothesen, Schwierigkeiten, Untersuchungsdesigns, Ergebnisse von Messungen und Experimenten und mögliche Schlussfolgerungen niederzuschreiben (Puntambekar & Kolodner 2006). Puntambekar und Kolodner (2006) schlagen vor, dass die Struktur dieser Forschungstagebücher von den Lehrpersonen vorgegeben werden sollte, also das Tagebuch bereits Fragen, wie zum Beispiel jene, die in der Forscherkonferenz gestellt werden, beinhaltet. Dies erleichtert die Auseinandersetzung der SchülerInnen mit ihrer Forschungsarbeit.

Nach dieser Darstellung einiger Unterstützungsmöglichkeiten und Hilfsstrategien, die die Lernbegleitung bei offenen Formen des Forschenden Lernens, insbesondere bei einer Lernwerkstatt, anwenden kann, werden im Anschluss die charakteristischen Merkmale einer Lernwerkstatt noch einmal zusammengefasst und stichwortartig aufgezählt (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Spezifische Charakteristika einer Lernwerkstatt

Charakteristische Merkmale einer Lernwerkstatt
• Partizipative Lernkultur
• offenes, forschendes Lernen
• Lernlandschaft mit anregenden Materialien die „zum Anfassen und Handeln einladen, zum Staunen anregen und Fragen provozieren, die eigenverantwortlich durch die Lernenden beantwortet werden.“ (Wedekind 2007, zitiert nach Wedekind 2006, S. 3)
• selbstständiges Finden und Formulieren einer Forschungsfragen • aufstellen eigener Hypothesen • selbstständiges Überlegen von geeigneten Methoden • selbstständige Durchführung von Untersuchungen • selbstständige Datenauswertung und Interpretation
• angemessene Unterstützung durch LernbegleiterInnen

4.2 DIE BEZIEHUNG ZWISCHEN LERNWERKSTATT UND LERNMOTIVATION

Die in einigen Kapiteln zuvor beschriebenen Formen der Motivation (siehe Kapitel 1 Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation), werden nun am Beispiel der Lernwerkstatt erläutert und plakativ und anschaulich beschrieben, um noch einmal ein Verständnis für die Bedeutung der unterschiedlichen Grade des „Motiviert-seins“ zu bekommen.

Forscht ein Schüler oder eine Schülerin im Rahmen der Lernwerkstatt aus eigenem Interesse an dem Thema, sprich alleine um der Beantwortung seiner/ihrer Forschungsfrage willen, ist von der höchsten Form der Motivation, nämlich von intrinsischer Motivation die Rede.

Wird bloß aus dem Grund geforscht, um ein weiteres Ziel zu erreichen, wird die Forschung also als Mittel für einen weiteren Zweck benutzt, ist der oder die SchülerIn extrinsisch motiviert. Erinnern wir uns zurück an die verschiedenen Formen der extrinsischen Motivation (siehe Kapitel 1.2.2 Extrinsische Motivation), können folgende Regulationsstufen unterschieden werden: Wenn der oder die SchülerIn im Projekt der Lernwerkstatt nur dann mitarbeitet, weil die Eltern ihm/ihr versprochen haben bei guter Leistung eine Belohnung zu bekommen, fällt dies in das Stadium der

externalen Regulation. Arbeitet ein Schüler oder eine Schülerin aus jener Ambition an der Lernwerkstatt mit, weil seine/ihre Klassenkameraden und Klassenkameradinnen ebenfalls den Anschein erwecken gut mitzuarbeiten, spricht man von der Phase der introjizierten Regulation. Beruht der Ehrgeiz teilnehmend und engagiert am Forschungsgeschehen der Lernwerkstatt mitzuarbeiten darauf, weil man weiß, dadurch das Schuljahr positiv zu absolvieren und das persönlich gesetzte Ziel, nämlich in eine nächst höhere Klasse aufzusteigen und somit einen Schritt einem Schulabschluss näher zu sein, erreicht hat, ist der Regulationsprozess der „Identifikation“ eingetreten. Ist der Schüler oder die Schülerin – auch wenn er mit seiner Handlung einen ferneren Zweck anstrebt – von dem Konzept der Lernwerkstatt überzeugt, will gerne am Forschungsprozess mitwirken und konnte die „Ziele, Normen und Handlungsstrategien“ (Deci & Ryan 1993, S 228) der Lernwerkstatt in ihr/sein Selbstkonzept integrieren, spricht man von integrierter Regulation.

Um die dargestellte Theorie auf den Punkt zu bringen, werden die in der vorliegenden Diplomarbeit behandelten Aspekte noch einmal zusammenfassend dargestellt: Selbstbestimmtes, autonomes Lernen wird durch intrinsische Motivation oder integrierte Selbstregulation impliziert. Diese Formen der Motivation werden wiederum dadurch hervorgerufen, wenn die von Deci und Ryan beschriebenen basic needs befriedigt werden. Als eines der drei angeborenen Bedürfnisse muss daher Autonomie/Selbstbestimmung ein unabkömmlicher und notwendiger Stellenwert zugeschrieben werden, damit Kompetenzen und Wissen bestmöglich angeeignet werden können. SchülerInnen fühlen sich dann in ihrem Verhalten selbstbestimmt, wenn sie wichtige Entscheidungen in ihrem Lernprozess selbst entscheiden und sowohl inhaltlich als auch regulativ selbstständig handeln dürfen.

Durch den didaktischen Ansatz einer Lernwerkstatt, erhalten die SchülerInnen die Chance über ihr Thema, das sie aus eigenem Interesse heraus wählen dürfen, und über ihren Lernvorgang selbst entscheiden zu können. Der Ansatz der Lernwerkstatt, der den SchülerInnen also die Gelegenheit des selbstständigen Fragenfindens und -formulierens bietet und ihnen den Freiraum gibt, sich selbstständig Wege zu überlegen, die gestellten Fragen zu beantworten, würde, laut den Thesen, die im Zuge dieser Theoriekapitel dargestellt wurden, den SchülerInnen ermöglichen mit

enormer Motivation an ihrem Thema arbeiten und forschen zu wollen, was wiederum den positiven Effekt eines tief verarbeiteten und langfristigen Wissens mit sich bringt. Im Anschluss an diese theoretische Auseinandersetzung mit grundlegenden Begriffen und Konzepten, die für ein fundamentales Verständnis über selbstständiges bzw. selbstbestimmtes/autonomes Lernen wesentlich sind, folgt nun die Darstellung der durchgeführten empirischen Untersuchung, deren Ergebnisse im Anschluss, basierend auf dieser theoretischen Grundlage, analysiert und interpretiert werden.

TEIL II

EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG

5. BESCHREIBUNG DES PROJEKTS, DES FORSCHUNGSFELDES UND DER FORSCHUNGSFRAGE

Folgendes Kapitel widmet sich der Beschreibung des übergeordneten Projekts, in das diese Untersuchung eingebettet ist, der Beschreibung des expliziten Forschungsinteresses und einer daran anschließenden Erläuterung des konkreten Forschungsfeldes.

Bevor nun dieses Projekt in seinen Einzelheiten dargestellt wird, soll dessen genauer Rahmen noch erläutert werden. Die vorliegende Studie arbeitet in Kooperation mit der Wiener Mittelschule „Lernwerkstatt Donaustadt“ und geht aus dem Habilitationsprojekt von Frau Dr. Simone Abels hervor. Frau Abels, die dieses Projekt vom Stadtschulrat Wien genehmigen ließ und im Schuljahr 2013/2014 mit ihrer Untersuchung begonnen hat, befasst sich dabei mit dem Umgang der LehrerInnen mit heterogenen Lernvoraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Ziel ihrer Forschung ist es unter anderem, LehrerInnen in diesem Zusammenhang Unterstützung anzubieten.

Nachdem ich auf Frau Dr. Abels Projekt aufmerksam wurde, gab sie mir die Möglichkeit im Rahmen meiner Diplomarbeit bei ihrem Projekt mitzuwirken. Dabei ergaben sich viele neue Fragestellungen, deren Auseinandersetzung in der vorliegenden Arbeit Raum gegeben wird.

5.1 DIE LERNWERKSTATT DONAUSTADT

Die Lernwerkstatt Donaustadt ist eine inklusive Mittelschule im 22. Wiener Gemeindebezirk, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, Kinder mit Sonderschulstatus, Kinder mit Förderbedarf in einzelnen Fächern und Kinder ohne Förderbedarf in gemeinsamen Klassen zu unterrichten.

Die Schule umfasst derzeit zwei reine Sonderschulklassen und acht Integrationsklassen, in letzteren sind fünf bis sieben Kinder mit Integrationsstatus, also beispielsweise Kinder mit geistiger Behinderung, ADHS oder Autismus, in das Unterrichtsgeschehen integriert. Zudem stammt in etwa ein Drittel der Kinder aus

Familien mit Migrationshintergrund oder aus bildungsfernen Elternhäusern (Minnerop-Haeler 2013).

Das Anliegen der Schule⁷ ist es auf der einen Seite Kinder mit unterschiedlichen Bedürfnissen und Begabungen gemeinsam in einem Klassenverband zu unterrichten, auf der anderen Seite aber jedem Schüler und jeder Schülerin eine individuelle und spezielle Förderung gemäß seiner/ihrer Fähigkeiten und Bedürfnisse zukommen zu lassen.

Dieser Umgang mit Unterschiedlichkeit, Vielfalt und Heterogenität stellt eine enorme Herausforderung dar. Ein entsprechendes Angebot ist daher notwendig, um auf alle Bedürfnisse, alle Fähigkeiten, Begabungen und individuellen Lernvoraussetzungen reagieren zu können und diese optimal zu unterstützen, zu fördern und zu stärken (Abels & Markic 2013).

Die Lernwerkstatt Donaustadt versucht dieser Diversität auf bestmögliche Weise zu begegnen. Integration und Inklusion sind dabei die zentralen Stichwörter: Die Unterschiede der SchülerInnen und die Vielfalt ihrer Besonderheiten und Fähigkeiten wird genutzt, um voneinander und miteinander zu lernen (Minnerop-Haeler 2013).

Die Schule hat sich zum Ziel gemacht diese individuelle Betreuung zu gewährleisten und hat sich folgenden Schwerpunkt gesetzt: Durch das Format „Lernwerkstatt“, die als offene Form des Forschenden Lernens betrachtet werden kann, wird versucht gemeinsames Lernen von SchülerInnen mit und ohne sonderpädagogischen Förderbedarf zu ermöglichen.

In der Lernwerkstatt bekommen die SchülerInnen die Gelegenheit ein Mal pro Schuljahr drei Tage in der Lernwerkstatt zu „forschen“. In einer Lernlandschaft, welche mittels vorbereiteter Materialien zum Forschen anregen soll, dürfen die SchülerInnen zu einem übergeordneten, vorgegebenen Thema ein Forschungsgebiet, welches ihr persönliches Interesse beinhalten soll, auswählen und dieses selbstständig bearbeiten. Dazu werden von den Lehrpersonen naturwissenschaftliche Phänomene ausgewählt und aufbereitet, die mit der Lebenswelt der SchülerInnen eng verbunden sind. Als Beispiele für solche Themen, welche in der Lernwerkstatt schon öfter gewählt wurden, kann „Licht und Farbe“, „Wasser“ oder „Kleines Leben ganz groß“ (Thema über Insekten, Spinnen, Mikroorganismen etc.) angeführt werden. Angeregt durch die in der Lernlandschaft

⁷ <http://lws22.schule.wien.at/> [5.9.2014]

befindlichen Materialien suchen sich die SchülerInnen im anschließenden Fragenfindungsprozess eine Forschungsfrage, die in den nächsten Tagen bearbeitet werden sollte.

Die SchülerInnen sollen dabei wie ForscherInnen vorgehen: Sie dürfen selbst Hypothesen formulieren, sich eigenständig Methoden zur Untersuchung der Forschungsfrage überlegen, selbstständig Experimente durchführen und schließlich ihre Ergebnisse aufbereiten und präsentieren. Dieser gesamte Forschungsprozess soll von den SchülerInnen in Forschungstagebüchern dokumentiert werden.

5.1.1 KONKRETER ABLAUF DER LERNWERKSTATT

Die Lernwerkstatt hat gemäß des Forschenden Lernens in ihrer Arbeitsweise den Forschungszyklus zum Vorbild, der im Theoriekapitel schon ausführlich dargestellt wurde (siehe Kapitel 3.2 Schritte des forschenden Lernens – Forschungszyklus).

Da dieser Forschungszyklus für den Ablauf der Lernwerkstatt determinierend ist, wird dieser, um wieder in Erinnerung gerufen zu werden, an dieser Stelle (Abbildung 7) erneut angeführt.

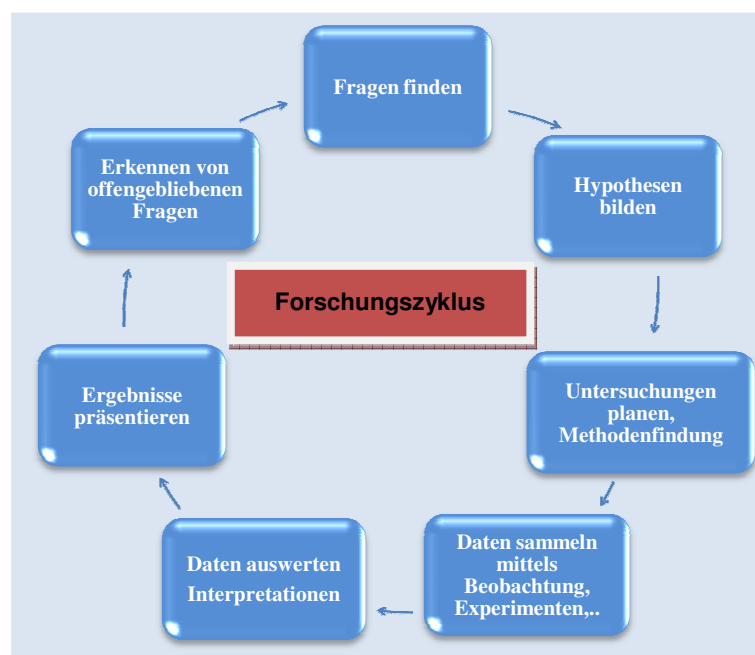


Abbildung 7: Forschungszyklus

Nach Vorgabe dieses Forschungszyklus werden in den drei Tagen idealerweise folgende Handlungsschritte durchlaufen (siehe Tabelle 5):

Tabelle 5: der ideale Ablauf der Lernwerkstatt

	Handlungsschritte
Tag 1	• Einführung • Finden einer Forschungsfrage • Methodenfindung
Tag 2	• Konkretere Methodenfindung • Datenerhebung: Untersuchen Experimentieren, Messen,... • Abschluss finden
Tag 3	• Ergebnisse zusammenfassen und interpretieren • Ergebnisse präsentieren

Im Anschluss werde ich diese drei Tage der Lernwerkstatt in ihrem genauen Ablauf skizzieren.

Der **1. Tag** des Lernwerkstattprojekts beginnt im Plenum im Mehrzweckraum der Schule und widmet sich dem Kennenlernen der Lehrerinnen und SchülerInnen, der Einführung in das Projekt und der Beschreibung des groben Ablaufs der nächsten Tage, sowie der Regeln, die bei dieser offenen Form des Unterrichts beachtet werden müssen.

Im Anschluss daran werden die SchülerInnen mit dem Forschungszyklus bekannt gemacht, um sie somit auf ihre „Forschungstätigkeit“ vorzubereiten und mit den einzelnen Schritten des Forschungsprozesses vertraut zu machen. Dazu bekommen einige SchülerInnen Kärtchen mit Bildern und kurzen Texten, welche die einzelnen Phasen des Forschungszyklus illustrieren. Ihre Aufgabe ist es nun in dieses Durcheinander eine Ordnung zu bringen und eine Abfolge der Schritte festzustellen. Mit Hilfe aller SchülerInnen und auch durch geschicktes Fragen der Lehrpersonen sollen die SchülerInnen nun die Prozesshaftigkeit, sprich den Zykluscharakter eines Forschungsprozesses herausarbeiten. Mit großen, roten Pfeilen wird dies symbolisch dargestellt. Abbildung 8 zeigt den von den SchülerInnen erarbeiteten Forschungszyklus.



Abbildung 8: Von den SchülerInnen erarbeiteter Forschungszyklus

Anschließend dürfen die SchülerInnen einen ersten Blick in die Lernwerkstatt werfen und sich zunächst im Raum und der Lernlandschaft orientieren. Dabei sollen sie auf einer Liste notieren, welche Materialien ihnen aufgefallen sind und welche Phänomene sie entdeckt haben. In dieser Phase sollen sich die SchülerInnen noch nicht auf ein Objekt fokussieren, sondern ihren Blick zunächst für alle möglichen Elemente in der Lernwerkstatt öffnen. Das hat den Hintergrund, dass die SchülerInnen sich einen Überblick über das Angebot schaffen sollen, um in der Fülle des Angebots auch neue, unbekannte Objekte erkunden und entdecken zu können, so wie auch in der Wissenschaft Phänomene oder spannende, interessante Gegenstände oft erst nach und nach aufgespürt werden.

Abbildung 9 zeigt die Lernlandschaft zum Thema „Kleines Leben ganz groß“.



Abbildung 9: Lernlandschaft zum Thema "Kleines Leben ganz groß"

Ergeben sich bei diesem Entdecken und Staunen jedoch schon die ersten Fragen, sollen diese Gedanken freilich festgehalten und in einer Frage formuliert auf bunten Kärtchen notiert werden. Anschließend dürfen die SchülerInnen im Plenum vorstellen, was sie alles in der Lernwerkstatt entdeckt und welche Fragen sich dabei schon entwickelt haben.

Die anschließende Phase, die nicht von Anfang an in dieser Form gegeben war, sondern erst im Laufe meines Forschungsprojekts in der Lernwerkstatt von den Lehrerinnen entwickelt wurde und sich als sehr wichtig herausstellte, beinhaltet die Auseinandersetzung damit, was eine „gute Forschungsfrage“ ausmacht. Die

Notwendigkeit dieser Phase ergab sich aus den Erfahrungen mit vorherigen SchülerInnengruppen und zwar aus zweierlei Gründen. Auf der einen Seite wurden hauptsächlich „warum?“-Fragen gestellt, die zu unkonkret und aus evolutionsbiologischer Sicht zu komplex sind, um im Rahmen der Lernwerkstatt beantwortet werden zu können. Auf der anderen Seite haben die SchülerInnen Fragen formuliert, die entweder in diesem Rahmen unmöglich zu lösen waren (Wie baut man einen Laserpointer?) oder so eng gestellt wurden, dass sie in nur wenigen Augenblicken beantwortet werden könnten (Wie viele Insektenarten gibt es auf der Welt? Wie groß werden Stabheuschrecken?). Um solche Fragen zu vermeiden, wurde mit den SchülerInnen besprochen, wie eine Frage aussehen muss bzw. wie eine Frage formuliert sein sollte, um im Rahmen der Lernwerkstatt bearbeitet werden zu können.

Im Anschluss daran folgt ein erneuter Gang durch die Lernwerkstatt mit der Aufgabenstellung nun mögliche Fragestellungen separat auf bunte Kärtchen zu notieren. Diese Kärtchen werden anschließend im Plenum vorgelesen und gemeinsam je nach Themengebiet zu Überkategorien sortiert. Mit Hilfe dieser Cluster (siehe Abbildung 10) sollen die SchülerInnen nun eine Fragestellung auswählen, welche sie in den nächsten Tagen untersuchen wollen.

Dabei wäre es Ziel, sich die Forschungsfrage an Hand der Interessen auszusuchen, nicht nach sozialen Gesichtspunkten.



Abbildung 10: Die Fragestellungen der SchülerInnen nach Kategorien geclustert

Nach der Phase des Fragenfindens folgt eine weitere intensive Arbeitsphase, welche die Methodenfindung beinhaltet. Dabei sollen sich die SchülerInnen die einzelnen Schritte ihrer Vorgehensweise zur Untersuchung der gewählten Fragestellung überlegen. Die SchülerInnen werden also angehalten ihre Forschung zu planen. Dazu befindet sich in ihrem Forschertagebuch eine Seite, auf welche sie folgende Informationen notieren sollen: Was ist meine Fragestellung? Was ist meine Hypothese (Vermutung)? Was weiß ich schon darüber? Welche Materialien brauche ich?

Nachdem sich die SchülerInnen mit diesen Fragen auseinander gesetzt haben, dürfen sie mit ihrer geplanten Untersuchung beginnen. Nach einem gemeinsamen Zusammenräumen folgt wieder eine Phase im Plenum, in der die SchülerInnen über ihre ersten Erfahrungen in der Lernwerkstatt berichten sollen. Abgeschlossen wird der Tag mit dem Schreiben des Forschungstagebuchs, in dem die SchülerInnen nicht nur ihre Tätigkeiten und Ergebnisse kurz darstellen sollen, sondern auch ihre Gefühle und Emotionen beim Arbeiten in der Lernwerkstatt. Diese Phase des Protokollführens wird versucht in den eigentlichen Arbeitsprozess zu integrieren, sprich die SchülerInnen werden dazu angehalten, bereits vor und während ihrer Untersuchungen wichtige Erkenntnisse niederzuschreiben.

Der **2. Tag** in der Lernwerkstatt beginnt wiederum mit einer kurzen Plenumsphase, widmet sich aber hauptsächlich dem Arbeiten an den Fragestellungen. Die am Vortag überlegten Untersuchungsvorgänge werden konkretisiert. Die SchülerInnen führen ihre geplanten Experimente, Messungen, Recherchen etc. durch.

Wieder wird mit einem gemeinsamen Aufräumen, einer Plenumsrunde und dem Schreiben des Forschungstagebuchs geendet.

Der **3. Tag** wird dafür verwendet die angefangenen Projekte fertigzustellen, die erarbeiteten Ergebnisse zusammenzufassen und zu interpretieren und die gewonnenen Erkenntnisse den anderen zu präsentieren. Zunächst wird dabei mit den SchülerInnen gemeinsam besprochen, auf welche vielfältige Weise man Präsentationen gestalten kann. Anschließend beginnen die einzelnen Forschungsteams ihre Präsentation vorzubereiten.

Die tatsächliche Vorstellung der einzelnen Projekte wird am Ende des Tages in einer „Präsentationsfeier“ zelebriert, um somit den Erfolg der SchülerInnen herauszuheben

und ihre Arbeit und ihre Leistungen lobend anzuerkennen. Den SchülerInnen soll dabei das Gefühl vermittelt werden, dass sie mit ihrer Forschung Tolles geleistet haben.

Anschließend wird das Forschungstagebuch fertig gestellt und die SchülerInnen werden mit Hilfe eines Feedbackbogens noch einmal dazu angehalten sich mit ihrer Arbeit in der Lernwerksatt reflexiv auseinanderzusetzen.

Seit dem Schuljahr 2013/2014 wurde von den beiden Initiatorinnen der Lernwerkstatt eine neue Methode eingeführt, um die SchülerInnen auf die Lernwerksatt, sprich auf das Forschende Lernen gemäß Level 3, vorzubereiten. Die Wichtigkeit dieser strukturierteren Form als Vorbereitung auf das Open Inquiry-based Learning und deren genaue Vorgehensweise soll im Anschluss vorgestellt werden.

5.1.2 EIN STATIONENBETRIEB ZUR HINFÜHRUNG AUF OFFENES FORSCHENDES LERNEN

Die Bedeutung eines Stationenbetriebs, der unter Forschendes Lernen gemäß Level 0 bis Level 1 fällt, kann dadurch bemessen werden, dass die meisten SchülerInnen kaum Erfahrung mit selbstständigen, offenen Unterrichtsformen haben. Daher wurde als Vorbereitung zur Lernwerkstatt ein Stationenbetrieb entwickelt, der auf wissenschaftliches Arbeiten hinführen und nötige Kompetenzen, die für das Forschende Lernen und die Lernwerksatt notwendig sind, schulen soll. Dabei werden die SchülerInnen mit der Vorgehensweise und dem Arbeiten von WissenschaftlerInnen vertraut gemacht, indem sie zum Beispiel Methoden naturwissenschaftlichen Arbeitens erproben, wie das Messen, das Beobachten und Vermuten, das Arbeiten nach Anleitungen und das Sammeln und Auswerten von Daten.

Dieser Stationenbetrieb ist vom Ablauf ähnlich aufgebaut wie die Lernwerkstatt – dauert ebenfalls drei Tage und beinhaltet Plena- und Arbeitsphasen, die Darstellung der Ergebnisse in Forschungstagebüchern und einer Präsentationsfeier – jedoch gibt es anders als in der Lernwerkstatt vorgegebene strukturierte Stationen.

Dieser Stationenbetrieb diente als Vorstufe für die vorliegende Untersuchung, um zum Einen den selbst entwickelten Beobachtungsbogen (siehe Anhang A2) austesten und überarbeiten zu können und zum Anderen, um die SchülerInnen kennenzulernen und einen ersten Blick auf ihr Lernverhalten zu erhalten. Die Instrumente zur Erhebung und Auswertung der Daten aus der Lernwerkstatt wurden also beim Stationenbetrieb ausprobiert und optimiert.

Außerdem konnten durch die Teilnahme beim Stationenbetrieb Unterschiede zwischen Level 0-1 und Level 3 des Forschenden Lernens beobachtet und diese in der Förderung der Selbstständigkeit kontrastiert werden.

Im Anschluss an diese Beschreibung des Projekts, folgt nun die Darstellung des genauen Forschungsinteresses und eine Charakteristik über das konkrete Forschungsfeld, das der vorliegenden Untersuchung zu Grunde liegt.

5.2 FORSCHUNGSFRAGE

Wie an Hand des Theorieteils ersichtlich, beschäftigt sich diese Arbeit mit dem selbstständigen Lernen in einer Lernwerkstatt, als einen möglichen Ansatz für einen kompetenzorientierten Biologieunterricht. Unter Berücksichtigung der Bildungsstandards und des Kompetenzmodells (Bifie 2011) muss Biologieunterricht mehrere Dimensionen aufweisen, um als kompetenzorientierter und somit nachhaltiger Unterricht zu gelten (siehe Kapitel 2.3 Die Bedeutung von Selbstbestimmung und Selbstständigkeit als wichtige Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht). Damit von kompetenzorientiertem Biologieunterricht die Rede sein kann, müssen neben der Förderung der Handlungsdimensionen „Wissen organisieren“, „Erkenntnis gewinnen“ und „Schlüsse ziehen“, auch gewisse Inhaltsdimensionen abgedeckt werden. Welche konkreten Inhalte bei der im Zuge dieser Diplomarbeit untersuchten Lernwerkstatt erworben werden konnten, wird im nächsten Kapitel bezogen auf das Forschungsfeld und die explizite Situation in der Lernwerkstatt beschrieben.

In Anbetracht dieses eben beschriebenen Zusammenhangs fokussiert sich die vorliegende Untersuchung auf die Frage, ob die Lernwerkstatt, als Form des

Forschenden Lernens, den SchülerInnen Raum für selbstständiges und selbstbestimmtes Bearbeiten dieser Inhaltsdimensionen bietet und sowohl selbstständiges „Wissen organisieren“, „Erkenntnisse gewinnen“ und „Schlüsse ziehen“ fordert und fördert.

Denn wird den SchülerInnen die Voraussetzung geschaffen, naturwissenschaftliche Probleme selbstständig erkennen und diese bearbeiten zu können, so wird ihnen nach der Theorie von Deci und Ryan ermöglicht, autonom und selbstbestimmt tätig zu sein. Diese Autonomie ist, als eine der angeborenen psychologischen Bedürfnisse, eine notwendige Voraussetzung, um mit einer hohen Lernmotivation am Unterrichtsgeschehen dabei zu sein. Diese im besten Fall erreichte intrinsische Motivation stellt wiederum eine unentbehrliche Basis für die Erreichung eines langfristigen Wissenserwerbs und eines qualitativ hochwertigen Lernerfolgs dar.

Aus diesen Überlegungen heraus liegt der Fokus meiner Untersuchung darauf, inwieweit die Lernwerkstatt die Möglichkeit bietet, das Bedürfnis nach Autonomie und Selbstbestimmung zu befriedigen, inwiefern sie erlaubt, dass SchülerInnen sowohl inhaltlich als auch regulativ selbstständig arbeiten können.

Folgende Forschungsfrage steht dabei im Zentrum:

Welche Möglichkeiten bietet das Format „Lernwerkstatt“, als kompetenzorientierte Form des Biologieunterrichts, das Bedürfnis nach Autonomie und Selbstbestimmung zu befriedigen? In welchem Maße fördert und fordert diese Art des Unterrichts die Selbstständigkeit der SchülerInnen und inwiefern eignet sich der Ansatz, dass SchülerInnen naturwissenschaftliche Phänomene selbstständig bearbeiten können?

Dabei wird untersucht, welche Faktoren das selbstständige und selbstbestimmte Arbeiten in der Lernwerkstatt fördern, welche Faktoren dieses hemmen, in welchen Schritten des Forschungszyklus SchülerInnen selbstständig agieren können und in welchen Schritten sie Unterstützung benötigen.

Diesen Fragen wird in einem eingegrenzten Forschungsfeld, welches im Anschluss erläutert wird, nachgegangen und die daraus gewonnenen Erkenntnisse im Analysekapitel dargestellt.

5.3 DARSTELLUNG DES FORSCHUNGSFELDES

Für diese Untersuchung wurden drei Klassen gewählt, die genauer im nächsten Kapitel beschrieben werden. Diese drei 3. Klassen (7. Schulstufe, im Folgenden bezeichnet mit Klasse 1, Klasse 2, Klasse 3), die bereits im Schuljahr zuvor von mir beim Stationenbetrieb beobachtet wurden (dieser gilt somit als Pilotprojekt zur eigentlichen Lernwerkstatt), wurden während ihrer jeweils drei täglichen Arbeit im Oktober/November 2014 in der Lernwerkstatt genau beobachtet und deren Handlungsweisen per Video aufgezeichnet (siehe nächstes Kapitel).

Die SchülerInnen arbeiteten dabei am übergeordneten Thema „Kleines Leben ganz groß“, wobei hauptsächlich Materialien zu Insekten, Spinnentieren, Bakterien, Mikroorganismen und Mikroökosysteme, dem Lebensraum Boden und dem Lebensraum Wasser vorbereitet und zur Verfügung gestellt wurden (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: Materialien in der Lernwerkstatt "Kleines Leben ganz groß"
(Zusammengestellt von Lisa Minnerop-Haeler)

Bau von Insekten (Körperbau, Mundwerkzeuge, Fühler, Beine)	großes Plastikmodell Insekt im Querschnitt; Präparate	Tierbauten	Wespennest, Tontöpfe
	Folien: Beinformen, Mundwerkzeuge, Fühler, ...		Wachswabe
	Holzmodelle	Wasser	Mikroskope
	ca. 60 Modelle von Käfern, Insekten, Schmetterlingen., Bestimmungstabellen Kärtchen mit Zeichnungen von diversen Kleintieren		Objektträger, Deckgläser
Metamorphose	Libellenlarven		Wasserinsekten
			Pipetten
Insekten und Pflanzen	Fraßspuren an Blättern und Bäumen		Objektträger, Deckgläser, Sezierbesteck
	Rinden, Modriger Baumstamm		Gedicht: Wasserläufer
	Moose, Flechten		Wassertiere-Kartei
	Blätter mit Gallen		Heuaufguss
			Aquarium
			Donau Wasser mit Wasserpflanzen ...
			Wasserflöhe
		Mikroorganismen/ Mikroökosysteme	Schimmel (Brot, Obst)
			Lebensraum Staubsaugerbeutel Bakterien

Boden (Ökologie, Boden, Welt der Destruenten – Erde,...) Leben unter Steinen Kleine Tiere in unserem	Beobachtungsrahmen	Genaueres beobachten, zeichnen von diversen Fundstücken	2 Binokulare
	Bodenprobe – verschiedene Schichten Laubstreu Aus Schulgarten Aus Wald		Mikroskope
	Bodentiere-Kartei		Siebe, Filter, Fangnetze
	Schaufeln		Becherlupen
	Siebe, Filter, Fangnetze		Becherlupenkartei
Mensch + Vorrats- und Haushalts- schädlinge	Diverse Vernichtungsmittel, Sprays		Fundstücke: tote Mücken, Käfer, Bienen
	Motten		Detailfotos
	Läuse-Prospekt		Lebende Tiere: Ameisen, Motten, Stabheuschrecken
	Läusekamm		genaues Zeichnen – mit
	Ameisenfalle		OH-Projektor eine Zeichnung einer Feuerwanze o.ä. an die Wand projizieren (mit Jackson-Kreiden)
	Blut -Modelle Mikroskop- Fertigpräparate		
	Zeckenkarte		
	Zecken-Pinzette		

Folgende Inhaltsdimensionen (siehe Tabelle 7), die nach dem Kompetenzmodell (Bifie 2011) im Biologieunterricht durchgenommen werden sollen, können in der Lernwerkstatt „Kleines Leben ganz groß“, das Thema der erworben werden:

Tabelle 7: Inhaltsdimensionen bei der Lernwerkstatt „Kleines Leben ganz groß“ (vgl. Bifie 2011)

Planet Erde B1	▪ Boden
Ökosysteme B2	▪ Ökosysteme, die für Weltklima und Welternährung eine besondere Bedeutung haben
Organismen B3	▪ ausgewählte Tier- und Pflanzenarten, auch aus eigener Beobachtung
	▪ charakteristische Merkmale von Pflanzen- und Tiergruppen (Wirbeltiere, Wirbellose ...)
	▪ Merkmale und Lebensweisen von Mikroorganismen und Pilzen
	▪ Bedürfnisse von Tieren und Pflanzen
	▪ Arten der Verständigung zwischen Lebewesen
	▪ Ernährungsweise von Tieren und Pflanzen
	▪ Fortpflanzung bei Tieren und Pflanzen in Grundzügen
	▪ Weitergabe der Erbanlagen bei Tieren und Pflanzen

Die Klassen 1 und 2 hatten im Schuljahr nach dem Stationenbetrieb eine reguläre Lernwerkstatt, gemäß Level 3 des Forschenden Lernens (siehe Beschreibung des Projekts), und werden somit im Analysekapitel an verschiedenen Stellen gegenüber gestellt und kontrastiert.

Die Klasse 3, eine reine Sonderschulklasse, muss an einigen Stellen separat behandelt werden, weil bei diesen die herkömmliche Lernwerkstatt zu einem Stationenbetrieb mit bereits vorstrukturierten Stationen gemäß Level 0-1 abgewandelt wurde. Dadurch fielen bei dieser Klasse einige Schritte, die im Forschungszyklus vorgesehen werden, wie beispielsweise die Fragenfindung, weg.

Die Beobachtung der SchülerInnen erfolgte nach jenen Schritten, die im Forschungszyklus definiert werden. Aus dieser Überlegung heraus wurden von mir vier Phasen definiert, in welche die Handlungsschritte des Forschungszyklus eingegliedert werden können. Diese Phasen werden an dieser Stelle lediglich zum Verständnis des genauen Ablaufs der Untersuchung angeführt, ohne dabei näher beschrieben zu werden. Eine explizite Darstellung und Definition dieser Phasen folgt erst in Kapitel 6.3.1.1 (Definition der zu untersuchenden Variablen – Erstellung des Kategoriensystems).

Folgende Phasen werden in der Lernwerkstatt durchlaufen:

- I. Fragenfindungsphase
 - I.I. Orientierungsphase
 - I.II. Entscheidungsphase
- II. Planungsphase
- III. Handlungsphase
- IV. Abschlussphase

Nach dieser Skizzierung einer Lernwerkstatt als Form des Forschenden Lernens, der Darstellung der Forschungsfragen und der Beschreibung des Forschungsfeldes folgt nun eine Darstellung der Methoden, die zur Erhebung und Auswertung der Daten verwendet wurden.

6. ERHEBUNGS- UND AUSWERTUNGSMETHODEN

Als Erhebungsmethoden zur Gewinnung des Datenmaterials wurde neben einer teilnehmenden Beobachtung, welche als grundlegende Technik einer qualitativen Forschung gilt (Flick 2002; Przyborski & Wohlrab-Sahr 2010), auch die Methode der Videografie gewählt.

Die durch diese Techniken erhaltenen Daten wurden nach der Analysetheorie von Phillip Mayring (2010) qualitativ und quantitativ ausgewertet und interpretiert. Dieser von Mayring postulierte Ansatz einer sozialwissenschaftlich angewandten, qualitativen Inhaltsanalyse hat den Vorteil der systematischen und regelgeleiteten Vorgehensweise, wodurch die Analyse nachvollziehbar und überprüfbar wird. Durch die Differenzierung in einzelne Analyseschritte, das Festlegen von Ablaufmodellen und das Definieren von Interpretationsregeln, kann diese Auswertungsmethode ihren wissenschaftlichen Anspruch begründen. Die qualitative Inhaltsanalyse geht dabei theoriegeleitet vor, indem die Ergebnisse vor einem definierten Theoriehintergrund interpretiert werden. Als Interpretationstechnik wurde dabei die skalierende Strukturierung verwendet, die es ermöglicht das Datenmaterial systematisch vor zu strukturieren und nach festgelegten Dimensionen in Skalenpunkte einzuschätzen.

Die in den nächsten Kapiteln dargelegte Analyse des gesammelten Datenmaterials erfolgt nach den Schritten von Mayrings vorgeschlagenem inhaltsanalytischen Ablaufmodell.

Im Folgenden werden nun die beiden Methoden, die in meiner qualitativen Studie zur Erhebung der Daten verwendet wurden, kurz erläutert.

6.1 TEILNEHMENDE BEOBACHTUNG UND VIDEOGRAFIE

Unspezifisches Beobachten stellt ein notwendiges Vorgehen dar, um zunächst einen Überblick über das zu untersuchende Feld zu erlangen. Erst an Hand dieser Eindrücke können sich spezifische Interessensgebiete ergeben, woraus explizite Forschungsfragen abgeleitet werden können (Przyborski & Wohlrab-Sahr 2010). Während der eigentlichen Forschung im Feld wurde gemäß der Verfahrensweise einer teilnehmenden Beobachtung vorgegangen. Bei der teilnehmenden Beobachtung beobachtet der Untersuchende nicht nur von außen, sondern ist direkt beim Geschehen beteiligt, um somit einen besseren Zugang zu den beteiligten Personen zu erhalten (Flick 2002, Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2010). Dabei ist es von enormer Wichtigkeit eine Balance zwischen dem Aufbauen von Nähe und der Wahrung von notwendiger Distanz zu finden, um auf der einen Seite Eintritt in die Welt des Beobachteten zu erlangen, und auf der anderen Seite aber durch das Eingreifen in das Geschehen das Feld nicht unnötig zu beeinflussen (Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2010). Teilnehmende Beobachtung stellt eine sehr offene Form der Datengewinnung dar (Flick 2002). Daher muss entlang der vorab festgesetzten Fragestellung, die sich aus dem unspezifischen Beobachten ergeben haben, fokussiert werden. Mit Hilfe von im Vorhinein entwickelten Beobachtungsprotokollen kann man sich auf den gewählten Kontext und für die Forschungsfrage relevante Aspekte konzentrieren. Dabei muss klar zwischen rein empirischen Daten und Interpretation unterschieden werden. Diese beiden völlig verschiedenen Punkte dürfen nicht vermischt werden (Przyborski & Wohlrab-Sahr 2010).

Im Zuge dieser Untersuchung wurde ein Beobachtungsprotokoll erstellt, welches beim Stationenbetrieb ausgetestet (siehe Anhang A2) und schließlich für die Lernwerkstatt überarbeitet und angepasst wurde. Das vollständige, optimierte Beobachtungsprotokoll wird im Anhang (A1) dargestellt.

Um nachvollziehbareres Datenmaterial zu erhalten, wurde für die vorliegende Untersuchung als weitere Erhebungsmethode die Videografie gewählt, bei der Daten für den Rahmen der Forschung von Frau Dr. Abels und dieser Diplomarbeit aufgenommen und im Anschluss analysiert wurden. Das auf Video aufgezeichnete Datenmaterial ermöglicht nicht nur im Feld beobachtete Szenen wieder hervorzurufen und genauer zu analysieren, sondern erlaubt auch die Ergebnisse

dieser Analysen an Hand von anschaulichen Beispielen zu illustrieren und die Interpretationen im Datenmaterial zu verankern (Knoblauch 2011; Petko et al. 2003). Dazu wurden drei Kameras verwendet, deren Hauptpositionen und ungefährer Aufnahmewinkel in der nachfolgenden, nicht maßstabsgetreuen Skizze der Lernwerkstatt (siehe Abbildung 11), dargestellt werden (in konkreten, scheinbar spannenden Situationen, wurden die Positionen einzelner Kameras geändert). Statische Kameras haben insofern einen Vorteil, als dass sie die SchülerInnen nicht so sehr von ihrem Handeln ablenken und somit ihr Tun beeinflussen.

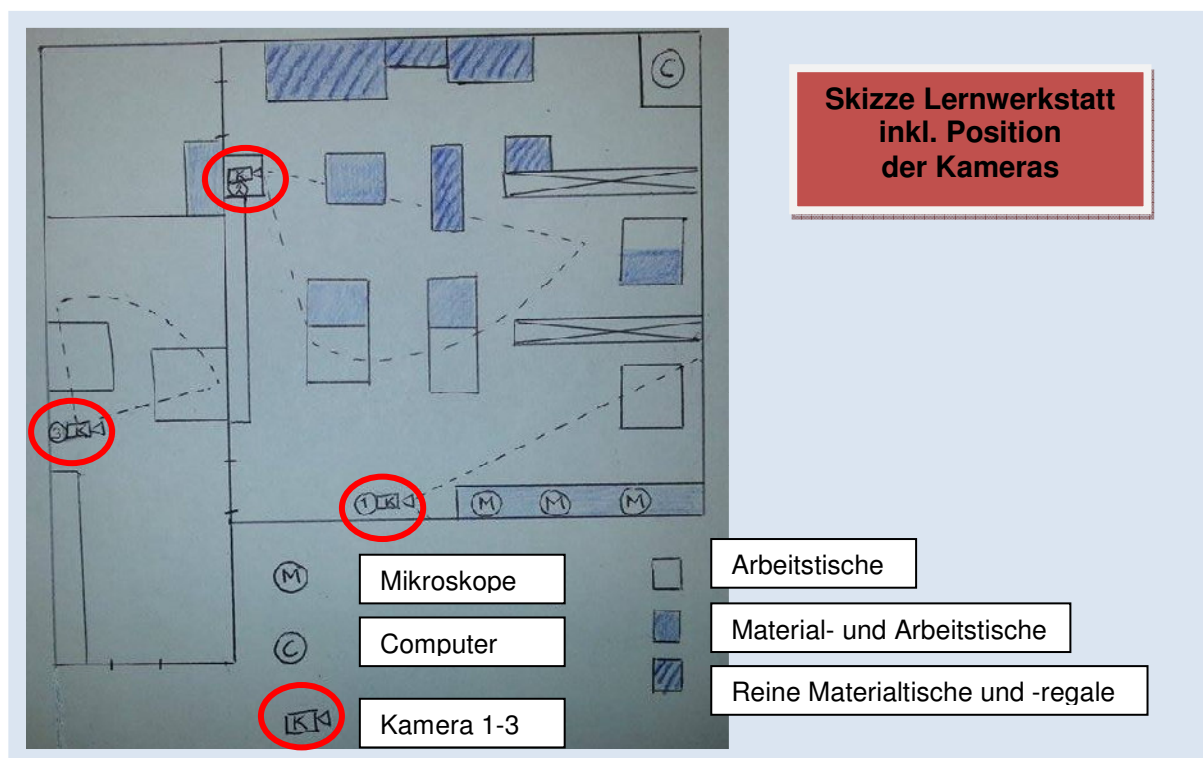


Abbildung 11: Position der Kameras

Auf Grund die Größe des Raumes, der Geräuschkulisse im Hintergrund und des Ausfallens einiger Mikrofone, kann man manche Dialoge auf Grund der Tonqualität nicht vollständig verstehen.

Das Aufstellen der Kameras zu wissenschaftlichen Zwecken wurde sowohl vom Stadtschulrat Wien, von der Direktion, als auch von den Eltern der SchülerInnen genehmigt.

6.1 FESTLEGUNG DES MATERIALS

In diesem Abschnitt wird die ausgewählte Materialstichprobe dargestellt. Dabei werden die für diese Untersuchung relevanten drei Klassen beschrieben und die daraus gewählten SchülerInnen näher charakterisiert.

Bei den Klassen handelt es sich um SchülerInnen der 3. Klassen, sprich der 7.Schulstufe. Eine Ausnahme bildet hier die letzte von mir beschriebene Klasse, in der jahrgangsübergreifend unterrichtet wird (siehe Beschreibung unten).

Das zur Analyse herangezogene Material konzentriert sich auf die im Folgenden angeführten und beschriebenen SchülerInnen, die aus verschiedenen Gründen gewählt wurden: Zum Einen soll diese Auswahl der SchülerInnen einen repräsentativen Gesamtüberblick der Klasse über die Fähigkeiten der SchülerInnen bezogen auf die Selbstständigkeit überblickend darstellen. Da die SchülerInnen bereits beim Stationenbetrieb im Schuljahr zuvor beobachtet wurden, kristallisierten sich dabei schon SchülerInnen heraus, die mich für eine intensivere Analyse im Zuge der eigentlichen Untersuchung interessierten. Auf einige SchülerInnen habe ich mich also fokussiert, um genaueres über ihr Selbstständigkeitsverhalten herauszufinden, andere Beobachtungen wiederum, die sich als spannend für meine Untersuchung herausstellten, ergaben sich während der Arbeit in der Lernwerkstatt und wieder andere wählte ich erst während des Sichtens des Videomaterials aus.

Klasse 1

Die Klasse 1 meiner Untersuchung wird von der Klassenlehrerin als eine sehr lebendige, temperamentvolle Klasse beschrieben, die sehr leitungs- und lernwillig, aber auch sehr fordernd für die Lehrpersonen ist.

Die Klasse besteht aus 21 Schüler und SchülerInnen. Die Hälfte der SchülerInnen kommt aus Familien mit Migrationshintergrund, drei SchülerInnen haben einen Sonderschulstatus (ASO) und bei drei SchülerInnen wurde ein sonderpädagogischen Förderbedarf (SPF) diagnostiziert. Folgende Tabelle (Tabelle 8) zeigt die Verteilung der SchülerInnen mit Migrationshintergrund und Förderbedarf zwischen Burschen und Mädchen.

Tabelle 8: Verteilung der SchülerInnen aus Klasse 1 bezogen auf Migrationshintergrund und Förderbedarf

Klasse 1, 21 SchülerInnen	
12 Burschen	9 Mädchen
5 Schüler mit Migrationshintergrund	5 SchülerInnen mit Migrationshintergrund
2 Schüler mit ASO-Status, 1 Schüler mit SPF in Deutsch & Englisch 1 Schüler mit SPF in D, E & M	1 Schülerin mit ASO-Status, 1 Schülerin mit SPF in Mathematik

Die SchülerInnen sind es gewohnt alleine, in Partner- oder Gruppenarbeit zu arbeiten. Nach Angaben von der Klassenlehrerin wird dabei von den SchülerInnen erwartet, sich untereinander zu helfen und Aufgaben gemeinsam zu lösen. Damit wird in dieser Klasse versucht inklusiv zu unterrichten.

Die SchülerInnen bekommen auch im regulären Unterricht oft individuelle Aufgaben, die sich in ihren Schwierigkeitsgraden unterscheiden, um so an ihre jeweiligen Fähigkeiten angepasst zu sein.

Im Besonderen wurden fünf SchülerInnen aus dieser Klasse für die Untersuchung ausgewählt. Diese werden von ihrer Klassenlehrerin wie folgt beschrieben (siehe Tabelle 9):

Tabelle 9: Beschreibung der SchülerInnen aus Klasse 1

Bezeichnung	Migrationshintergrund	Förderbedarf	Einschätzung der Selbstständigkeit im regulären Unterricht	Schulische Besonderheiten (Konzentrationschwierigkeiten, soziale Probleme mit MitschülerInnen, etc.)
1-S1♀	ja	nein	Sehr gut	bemüht sich, kann dadurch aber nicht alles ausgleichen (besonders in Mathematik) oft soziale Probleme mit MitschülerInnen
1-S2♀	nein	nein	Sehr gut	Gute Schülerin, die sich in manchen Dingen zu wenig zutraut
1-S3♂	nein	nein	Sehr gut	muss sich mitunter Dinge laut vorsagen, um dann zu erkennen, dass er die richtige Antwort bereits weiß
1-S4♂	nein	nein	Mittelmäßig (muss immer ans Arbeiten erinnert werden, dann geht es aber)	oft unkonzentriert, außer ein Thema interessiert ihn; im Verhalten sehr lehrerbezogen und weiß, bei wem er sich was erlauben kann.
1-S5♂	ja	nein	Ist immer am Arbeiten, verläuft sich jedoch manchmal und wird nicht rechtzeitig fertig	Probleme, lange bei einer Sache zu bleiben und sie zu Ende zu bringen; sehr personenbezogen und je nachdem entweder hervorragendes Verhalten (hilfsbereit, zuvorkommend usw.) oder das genau Gegenteil (stört den Unterricht, arbeitet nicht mit usw.)

Klasse 2

Die Klasse 2 der vorliegenden Untersuchung besteht aus 20 SchülerInnen. Folgende Tabelle (Tabelle 10) zeigt die Aufteilung zwischen Burschen und Mädchen bezüglich deren Migrationshintergrund und sonderpädagogischen Förderbedarf.

Tabelle 10: Verteilung der SchülerInnen aus Klasse 2 bezogen auf Migrationshintergrund und Förderbedarf

Klasse 2, 20 SchülerInnen	
8 Burschen	12 Mädchen
4 Schüler mit Migrationshintergrund	9 Schülerinnen mit Migrationshintergrund
4 Schüler mit ASO-Status	3 Schülerinnen mit ASO-Status

Die Klasse wurde erst im Monat vor der Lernwerkstatt von einer neuen Klassenlehrerin übernommen. Diese beschreibt die Klasse als sehr lernschwach, die SchülerInnen als sehr ruhig, ohne rege Mitarbeit während den Stunden.

Da die SchülerInnen es kaum gewohnt waren selbstständig Aufgaben zu lösen, ist es Ziel der Klassenlehrerin Selbstständigkeit im regulären Unterricht stärker zu thematisieren und zu fördern.

Im Besonderen wurden sechs Schüler aus dieser Klasse für die Untersuchung ausgewählt. Diese werden von ihrer Klassenlehrerin wie folgt beschrieben:

Tabelle 11: Beschreibung der SchülerInnen aus Klasse 2

Bezeichnung	Migrationshintergrund	Einschätzung der Selbstständigkeit im regulären Unterricht	Besonderheiten (Konzentrations-schwierigkeiten, soziale Probleme mit MitschülerInnen, etc.)
3-S1♂	nein	Nicht selbstständig	Enorme Verhaltensauffälligkeiten, schwierig im regulären Unterricht; enorme Schwierigkeiten beim Schreiben
3-S2♂	ja	Sehr willig selbstständig zu arbeiten	Starker Rückzug auf Grund durch Mobbing –Schulwechsel; in dieser Klasse nun gut integriert
3-S3♂	nein	Sehr bemüht selbstständig zu arbeiten	Starker Rückzug auf Grund durch Mobbing –Schulwechsel; in dieser Klasse nun gut integriert
3-S4♂	ja	Versucht selbstständig zu arbeiten	Stammt aus schwierigen familiären Verhältnissen und hat dadurch viele psychische Probleme; Schwierigkeiten mit deutscher Sprache
3-S5♂	ja	Sehr fleißig, braucht aber zum Arbeiten genaue Anweisungen, die er dann gewissenhaft ausführt	Stammt aus schwierigen familiären Verhältnissen und hat dadurch viele psychische Probleme Schwierigkeiten mit deutscher Sprache

Klasse 3

Bei der letzten Klasse (im Folgenden als Klasse 3 bezeichnet), die Teil dieser Untersuchung war, handelt es sich um eine reine Sonderschulklasse mit nur 9 Schülern (reine Burschenklasse). Obwohl die Schüler aus vier Schulstufen (5.-8. Schulstufe) stammen, werden sie in einer Klasse unterrichtet. Viele Schüler stammen aus schwierigen sozialen Verhältnissen und zeigen Verhaltensauffälligkeiten.

Im Besonderen wurden fünf Schüler aus dieser Klasse für die Untersuchung ausgewählt (siehe Tabelle 12). Diese werden von ihrem Klassenlehrer wie folgt beschrieben:

Tabelle 12: Beschreibung der Schüler aus Klasse 3

Bezeichnung	Migrationshintergrund	Förderbedarf	Einschätzung der Selbstständigkeit im regulären Unterricht	Schulische Besonderheiten (Konzentrationsschwierigkeiten, soziale Probleme mit MitschülerInnen, etc.)
2-S1♀	ja	ASO	So gut wie keine	Viele soziale Probleme mit MitschülerInnen; auch erhebliche Probleme im regulären Unterricht (Konzentrationsschwierigkeiten,...)
2-S2♀	ja	nein	mittelmäßig	mittelmäßige Schülerin, gut in die Klasse integriert
2-S3♂	nein	nein	Keine – benötigt jemanden an seiner Hand	Etwas chaotischer, zerstreuter Schüler wenn er einmal mitarbeitet – Spitze!
2-S4♂	nein	ASO	mittelmäßig	Sehr gut in der Klasse integriert Erkennt wenn jemand Hilfe braucht bzw. Unterstützung. Sehr bemüht und aufmerksam im Unterricht
2-S5♂	nein	nein	In Ordnung – wenn er will	Wenn er nicht will, bockt er – guter Schüler auch gut integriert in die Klasse
2-S6♂	ja	nein	Sehr gut!	guter Schüler, gut in die Klasse integriert

6.3 ANALYSE DER ENTSTEHUNGSSITUATION

Die Erhebung der vorliegenden Daten wurde, wie bereits beschrieben, durch direkte Beobachtung der SchülerInnen während ihres Handelns in der Lernwerkstatt anhand vorher festgelegter Kategorien (siehe nächstes Kapitel 6.3.1.1 Definition der zu untersuchenden Variablen – Erstellung des Kategoriensystems) durchgeführt.

Die SchülerInnen wurden vorab darüber informiert, dass die Beobachtungen für die Universität Wien im Zuge des Projekts von Dr. Simone Abels und dieser Diplomarbeit verwendet werden, vertraulich behandelt und das Datenmaterial (Videos) nicht der Öffentlichkeit zukommt, sondern lediglich die daraus gewonnenen Erkenntnisse anonymisiert für den Zweck der Wissenschaft genützt und verwertet werden.

Die Beobachtungen der SchülerInnen während ihrer Arbeit in der Lernwerkstatt wurden von mir anhand von Beobachtungsprotokollen (siehe Anhang A1) selbst übernommen und in einigen konkreten Fällen mit Hilfe meiner Kolleginnen, zwei weitere Diplomandinnen, verglichen, ergänzt oder vervollständigt, um somit erstens die Nachvollziehbarkeit der Analyse und der Interpretation zu gewähren und zweitens dadurch auch andere Sichtweisen zu erhalten. Das Videomaterial wurde von Frau Dr. Simone Abels, die diese Daten ebenfalls für ihre Forschungsarbeit verwendet, aufgezeichnet.

Die unterschiedlichen Szenen, die die SchülerInnen beim Lernen in der Lernwerkstatt zeigten, wurden also auf zweierlei Weise festgehalten. Direkt bei der Beobachtung der SchülerInnen in dieser realen, aber besonderen Unterrichtssituation wurde ein Beobachtungsprotokoll, welches während und nach der Pilotphase einige Male überarbeitet, transformiert und an die entsprechende Situation angepasst wurde, verwendet. Als zweite Datenquelle wurden die Videos genützt, welche ebenfalls das Unterrichtsgeschehen und die SchülerInnen bei der Arbeit an ihren Projekten in den einzelnen Schritten des Forschungszyklus zeigen. Relevante Szenen aus dem Videomaterials wurden im Anschluss transkribiert. Für die vorliegende Arbeit wurde also nicht das gesamte per Video aufgezeichnete Material verwendet, sondern lediglich für die Fragestellung der Arbeit relevante und spannende Szenen genutzt.

Außerdem wurden die Forschungstagebücher der SchülerInnen herangezogen und daraus bedeutende Stellen für die Datenauswertung verwendet.

6.4 ABLAUFMODELL DER ANALYSE

Für die Interpretation der vorliegenden Daten wurde die Interpretationstechnik der skalierenden Strukturierung verwendet (Mayring 2010). Diese Technik ermöglicht es, eine innere Struktur des Materials zu erhalten und einzelne Bestandteile, die für die Fragestellung relevant sind, aus der Fülle der vorliegenden Daten herauszufiltern, um diese anschließend in der Analyse abbildend wiedergeben zu können. Diese Vorgehensweise gibt die Möglichkeit einen systematischen Querschnitt durch das Material zu erhalten, indem dieses mit Hilfe eines vorab festgelegten, theoretisch fundierten Kategoriensystems strukturiert wird. Die Technik der skalierenden Strukturierung erlaubt es im Anschluss das systematisch vorstrukturierte Datenmaterial nach festgelegten Dimensionen in Skalenpunkte einzuschätzen.

Außerdem ermöglicht diese Vorgehensweise die erhaltenen Einschätzungen bei der Ergebnisdarstellung zusammenzufassen, um diese schließlich quantitativ analysieren zu können.

Die für diese Untersuchung durchgeführten Beobachtungen wurden mittels dieses Kategoriensystems geleitet und das gesammelte Videomaterial auf diese vorher bestimmten Kategorien hin untersucht.

Die Skalen, die diese einzelnen Kategorien untergliedern, wurden im Vorhinein zwar grob skizziert (siehe Anhang A2), jedoch erst während der Analyse induktiv an das vorliegende Material angepasst, genauer spezifiziert und festgesetzt.

Diese skalierende, strukturierende Inhaltsanalyse wurde mit Hilfe der Software MAXQDA 11 computergestützt durchgeführt.

Damit die Analyse nachvollziehbar und intersubjektiv überprüfbar wird, müssen nach Mayring (2010) zunächst folgende Parameter bestimmt werden: Die *Kodiereinheit*, als kleinster Materialbestandteil, der unter eine Kategorie fallen kann, wird wie folgt festgelegt: Inhaltlich können schon kurze Aussagen als Indikator für die Selbstständigkeit der SchülerInnen genügen. Als Kodiereinheit gelten demnach bereits kurze, unvollständige Sätze.

Als *Kontexteinheit*, welche als der größte Textbestandteil, der unter eine Kategorie fallen kann, festgelegt wird, gilt alles Material, das als Sinneinheit bei einem Schüler, einer Schülerin in der jeweiligen Phase des Forschungszyklus vorliegt. Das bedeutet,

solange ein Schüler, eine Schülerin in einer dieser definierten Phase über ein- und dasselbe Thema spricht, kann dies als Einheit codiert werden.

Als *Auswertungseinheit*, welche die Reihenfolge der Auswertung festlegt, bietet sich die Abfolge der einzelnen Phasen, die im Forschungsprozess vorkommen, an. Die Reihenfolge der Vorgehensweise orientiert sich also nicht nach dem gesamten Datenmaterial über einen einzelnen Schüler, einer einzelnen Schülerin, sondern am Material, das in den jeweiligen Phasen zu finden ist.

Nach der Bestimmung dieser Analyseeinheiten folgt nun die Festlegung und Definition der zu untersuchenden Variablen und der Einschätzungsdimensionen der Skalenpunkte.

6.4.1 KODIERLEITFADEN

Betrachtet man die einzelnen Schritte des Forschungszyklus, können daraus vier Phasen und zwei Unterphasen, welche die SchülerInnen bei Level 3 durchlaufen, abgeleitet und beschrieben werden (siehe Abbildung 13).

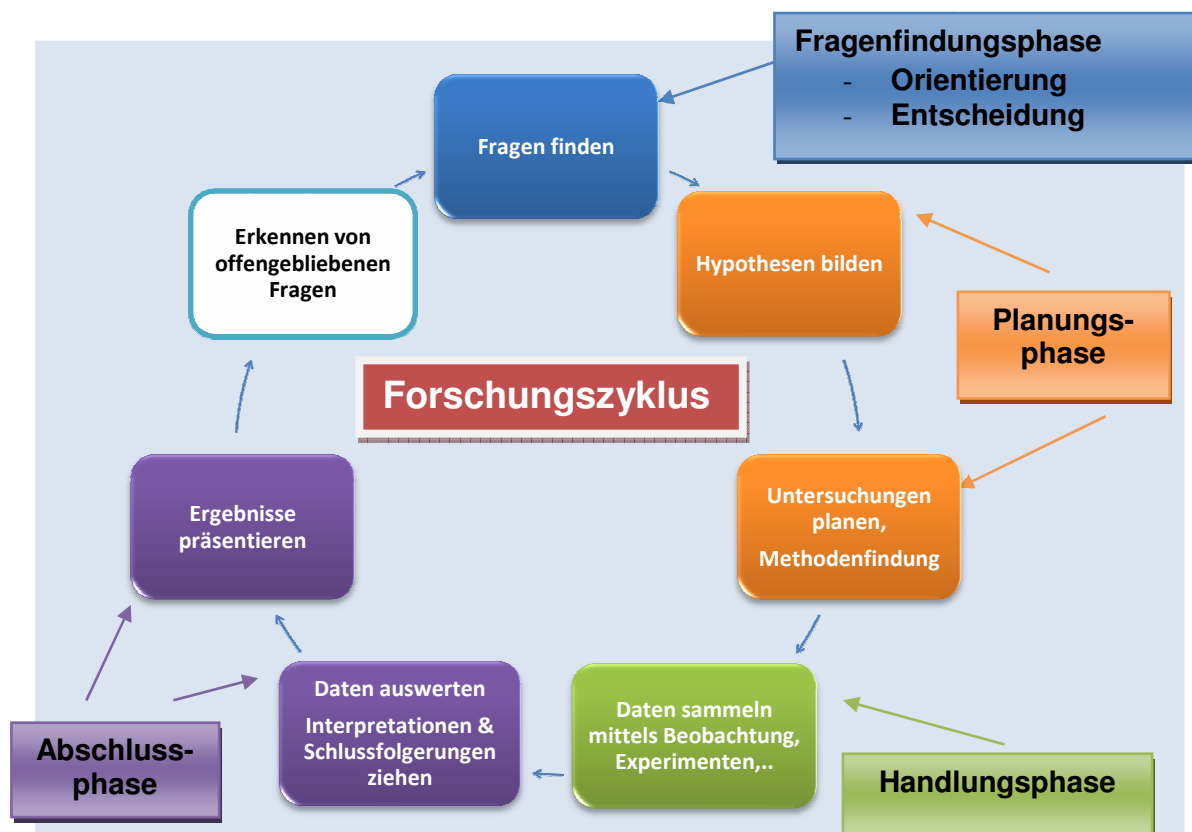


Abbildung 12: idealisierter Forschungszyklus im Zusammenhang mit den definierten Phasen

Diese selbstdefinierten Phasen enthalten verschiedene Handlungsweisen, welche die SchülerInnen erfüllen müssen, um als selbstständig arbeitend eingestuft zu werden. Je nachdem wie viel Hilfe sie in diesen Phasen benötigen, können unterschiedliche Abstufungen von selbstständigem Lernen festgestellt werden. Damit Lernen als selbstbestimmtes Lernen bezeichnet werden kann, muss in all diesen Phasen selbstständig gehandelt werden. Folgende Zusammenfassung soll noch einmal erinnern, wie in dieser Arbeit Selbstständigkeit (wie im Theoriekapitel ausführlich beschrieben) definiert wird.

Selbstständigkeit= etwas von sich aus tun, ohne dabei ständig die Anleitung von jemand anderen zu benötigen (Huber 2000)

Fühlt sich das Individuum als „Handlungszentrum“ (Krapp 1998, S. 194) und werden folgende Handlungsschritte selbstständig bestimmt, spricht man von **selbstbestimmtem/ autonomem Lernen** (vgl. Häcker 2012):

- Wahl des Themas und des Inhalts des Lernvorgangs
- Wahl der Methoden und die Steuerung des Lernvorgangs
- Festsetzung des Lernziels

Bevor nun die einzelnen Phasen, die an Hand der Schritte des Forschungszyklus deduktiv determiniert wurden, genauer dargestellt werden, folgt die Festlegung der Einschätzungsdimension der Selbstständigkeit der SchülerInnen. Die individuelle Selbstständigkeit kann in den festgelegten Phasen der Lernwerkstatt verschiedene Ausprägungen annehmen und muss daher im Voraus definiert werden, um die verschiedenen Grade der Selbstständigkeit, die während der Handlungsvorgänge in den einzelnen Phasen auftreten können, im Anschluss zu verstehen.

Dazu wird eine Ordinalskala eingeführt, die bestimmt, in welchem Maße der Schüler oder die Schülerin in einer bestimmten Phase selbstständig gehandelt hat.

6.4.1.1 Festlegung der Einschätzungsdimension und Bestimmung der Ausprägung (Skalenpunkte)

Folgende fünf Skalenpunkte bezogen auf die Selbstständigkeit, die induktiv an das Material angepasst wurden und in allen Phasen zu finden sind, können unterschieden werden:

Skala 0: keine Selbstständigkeit

Der Schüler oder die Schülerin erfüllt in dieser Phase keines der oben genannten Selbstständigkeitskriterien. Er oder sie arbeitet gemeinsam mit der Lernbegleitung und befolgt deren Anweisungen. Der oder die SchülerIn benötigt eine ständige Unterstützung und eine ununterbrochene Betreuung durch die Lernbegleitung, denn erst bei direkter Anleitung der Lehrperson beginnt er oder sie zu arbeiten. Bei Abwesenheit der Lernbegleitung führt der Schüler, die Schülerin keine weiteren für die Untersuchung notwendigen Schritte durch.

Skala 1: nach konkreten Vorgabe/Anleitung/Aufforderung durch die Lernbegleitung in kurzen Sequenzen selbstständiges Arbeiten

Erst nach mehrmaligen Aufforderungen einer Lehrperson arbeitet der Schüler oder die Schülerin in kurzen Sequenzen selbstständig. Doch die Lernbegleitung muss klare Hinweise bzw. Richtungen vorgeben, muss die einzelnen Arbeitsschritte genau definieren, damit der Schüler oder die Schülerin zu arbeiten beginnt. Nach dieser Hilfestellung bzw. nach der Vorgabe durch die Lehrperson arbeitet der Schüler oder die Schülerin so lange selbstständig weiter, bis dieser besprochene Aufgabenteil abgeschlossen wurde. Danach wird eine erneute Unterstützung benötigt.

Skala 2: nach erhaltenen Denkanstößen selbstständiges Arbeiten

Der Schüler oder die Schülerin erhält Denkanstöße bzw. wird durch gezieltes Fragen durch die Lernbegleitung auf den „richtigen“ Weg geleitet. Der/die Lernende erfährt nicht explizit, welche Schritte als nächstes zu tun sind, sondern bekommt lediglich Anstöße oder Anreize, die ihm zum Nachdenken über die weiteren Handlungsvorgänge anregen sollen.

Skala 3: Eigenständiges Arbeiten, aber nicht zielorientiert

Der Schüler, die Schülerin handelt eigenständig, ohne dabei jedoch zielorientiert vorzugehen. Er/Sie führt eigenständig, verschiedene Handlungen durch, ist aber dabei nicht auf ein bestimmtes Ziel gerichtet, verfehlt damit sein zu Beginn festgesetztes Lernziel oder seine Fragestellung. Dieser Skalenpunkt wird auch dann verwendet, wenn die SchülerInnen im sozialen Miteinander nicht zielorientiert vorgehen.

Skala 4: im sozialen Miteinander selbstständig

Der Schüler oder die Schülerin arbeitet selbstständig, wenn er/sie durch einen Mitschüler oder eine Mitschülerin dazu animiert wird. Er oder sie braucht, um bei der Untersuchung weiter zu kommen, den Antrieb von der Gruppe bzw. von seinem/ihrem Forschungspartner oder Forschungspartnerin. Durch die Teamarbeit wird er/sie motiviert und angehalten mitzuarbeiten und gewisse Aufgaben selbstständig zu bewältigen. Diese Skala kann in zweierlei Weise zum Tragen kommen. Sie wird verwendet, wenn es im Team eine treibende Kraft gibt, die den oder die Andere zum Weiterarbeiten stimuliert. Diese Skala wird aber auch dann verwendet, wenn kein Initiator für das selbstständige Handeln feststellbar ist, die Rollen zwischen „Anführer“ und „Mitmacher“ nicht klar verteilt sind, aber dennoch eine zielorientierte soziale Dynamik festgestellt werden kann. Das kann insofern erkannt werden, als dass das Verhalten jedes einzelnen Forschungspartners, jeder einzelnen Forschungspartnerin entscheidend ist für das Zustandekommen einer selbstständigen, zielführenden Handlungsweise. Nur wenn alle konzentriert arbeiten, kommt ein angemessenes Ergebnis zu Stande, fällt ein Teil der Gruppe negativ heraus, kippt die Situation, wodurch keine sinnvollen Resultate mehr erfolgen.

5: hohe Selbstständigkeit – aus Eigenantrieb selbstständig

Der Schüler oder die Schülerin arbeitet aus Eigeninitiative selbstständig, ohne die Hilfe anderer dafür zu benötigen. Er/Sie hat konkrete Ideen über sein/ihr Tun und seine/ihre Vorgehensweisen. Wenn er oder sie im Team arbeitet, ist er/sie der eigentliche Motor, die animierende Triebfeder für die Untersuchung. Entstehen Unklarheiten, wendet sich dieser Schüler, diese Schülerin von sich aus an die Lernbegleitung. Nach einer erhaltenen Hilfestellung kann er oder sie wieder alleine oder im Team an der Untersuchung weiter arbeiten.

Folgende Abbildung (Abb. 13) soll die definierten Skalen und den zunehmenden Grad der Selbstständigkeit überblicksmäßig und zusammenfassend darstellen.

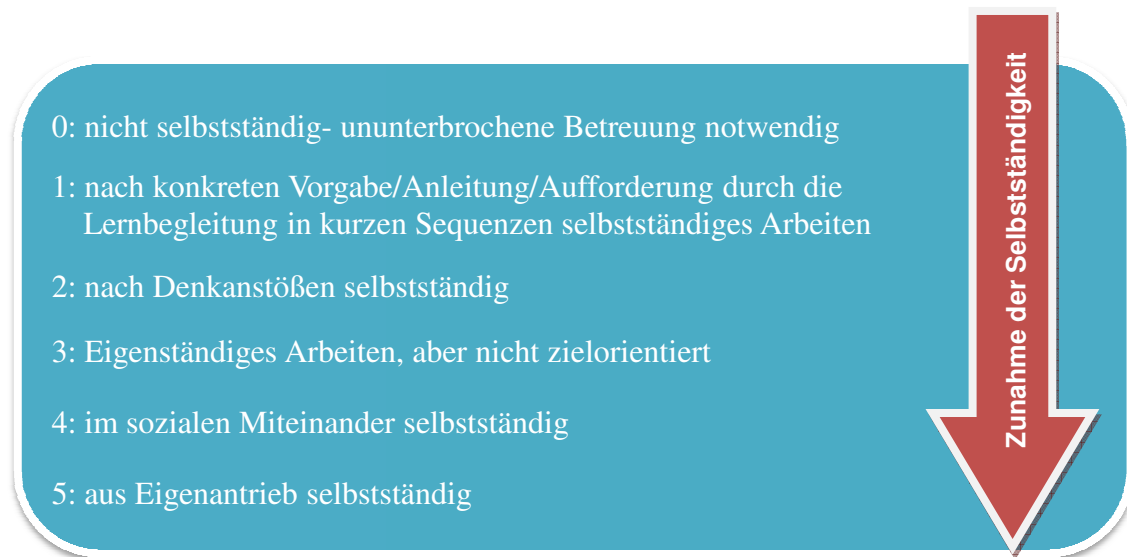


Abbildung 13: Skala und Ausprägungen von Selbstständigkeit

6.4.1.2 Definition der zu untersuchenden Variablen – Erstellung des Kategoriensystems

Bei den im Folgenden beschriebenen Phasen handelt es sich um die zu untersuchenden Variablen, welche unterschiedliche Ausprägungen bezogen auf die Selbstständigkeit annehmen und gemäß der oben beschriebenen Skalenpunkte eingegliedert werden können. Das „wie“ in den nachfolgenden Beschreibungen bezieht sich dabei immer auf den Grad der Selbstständigkeit („wie selbstständig“ meint also gemäß Skalenpunkte 0-5).

I. Fragenfindungsphase:

Das erste große Ziel beim Forschenden Lernen, sowie beim Arbeiten in der Lernwerkstatt ist das Finden einer adäquaten Fragestellung. Dabei spielt zunächst die Orientierung in der Lernlandschaft eine zentrale Rolle, denn diese ist entscheidend für das Finden eines möglichen Themenschwerpunktes, um dessen sich die Untersuchung drehen könnte. Da diese Phase neben der ersten Orientierung auch noch die explizite Entscheidung für eine akkurate Frage beinhaltet,

wird die Fragenfindungsphase in zwei Unterphasen gegliedert: Die Orientierungs- und die Entscheidungsphase.

Um zu erkennen, inwiefern der oder die SchülerIn in der *Orientierungsphase* selbstständig handelt, muss darauf geachtet werden, wie eigenständig er oder sie das Angebot an Materialien nutzt, um daraus, je nach Interesse, ein entsprechendes Themengebiet zu finden. An Hand der genauen Prüfung, woher der Schüler oder die Schülerin den Anreiz für einen möglichen Themenschwerpunkt nimmt, kann erkannt werden, ob der oder die Lernende/r Grundfähigkeiten zum selbstständigen Arbeiten besitzt. Indikatoren dafür sind folgende: Der Schüler, die Schülerin geht nicht nur ziellos in der Lernwerkstatt herum, sondern erkundet das Material sorgfältig, indem er/sie Bücher durchblättert, Objekte durch Beobachten genau studiert, das Mikroskop oder die Lupe zur Hand zieht oder beginnt den Lehrpersonen themenspezifische Fragen zu stellen.

Im nächsten Schritt, in der *Entscheidungsphase*, muss der breitgefächerte Themenkomplex zu einer spezifischen Forschungsfrage reduziert und formuliert werden können. Auch an dieser Stelle muss zur Beurteilung der Selbstständigkeit der Aspekt, wer oder was dem/der Lernenden den Anreiz gegeben hat sich auf diese Forschungsfrage zu spezialisieren, analysiert werden. Hierbei muss der Fähigkeit Achtung geschenkt werden, ob der Schüler, die Schülerin in der Lage ist, eine Frage überhaupt formulieren zu können und ob er/sie diese auf der einen Seite so weit beschränken kann, dass diese im Rahmen dieses Projekts durchführbar ist, und sie jedoch auf der anderen Seite auch so weit stellen kann, dass diese die Möglichkeit einer dreitägigen Beschäftigung bietet.

Indikatoren für hohe Selbstständigkeit sind also folgende zwei Punkte: Der Schüler, die Schülerin kann eine Frage ohne Hilfe formulieren und stellt diese so, dass sie für diesen Rahmen adäquat zu behandeln ist. Zu erkennen ist der zweite Aspekt daran, dass der Schüler, die Schülerin bevor er/sie sich für eine konkrete Frage entscheidet, sich an dieser Stelle schon Gedanken macht, welche Möglichkeiten es für eine Untersuchung gäbe. Dies kann natürlich nur dann erfasst werden, wenn der Schüler, die Schülerin diese Gedanken auch verbal ausspricht.

Im Anschluss an die Beschreibung der Fragenfindungsphase folgt das für diese Phase entwickelte Kategoriensystem inklusiver Kurzdefinition und passenden Ankerbeispielen.

Tabelle 13: Kategoriensystem Fragenfindungsphase A1-A5, B1-B5

I.) Fragenfindungsphase		
I.I.) Orientierung		
Kategorie & Skala	Definition	Ankerbeispiel
A) Finden eines Themenkomplexes	Nutzen des vorhandenen Angebots an Materialien (Bücher durchblättern, Mikroskop benutzen, etc.), um ein individuell interessantes Thema zu finden, erfolgt:	
A0	nicht selbstständig	Keine Kodierungen
A1	nach konkreter Vorgabe/Anleitung/Aufforderung zu einzelnen Handlungsschritten in kurzen Sequenzen selbstständig	Keine Kodierungen
A2	nach Denkanstößen/Anreizen durch die Lernbegleitung selbstständig	2-S3♂ zu L: ich weiß nicht genau wie ich das beschreiben soll. Hmmm (---) Mich interessiert wie Insekten sehen (...) L: du meinst also wie sie die Natur wahrnehmen? 2-S3♂: Ja genau, das schreib ich auf (K2_c_) ⁸
A3	eigenständig, aber nicht zielorientiert	Geht langsam durch LWS, schaut sich um, aber schaut nichts genauer an (K1_a_)
A4	im sozialen Miteinander selbstständig	3-S1♂ entdeckt Stabheuschrecken, weil einige andere lautstark über diese sprechen, anderer S: schau dir die mal an!). 3-S1♂ :man sieht diese kaum; man glaubt das ist Holz (K3_d_)
A5	aus Eigenantrieb selbstständig	3-S2♂ geht direkt zum Mikroskop und beginnt damit ein daliegenes Präparat zu mikroskopieren (K3_c_)

⁸ Steht für die Bezeichnung des Beobachtungsprotokolls (=Beobachtungsprotokoll-Nummer)

I.II.)Entscheidung		
Kategorie & Skala	Definition	Ankerbeispiel
B) Finden der Forschungsfrage	breitgefächerter Themenkomplex wird zu Schwerpunkt reduziert, woraus eine Forscherfrage formuliert wird (meint, die Formulierung einer angemessenen Forschungsfrage), erfolgt:	
B0	nicht selbstständig	2-S2♀ hat einige Fragen zu den Stabheuschrecken, jedoch kann sie keine umfassende Forschungsfrage formulieren. (K2_b_)
B1	nach konkreter Vorgabe/Anleitung/Aufforderung zu einzelnen Handlungsschritten in kurzen Sequenzen selbstständig	1-S3♂ dreht sich zu den Stabheuschrecken um: Was essen und trinken die überhaupt? L:bist du nicht an den Stabheuschrecken viel mehr interessiert? Die sind ja da, warum nehmt ihr die nicht? (00049.MTS, 03:00; 1.Tag, 29.10.2014) ^{9,10}
B2	nach Denkanstößen/Anreizen durch die Lernbegleitung selbstständig	2-S3♂: Was fressen sie? Warum wackeln sie manchmal so? Warum hat er so dünne Sporen, so Zacken? L: das sind gute Fragen. Du könntest diese gleich aufschreiben. (K2_a_)
B3	eigenständig, aber nicht zielorientiert	2-S1♀ formuliert als zu untersuchende Forschungsfrage: Wie groß sind Stabheuschrecken? (K2_b_)
B4	im sozialen Miteinander selbstständig	2-S3♂: weicht auf einmal völlig von seinem ursprünglichen Thema ab. Einige Freunde wollen Insektenhotel bauen, das will er nun auch. Gemeinsam mit Freunden formuliert er Forschungsfrage. (K2_a_)
B5	aus Eigenantrieb selbstständig	2-S3♂: (...) mich interessiert wie Insekten sehen, also ob sie zum Beispiel die Kamera ganz groß sehen oder viel kleiner als sie ist, oder eher 3D oder so. (K2_a_)

⁹ Transkriptionsregeln siehe Anhang A3

¹⁰ Übersichtsliste aller transkribierten Videoausschnitte siehe Anhang A4.

II. Planungsphase

Nachdem nun das Thema spezifiziert und eine adäquate Fragestellung formuliert wurde, muss das Augenmerk, um Selbstständigkeit erkennen zu können, nun auf die Methodenfindung gelegt werden. Dabei spielt eine zentrale Rolle, wie eigenständig der oder die SchülerIn sich zu überlegen beginnt, welche Herangehensweise für die Beantwortung der Forschungsfrage als geeignet erscheint. Um den Selbstständigkeitsaspekt hier analysieren zu können, muss untersucht werden, inwiefern das lernende Kind gemäß seiner Frage erwägt, welche Untersuchungen es machen könnte, um zu den notwendigen Daten zu gelangen, aber auch wie es die dazu benötigten Materialien beschaffen kann. Ein Indikator dafür ist, ob der oder die SchülerIn in dieser Phase die für die anschließende Untersuchung geplante Vorgehensweise notiert und die einzelnen Schritte protokolliert. Auch wenn die SchülerInnen im Gespräch, in einem Dialog, mögliche Handlungsschritte besprechen, ist dies ein Indiz für selbstständiges Vorgehen.

Erkennt der oder die SchülerIn bereits mögliche Schwierigkeiten, die sein/ihr Vorhaben mit sich bringen könnte, stellt dies einen weiteren Indikator für Selbstständigkeit in dieser Phase des Lernprozesses dar. Dieser Punkt wird nur dann erkennbar, wenn der Schüler, die SchülerIn diese verbal zum Ausdruck bringt.

An dieser Stelle folgt erneut das für diese Phase entwickelte Kategoriensystem, welches sowohl Kurzdefinitionen der einzelnen Kategorien enthält, als auch dazu passende Ankerbeispiele.

Tabelle 14: Kategoriensystem Planungsphase C0-C5, D0-D5, E0-E5, F0-F5

II. Planungsphase		
Kategorie & Skala	Definition	Ankerbeispiel
C) Planung der Untersuchung	Die Planung des Handlungsvorhabens, Überlegung der einzelnen Schritte der Untersuchung und auch das Notieren der einzelnen Handlungsschritte erfolgt:	
C0	nicht selbstständig	2-S2♀ sitzt nur da und wartet auf Anweisung von der Lehrperson. (K2_b_)
C1	nach konkreter Vorgabe/Anleitung/Aufforderung zu einzelnen Handlungsschritten in kurzen Sequenzen selbstständig	L: überlegt nun, wie ihr diese Frage beantworten könnt und welche Untersuchung ihr machen könnt. S: ich glaube ich weiß schon warum. L: dann schreibt eure Vermutungen auf. (00009.MTS ab 1:30;1.Tag, 29. 10 2014,)
C2	nach Denkanstößen/Anreizen durch die Lernbegleitung selbstständig	Keine Kodierungen
C3	eigenständig, aber nicht zielorientiert	L: Kleben oder Hämmern? 2-S5♂: mit Nägeln so hämmern. Aber mit kleben wäre es leichter. L: aber das hält nicht so gut. Mit Hammer und Nägel hält das viel besser. 2-S4♂: dann nehmen wir ein großes Holzstück und kleben es da rein. (00057.MTS, 03:15-4:20; 1Tag, 12.11.2014)
C4	im sozialen Miteinander selbstständig	2-S5♂ beginnt nun das Forschungstagebuch aufzuschlagen und die Planung niederzuschreiben. Alle anderen machen es ihm nach (00057.MTS, 15:25;1. Tag, 12.11.2014)
C5	aus Eigenantrieb selbstständig	1-S1♀ schaut sich Schmetterlingspräparate genau an und stellt viele Hypothesen auf. 1-S1♀: Die Flügel sind groß, damit sie besser fliegen können. Die Flügel müssen größer als der Körper sein. Ist auch die Libelle ein Schmetterling? (K1_c_; 00009.MTS ab 13:30;1.Tag, 29. 10. 2014)

D) Methodenfindung	Auseinandersetzung mit der Datenbeschaffung, Ermittlung von Untersuchungsmethoden zur Erhebung der benötigten Daten, erfolgt	
D0	nicht selbstständig	L schlägt 1-S2♂ und 1-S3♂ vor, ein ExpertInneninterview zu machen (K1_b_; 00049.MTS, 13:10, 1. Tag 29.10.2014)
D1	nach konkreter Vorgabe/Anleitung/Aufforderung zu einzelnen Handlungsschritten in kurzen Sequenzen selbstständig	L. sagt, sie müssen sich dafür gut vorbereiten und schon ein Verlaufsprotokoll mit vorher überlegten Interviewfragen vorbereiten (K1_b_); nach diesem Schritt benötigen sie erneut Unterstützung.
D2	nach Denkanstößen/ Anreizen durch die Lernbegleitung selbstständig	1-S1♀ fragt aus welchem Papier sie Flügel bauen sollen; L:probiere aus was besser funktioniert. (K1_c_)
D3	eigenständig, aber nicht zielorientiert	Keine Kodierungen
D4	im sozialen Miteinander selbstständig	Keine Kodierungen
D5	aus Eigenantrieb selbstständig	2-S1♀: Wir könnten was mikroskopieren. (K2_c_) 1-S1♀: wir können einen Schmetterling basteln mit großen Flügeln und einen mit kleinen Flügeln (K1_c_)
E) Materialfindung	Beschaffung des notwendigen Materials erfolgt	
E0	nicht selbstständig	L: ich habe Fotos wo man das gut sieht, das würd ich mir anschauen. Nur als ein Angebot, damit ihr weiter machen könnt. (S holen sich Fotos aber nicht) (00057.MTS, 2:30; 1.Tag, 12.11.2014)
E1	nach konkreter Vorgabe/Anleitung/Aufforderung zu einzelnen Handlungsschritten in kurzen Sequenzen selbstständig	L: wieso malt ihr dann keine Skizze? Ihr könnt ja mit dem Maßband abmessen und dann die Skizze zeichnen. 2-S5♂: okay, ich hole sie. (00057.MTS, 29:10; 1. Tag: 12.11.2014)
E2	nach Denkanstößen/Anreizen durch die Lernbegleitung selbstständig	1-S1♀ fragt die Lehrerin ob es eine Rolle spielt, welche Form die Flügel haben. Die Lehrerin antwortet darauf, dass sie das ausprobieren soll (K1_c_)
E3	eigenständig, aber nicht zielorientiert	Keine Kodierungen
E4	im sozialen Miteinander selbstständig	Keine Kodierungen
E5	aus Eigenantrieb selbstständig	1-S1♀ sucht sich zunächst verschieden Papiersorten für den Bau ihres Schmetterlingmodells (K1_c_)

F) Erkennen von möglichen Schwierigkeiten	Das Erkennen von möglichen Schwierigkeiten und die Auseinandersetzung damit erfolgt	
F0	nicht selbstständig	L: Aber wie geht das? Wie macht man denn das? 2-S4♂: Man kann das Holzstück einfach reingeben. L: Aber kann man das einfach reinschieben? Das fällt doch dann runter! Was muss man da machen? (00057.MTS, 1:00; 1. Tag, 12.11.2014,)
F1	nach konkreter Vorgabe/Anleitung/Aufforderung zu einzelnen Handlungsschritten in kurzen Sequenzen selbstständig	Keine Kodierungen
F2	nach Denkanstößen/Anreizen durch die Lernbegleitung selbstständig	Keine Kodierungen
F3	eigenständig, aber nicht zielorientiert	Keine Kodierungen
F4	im sozialen Miteinander selbstständig	Keine Kodierungen
F5	aus Eigenantrieb selbstständig	2-S5♂ ruft: wir brauchen Hilfe! (00057.MTS, 10:40; 1. Tag: 12.11.2014)

III. Handlungsphase

Wurde die Herangehensweise, sprich die Messung, das Experiment, die Beobachtung geplant, folgt im Anschluss daran die Durchführung der eigentlichen Untersuchung. Der Indikator für Selbstständigkeit in dieser Phase ist, ob der oder die Lernende die Datenerhebung selbstständig bewältigt, ob es seine Messung, sein Experiment oder seine Beobachtung selbstständig durchführt, ob er die einzelnen Schritte der in der Planungsphase geplanten Handlungsschritte selbstständig durchführt. Ein Ausdruck von Selbstständigkeit ist des Weiteren, ob der Schüler, die Schülerin aufgetretene Hürden erkennt und diese zu überwinden versucht, denn das Reagieren auf Problemstellungen darf als Teilaspekt der Selbstständigkeit nicht vernachlässigt werden. Wird dabei bei der Lernbegleitung eine Hilfestellung ersucht, darf dies nicht Unselbstständigkeit implizieren, sondern soll als Akt des selbstständigen Erkennens und des eigenständigen Umgangs mit Schwierigkeiten registriert werden. Erkennt der oder die Lernende ein Problem nicht oder reagiert diese/r nicht darauf, spricht dies viel mehr für eine unselbstständige Verhaltensweise. Als weiteres Indiz für Selbstständigkeit in dieser Phase des Lernprozesses ist das Notieren der einzelnen Vorgehensschritte und der herausgefundenen Teilergebnisse. Schreibt der oder die SchülerIn, ohne mehrmaliges Daraufhinweisen, sein oder ihr Forschungsprotokoll, kann dies unter hohe Selbstständigkeit eingestuft werden.

Im Anschluss folgt erneut die Darstellung der Kategorien, die in der Handlungsphase vorkommen und die wiederum mit Ankerbeispielen in den jeweiligen Skalenpunkten illustriert werden.

Tabelle 15: Kategoriensystem Handlungsphase G0-G5, H0-H5, I0-I5

III. Handlungsphase		
Kategorie & Skala	Definition	Ankerbeispiel
G) Datenerhebung	Durchführung der Messung, der Beobachtung, des Experiments, etc. erfolgt	
G0	nicht selbstständig	2-S2♀ weiß nicht wie Forschung weitergehen soll. L sagt sie soll ihre vielen Fragen vom Vortag noch genauer aufschreiben und hilft ihr zwischen Beobachtung und Vermutung zu unterscheiden (K2_b_)
G1	nach konkreter Vorgabe/Anleitung/ Aufforderung zu einzelnen Handlungsschritten in kurzen Sequenzen selbstständig	1-S3♂: Ah da sind die Augen. L: das mein ich mit genau Beobachten, Schaut sie genau an und schreibt es auf. Ihr könnt mit der Lupe schauen, ihr habt so viele Möglichkeiten. (00049.MTS, 17:11; 1. Tag, 29.10.2014)
G2	nach Denkanstößen/Anreizen durch die Lernbegleitung selbstständig	3-S2♂: Boah was ist das cooles? L: Was siehst du? S: Da befindet sich Salz auf der Biene. L: Salz? Hmmm...könnte das auch etwas anderes sein? S: Hmm... L gibt ihm kurzen Anstoß über Bienen und Blüten nachzudenken und zu überlegen, ob hier ein Zusammenhang mit den „Salz-Punkten“ auf dem Kopf der Biene bestehen kann (K3_c_)
G3	eigenständig, aber nicht zielorientiert	3-S1♂: ich brauch ein Taschentuch, die Schnecke tut schwitzen! 00034.MTS, 42:30: 2.Tag, 23.10.2014)
G4	im sozialen Miteinander selbstständig	1-S3♂ und 1-S4♂ bereiten gemeinsam am Computer die Interview-Fragen vor und führen anschließend das Interview durch (K1_b_; 00000.MTS, 00004.MTS, 2.Tag, 30.10.2014;
G5	aus Eigenantrieb selbstständig	1-S1♀ zu Mitschüler: wir basteln jetzt einfach die zwei Unterschiede da. Dann lassen wir so losfliegen und schauen was schneller fliegt. Mitschüler: wie basteln? 1-S1♀ : ja aus Papier!
H) Erkennen von auftretenden Schwierigkeiten	Beschaffen von Hilfestellungen, Suchen von Unterstützung	
H0	nicht selbstständig	Keine Kodierungen

H1	nach konkreter Vorgabe/Anleitung/Aufforderung zu einzelnen Handlungsschritten in kurzen Sequenzen selbstständig	Keine Kodierungen
H2	nach Denkanstößen/Anreizen durch die Lernbegleitung selbstständig	Keine Kodierungen
H3	eigenständig, aber nicht zielorientiert	Keine Kodierungen
H4	im sozialen Miteinander selbstständig	Keine Kodierungen
H5	aus Eigenantrieb selbstständig	Keine Kodierungen
I) Protokollführung	Notieren der Handlungsschritte, das Aufschreiben der Teilergebnisse erfolgt	
I0	nicht selbstständig	3-S1♂- gemeinsames Schreiben des Protokolls (dauert sehr lange, L sagt ihm Satz für Satz an was zu schreiben ist; es fällt ihm schwer sich zu konzentrieren (K3_d_; 00037.MTS, 26:50; 2.Tag, 23.10.2014)
I1	nach konkreter Vorgabe/Anleitung/Aufforderung zu einzelnen Handlungsschritten in kurzen Sequenzen selbstständig	L:das wäre eine gute Idee wenn du deine Beobachtungen festmachst (00049.MOV, 20:00; 1. Tag, 29.10.2014)
I2	nach Denkanstößen/Anreizen durch die Lernbegleitung selbstständig	Keine Kodierungen
I3	eigenständig, aber nicht zielorientiert	Keine Kodierungen
I4	im sozialen Miteinander selbstständig	1-S2♀ zu Mitschülerin: du musst aufschreiben was passiert ist. Was ist passiert? Hat er begonnen zu schmelzen, oder hat er begonnen zu rauchen? Die Mitschülerin beugt sich zu ihr und schaut was sie geschrieben hat und beginnt dann selbst zu schreiben (00073.MTS, 11:00; 2.Tag, 30.10.2014)
I5	aus Eigenantrieb selbstständig	Noch während die anderen S aus ihrer Gruppe noch miteinander reden, setzt 1-S2♀ sich hin und schreibt Protokoll (über die vorher durchgeführten Versuche); sie schreibt jeden einzelnen Schritt ihrer Experimente auf 00075.MTS bis 21:20; 2.Tag, 30.10.2014)

IV. Abschlussphase

In dieser Phase des Lernprozesses kann Selbstständigkeit unter anderem daran erkannt werden, wie SchülerInnen feststellen und einschätzen, wann sie ihre Untersuchung beendet haben und wie sie mit ihrem Zeitmanagement umgehen. Dieser Aspekt kann ebenfalls nur durch direktes Verbalisieren der SchülerInnen festgestellt werden. Des Weiteren muss analysiert werden, wie eigenständig der oder die SchülerIn seine oder ihre Daten zusammenführt, wie er/sie diese auswertet, interpretieren und daraus Schlussfolgerungen ziehen kann.

Diese Phase ist außerdem gekennzeichnet durch das Präsentieren der erhaltenen Ergebnisse. Ein Teilaspekt der Selbstständigkeit ist demnach, wie der/die Lernende mit der Vorbereitung dieser Präsentation umgeht und welche Möglichkeiten dieser oder diese sich überlegt, seine/ihre Forschungsergebnisse den MitschülerInnen und den LehrerInnen vorzustellen.

Im Anschluss folgt erneut das in tabellarischer Form dargestellte Kategoriensystem dieser Phase, deren einzelnen Kategorien mittels Ankerbeispielen veranschaulicht werden.

Tabelle 16: Kategoriensystem Abschlussphase J0-J5, K0-K5, L0-L5

IV. Abschlussphase		
Kategorie & Skala	Definition	Ankerbeispiel
J) Fertigstellung der Arbeit	Umgang mit Zeitmanagement, persönliche Beurteilung über Abschluss der Forschung erfolgt:	
J0	nicht selbstständig	Am Ende hat 3-S1♂ mit vielem angefangen, aber nichts fertig gebracht. Bei Frage, was er alles herausgefunden hat, kann er keine Antwort geben (K3_d_)
J1	nach konkreter Vorgabe/Anleitung/Aufforderung zu einzelnen Handlungsschritten in kurzen Sequenzen selbstständig	L fasst die Ergebnisse von 3-S1♂ zusammen und gibt ihm Auftrag, diese abzuschreiben. (K3_d_; 00054.MTS, 11:55; 3. Tag, 24.10.2014)
J2	nach Denkanstößen/Anreizen durch die Lernbegleitung selbstständig	Keine Kodierungen
J3	eigenständig, aber nicht zielorientiert	Keine Kodierungen
J4	im sozialen Miteinander selbstständig	Keine Kodierungen
J5	aus Eigenantrieb selbstständig	Keine Kodierungen
K) Auswertung Interpretation, Schlussfolgerung	Darstellung und Zusammenfassung der Ergebnisse und der Versuch diese zu deuten, erfolgt	
K0	nicht selbstständig	1-S1♀ ist mehr auf die Ästhetik ihres Plakats konzentriert, als darauf, Schlussfolgerungen aus ihren Messungen zu ziehen. Sie braucht daher Unterstützung von L, um ihre Messreihen zusammenfassen und interpretieren zu können. (K1_c_)
K1	nach konkreter Vorgabe/Anleitung/Aufforderung zu einzelnen Handlungsschritten in kurzen Sequenzen selbstständig	nach Aufforderung durch L fassen 1-S3♂ und 1-S4♂ ihre Erkenntnisse noch einmal zusammen. Für den nächsten Schritt brauchen sie erneut Unterstützung. (K1_b_).

K2	nach Denkanstößen/Anreizen durch die Lernbegleitung selbstständig	Keine Kodierungen
K3	eigenständig, aber nicht zielorientiert	L: was sind die Ergebnisse? 1-S1♀: dass wir nicht herausgefunden haben, warum die Schmetterlinge so große Flügel haben. Das existiert nicht. L: das versteh ich nicht. 1-S1♀: ich hab gestern im Computer nachgeschaut, da gibt's nichts 00014.MTS, 7:15;3.Tag, 31.10.2014)
K4	im sozialen Miteinander selbstständig	Keine Kodierungen
K5	aus Eigenantrieb selbstständig	Üben Experimente, die sie am Vortag gemacht haben erneut. L kommt: warum wird das grün? Ich frag blöd ich weiß ja nicht. (...) 1-S2♀: je nachdem was drinnen ist, verfärbt sie sich dann der Zucker Mitschülerin: Der Honig ist orange und wenn sich der Zucker auch orange färbt ist das dann so bewiesen, dass dieser Zucker in Honig drinnen ist.(00012.MTS, 3. Tag 31.10.2014)
L)Vorbereitung auf Präsentation	Ideensammlung und Planung der Präsentation erfolgt	
L0	nicht selbstständig	3-S5♂ übt gemeinsam mit L die Präsentation. Diese sagt ihm Wort für Wort an, was er sagen soll, weil er um diese Hilfe bittet. Er ist sehr nervös. (K3_e_)
L1	nach konkreter Vorgabe/Anleitung/Aufforderung zu einzelnen Handlungsschritten in kurzen Sequenzen selbstständig	Keine Kodierungen
L2	nach Denkanstößen/Anreizen durch die Lernbegleitung selbstständig	Keine Kodierungen
L3	eigenständig, aber nicht zielorientiert	1-S1♀: Wir wollen Plakat machen, mit den unterschiedlichen Schmetterlingen. Ich habe auch zu Hause ur viel gemacht. L: die habt ihr aber bei euren Versuchen nicht ausprobiert. Ich würde nur die aufkleben, die ihr auch ausprobiert habt. 00013.MTS, 6:40; 3. Tag, 31.10.2014)

L4	im sozialen Miteinander selbstständig	Keine Kodierungen
L5	aus Eigenantrieb selbstständig	Vorbereitung für die Präsentation erfolgt mit hoher Selbstständigkeit (00012.MTS; 3.Tag, 31.10.2014) 

7. ERGEBNISDARSTELLUNG UND INTERPRETATION

An Hand des oben dargestellten Kategoriensystems, welches deduktiv entworfen, aber während des Untersuchungsprozesses überarbeitet und weiterentwickelt wurde, und der dargelegten, optimierten Skalenniveaus kann das Videomaterial und die während der Untersuchung geschriebenen Beobachtungsprotokolle, geleitet durch die im ersten Teil der Diplomarbeit dargestellte Theorie, analysiert und interpretiert werden.

Die Darbietung der Ergebnisse erfolgt in ihrer Reihenfolge nach den einzelnen selbst definierten Phasen beim Forschenden Lernen. Um einen repräsentativen Gesamteindruck zu erhalten, wird zunächst in der jeweiligen Phase ein Überblick aller drei untersuchten Klassen, bezogen auf das selbstständige Arbeitsverhalten, gegeben. Dazu werden Diagramme angeführt, die sich auf die Gesamtheit aller Kodierungen beziehen und das Verhältnis der jeweiligen Selbstständigkeitsskalen in diesen drei Klassen illustrieren. An Hand elementarer und signifikanter Beispiele (dazu werden Szenen aus dem Videomaterial und Beobachtungen aus dem Beobachtungsprotokoll herangezogen und beschrieben) wird eine plausible und nachvollziehbare Ergebnisdarstellung sichergestellt.

7.1 FRAGENFINDUNGSPHASE

Die Fragenfindungsphase wurde, wie bereits beschrieben, in zwei Unterphasen, in die Orientierungs- und die Entscheidungsphase gegliedert. An Hand der gesammelten Daten zeigen sich auch drastische Unterschiede im selbstständigen Handeln zwischen jener ersten Orientierung im Raum, die das Finden eines Themenkomplexes beinhaltet und der eigentlichen Formulierung einer konkreten Fragestellung.

7.1.1 ORIENTIERUNGSPHASE

Gleich zu Beginn dieses durch hohe Eigeninitiative gekennzeichnete Stadium in der Lernwerkstatt zeigt sich, dass in jener ersten Phase der Skalenpunkt 5 (aus Eigenantrieb selbstständig) dominiert, was somit bedeutet, dass überwiegend selbstständig gehandelt wird. Das nachfolgende Diagramm (Abbildung 14) zeigt einen Gesamtüberblick der drei Klassen über die Ausprägungen der Selbstständigkeit bei dieser Orientierungsphase, indem es die Verhältnisse der Skalen zueinander widerspiegelt.

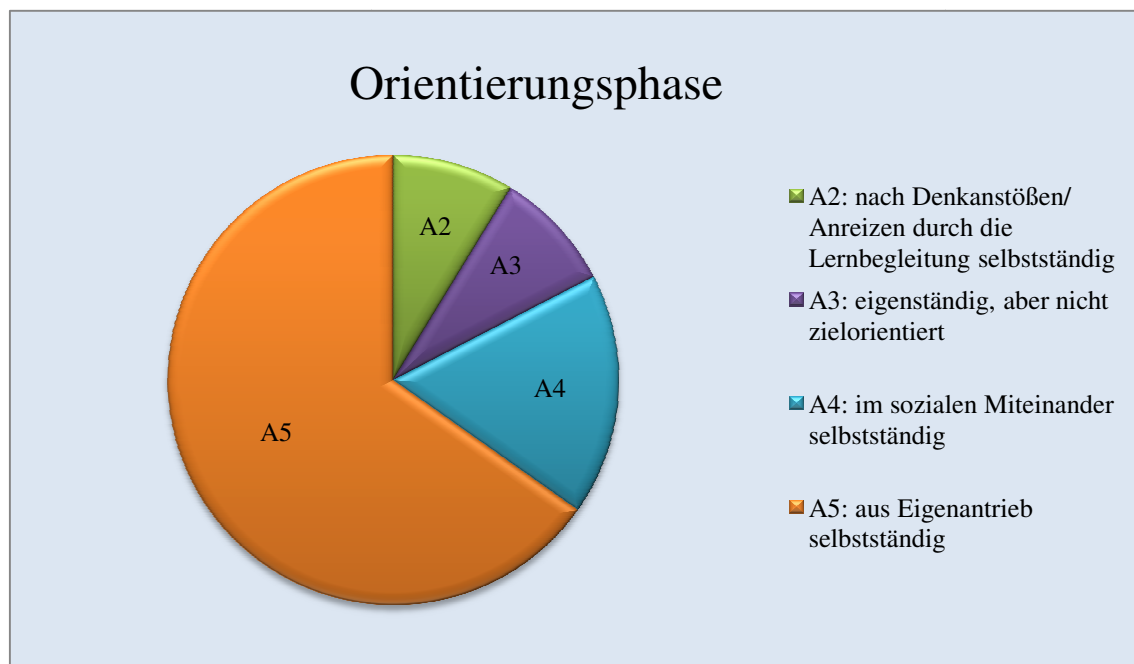


Abbildung 14: Orientierungsphase, Überblick gesamt

Die Orientierungsphase, das Erkunden des zur Verfügung gestellten Materials, das erste Entdecken und Staunen kann als sehr autonom beurteilt werden, denn die SchülerInnen können in dieser Phase weitgehend aus Eigeninitiative heraus selbstständig arbeiten. Das kann dadurch erkannt werden, dass viele SchülerInnen über den Arbeitsauftrag hinaus sich bereits intensiver mit für sie interessanten Objekten zu beschäftigen beginnen. Viele nutzen in dieser Phase bereits Werkzeuge und Geräte, wie Lupe oder Pinzette, um sich von ihnen Entdecktes genau anschauen zu können, andere setzen sich bereits ans Mikroskop. Diese Beobachtung zeigt, dass durch die autonome Lerngelegenheit in dieser Phase, bereits hohe Motivation entstehen kann. Da diese Phase nicht fremdbestimmt wird,

sondern die SchülerInnen aus eigenem Interesse tätig sein können, kann daraus geschlossen werden, dass sich dabei intrinsische Motivation entwickeln kann (vgl. Krapp & Ryan 2002).

Ein weiteres Indiz für hohe Selbstständigkeit und einer damit verbundenen Lernmotivation zeigt die Beobachtung, dass einige SchülerInnen bei dieser Orientierung im Raum von sich aus schon beginnen die ersten Fragen zu entwickeln.

An Hand eines Ausschnitts aus einem Beobachtungsprotokoll, welcher als „aus Eigenantrieb selbstständig“ (A5) kodiert wurde, wird diese Phase illustriert:

2-S3♂ entdeckt die Stabheuschrecken (ein Mitschüler ruft ihm etwas zu; 2-S3♂ meint, er will sich zuerst die Stabheuschrecken anschauen und erst danach zu ihm kommen)

2-S3♂: sie sieht aus wie ein Baumstamm, wie ein Stück Holz (...); andere SchülerInnen kommen und fragen, was das ist;

2-S3♂: Es bewegt sich, es ist ein Tier, ur gute Tarnung. Schau wie sie sich festhalten, Alter! Nein es ist kein Ast, es ist ein Tier! (...) der Mund fasziniert mich, weil er so grindig ausschaut.

L: wieso?

2-S3♂: weil er so Zacken hat, die sich so einzeln öffnen können.

Die ersten Fragen entwickeln sich.

2-S3♂: Was fressen sie? Warum wackeln sie manchmal so? Warum hat er so dünne Sporen, so Zacken? (K2_a_)

Dieses Beispiel soll verdeutlichen, wie begeisterungsfähig SchülerInnen in dieser Anfangsphase sein können und wie selbstständig sie beginnen Phänomene entdecken zu wollen. Obwohl in dieser Phase der Auftrag Fragen zu stellen nicht gegeben wurde, begannen manche SchülerInnen trotzdem automatisch aus Eigenantrieb heraus Fragen zu entwickeln. Denn eine vorbereitete, animierende Umgebung regt SchülerInnen an, ihren Entdeckergeist zu wecken und „Wissen“ erlangen zu wollen (siehe Kapitel 1.4 Qualitativ hochwertiges Lernen durch verstehendes Wissen).

Die Lernwerkstatt bietet demnach den SchülerInnen gleich zu Beginn die Möglichkeit selbst tätig zu werden und sich je nach ihren Fähigkeiten entfalten zu können. In dieser Phase kann das Gelingen von Integration und Inklusion besonders deutlich festgestellt werden. Alle SchülerInnen können hier gemeinsam Entdecken und Erkunden, egal ob Kinder mit Lernschwäche, Kinder, die beim Sprechen und

Schreiben der deutschen Sprache Schwierigkeiten haben, oder lernstarke SchülerInnen, allen wird in dieser Phase ermöglicht, nicht nur uneingeschränkt mitmachen zu können, sondern sich auch als autonom und selbstständig handelnd zu erleben.

7.1.2 ENTSCHEIDUNGSPHASE

Der anschließende Schritt in der Lernwerkstatt beinhaltet den Versuch, angeregt durch die Materialien und die entdeckten Phänomene, sich für ein tatsächliches Themengebiet zu entscheiden und daraus eine konkrete Fragestellung zu formulieren, an welcher in den nachfolgenden Tagen gearbeitet wird.

Wie sich im Laufe dieser Untersuchung herausgestellt hat und wie auch in der Literatur nachgelesen werden kann (u.a. Hofstein et al. 2005), ist die Phase des Fragenfindens nicht nur eine der ausschlaggebendsten Momente für das Gelingen eines adäquaten Ablaufs der Lernwerkstatt, sondern auch eine, die mit erheblichen Herausforderungen verbunden ist.

Folgendes Diagramm (Abbildung 15) zeigt einen Überblick, in welchem Verhältnis die Skalen der Selbstständigkeit in der Entscheidungsphase in allen drei Klassen vorkommen.

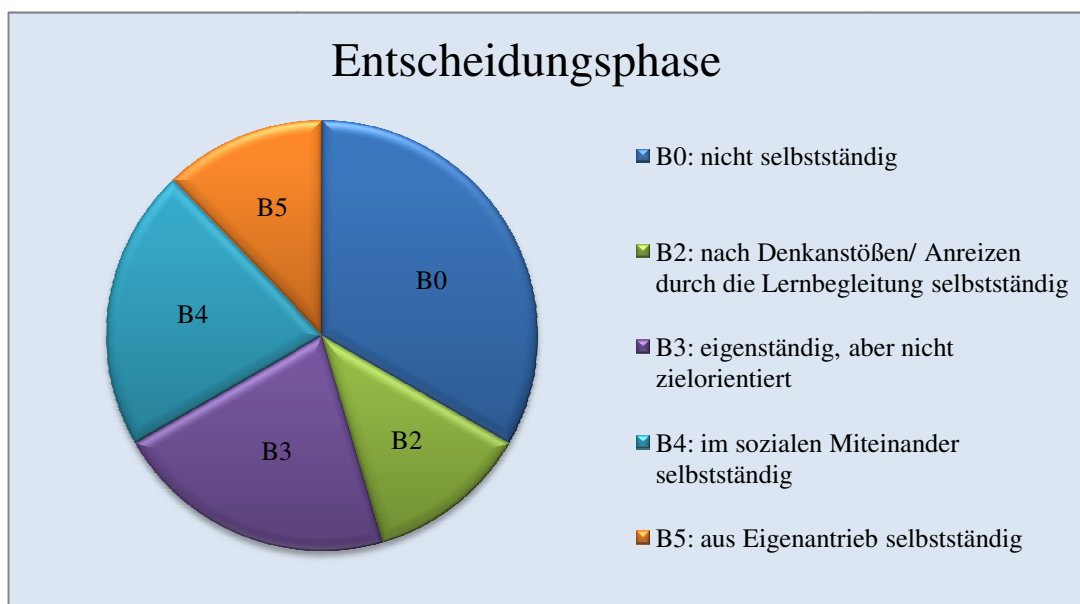


Abbildung 15: Entscheidungsphase, Überblick gesamt

Nun stellt sich die Frage, warum die hohe Selbstständigkeit in der Orientierungsphase, die scheinbar hohe Motivation und Begeisterungsfähigkeit, die sich beim ersten Entdecken entwickelt haben, in dieser Phase so deutlich abnehmen.

Prinzipiell stellen die SchülerInnen eine enorm große Menge an Fragen, auch wenn sich viele davon erst im Laufe des Forschungsprozesses ergeben. Es fällt ihnen jedoch sichtlich schwer aus den vielen Beobachtungen und Entdeckungen eine explizite Forschungsfrage zu formulieren, die weder den Rahmen sprengt, noch so gestellt wird, dass sie nach einigen Minuten bereits beantwortet werden kann. Das bedeutet, sie stellen zwar Fragen und finden viele Bereiche, die sie gerne wissen wollen, jedoch ohne sich dabei Gedanken zu machen, ob darüber eine entsprechende Forschung durchgeführt werden könnte. Der Wissensdrang wäre demnach gegeben, die Kompetenzen, eine adäquate Forschungsfrage zu formulieren, fehlen jedoch.

Das Verfassen einer angemessenen Frage stellt hier also die größte Schwierigkeit dar, weil die SchülerInnen die Tatsache der Durchführbarkeit der Forschung außer Acht lassen. Doch in dieser Phase wird bereits verlangt sich Möglichkeiten zu überlegen, wie das zu erforschende schließlich untersucht werden kann. Es wird von den SchülerInnen erwartet progressiv zu denken und zu entscheiden. Doch betrachtet man die Ergebnisse dieser Untersuchung in jener Phase, kann daraus abgeleitet werden, dass den SchülerInnen scheinbar die nötigen Kompetenzen fehlen, um einerseits geeignete Fragen zu stellen und andererseits zukunftsorientiert zu entscheiden.

An dieser Stelle muss demnach angesetzt werden. Die Lernbegleitung muss sich überlegen, wie die SchülerInnen unterstützt und gefördert werden können, damit bei dieser Entscheidung zu einem expliziten Forschungsschwerpunkt und der Formulierung einer konkreten Fragestellung, die Lernenden einen höheren Grad an Selbstständigkeit erreichen können, damit die zu Beginn entstandene Motivation an dieser Stelle aufrecht erhalten werden kann.

Eine weitere Auffälligkeit in dieser Phase ist die Art und Weise, wie die SchülerInnen ihre „Forscherteams“ bilden. An Hand der Formationen der einzelnen Gruppen kann festgestellt werden, welche enorme Relevanz die soziale Eingebundenheit (siehe Kapitel 1.1 Angeborene psychologische Bedürfnisse) im Kontext des Lernens hat.

Viele SchülerInnen wählen ihre Forschungsfrage nach dem Prinzip „ich mache das was meine Freundin/mein Freund macht“, anstatt sich auf die eigenen Interessen und Präferenzen zu beziehen.

Ein Beispiel soll dies veranschaulichen.

2-S3♂, der sich in der Orientierungsphase so intensiv mit den Stabheuschrecken beschäftigt hat, weicht auf einmal völlig von seinem Thema ab. Einige Freunde wollen ein Insektenhotel bauen, das will er nun auch.

Gemeinsam mit Freunden formuliert er eine Forschungsfrage. Er ist scheinbar hin und her gerissen.

2-S3♂ zu Mitschüler: komm, machen wir doch die Stabheuschrecken.

Mitschüler: Ich will das Insektenhotel bauen.

2-S3♂ zu L: Ich weiß nicht wirklich was ich machen soll;

(....)

2-S3♂ zu L: Ich glaube ich mach doch mit den anderen das Insektenhotel.

2-S3♂ entscheidet sich schlussendlich wirklich für das Insektenhotel, obwohl L ihn dazu ermutigen, doch über die Stabheuschrecken zu forschen, weil diese ihn am Anfang so fasziniert haben.

(K2_a_)

Dieses Beispiel zeigt den für SchülerInnen enorm wichtigen Stellenwert der sozialen Akzeptanz, sowie des Gefühls nach Sicherheit und Zugehörigkeit (vgl. soziale Eingebundenheit, Deci/Ryan 1993). An Hand dieser Szene wird ersichtlich, dass auch wenn das Interesse für ein Thema noch so groß ist, trotzdem der soziale Kontext der Lernumgebung der ausschlaggebende Moment für die nicht-selbstbestimmte Entscheidung des Lerngegenstandes sein kann. Dieser Schüler hat die Entscheidung mit seinen Freunden zum Thema „Insektenhotel“ zu forschen zwar selbstständig getroffen, jedoch nicht nach inhaltlichen Kriterien, sondern nach sozialen Aspekten. Der Gegenstand seiner Forschung wird nicht selbstständig ausgesucht, sondern aus extrinsischer Motivation heraus gewählt. Daher kann in diesem Fall nicht von Selbstbestimmung die Rede sein.

Da man natürlich nicht in das innere Vorgehen des Schülers hineinblicken kann, ist nicht genau ersichtlich, um welches Stadium der extrinsischen Motivation es sich hierbei handelt. Der Schüler befindet sich wahrscheinlich zwischen introjizierter und identifizierter Regulation (siehe Kapitel 1.2.2 Extrinsische Motivation). Er entscheidet sich für die Bearbeitung dieser Frage, nicht aus dem Grund, weil er die Handlung an sich als bedeutsam und relevant erachtet, jedoch das gemeinsame Arbeiten in der Gruppe als für ihn persönlich, bezogen auf den sozialen Status, bedeutungsvoll einschätzt.

Das Beispiel dieses Schülers spiegelt deutlich den Wert solcher aus extrinsischer Motivation heraus entstandener Handlungen, wie sie Deci und Ryan postulieren, und den Konflikt der zwischen Interesse und sozialer Eingebundenheit entstehen kann.

Bei weiterer Beobachtung dieses Schülers konnte erfasst werden, dass dieser im Laufe der drei Tage in der Lernwerkstatt mehrmals zur „Stabheuschreckengruppe“ zurückkehrt ist, seinen Mitschülerinnen verschiedene Fragen über diese gestellt hat, oder einfach am Rand der Gruppe stehen geblieben ist und diese beobachtet hat. Abbildung 16 zeigt den Schüler, der abseits steht und den Handlungsablauf jener Schülerinnen, die die Stabheuschrecken bearbeiten, beobachtet.



Abbildung 16: Konflikt zwischen Interesse und sozialer Eingebundenheit

Diese Gegebenheit offenbart deutlich, inwiefern dennoch Aspekte, wie Interesse und die individuelle Bedeutsamkeit von Lerninhalten, eine relevante Rolle für motiviertes, selbstständiges und qualitätsvolles Handeln spielen. Der Schüler kann das neue Thema nicht als bedeutungsvollen Bestandteil ins eigene Selbst integrieren (Krapp 1993, 1998; siehe Kapitel 1.2.1 Intrinsische Motivation und Interesse) und sich somit mit dem neuen Inhalt nicht hundertprozentig identifizieren.

Aber nicht nur die soziale Eingebundenheit ist maßgeblich, wenn es um die selbstständige Wahl der Fragestellung geht, sondern auch ein weiteres Motiv, das hinter der Wahl einer konkreten Frage steht, kann oft stark extrinsisch geprägt sein. Denn auch den Aufwand, der hinter einer Forschungsfrage zu stehen scheint, beziehen die SchülerInnen in ihren Entscheidungsprozess mit ein.

Die angeführte Szene soll dies verdeutlichen:

L: Warum macht ihr die Ameisen?

1-S3♂: Weil es leicht ist.

1-S4♂: Weil wir darüber schon in der Schule gelernt haben!

(K1_b_)

1-S3♂ und 1-S4♂ sitzen am Tisch. Sie haben noch keine konkrete Fragestellung zu ihrem Thema „Ameisen“ formuliert. 1-S4♂ blättert ein Buch durch. L kommt.

L: wie genau ist die Frage?

(.....)

1-S3♂ dreht sich zu den Stabheuschrecken um: Was essen und trinken die überhaupt?

L: bist du nicht an den Stabheuschrecken viel mehr interessiert? Die sind ja da, warum nehmt ihr die nicht?

(.....)

L: Ihr sitzt hier macht die Ameisen und schaut die ganze Zeit zu den lebenden Stabheuschrecken. Nehmt ihr sie nicht, weil ihr denkt, ihr habt keine Ideen was ihr machen könnt?

1-S4♂: Ja

(00049.MTS, ab 2:11; 1. Tag 29.10.2014)

Die Motivation hinter der Wahl ihrer Fragestellung ist nicht ihr Interesse, sondern das Motiv der minimalen Anstrengung, des minimalen Lernaufwands. Die beiden Schüler können jedoch nicht erkennen, dass diese scheinbar einfachste Lösung mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist, denn sie haben weder eine Idee, welche Fragestellung sie bearbeiten wollen, noch welche mögliche Untersuchung sie durchführen können. Erst durch konkrete Unterstützung durch die Lernbegleitung Konkretisieren sie schließlich Fragestellungen zum Überthema „Stabheuschrecken“ (eine weitere Analyse zu diesen beiden Schülern folgt im Kapitel 7.3 Handlungsphase).

Im Anschluss an die Darstellung dieser Szenen folgt nun eine Gegenüberstellung zwischen Klasse 1 und Klasse 2 in dieser Entscheidungsphase (Abbildung 17).

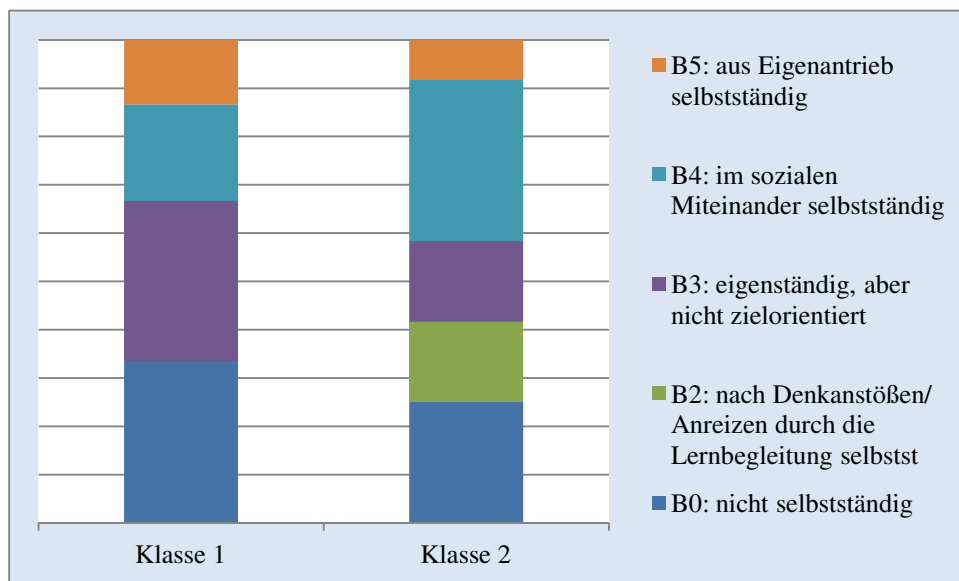


Abbildung 17: Entscheidung zu einer konkreten Forscherfrage

An Hand der oben stehenden Grafik (Abbildung 17) können in dieser Phase kleine, aber sehr bedeutende Unterschiede zwischen diesen beiden Klassen festgestellt werden, die sich folgendermaßen erklären lassen: Nachdem die Lehrpersonen nach der Lernwerkstatt der Klasse 1 erkannt hat, dass zwar enorm viele Fragen seitens der SchülerInnen gestellt werden, sich diese aber nicht als Forschungsfrage eignen (siehe Kapitel 5.1.1 Ablauf der Lernwerkstatt, unter dem Punkt „Tag 1“), wird bei der Lernwerkstatt der Klasse 2 bereits im Vorhinein mit den SchülerInnen gemeinsam im Plenum besprochen, was eine gute Forschungsfrage ausmacht und, dass „Warum-Fragen“ in diesem Rahmen schwer zu untersuchen sind.

Nach dieser Plenumsphase, kann beobachtet werden, dass die SchülerInnen der Klasse 2 im Anschluss versuchen konkretere und erforschbare Fragen zu formulieren. Dadurch hat sich zwar die Anzahl der Fragen im Vergleich zur Klasse 1 deutlich verringert, dafür stellen sie vor allem weniger „Warum“-Fragen und versuchen bereits beim Aufschreiben der Fragen die Durchführbarkeit einer Untersuchung im Hinterkopf zu behalten.

An Hand folgender Darstellung (Tabelle 17), welche die Forschungsfragen der Klasse 1 und Klasse 2 anführt, soll dieser Unterschied der beiden Klassen im Bezug auf die Reduktion der „Warum-Fragen“ dargestellt werden.

Tabelle 17: Fragestellungen Klasse 1 & 2

• Warum sind die Flügel vom Schmetterling so groß? • Warum greifen Insekten an? • Wie wird Honig hergestellt • Warum gibt es Insekten? • Warum haben Marienkäfer Punkte? • Warum haben Schmetterlinge so bunte Flügel? • Warum schauen Stabheuschrecken aus wie ein Stab? • Warum warnen Insekten durch ihre Farben? • Warum haben Bienen einen Stachel? • Wie sieht eine Erdhummel aus? • Wie sieht ein Bienenauge aus? • Wie viele verschiedene Insekten gibt es? • Warum haben die Bienen 3 Körperteile? • Wie baut man ein Insektenhotel? • Wie schaut das Insektenhotel von innen aus? • Aus welchem Material baut die Mauerwespe ihre Kokons? • Wie viele Zellen sind in einer Wabe? • Warum sind die Zellen 6eckig? • Warum gibt es Wespenwaben? • Wie bauen Ameisen den Ameisenhügel? • Wie wird aus dem Ei eine Ameise? • Was fressen Ameisen? • Wie ernährt sich ein Schmetterling?	Klasse 1
• Warum stehen die Stabheuschrecken die ganze Zeit? • Wie entsteht Honig? • Aus was besteht Honig? • Wer wohnt wo im Insektenhotel? • Woraus besteht das Insektenhotel? • Welche Insekten wohnen in dem Hotel? • Wie viele Eingänge gibt es im Insektenhotel? • Warum haben Schmetterlinge bunte Farben? • Wie pflanzen sich die Bienen fort? • Wie viele Schmetterlingsarten gibt es? • Wie viele Insektenarten gibt es auf der Welt? • Wie entstehen Bienenstöcke? • Wie kommt der Honig ins Glas? • Wie entwickelt sich ein Schmetterling • Warum sterben Bienen wenn sie stechen? • Warum sehen Stabheuschrecken aus wie Holz? • Wie groß sind Stabheuschrecken?	Klasse 2

Bei der Klasse 2 kann ein weiterer differenzierter Umgang der Lehrerinnen mit dieser Situation beobachtet werden. Hat ein Schüler, eine Schülerin Schwierigkeiten eine adäquate Forschungsfrage zu formulieren, regt die Lehrpersonen die anderen SchülerInnen dazu an, gemeinsam zu versuchen im Miteinander eine untersuchbare Frage zu stellen. Die Art der Lernbegleitung hat sich demnach von der einen zur anderen Lernwerkstatt in dieser Phase drastisch geändert, wodurch positivere Ergebnisse bezogen auf die Selbstständigkeit erzielt werden können. Es wird zum Einen versucht durch Denkanstöße den SchülerInnen eine Unterstützung zu bieten, um eigenständig eine Frage formulieren zu können, zum Anderen wird die Methode der „Forscherkonferenz“ angewendet, bei der die gesamte Gruppe dazu angehalten wird, bei Schwierigkeiten eines Schülers oder Schülerin diesem/dieser bei der Formulierung der Fragestellung zu unterstützen, sodass eine Untersuchung möglich werden kann (siehe Kapitel 4.1 Adäquate Lernbegleitung).

Die Klasse 3 muss an dieser Stelle, auf Grund der Abwandlung zum Stationenbetrieb gemäß Level 0-1, separat behandelt werden, weil auf Grund dieser Modifizierung die Phase der Formulierung einer Forschungsfrage weg gefallen ist.

Obwohl die Lernbegleitung den SchülerInnen auf Grund deren Sonderschulstatus einen strukturierteren Raum des Forschenden Lernens vorgegeben hat, ergeben sich bei vereinzelt Schülern dennoch im Laufe des Arbeitens aus sich heraus Ansätze des Fragenfindens. Die Fragen werden im Anschluss nach Ansporn durch die Lernbegleitung formuliert und aufgeschrieben. Diese besondere Form des Unterrichts regt demnach SchülerInnen dazu an, über ihre, ihnen zugetrauten bzw. von ihnen erwarteten Fähigkeiten, hinauszuwachsen und fangen zeitversetzt – erst im Laufe der Handlungsphase – an, eigene Fragen zu entwickeln.

Doch bevor genauer auf diese zeitversetzte Fragenfindungsphase in der Handlungsphase eingegangen wird, wird zunächst die Phase der Planung bezogen auf das Selbstständigkeitsverhalten der SchülerInnen aller drei Klassen analysiert.

7.2 PLANUNGSPHASE

Wie man an Hand des untenstehenden Diagramms (Abbildung 18) sehen kann, wurde in der Phase der Planung der Untersuchungsschritte und des Findens der Methoden, in etwa 50% des vorliegenden Materials mit „nicht selbstständig“ kodiert.

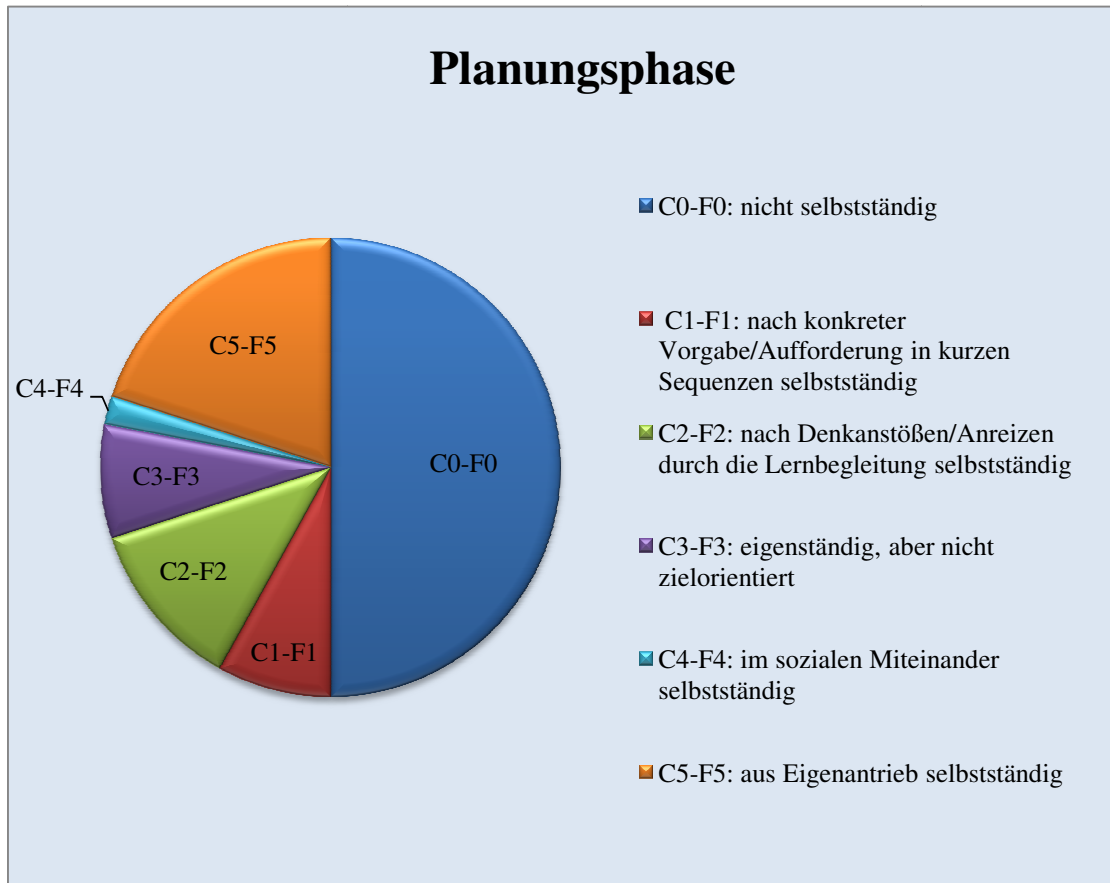


Abbildung 18: Gesamtüberblick Planungsphase

In ungefähr einem Fünftel des analysierten Materials wurden Stellen kodiert, die zeigen, dass sich die SchülerInnen eigenständig überlegen, wie er/sie seine/ihre Untersuchung planen und wie man zu Ergebnissen kommen könnte. Diese SchülerInnen bringen immer wieder selbstständig Ideen in die Planung mit ein und schreiben selbstständig die geplanten Schritte auf. Ein weiteres Fünftel der Kodierung in dieser Phase zeigt, dass SchülerInnen nach konkreter Vorgabe zumindest einige Handlungsschritte eigenständig durchführen können oder sogar nach kurzen Denkanstößen zu eigenen Ideen kommen. Aber betrachtet man die Häufigkeit der kodierten Stellen „nicht selbstständig“, stellt man fest, dass ein großer,

Teil der SchülerInnen in dieser Phase eine fast durchgehende Unterstützung und Betreuung durch die Lehrperson benötigt.

An Hand einer Schlüsselszene soll nun klar verdeutlicht werden, dass die Planungskompetenz der SchülerInnen zu wenig ausgebildet ist. Die SchülerInnen besitzen nicht die notwendigen Kompetenzen, um Handlungsschritte im Vorhinein zu planen, aber auch die Relevanz einer Planung überhaupt zu erkennen:

L kommt zu 4er-Burschen-Gruppe, um nachzuschauen, wo diese gerade stehen

L: Wie weit seid ihr denn? Was ist jetzt euer Plan? (???) Wisst ihr schon wie mans bauen kann?

2-S5♂: (???)

L: Okay. Was müsst ihr da noch für Informationen haben?

2-S5♂: Untersuchen.

L: Ja genau erstmals untersuchen. Das heißt ihr könnt mal anfangen alles aufzuschreiben was euch auffällt, was man sehen kann, was man beobachten kann...

2-S3♂ *beginnt ziemlich genau zu beschreiben was er sieht.*

L: Also ich glaube ihr braucht jetzt mal einen Plan was ihr zu aller erst macht!

2-S5♂: Ja das Haus!

L: Aber was zuerst? Macht ihr zuerst die Außenwände, oder zuerst das Dach? Wie geht man dabei vor?

2-S5♂ *beschreibt einige Vorgehensweisen*

L: Aber wie geht denn das? Wie macht man denn das?

2-S5♂: Dann geben wir das Holz da und dann machen wir das zu.

L: Aber wie geht das? Wie macht man denn das?

2-S5♂: Man kann das Holzstück einfach reingeben.

L: Aber kann man das einfach reinschieben? Das fällt doch dann runter! Was muss man da machen?

2-S5♂: Zuleimen!

L: Ja zuleimen wäre eine Idee. Hmm?

L: Also ich würd sagen ihr müsst euch noch einmal genau überlegen was euer Plan ist, und Schritt für Schritt überlegen was ihr tun möchtet, eine Bauanleitung also erstellen. (...) Vielleicht mit Skizzen, wie ihr vorgehen wollt.

(00057.MTS 00:18-02:20; 1. Tag: 12.11.2014)

Diese Szene gilt als Paradebeispiel für diese Phase. Den SchülerInnen fällt es ersichtlich schwer sich explizite Planungsschritte zu überlegen. Die Antwort „ja das Haus!“ auf die Frage, was ihre Vorgehensschritte nun sein werden, zeigt deutlich, wie unerfahren die SchülerInnen dabei sind, sich vor der eigentlichen Handlung zu überlegen, wie dieses Ziel überhaupt erreicht werden kann, welche Mittel dazu

notwendig, welche Materialien erforderlich sind oder welche Hindernisse und Probleme dabei auftreten können.

Die Planungsphase wurde in mehrere Kategorien untergliedert. Die Häufigkeit der verwendeten Codes soll mit der anschließenden Abbildung (Abbildung 19) gezeigt werden (Anmerkung K1, K2, K3 steht für Klasse 1, Klasse 2 und Klasse 3).

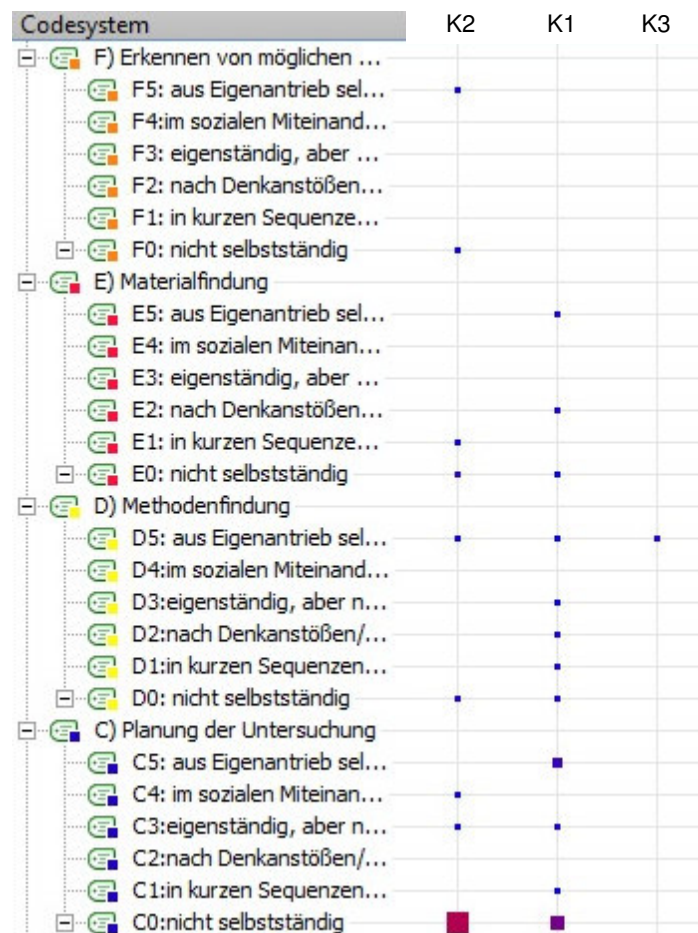


Abbildung 19: Häufigkeit der Codes in Planungsphase

Auch an Hand dieser Darstellung ist erkennbar, dass der Code „nicht selbstständig“ in der Kategorie der „Planung der Untersuchungsschritte“ sehr häufig codiert wurde. Weiters wird mit Hilfe dieser Abbildung ersichtlich, dass ein enorm wichtiger Bereich, nämlich jener der Auseinandersetzung damit, ob die geplante Untersuchung auf die Art und Weise überhaupt funktionieren kann oder welche Schwierigkeiten damit verbunden sein könnten, von den SchülerInnen so gut wie nicht beachtet wird (siehe Abbildung 20, F: Erkennen von Möglichen Schwierigkeiten).

Im analysierten Datenmaterial fanden sich zu dieser Kategorie lediglich zwei Belegstellen, die andeuten, dass die SchülerInnen mögliche Schwierigkeiten erkannt haben. Daraus kann geschlossen werden, dass die SchülerInnen tatsächlich dem reflexiven Moment in dieser Phase keine Relevanz schenken, weil ihnen scheinbar die nötigen Kompetenzen dazu fehlen.

Eine reflexive Betrachtung ihres Vorhabens fehlt also weitgehend, wodurch die SchülerInnen erst im weiteren Verlauf der Forschung, sprich in der eigentlichen Handlungsphase, auf Hindernisse stoßen und dadurch, um wieder weiter arbeiten zu können, erhebliche Unterstützung durch die LehrerInnen benötigen.

An diesem Schnittpunkt wäre demnach noch Handlungsbedarf durch die LehrerInnen notwendig. Auf der einen Seite gehört es zu den Aufgaben der Lernbegleitung in der Lernwerkstatt, den SchülerInnen die Bedeutsamkeit und Notwendigkeit des reflexiven Vorgehens während des Planungsprozesses deutlich zu machen (zum Beispiel durch die Methode der „Forscherkonferenz“). Auf der anderen Seite müssen die SchülerInnen bereits im Vorhinein darauf vorbereitet werden, Untersuchungen planen zu können. LehrerInnen sollen den SchülerInnen schon im regulären Biologieunterricht die Möglichkeit geben Planungskompetenzen zu erwerben, um diese schließlich als separaten Schritt in einem „Forschungsprozess“ anwenden und umsetzen zu können. Um diese Planungskompetenz erwerben zu können, müssten die SchülerInnen zunächst von den Lehrpersonen konkrete Hinweise bekommen, wie man plant. Als Möglichkeiten können hier Bilder von Untersuchungsabläufen verwendet werden, anhand derer die SchülerInnen die genaue Durchführung der Untersuchung selbst notieren müssen, um so zu erkennen, welche Dimensionen eine Planung beinhaltet. Auch Leitfragen auf Untersuchungsprotokollen helfen den SchülerInnen sich darauf zu fokussieren, welche Aspekte bei einer Planung berücksichtigt werden müssen (Bsp.: Was weiß ich schon über meine Frage? Wie kann ich die Fragestellung untersuchen? Welche einzelnen Schritte muss ich dabei durchlaufen? Welche Materialien benötige ich dazu?). Einige konkrete Anwendungsbeispiele sollen illustrieren, wie die SchülerInnen im Fachunterricht mit diesem Basiswissen über das Planen einer Untersuchung nun tatsächlich zum Planen angeregt werden und es üben können.

- Du stehst im Zoo vor dem Erdmännchen-Gehege. Nach welchen Kriterien könntest du diese beobachten? Notiere diese.

- Du sollst ein frisch gelegtes Hühnerei analysieren. Notiere dir im Vorhinein, welche einzelnen Schritte du bei deiner Untersuchung machen wirst und was du dabei alles erforschen könntest. Welche zusätzlichen Materialien würdest du dazu benötigen?
- Wie kannst du zeigen, ob Honigbienen blütenstetige Insekten sind? Wie würdest du das untersuchen? Was würdest du dazu benötigen? Notiere die einzelnen Schritte und die dazu notwendigen Materialien.
- Überlege dir ein Experiment, wie du zeigen kannst, welche Faktoren Pflanzen zum Wachsen benötigen. Notiere deine einzelnen Planungsschritte und alle Materialien, die für dein Experiment erforderlich sind.

Die Planungskompetenz in der Lernwerkstatt ist insofern so wichtig, weil sich gezeigt hat, dass eine gute und intensive Vorbereitung auf die eigentliche Untersuchung nicht nur zielführender ist, sondern auch die Durchführung des Experiments, der Beobachtung oder Messung sich als erheblich weniger zeitintensiv erweist, wo hingegen SchülerInnen, die dieser Planung weniger Zeit und Gründlichkeit schenken, oft in der Handlungsphase enorme Schwierigkeiten haben.

Diese Gegebenheit und der damit verbundene Zusammenhang mit der Handlungsphase werden im nachfolgenden Kapitel noch genauer analysiert.

Davor soll jedoch noch ein besonders positives Beispiel hervorgehoben werden, das erkennen lässt, dass auch hohe Selbstständigkeit in der Planungsphase der Lernwerkstatt auftreten kann. Folgende Abbildung (Abbildung 20) zeigt, eine selbst erstellte „Check Liste“ von einer Schülerin (1-S2♀), welche diese aus Eigenantrieb heraus selbstständig angefertigt hat, um so einen Überblick über das benötigte Material zu erhalten.

Check Liste

Materialien

Honig
 Sorten: Wald Honig

Zucker Blütenhonig Sorten: Waldhonig, Lindenhonig	✓		
Mikroskope:			
Blume Art:			
Blütenpollen			
Wasser			
Gefäße			
Pipette			
Pinzette			
Herdplatte			
Kochtopf			
Gefrierschrank			
Bunsenbrenner			

Abbildung 20: Checkliste einer Schülerin (1-S2♀) erstellt in der Planungsphase

7.3 HANDLUNGSPHASE

In der Handlungsphase, welche die eigentliche Durchführung der Untersuchung, sprich das Sammeln der Daten beinhaltet, kann keine Dominanz einer der Selbstständigkeitsskalen, so wie in den anderen bereits beschriebenen Phasen, festgestellt werden (siehe Abbildung 21).

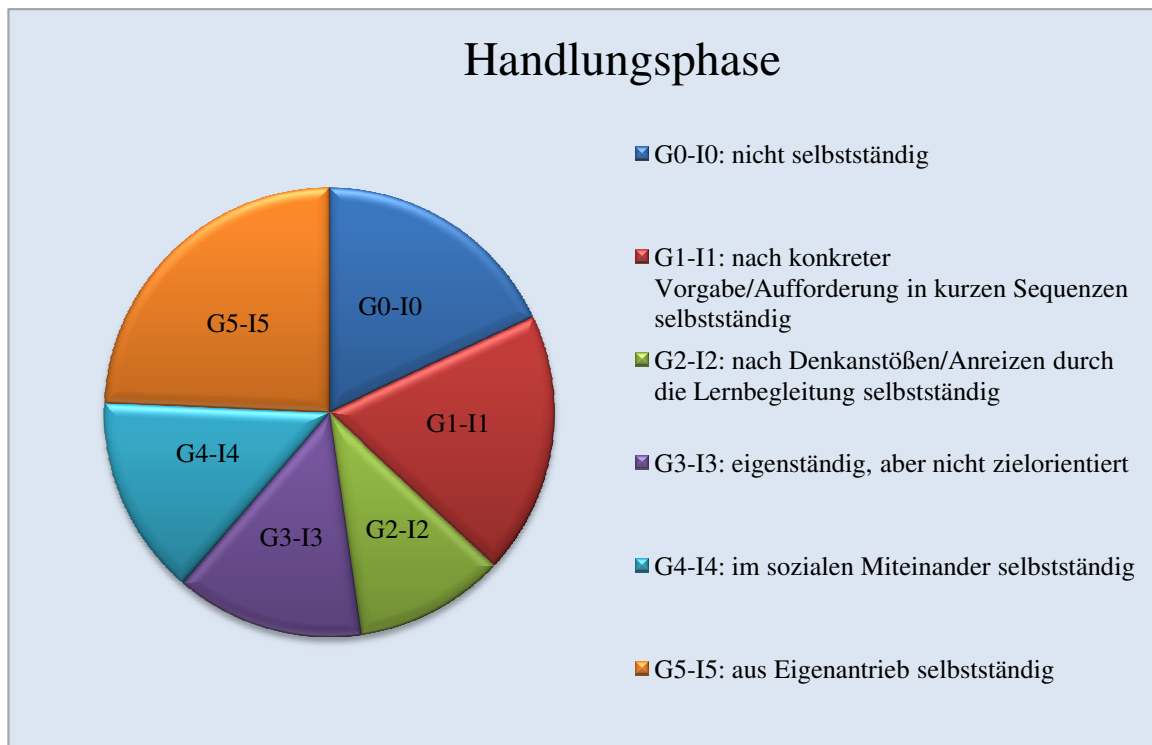


Abbildung 21: Gesamtüberblick Handlungsphase

Dieses Ergebnis kann als sehr positiv interpretiert werden, wenn man den Aspekt der Integration und Inklusion im Hinterkopf behält und die Vorteile von Forschendem Lernen beachtet, bei denen eben genau dies zum Ausdruck gebracht werden soll. Wie im Kapitel 3.4 (Die Bedeutung von Forschendem Lernen für Klassen mit hoher Diversität und den Erwerb von Wissen und Kompetenzen) genauer beschrieben wurde, sind die Vorzüge von Forschendem Lernen jene, die es ermöglichen SchülerInnen mit verschiedenen Kompetenzen und unterschiedlichen Leistungsanforderungen miteinander zu unterrichten. Die Differenzierungsmöglichkeit beim Forschenden Lernen erlaubt es in Klassen mit hoher Diversität einen Unterricht für alle zu gestalten. Auch komplette Sonderschulklassen können gemäß ihrer Fähigkeiten in dieser Form des Lernens selbst tätig und autonom werden. Gerade in dieser Handlungsphase, im Erheben der

notwendigen Daten kommt diese Besonderheit des Forschenden Lernens zur Geltung und zwar aus dem Grund, weil die Bearbeitung der Fragestellung unterschiedlich intensive Herangehensweisen erlaubt. Als Beispiel kann hier folgendes angeführt werden. Bei der Methode des genauen Beobachtens (zum Beispiel eines lebenden Tieres) können je nach vorhandenen Kompetenzen unterschiedliche Beobachtungen gemacht werden. Es können lediglich einfache, morphologische Merkmale beschrieben werden, wie zum Beispiel „die Stabheuschrecke ist lang und dünn“ oder „die Spinne hat acht Beine“, oder „der Falke hat große Augen“ es können jedoch auch verhaltensbiologische Aspekte beobachtet werden, wie das Verhalten des Lebewesen in seiner Umwelt, seine Interaktion mit Artgenossen oder sein Reagieren auf anderen Variablen, die seinen Lebensraum beeinflussen. Eine weitere Steigerung wäre, auch Zusammenhänge, Querverbindungen oder Vergleiche zu bereits vorhandenem Wissen herstellen zu können oder Hypothesen daraus abzuleiten. Auch Messungen, Experimente etc. erlauben insofern unterschiedliche Differenzierungsmöglichkeiten, als dass sie ebenfalls verschieden ausführliche, umfassende und intensive Durchführungen gestatten.

In dieser Handlungsphase wird also jedem Schüler, jeder Schülerin die Möglichkeit gegeben, entsprechend seiner/ihrer Fähigkeiten selbstständig handeln zu können und je nach vorhandenen Kompetenzen mehr oder weniger umfangreich und detailliert seine Forschungsfrage zu beantworten, dabei aber dennoch zu einem Ergebnis zu gelangen.

Damit in dieser Phase alle SchülerInnen zurechtkommen, sich niemand unter- oder überfordert fühlt, ist das adäquate Reagieren der Lernbegleitung auf die jeweiligen Kompetenzen der einzelnen SchülerInnen notwendig (siehe Kapitel 3.3 LehrerInnen als LernbegleiterInnen und Kapitel 4.1 Adäquate Lernbegleitung). Dies erfordert gewissermaßen das ständige Verschaffen eines Gesamtüberblicks und ein hohes Einschätzungsvermögen, ebenso wie die Fähigkeit die SchülerInnen auf den „richtigen“ Weg zu leiten, ohne diesen dabei das Gefühl der Autonomie und Selbstständigkeit zu nehmen (Colburn 2010, Puntambekar & Kolodner 2005; van der Valk & de Jong 2009). Die größte Herausforderung liegt für die Lernbegleitung darin, die eigenen Vorstellungen einer geeigneten Untersuchung außer Acht zu lassen (van der Valk & de Jong 2009), um die SchülerInnen in ihrer Selbstständigkeit nicht zu

behindern. Denn zu reichliches Einmischen, zu genaue Vorgaben und Anleitungen haben klarerweise ebenfalls einen negativen Einfluss auf die Selbstständigkeit, besonders wenn diese Eingriffe überhaupt nicht erforderlich sind. Allerdings gibt es Fälle, bei denen ein Eingreifen unabdingbar erscheint, weil der Schüler oder die Schülerin völlig vom Weg abkommt. Doch dabei ist ein angemessenes „Zurückholen“ nötig, um die Selbstständigkeit bestmöglich zu fördern. Das bedeutet, dass idealerweise, wenn man von adäquater Lernbegleitung sprechen will, die Skala „nach Denkanstößen/Anreizen durch die Lernbegleitung selbstständig“ (siehe Skalen G2-I2 auf Abbildung 21) ausgeprägter sein müsste. Statt konkrete Vorgaben zu geben, sollen die SchülerInnen die Chance bekommen nur durch Anstöße selbst zurückzufinden bzw. selbst Lösungsmöglichkeiten erkennen zu können. Dazu ist ein adäquates Fragen durch die Lernbegleitung, ein sogenanntes „dialogisches Gespräch“ zwischen LehrerIn und SchülerIn erforderlich (siehe Kapitel 4.1 Adäquate Lernbegleitung).

Eine Szene aus der Lernwerkstatt soll veranschaulichen, welche Schwierigkeiten die Lernbegleitung hat, dies umzusetzen.

1-S1♀ und ihr Mitschüler überlegen sich, wie sie herausfinden, warum manche Schmetterlinge große, dicke Körper mit verhältnismäßig kleinen Flügeln und manche zarte Körper mit verhältnismäßig großen Flügeln haben.

L kommt.

1-S1♀: Wir können einen Schmetterling basteln mit großen Flügeln und einen mit kleinen Flügeln.

L: Ihr könnt auch einen Körper bauen und unterschiedliche Flügel, die man dran stecken kann. Dann wisst ihr, dass er immer gleich schwer ist.

(K1_c_)

Diese Szene zeigt sehr gut, wie die Lernbegleitung mit eigenen Vorstellungen an die SchülerInnen herantritt und wie sie durch ihre konkreten Ideen den SchülerInnen die Möglichkeit nimmt in dieser Situation selbstständig zu sein. Durch gezieltes Fragen oder durch kleine Denkanstöße, wie beispielsweise „Was erreicht ihr damit, dass ihr einen Schmetterling mit kleinen und einen mit großen Flügeln bastelt? Was wollt ihr damit zeigen“, oder „Welche Faktoren könnten neben der Größe, das Fliegen noch beeinflussen?“, oder „Welche Rolle spielt das Gewicht bei Tieren, die fliegen können?“, usw. bekommen die SchülerInnen Anreize dafür, welche Punkte sie bei ihrer Untersuchung noch beachten und mit einbeziehen müssen, jedoch keine konkrete Vorgabe, was sie genau tun sollen.

Ein entscheidendes Faktum für das Gelingen eines selbstständigen Arbeitsprozesses in der Lernwerkstatt, ist also ein angemessener Dialog zwischen LehrerInnen und SchülerInnen, wobei der Lehrer, die Lehrerin dabei als Lernbegleiter fungieren soll und sich dieser Rolle bewusst sein muss. Er/Sie sollte keine klaren Handlungsschritte diktieren, sondern den Schüler, die Schülerin durch gezieltes Fragen, selber zum Nachdenken anregen.

Als Beispiel für adäquate Lernbegleitung wird die folgende Szene dargestellt:

1-S1♀ zeigt Lehrerin ein Libellenpräparat

1-S1♀: Das sind keine Schmetterlinge oder? Das ist ein Käfer oder?

L: Warum meinst du, dass das kein Schmetterling ist?

1-S1♀: Das sieht nicht wie ein Schmetterling aus. Die Flügel sind durchsichtbar, da ist der Schwanz dünner, da ist er fett, da sind einfach ur viele Veränderungen.

L: Das wäre eine gute Idee wenn du deine Beobachtungen festmachst.

S: Wir haben aber die Frage warum die Schmetterlingsflügel so groß sind.

L: Aber man kann das doch trotzdem aufschreiben, weil du dir ja eben noch nicht sicher bist ob es ein Schmetterling ist. Und daher gehört das schon zu deiner Frage.

(00049.MOV, 18:00; 2. Tag, 29.10.2014)

Eine weitere wichtige Erkenntnis kann im Zuge dieser Phase gewonnen werden: Je intensiver sich die Lernbegleitung in der Planungsphase mit einem Schüler oder einer Schülerin auseinandergesetzt, je genauer sie mit diesem die Schritte seiner/ihrer Untersuchung besprochen hat, desto selbstständiger und eigenverantwortlicher kann diese/r in der Handlungsphase die Datenerhebung durchführen. Wenn die SchülerInnen also bei der Planung der Handlungsschritte und der Methodenfindung unterstützt wird, können sie während der anschließenden Datensammlung intensivere Selbstständigkeitsmomente erzielen. Aus diesen Erkenntnissen kann der Schluss gezogen werden, dass es wichtig ist, die in der Literatur definierten Levels des Inquiry-based Learnings zu beachten (siehe Kapitel 3.2 Levels of Inquiry-based Learning) und entsprechend der vorhandenen Kompetenzen der SchülerInnen das geeignete Level zu wählen.

In folgender Abbildung (Abbildung 22; Anmerkung: Erklärung für Skala 0.0 folgt weiter unten) werden zwei Situationen dargestellt, welche diese Erkenntnis unterstützen sollen. In beiden Situationen benötigen die SchülerInnen in der Planungsphase ununterbrochene Unterstützung durch die Lehrperson, um überhaupt

Ideen dafür zu erlangen, welche Möglichkeiten sie für eine Untersuchung zur Verfügung haben und mit welchen Ansätzen man ihre Frage erforschen kann.

In beiden Situationen beanspruchen die SchülerInnen also eine intensive Betreuung, ohne diese sie nicht weiterarbeiten könnten. Doch im Verlauf der Planung unterscheiden sich die beiden Szenen enorm.

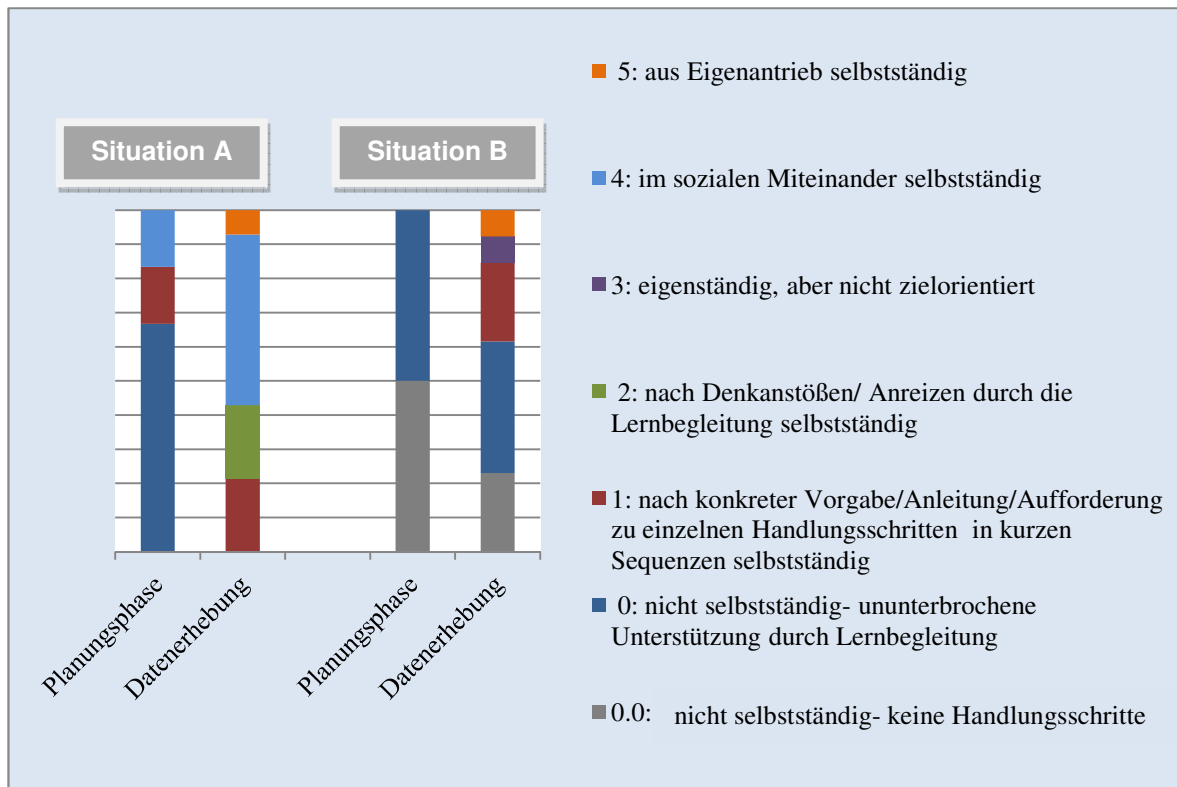


Abbildung 22: Zusammenhang zwischen Planungs- und Handlungsphase

In Situation A hat sich die Lehrerin enorm viel Zeit genommen mit den beiden Schülern (1-S3♂ und 1-S4♂) deren Untersuchung zu planen und deren Handlungsmöglichkeiten durchzugehen. In der Planungsphase hat sie von den beiden verlangt auch ohne ihr Beisein, deren Beobachtungsfragen genau zu notieren und sich detaillierte Gedanken zu diesen und jenen Aspekten zu machen. Wie an Hand der Grafik ersichtlich ist, können die beiden, dank der exakten Planung in der anschließenden Handlungsphase weitgehend selbstständig ihr Forschungsvorhaben durchführen. Abbildung 23 fasst den gesamten bisherigen Forschungsprozess dieser beiden Schüler, die bereits in der Entscheidungsphase als Beispiel angeführt wurden, zusammen. Die Abbildung zeigt die anfängliche Unkonzentriertheit eine Fragestellung zum Thema Ameisen zu finden und den Blick zu den für sie

interessanteren Stabheuschrecken (a), die erste Faszination, nachdem die Lernbegleitung sie dazu animiert hat, ihre Themenstellung zu wechseln (b), die genaue Überlegung der Planungsschritte, die gemeinsam mit der Lernbegleitung durchgeführt wurde (c) und das anschließend weitgehend selbstständige Arbeiten im sozialen Miteinander (d).



Abbildung 23: Schüler während der verschiedenen Phasen in der Lernwerkstatt

In Situation B (siehe Abbildung 23) konnte sich die Lehrperson während der Planung nicht so intensiv mit den beiden Schülerinnen (2-S2♀ und Mitschülerin) auseinander setzen. Die Lehrerin hat dennoch versucht den beiden ebenfalls genaue Vorgaben bei der Planung zu geben, die jedoch von den Schülerinnen nicht umgesetzt wird. Daher wurde in diesem speziellen Fall eine weitere Skala eingeführt, die zeigen soll, dass „nicht selbstständig“ unter Abwesenheit der Lernbegleitung auch die Dimension des „nicht Tuns“ haben kann. Die Planung ist also auf der einen Seite durch die Lehrperson initiiert worden, wird aber im Anschluss von den beiden Schülerinnen nicht beendet. Nach dieser erst zur Hälfte fertigen Planung beginnen sie direkt mit der Phase des Datensammelns. Doch bei diesem Datensammeln haben die beiden SchülerInnen enorme Schwierigkeiten, die bis dahin führen, dass sie, ohne

ununterbrochene Betreuung durch die Lehrerin, überhaupt nicht weiter vorankommen.

Diese beiden Szenen veranschaulichen, dass ohne Planung die Selbstständigkeit bei der Durchführung der eigentlichen Untersuchung erheblich eingeschränkt wird. Wie in der obigen Analyse über die Planungsphase bereits angeführt wurde, beinhaltet dieser Teil der Forschung viele Sequenzen, in denen die SchülerInnen auf Betreuung angewiesen sind und nicht selbstständig arbeiten können. Auf Grund des Zusammenhangs der Planungs- und der Handlungsphase ist es für ein bestmögliches Gelingen der Lernwerkstatt und eine höchstmögliche Förderung der Selbstständigkeit notwendig, dass die Lernbegleitung eine intensive Zeit in eine gemeinsame Planungsphase mit dem Schüler, der Schülerin investiert, damit in der Handlungsphase mehr selbstständiges und eigenverantwortliches Arbeiten erzielt werden kann. Ein strukturierterer und handlungsleitender Rahmen in der Planungsphase kann demnach insgesamt zu einer höheren Selbstständigkeit in den Folgephasen des Forschungszyklus führen. Eine andere Möglichkeit wäre auch, dass die SchülerInnen im regulären Fachunterricht die Gelegenheit bekommen diese Kompetenzen zu entwickeln (siehe Beispiele zur Förderung der Planungskompetenz in Kapitel 8.2 Planungsphase).

Ein weiteres Beispiel zeigt nun verschiedene Szenen eines Sonderschülers aus der Klasse 3, bei dem sich viele Fragestellungen erst während der Handlungsphase ergeben. Der Schüler will eine Schnecke, die er zuvor im Schulgarten gefunden hat, untersuchen. Folgende Transkriptionsausschnitte aus den Videos zeigen die enorm hohe Motivation des Schülers während seiner „Forschungsarbeit“, wie er selbst mehrmals betont. Er „sprudelt“ vor Ideen, hat enorm viele Ansätze an Handlungsmöglichkeiten und äußert während und nach seinen Beobachtungen bereits viele Hypothesen.

3-S1♂: Ich will dass sie raus kommt. Die Schnecke soll raus (*Anm.: aus ihrem Schneckenhaus*) kommen.

(....)

L: Wie könnte die Schnecke herauskommen?

3-S1♂: Licht.

L: Warum Licht?

3-S1♂: Wärme! Da kommt sie sicher heraus!

3-S1♂ hält Schnecke ca.30 Sekunden unter das Mikroskop.

L: man sieht schon Schneckenschleim (3-S1♂ riecht daran), das heißt sie kommt schon heraus. Du musst noch länger warten, du musst Geduld haben. Wie könnte sie sonst noch heraus kommen, außer mit Wärme?

3-S1♂: Kannst du mir einen Tipp geben?

L: Einen Tipp? (lacht) Wie könnte man sie herauslocken?

3-S1♂: Hmmm...ich muss denken wie ein Wissenschaftler

Er schaut erneut durchs Mikroskop

3-S1♂ zu L: Magst du durschauen?

L: Ja sicher.

3-S1♂: Cool, oder? Darf ich wieder?

3-S1♂: Schau wie sich die Schnecke bewegt! Schau wie sie atmet! Schau durch, das ist ur spannend!!!

L: Was siehst du da?

3-S1♂: Atmen

(...)

3-S1♂: Da ist ein Loch, da sieht man durch (...), das bewegt sich (...).

L: Warum glaubst du ist da ein Loch?

3-S1♂: Popo. Jetzt weiß ich, warum die Schnecke nicht runterfallen kann, weil sie sich ansaugt.

L: Wie saugt sie sich an?

3-S1♂ *gibt darauf keine Antwort.*

3-S1♂: Ich brauche ein Taschentuch! Ich muss die Schnecke schnäuzen.

L: Warum schnäuzen?

3-S1♂: Weil da so viel Schleim ist.

Er tupft mit Taschentuch Schleim auf und schaut sich diesen unter dem Mikroskop an. Er kratzt den Schneckenschleim mit Sezierbesteck von der Schnecke und klebt diesen mit Klebeband auf ein Papier. Er stopft ein Stück Taschentuch in die Schnecke

L: Tut das der Schnecke nicht weh?

3-S1♂: Docht stimmt, dann bekommt sie keine Luft mehr.

3-S1♂: Ich will Schneckenhaus aufschneiden

(...)

3-S1♂: Boah da ist ne Rutsche. Ich lasse Wasser durch Rutsche rinnen und schaue was passiert.

Er geht zum Waschbecken und lässt Wasser durch ein leeres, aufgeschnittenes Schneckenhaus fließen. Anschließend nimmt er Geschirrspülmittel und lässt es ebenfalls durch das Schneckenhaus-Gewinde fließen.

L: Warum nimmst du Geschirrspülmittel?

3-S1♂: Will es putzen.

(00034.MTS 23:00-42:30; 2.Tag, 23.10.2014)

In einem Gespräch mit einer der Lernbegleiterinnen äußert sich diese zum Lernverhalten von diesem Schüler sehr anerkennend. Denn im regulären Unterricht sei dieser Schüler „sehr schwierig“, im sozialen Gefüge raste er oft aus. Sie sei sehr überrascht, wie er sich in diesem anderen Setting positiv entwickelt.

In dieser veränderten Lernumgebung wird dem Schüler die Möglichkeit gegeben in seinen Fähigkeiten und Kompetenzen aufzublühen. Doch es muss auch noch auf einen weiteren Aspekt aufmerksam gemacht werden: Wie das Beispiel veranschaulicht, geht der Schüler bei seiner Untersuchung zwar weitgehend eigenständig, aber dennoch nicht zielorientiert vor. Im Zuge seiner Begeisterungsfähigkeit und seiner vielen Ideen, gelingt es ihm nicht, sich auf einen Aspekt zu konzentrieren. Er schneidet viele wichtige Bereiche (Atmung, Schleimproduktion, Fortbewegung) an, ohne die Bedeutung seiner Erkenntnisse zu begreifen und ohne sich mit diesen weiter und intensiver zu befassen.

Auf der einen Seite kann das Format der Lernwerkstatt an dieser Stelle einen Erfolg verzeichnen, weil dieses Setting dem im regulären Unterricht als „schwierig“ und „nicht selbstständig“ bezeichneten Schüler die Möglichkeit gibt, sich seinen Fähigkeiten entsprechend zu entfalten. Auf der anderen Seite stellt sich die Frage, ob an der Balance zwischen Offenheit und Strukturierung während der Handlungsphase in der Lernwerkstatt noch gearbeitet werden kann, um so die Selbstständigkeit des Schülers insofern zu fördern, als dass er auch lernt mit Ziel vor Augen tätig zu sein. Dabei müssten die Lernbegleitung Maßnahmen entwickeln, mit welchem Unterstützungsangebot sie SchülerInnen dabei helfen können, die Zielorientierung während der Untersuchung nicht zu verlieren.

Das eben beschriebene Verhalten dieses Schülers, der die Relevanz, seiner Hypothesen und selbstentwickelten Theorien gar nicht bemerkt, kann auch bei anderen SchülerInnen festgestellt werden. Die SchülerInnen neigen generell dazu ihre Beobachtungen und daraus gezogenen Schlüsse nicht als Erkenntnisgewinn wahrzunehmen. Obwohl sie in manchen Situationen in der Lage sind, Querverbindungen zu bereits vorhandenem Wissen herzustellen und Schlussfolgerungen daraus abzuleiten, registrieren sie diese Einsichten nicht bewusst. Wie schon beim Schüler 3-S1♂ dargestellt, „werfen“ auch andere SchülerInnen ihre Erkenntnisse in ihr Untersuchungsvorgehen hinein, ohne sich auf diese näher zu beziehen oder diese als Ergebnissicherung zu notieren.

Im Folgenden werden nun weitere Szenen angeführt, bei denen die SchülerInnen bedeutenden Hypothesen und Schlussfolgerungen nicht näher nachgegangen sind. Die Beispiele dienen dazu sich dem Potenzial der SchülerInnen bewusst zu sein und

sich die Frage zu stellen, warum dieses von den SchülerInnen selbst nicht erkannt wird.

1-S4♂: Man kann Männchen und Weibchen sicher an der Größe oder der Farbe unterscheiden. Bei jedem Insekt sind die Weibchen größer, außer bei den Hirschkäfern. (00049.MTS,15:08; 1. Tag, 29.10.2014)

1-S3♂: Die haben Schleim auf dem rechtem Vorderfuß. Die produzieren sicher Schleim, damit sie sich besser festhalten können. (K1_b_)

1-S4♂: Die Stabheuschrecken haben so klebrige Füße. Die haben wie Eidechsen so Füße zum Festhalten. (00049.MTS, 20:27; 1. Tag, 29.10.2014)

1-S1♀: Ist das überhaupt ein Schmetterling? Da ist der Körper größer als die Flügel. *Sie schaut sich weiter Präparate an.*

1-S1♀: okay es gibt doch Schmetterlinge mit kleinen Flügel. (00009.MTS, 13:20; 1.Tag, 29. Oktober 2014)

1-S3♂: Sie wollen nicht ins Gehege zurück. Ich glaube mein oranges T-Shirt zieht sie an, daher wollen sie nicht ins Terrarium. (K1_b_)

1-S4♂ entdeckt Haut. L gibt Hinweis diese im Mikroskop anzuschauen.

L: warum liegt hier Haut?

1-S4♂: Insekten häuten sich für Wachstum. (K1_b_)

Ein wichtiger Schritt in der Handlungsphase ist neben der Datenerhebung auch das Protokollieren der Beobachtungen, der Zwischenergebnisse beim Experimentieren und der Daten beim Durchführen von Messungen. An Hand der abgebildeten Ausschnitte aus einigen Forschungstagebüchern wird nun die Selbstständigkeit in dieser Phase erläutert.

Abbildung 24 zeigt das Protokoll eines Schülers (2-S6♂) nach einigen Experimenten über das Verbrennen von Honig und Zucker. Nach mehrmaliger Aufforderung durch die Lernbegleitung, schreibt dieser Schüler seine Beobachtungen und Erkenntnisse, die er aus den Experimenten gezogen hat, nieder. Eine Schülerin aus der Klasse 1 (1-S2♀) experimentiert zum selben Thema. Ihre Aufzeichnungen, die sie aus Eigenantrieb selbstständig niedergeschrieben hat, sind in Abbildung 25 zu sehen. Beide SchülerInnen werden von ihrer jeweiligen Klassenlehrerin als sehr gute SchülerInnen bezeichnet.

Vergleicht man die beiden Protokolle erkennt man, dass 1-S2♀ die einzelnen Handlungsschritte genau protokolliert und sie ihren Versuchshergang und die dabei herausgefundenen Ergebnisse nachvollziehbar beschreibt. Das Protokoll von 2-S6♂ unterscheidet sich nicht nur sprachlich und grammatikalisch von dem der anderen Schülerin, sondern auch inhaltlich. Seine Aufzeichnungen enthalten keine Beschreibung der exakten Vorgehensweise, sondern lediglich seiner Beobachtungen bei den einzelnen Versuchen.

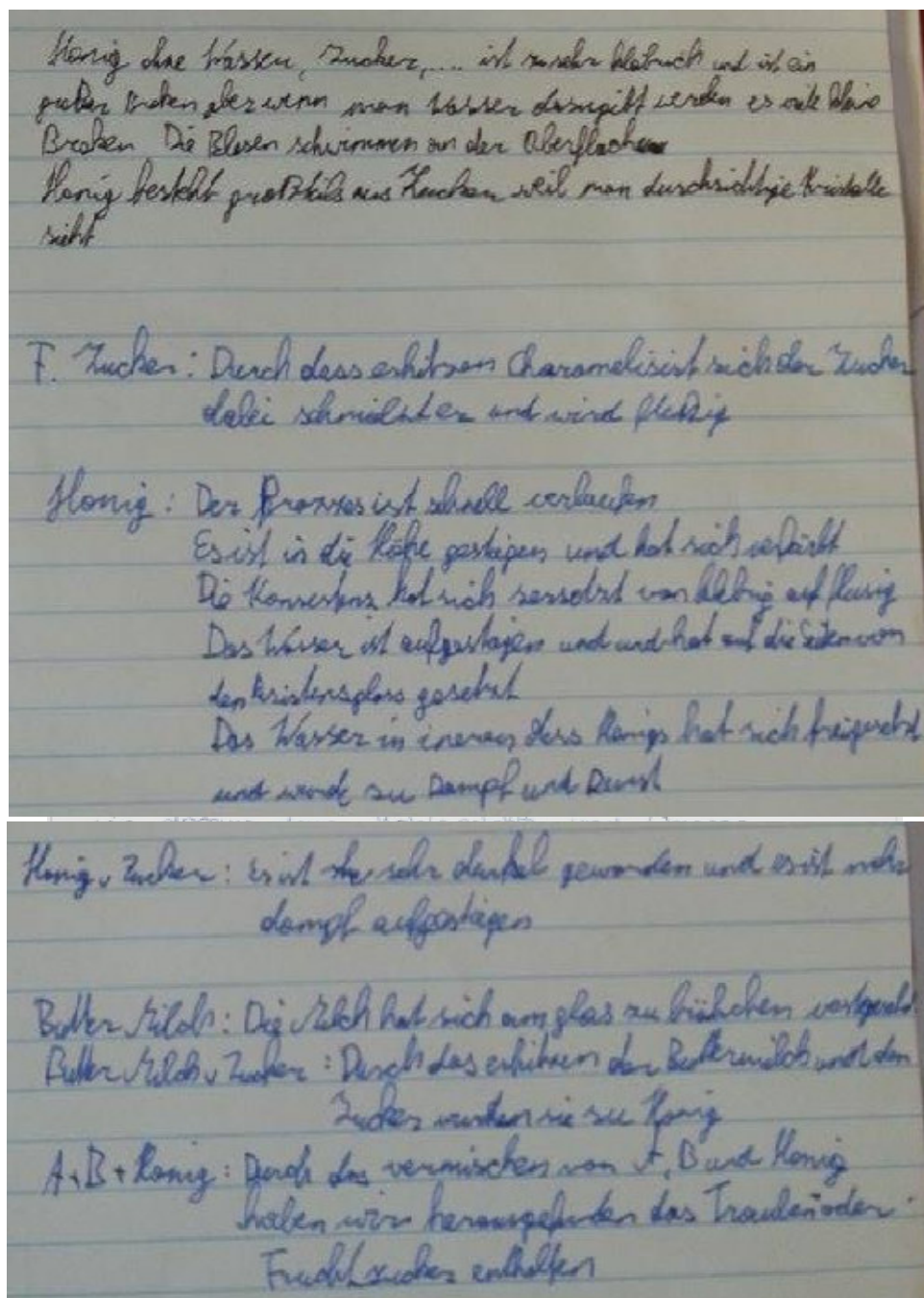


Abbildung 24: Ausschnitt aus einem Forschungstagebuch (2-S6♂)

Zucker unter der Flamme

Wir haben den Obstzucker in ein Reagenzglas geschüttet. Danach haben wir das Glas über die Flamme des Bunsenbrenners gehalten. Der Zucker hat begonnen zu schmelzen. Es hat sich ganz schnell die Farbe verändert. Nach zehn Sekunden ist Dampf aus dem Glas gestiegen und hat an den Seitenwänden kondensiert. Die Luftblasen haben sich am Boden gebildet und den Zucker ein Stück in die Höhe gedrückt. Schließlich haben wir das Glas von der Flamme genommen. Als wir nach einer halben Stunde das Glas wieder aus dem halter am Tisch genommen haben war die Zuckermasse schwarz und noch nicht Karamell.

Da die Masse schwarz wurde, schließen wir daraus, dass Kohlenstoff und Wasser im Zucker sind.

Ich habe vermutet, dass der Zucker Blasen bildet und Karamellisiert.

Honig unter der Flamme

Wir haben den Bunsenbrenner ausgeschaltet. Danach haben wir etwas Waldhonig in ein Reagenzglas gefüllt. Das Reagenzglas haben wir mit einer Holzzange über die Flamme des ^{Bunsenbrenners} (Reagenzglases) gehalten.

Der Honig hat sich über der Flamme ganz schnell erhitzt und Luftblasen gebildet. Sobald das Glas von der Flamme weggehoben wird sinken die Luftblasen wieder zum Boden des Reagenzglases und verwandeln sich wieder in Honig.

Der Honig verfärbt sich heller am Rand des Reagenzglases. Es bildet sich auch Dampf, der sich am oberen Rand als Kondenzwasser ansammelt.

Daraus schließen wir, dass in Honig Wasser enthalten ist.

Abbildung 25: Ausschnitt aus einem Forschungstagebuch (1-S2♀)

Abbildung 26 zeigt einen Ausschnitt aus dem Forschertagebuch von 3-S1♂ aus der Sonderschulklasse. Auf Grund der enormen Schreibschwierigkeiten, schreibt der Schüler seine Erkenntnisse nicht selbstständig nieder. Gemeinsam mit der Lernbegleitung protokolliert er nach anfänglichen Widerständen seine Beobachtungen, wobei die Lernbegleitung ihm die einzelnen Wörter buchstabieren muss. An dieser Stelle kann erneut die fehlende Zielorientierung gesehen werden. Denn liest man sich das Protokoll durch, stehen darauf Notizen wie „die Schnecke heißt Lukas“.

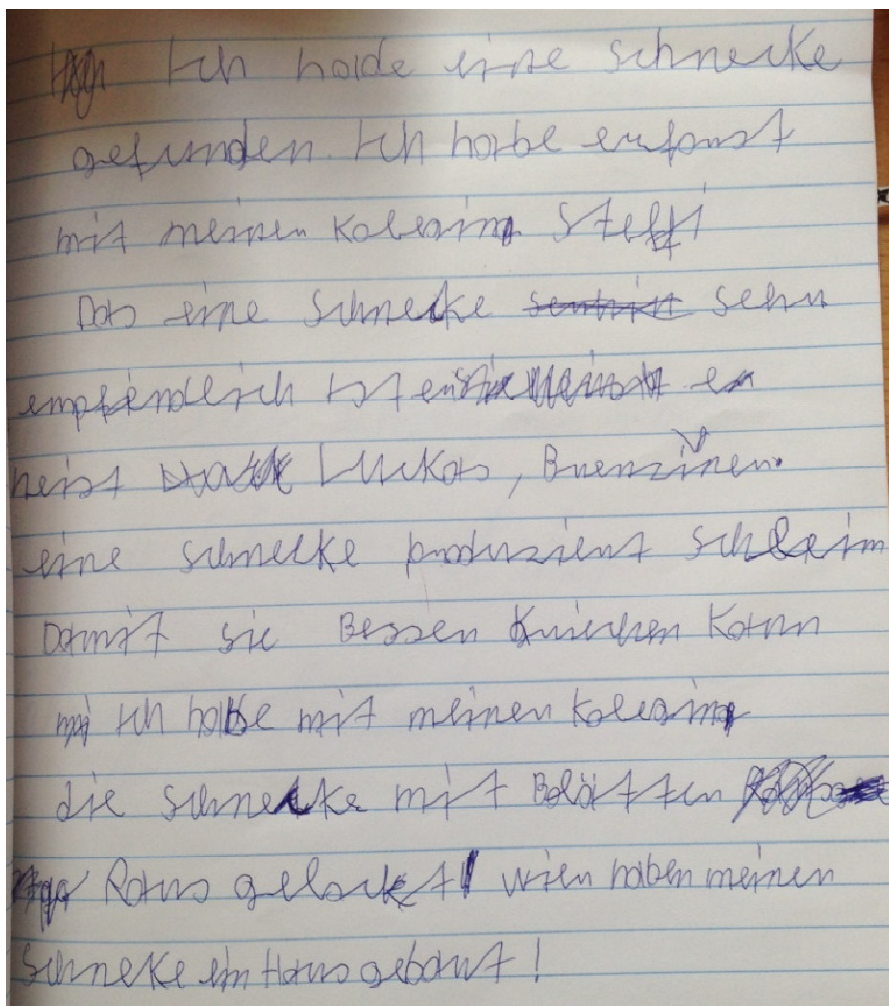


Abbildung 26: Ausschnitt aus einem Forschungstagebuch (3-S1♂)

Auf Abbildung 27 ist die Zeichnung eines Schülers zu sehen, der eine vertrocknete Biene mikroskopiert und diese anschließend abzeichnet. Die Lernbegleitung hat ihm zwar den Hinweis gegeben (ob dieser notwendig war oder nicht, kann nicht festgestellt werden), das Gesehene aufzuzeichnen. Der Handlungsprozess erfolgt im Anschluss völlig selbstständig.



Abbildung 27: Ausschnitt aus einem Forschungstagebuch

In Abbildung 28 sind die Notizen von einem weiteren Schüler aus der Sonderschulklasse zu sehen, dessen Fragen sich während der Handlungsphase ergeben haben. Sein Protokoll schreibt der Schüler nach Aufforderung durch die Lernbegleitung selbstständig.

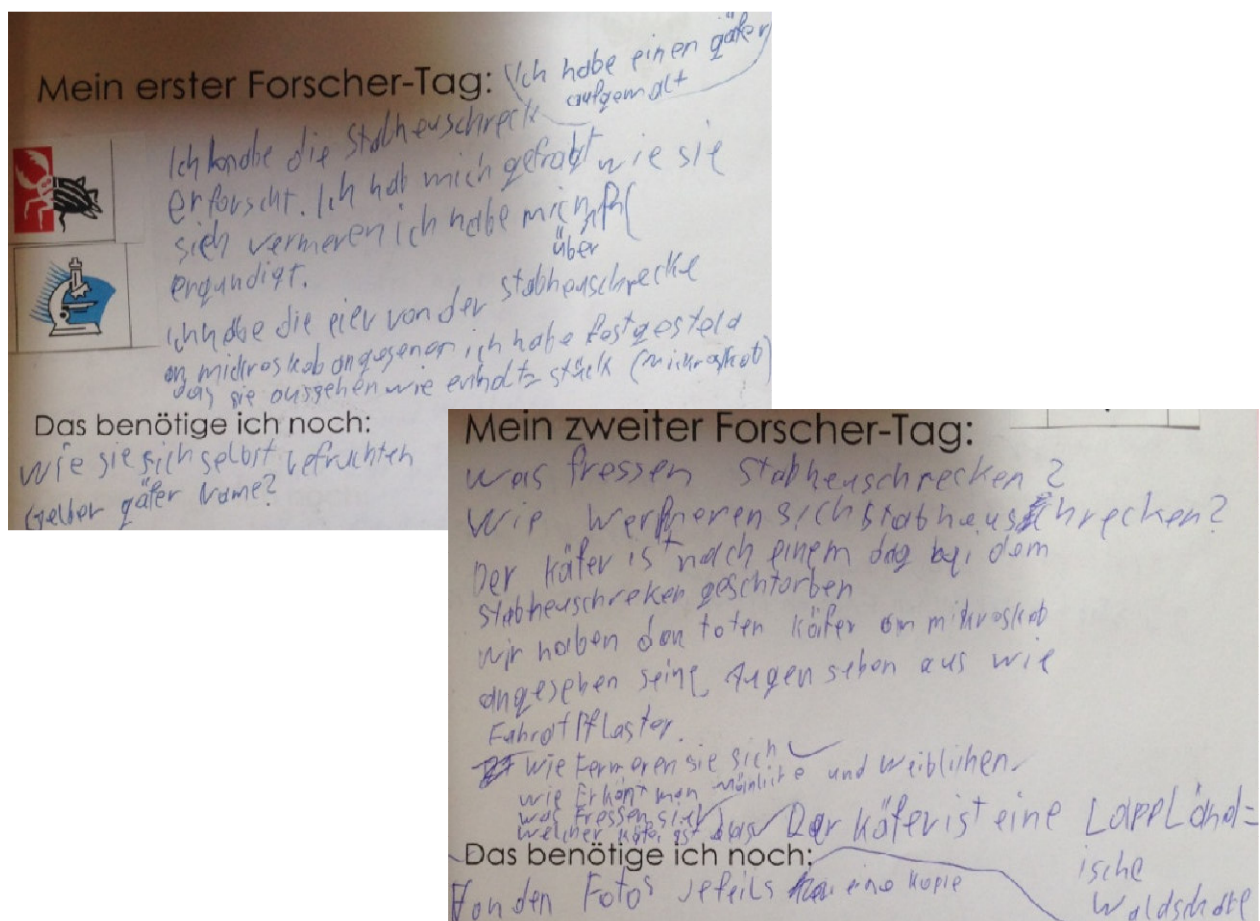


Abbildung 28: Ausschnitt aus einem Forschungstagebuch (3-S3♂)

7.4 ABSCHLUSSPHASE

In der Abschlussphase kann keine Überblicksgrafik über die Verhältnisse der Selbstständigkeitsskalen zueinander gezeigt werden, die einen aussagekräftigen Überblick über das selbstständige Verhalten der SchülerInnen widerspiegelt. Dies liegt daran, dass in dieser Phase zu wenig Datenmaterial, das kodiert und ausgewertet werden konnte, vorhanden war. Daher stellt sich zunächst die Frage, warum in dieser Abschlussphase kaum auswertbares Material vorliegt.

Zum Einen ist es in jener Phase erheblich schwieriger die einzelnen Kategorien voneinander zu trennen, da die Vorbereitung auf die Präsentation und die Auswertung der Daten bei vielen SchülerInnen als ein Schritt einhergeht. Das Zusammenfassen der Ergebnisse, deren Interpretation und Schlussfolgerung wird nicht als separater Schritt wahrgenommen, so wie es der Forschungszyklus vorsieht. Es konnte beobachtet werden, dass die Zusammenfassung der Ergebnisse von den SchülerInnen im Zuge der Präsentationsvorbereitung vollzogen wird, jedoch eine Interpretation dieser gewonnenen Erkenntnisse und das Aufwerfen neuer Fragen zu einem großen Teil gänzlich fehlt.

Da in dieser Abschlussphase zu wenig Datenmaterial vorliegt, um daraus auf nachvollziehbare und allgemeine Ergebnisse zu schließen, können an dieser Stelle nur Vermutungen über das Zustandekommen dieser mangelnden Auseinandersetzung der SchülerInnen mit der Interpretation und Schlussfolgerung angeführt werden. Denkt man zurück an die Abbildung des gemeinsam mit den SchülerInnen erarbeiteten Forschungszyklus, heißt dieser Schritt lediglich „Beobachtungen auswerten“. Den SchülerInnen sollte bewusst gemacht werden, dass dieses „auswerten“ nicht nur das zusammenfassen der Ergebnisse bedeutet, sondern auch deren Interpretation und Schlussfolgerung beinhaltet. Dabei könnte es empfehlenswert sein, die Unterschiede zwischen einer rein deskriptiven Zusammenfassung und einer interpretativen Analyse der Ergebnisse herauszuarbeiten. Um diese Abschlussphase effektiver zu gestalten und die Relevanz des Interpretierens und Schlussfolgerns hervorzuheben, wäre eine Möglichkeit, in einer Plenumsphase zu Beginn des dritten Tages die Dimensionen des Auswertens mit den SchülerInnen zu besprechen.

Jedoch werden diese Plenumsphasen von den SchülerInnen im Allgemeinen als sehr lange empfunden. Daher wäre eine weitere Möglichkeit das Lernen der Handlungskompetenz „Schlüsse ziehen“, welche eigentlich bereits bei Level 1 des Forschenden Lernens geschult und somit bei einer Lernwerkstatt gemäß Level 3 schon vorausgesetzt wird, in den Fachunterricht auszulagern. LehrerInnen sollen gemeinsam mit den SchülerInnen bereits im regulären Biologieunterricht üben, was es heißt Ergebnisse auszuwerten, wie man interpretiert und wie man Schlüsse zieht. Mit Hilfe von einfachen bis immer komplexer werdenden Aufgaben kann diese Kompetenz geübt werden. Einige solcher Beispiele sollen im Folgenden angeführt werden:

- Du hast gelernt welche Merkmale Insekten haben. Begründe, ob es sich bei dem vor dir liegenden Tier um ein Insekt handelt oder nicht.
- Zähle wie oft du in der Minute ein- und ausatmest, wenn du ruhig auf deinem Sessel sitzt. Mache anschließend zwanzig Kniebeugen und zähle sofort danach erneut deine Atemzüge pro Minute. Was fällt dir auf? Interpretiere deine Ergebnisse.
- Ziehe aus deinem Wissen über den Aufbau von Insekten, deren Kreislauf- und Atemsystem Schlüsse, warum es keine Rieseninsekten (beispielsweise so groß wie Autos) geben kann.
- Ziehe Querverbindungen zwischen dem Fortpflanzungsvorgang von Samenpflanzen und jener von Säugetieren.
- Wenn du ein frisches Ei in ein Wasserglas gibst, sinkt es zu Boden. Wenn du genügend Salz ins Wasserglas rührst, beginnt das Ei zu schwimmen. Interpretiere dieses Ergebnis und versuche zu erklären, warum das Ei plötzlich schwimmen kann.
- Die Bergmann'sche Regel besagt: „Verwandte Tiere sind in kalten Regionen generell größer als in warmen Regionen. Kleinere Tiere haben einen größeren Wärmeverlust, weil ihre Oberfläche im Verhältnis zu großen Tieren größer ist.“ Interpretiere diese Regel und veranschauliche diese an einem konkreten Beispiel.

Nach diesem Exkurs zu einigen Anwendungsbeispielen, wie die Kompetenz „Schlüsse ziehen“ im Biologieunterricht gefördert werden kann, werden im Anschluss einige Szenen aus der Lernwerkstatt angeführt, die allgemeine Schwierigkeiten in dieser Abschlussphase darstellen.

Die im Folgenden dargestellte Szene illustriert das Problem der fehlenden Zielorientierung, die in dieser Phase auftreten kann.

1-S1♀: Wir wollen Plakat machen, mit den unterschiedlichen Schmetterlingen. Ich habe auch zu Hause ur viel gemacht.

L: Die habt ihr aber bei euren Versuchen nicht ausprobiert. Ich würde nur die aufkleben, die ihr auch ausprobiert habt.

(00013.MTS,6:40; 3.Tag, 31.10.2014)

Die Schülerin widmet sich in dieser Szene der Gestaltung des Plakats, indem sie ihre gebastelten Schmetterlinge darauf klebt, dabei aber nicht zielorientiert vorgeht. Sie fragte die Lehrerin immer wieder, wie es besser ausschaue, die Bemerkung, dass ihre Schmetterlinge zwar hübsch sind, aber mit ihrer Forschung nichts zu tun haben, ignoriert sie. Die Schülerin legt enorm hohen Wert auf die Ästhetik des Plakats. Ihr Antrieb dabei ist extrinsisch motiviert. Diese Annahme ruht darauf, dass die Schülerin mehrmals betont, die Direktorin beeindrucken zu wollen, wenn diese bei der Präsentationsfeier anwesend sein wird.

Für die Lernbegleitung ist es in dieser Situation enorm schwierig die Schülerin zurückzuholen und sie zu den relevanten Aufgaben, nämlich der Zusammenstellung der Ergebnisse und deren Interpretation, zu leiten.

L versucht nun mit ihr die Ergebnisse ihrer Messdaten zusammenzufassen.

L: Also je größer die Flügel, desto schneller fliegt der Schmetterling. Oder?

1-S1♀: Das schreib ich dann da hin. War schneller als der weiße

L: Genau schneller als der weiße aus Papier! Und dann?

(----)

(K1_c_)

Die Schülerin benötigte im Anschluss enorme Unterstützung, um aus ihren Messreihen Schlussfolgerungen ziehen zu können. Es kann dabei nicht festgestellt werden, ob ihr die nötigen Kompetenzen fehlen ihre Ergebnisse zusammenzufassen und interpretieren zu können, oder ob ihre Motivation so sehr auf das Gelingen eines „schönen“ Plakates liegt, dass sie der Auswertung der Daten bloß keine Bedeutung schenkt.

Eine weitere Bemerkung von dieser SchülerIn ist sehr interessant und lässt ebenfalls Raum für eine Interpretation.

L: Was sind nun eure Ergebnisse?

1-S1♀: Dass wir nicht herausgefunden haben, warum die Flügel so groß sind. Das existiert nicht.

L: Das versteh ich nicht.

1-S1♀: Ich hab gestern im Computer nachgeschaut, da gibt's nichts.

(00014.MTS, 7:15; 3. Tag, 31.10.2014)

Obwohl diese SchülerIn sich nun drei Tage mit der Frage, warum Schmetterlingsflügel in ihrem Verhältnis zum Körper so groß sind auseinandergesetzt, sie Modelle gebastelt und Messungen durchgeführt hat, kann sie aus dieser Untersuchung für sich scheinbar keine nennenswerten Erkenntnisse gewinnen. Gemeinsam mit der Lehrerin werden zwar Ergebnisse aus ihren Messungen herausgearbeitet (z.B. je größer die Flügel, desto schneller fliegt der Schmetterling), dennoch werden diese nicht als Erkenntnisgewinn wahrgenommen. Auf Grund der Tatsache, dass sie beim Googlen ihrer Forschungsfrage keine Antwort gefunden hat, nimmt sie sogleich an, dass es dazu auch keine beachtlichen Ergebnisse gäbe, eine Erklärung für ihr entdecktes Phänomen „existiere also nicht“. Dieses Beispiel verdeutlicht, auf der einen Seite die Schwierigkeit der Schülerin ihre Ergebnisse interpretieren zu können, auf der anderen Seite zeigt es aber auch, dass die Relevanz des eigenen Erkenntnisgewinns oft nicht bemerkt wird und es SchülerInnen vermeintlich schwer fällt, eigene Forschungsergebnisse als neues Wissen wahr- und aufzunehmen.

7.5 DISKUSSION DER ERGEBNISSE

In Anbetracht der beschriebenen Ergebnisse, lässt sich ableiten, dass die Lernwerkstatt als ein sehr offenes Setting den SchülerInnen die Möglichkeit bietet selbstständig lernen zu können. Ihr Aufbau gestattet den Lernenden eine individuelle Entscheidung über die Wahl der Fragestellung, der Methoden und der Zielsetzung, womit laut Häcker (2007) die höchste Form von Selbstständigkeit, nämlich Selbstbestimmung gegeben wäre. Das Format Lernwerkstatt erlaubt den SchülerInnen sowohl inhaltliche, als auch regulative Entscheidungen selbst treffen zu können, erfüllt also alle Erfordernisse für ein Zustandekommen von Selbstbestimmung im Lernprozess.

Betrachtet man die Ergebnisdarstellung, stellt man dennoch fest, dass Selbstständigkeit nicht in allen Phasen des Forschungsprozesses und somit keine komplette Selbstbestimmung gegeben ist.

Wie kann das erklärt werden?

Das Setting alleine ist scheinbar nicht der einzige Faktor, der ausschlaggebend ist für das Zustandekommen von Selbstständigkeit und Selbstbestimmung. Ein wesentliches und nicht außer Acht zu lassendes Kriterium für offenes Forschendes Lernen ist, spezifische Kompetenzen zu besitzen, die Selbstständigkeit und in weiterer Form Selbstbestimmung überhaupt erst ermöglichen.

Ein so offener Rahmen erfordert bereits den Besitz bzw. ein Grundgerüst von gewissen Kompetenzen, aus den Bereichen Wissen organisieren, Erkenntnisse gewinnen und Schlüsse ziehen (siehe Kompetenzmodell Kapitel 2.4 Die Bedeutung von Selbstbestimmung und Selbstständigkeit als wichtige Kompetenzen im Naturwissenschaftlichen Unterricht). Beim Open Inquiry gemäß Level 3 müssen die SchülerInnen bereits die Fähigkeit aufweisen naturwissenschaftliche Phänomene erkennen, Fragen stellen, passende Untersuchungen planen, Messungen, Experimente und Beobachtungen durchführen und Ergebnisse analysieren und interpretieren zu können. In der Lernwerkstatt werden all diese Kompetenzen zwar gefördert und intensiviert, dennoch ist es erforderlich, dass diese in einem gewissen Maße bereits vorhanden sind, damit die SchülerInnen die Anforderungen dieses Settings bewältigen können und ein adäquates Gelingen der Lernwerkstatt überhaupt erst ermöglicht wird.

Das Setting ist demnach nicht alleine dafür verantwortlich, dass Selbstständigkeit entstehen kann, die Schülerinnen müssen erst allmählich (z.B. im regulären Biologieunterricht oder in Vorstufen zur Lernwerkstatt, die an niedrigeren Levels des Forschenden Lernens orientiert sind) zu dieser offenen Form hingeführt werden, um somit die Fähigkeiten zu erwerben, die notwendig sind, um selbstbestimmt und eigenverantwortlich tätig sein zu können.

Die in der Literatur angeführte Relevanz der Levels des Inquiry-based Learnings (Abrams et al. 2008; Blanchard et al. 2010; Colburn 2000; Schwab 1962), das schrittweise Hinführen vom überprüfenden hin zum offenen Forschenden Lernen, haben sich in dieser Untersuchung bestätigt. Beim Stationenbetrieb als erste Annäherung an das Forschende Lernen wurden die SchülerInnen mit Level 0-1 konfrontiert, wodurch sie erste Kompetenzen, wie das genaue Beobachten, das Aufstellen von Hypothesen oder das Durchführen von Messungen erlernten. Der Schwerpunkt des Stationenbetriebs lag im Besonderen beim Ausführen von naturwissenschaftlichen Methoden.

Die Lernwerkstatt im darauffolgenden Schuljahr, die Level 3 des Forschenden Lernens entspricht, stellt einen enormen Sprung dar. Werden beim Anforderungsniveau des Stationenbetriebs sowohl die Fragestellungen, als auch die Methoden und meist auch die Interpretation der Ergebnisse vorgegeben, müssen die SchülerInnen in der Lernwerkstatt diese Schritte des Forschungszyklus nun selbst übernehmen. Dies verursacht auch die größten Schwierigkeiten, denkt man zurück an die Ergebnisdarstellung der Entscheidungsphase und der Planungsphase, in welchen die SchülerInnen die größten Probleme hatten selbstständig zu arbeiten und eine hohe Unterstützung durch die Lernbegleitung benötigten. Diese Erkenntnis soll an dieser Stelle noch einmal genauer beleuchtet werden.

Wie im vorigen Kapitel dargestellt, konnte nach der Orientierungsphase, nach dem ersten Entdecken und Staunen, nach dem Finden eines für jeden individuell empfundenen interessanten Themengebietes, ein großer Motivationsabfall und ein damit einhergehender Verlust an Selbstständigkeit festgestellt werden. Als es um die Konkretisierung und Formulierung einer Fragestellung, die Mitberücksichtigung der Durchführbarkeit einer Untersuchung und die konkrete Planung dieser gegangen ist, konnten nur mäßiges selbstständiges Verhalten verzeichnet werden. Hier zeigen sich genau jene Schwierigkeiten, die der Sprung von Level 0-1 auf Level 3 mit sich bringt: Die SchülerInnen besitzen nicht die notwendigen Kompetenzen zur Konkretisierung

und Formulierung von Fragenstellungen, sowie zur Planung von Untersuchungen und der damit verbundenen Methodenfindung. In der Handlungsphase, in der sie die geplanten Experimente, Messungen und Beobachtungen durchführen müssen, können viele aus Eigenantrieb heraus selbstständig arbeiten, denn diese Fähigkeiten haben sie während des Lernprozesses im Stationenbetrieb bereits erworben.

Diese Erkenntnis ist also nicht verwunderlich, wenn man eben jene geringe Erfahrung der SchülerInnen mit dieser offenen Unterrichtsform bedenkt, die Levels des Forschenden Lernens im Hinterkopf behält, das hohe Anforderungsniveau und die dazu notwendigen Kompetenzen, welche auf Level 3 erforderlich sind.

In der anschließenden Abschlussphase fehlen den SchülerInnen wiederum die nötigen Fähigkeiten, um die Anforderungen dieser Phase selbstständig bewältigen zu können. Denn auch die Kompetenz des Interpretierens und Schlussfolgerns, welche bereits bei Level 1 geschult werden sollte, ist bei vielen SchülerInnen noch nicht ausreichend ausgebildet.

Neben dem Bedürfnis nach Autonomie, führen Deci und Ryan (1993) auch das Bedürfnis nach Kompetenz, als ausschlaggebenden Aspekt für das Zustandekommen von hoher Lernmotivation, an. Auf Grund des eben dargestellten Sprungs von Level 0-1 auf Level 3 konnte dieses Bedürfnis in vielen Situationen während des Arbeitens in der Lernwerkstatt nicht ausreichend erfüllt werden.

Auf Grund dieser Erkenntnisse ist es umso wichtiger die Lernwerkstatt so zu modifizieren, dass die einzelnen Levels, so wie sie in der Literatur beschrieben werden, Schritt für Schritt vollzogen werden, sodass sich Selbstbestimmung und ein hoher Grad an Lernmotivation, womit ein qualitativ hochwertiger und nachhaltiger Lernerfolg einhergeht, einstellen kann. Der ausschlaggebende Punkt für das Zustandekommen von selbstständigem Handeln, das idealerweise in Selbstbestimmung resultiert, ist demnach, dass die SchülerInnen für diese offenen Unterrichtsform notwendige Kompetenzen besitzen müssen, die im Vorhinein bereits beim Stationenbetrieb, aber auch insbesondere im regulären Biologieunterricht bereits geschult werden sollten. Daher wäre eine Kooperation zwischen den LehrerInnen im Fachunterricht und der Lernbegleitung in der Lernwerkstatt extrem wichtig, um Selbstständigkeit und Selbstbestimmung bestmöglich ausbilden und fördern zu können.

In dieser Arbeit konnte also eine Verbindung zwischen der Selbstbestimmungstheorie der Motivation und den Levels des Inquiry-based Learnings aufgezeigt werden. Es besteht demnach ein Zusammenhang zwischen dem Grad an Offenheit und der Befriedigung der sogenannten basic needs. Selbstständigkeit kann nur dann ausgelebt und Selbstbestimmung nur dann zur Gänze befriedigt werden, wenn auch die nötigen Kompetenzen, die das jeweilige Level erfordern, vorhanden sind.

In Anbetracht dieser Ergebnisse ist es für eine effektive Lernwerkstatt und ein Zustandekommen von hoher Selbstständigkeit erforderlich, dass SchülerInnen bereits im Fachunterricht mit den Anforderungen, die in diesem Setting an sie gestellt werden, konfrontiert werden, damit die dazu notwendigen Kompetenzen sukzessiv aufgebaut werden können. Ein optimaler Biologieunterricht sollte diesen Ansprüchen gerecht und so weiterentwickelt werden, dass er SchülerInnen anregt selbstständig zu lernen. Biologielehrerinnen sollen ihren Unterricht demnach so gestalten, dass dabei Kompetenzen, die zum selbstständigen Lernen notwendig sind, geschult und die SchülerInnen dadurch auf Forschendes Lernen vorbereitet werden.

8. METHODENREFLEXION

Vor allem in der fachdidaktischen Forschung eignen sich für viele Untersuchungen qualitative Forschungsdesigns und zwar aus dem Grund, um subjektive Sichtweisen zu erhalten und in die Erlebniswelt der SchülerInnen, in deren subjektive Vorstellungen und Empfindungen Einblicke zu erhalten. Quantitative Analysen alleine könnten dies nicht abbilden, daher wurde auch für diese Untersuchung ein fallbasiertes Vorgehen gewählt.

Dennoch bringt solch eine offene Erhebungsmethode auch Schwierigkeiten mit sich. Als Problematik der teilnehmenden Beobachtung und der damit erhaltenen Daten können die vielen Variablen, die das Geschehen beeinflussen, aber nicht vom Forscher, der Forscherin kontrolliert werden können, angeführt werden. Man muss sich bewusst sein, dass durch die Teilnahme an der zu beobachtenden Situation, welche als Datengrundlage für die Untersuchung gilt, das eigene Verhalten die Forschung ebenfalls beeinflusst. Die Schwierigkeit liegt darin, eine Balance zwischen Nähe und Distanz zu den beobachteten SchülerInnen zu finden. Ist man in das Geschehen involviert, ist es oft schwierig emotionale Aspekte außer Acht zu lassen und sich lediglich auf Beobachtungen, statt bereits vollzogener Interpretationen zu konzentrieren. Eine rein deskriptive und distanzierte Beobachtung ist jedoch zunächst Voraussetzung, um eine nachvollziehbare und gültige Ergebnisdarstellung gewährleisten zu können. Mittels teilnehmender Beobachtungen sind außerdem kausale Zusammenhänge selten bestimmbar.

Weiters muss bedacht werden, dass bei Beobachtungen nie alle relevanten Situationen registriert werden können, vor allem wenn man gleichzeitig mehrere interessante Szenen erfassen will. Daher wurde zur Ergänzung die Erhebungsmethode der Videografie gewählt, die jedoch auch ihre Grenzen hat. Auch Videoaufnahmen können nur einen Ausschnitt von dem zeigen, was sich tatsächlich in einer Szene abspielt. Die exakten Denkvorgänge der SchülerInnen können damit nicht erfasst werden. Nur das Ausgesprochene wird festgehalten, Mimik, Gestik und Körperhaltung kann lediglich interpretiert werden. Außerdem können Videokameras, als für SchülerInnen störende Objekte wahrgenommen werden. Diese sollten daher so platziert werden, dass die SchülerInnen in ihrem Lernprozess weder gestört noch beeinflusst werden, um somit eine authentische Lernumgebung nicht zu gefährden.

Es hat sich gezeigt, dass die zusätzliche teilnehmende Beobachtung, neben der Videografie, eine ratsame Methode darstellt. Auf Grund des Ausfallens einiger Mikrophone konnte ein Teil des Videomaterials nicht ausgewertet werden, weil die schlechte Tonqualität eine Transkription verhindert hat. Daher ist es hilfreich, sich darüber hinaus auch auf Daten stützen zu können, die aus Beobachtungen gewonnen werden.

Ebenfalls konnte während dieser Untersuchung die Relevanz einer Pilotphase erfasst werden. Diese ist äußerst hilfreich bei der Entwicklung, dem Ausprobieren, und dem Überarbeiten eines Kategoriensystems. Somit kann erprobt werden, ob die Kategorien Geltung haben und in dieser Form überhaupt zum Tragen kommen. Mit diesem Probedurchgang erhält man die Möglichkeit sein Kategoriensystem für die eigentliche Untersuchung anzupassen und zu optimieren.

Die Interpretationstechnik der skalierenden Strukturierung nach Mayring (2010) eignete sich insofern für die Beantwortung der Forschungsfrage, als dass sie ermöglichte, die Datenmenge mit Hilfe einer Ordinalskala so zu strukturieren, dass daraus eine Rangfolge bezogen auf die Ausprägung der Selbstständigkeit gewonnen werden konnte. Somit konnte ein Überblick geschaffen werden, in welcher Häufigkeit der jeweilige Skalenpunkt in der entsprechenden Phase vorkommt. Aus dieser Verteilung der Häufigkeiten der einzelnen Skalenpunkte in der jeweiligen Phase konnte abgeleitet werden, in welchen Schritten des Forschungszyklus noch Handlungsbedarf erforderlich ist, um dadurch eine höhere Anzahl an Skalen mit höherer Ausprägung der Selbstständigkeit erzielen zu können.

Auf Grund der qualitativen Analyse und der geringen Stichprobenanzahl können freilich auch keine verallgemeinerbaren Ergebnisse gewonnen werden. Dennoch können für die Umsetzung im Schulunterricht relevante Erkenntnisse aus dieser Untersuchung gezogen werden. Durch das Aufzeigen von sowohl positiven Auswirkungen und Erfolgen, als auch das Darlegen von Schwierigkeiten, die mit offenen Formen des Unterrichts im Allgemeinen und mit Forschendem Lernen in einer Lernwerkstatt im Besonderen einhergehen, können wesentliche Aspekte für den Unterricht gewonnen und gewisse Tendenzen, die Inquiry-based Learning mit sich bringen, aufgezeigt werden. Denn werden jene in dieser Arbeit erhaltenen

Ergebnisse bei ähnlichen, offenen Lernvoraussetzungen mitberücksichtigt, kann bereits im Voraus eine Auseinandersetzung mit gewissen Hindernissen erfolgen, wodurch LehrerInnen Ansätze des forschungsorientierten Lernens in einer bereits im Vorhinein reflektierten Form im Schulunterricht umsetzen können.

9. FAZIT UND AUSBLICK

Den Ausgangspunkt dieser Arbeit bildete die Selbstbestimmungstheorie der Motivation von Deci und Ryan (1993), welche postulieren, dass durch die Befriedigung der Bedürfnisse nach Autonomie und Selbstbestimmung, Kompetenz und Wirksamkeit und soziale Eingebundenheit ein hoher Grad an Lernmotivation hervorgerufen werden kann.

In der vorliegenden Diplomarbeit wurde der Frage nachgegangen, in welchem Maße die Lernwerkstatt das Bedürfnis nach Autonomie befriedigt und inwieweit die SchülerInnen hier angehalten werden, selbstständig an biologischen Phänomenen zu arbeiten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Aufbau der Lernwerkstatt als partizipative, offene Lernform die Voraussetzungen schafft, dass SchülerInnen aus Eigeninteresse heraus Fragen stellen, Untersuchungen planen, Daten mittels Beobachtungen Experimenten und Messungen erheben, diese auswerten und interpretieren können. Als Form des Forschenden Lernens gemäß Level 3 bietet die Lernwerkstatt eine Möglichkeit, wie Biologieunterricht nicht nur kompetenzorientiert gestaltet, sondern auch so durchgeführt werden kann, dass SchülerInnen selbstbestimmt naturwissenschaftliche Phänomene erarbeiten können. Mit diesem hohen Grad an Selbstbestimmung geht eine hohe Lernmotivation und ein tief verarbeitetes Wissen einher, wodurch dieses Konzept als nachhaltiger und langfristiger Wissensgewinn bezeichnet werden kann.

Damit jedoch SchülerInnen überhaupt in der Lage sind inhaltliche und regulative Entscheidungen selbst treffen zu können, und um ein effektives Forschendes Lernen praktizieren zu können, sind gewisse Kompetenzen erforderlich. Erfolgreiches Inquiry-based Learning muss auf die vorhandenen Kompetenzen der SchülerInnen reagieren und eine Balance zwischen Offenheit und Strukturierung sicher stellen, damit die SchülerInnen die Chance erhalten, notwendige Kompetenzen zu erlernen. Dazu eignet sich die Bezugnahme zu den in der Literatur beschriebenen Levels des Forschenden Lernens, wodurch die SchülerInnen sukzessiv auf diese offene Form des Unterrichts hingeführt werden. Somit wird nicht nur das Bedürfnis nach Autonomie und Selbstbestimmung, sondern auch jenes nach Kompetenz und Wirksamkeit erfüllt, wodurch Lernen noch effektiver wird.

Besonders in der Phase der ersten Orientierung in der Lernwerkstatt, in der Phase des Staunens, Erkundens und Entdeckens, und in der Handlungsphase, dem genauen Beobachten, dem Durchführen von Experimenten und Messungen, dem Sammeln von Daten, können ausgeprägte Selbstständigkeitsmomente festgestellt werden.

Vorwiegend in diesen beiden Phasen wird das Gelingen von Integration bzw. Inklusion zum Ausdruck gebracht. In der Orientierungsphase können alle Lernenden gemeinsam entdecken und erkunden, egal ob SchülerInnen mit Lernschwäche, SchülerInnen, die beim Sprechen und Schreiben der deutschen Sprache Schwierigkeiten haben oder leistungsstarke SchülerInnen, allen wird in dieser Phase ermöglicht, nicht nur uneingeschränkt mitmachen zu können, sondern sich auch als autonom und selbstbestimmt zu erleben.

Die Handlungsphase ermöglicht ebenfalls in Klassen mit hoher Diversität die Verwirklichung von Inklusion auf Grund der Abstufung des Anforderungsniveaus und der unterschiedlichen Differenzierungsmöglichkeiten. Jeder Schüler, jede Schülerin kann sich in dieser Phase gemäß seiner/ihrer Fähigkeiten entfalten.

Abgesehen von den beschriebenen fehlenden Kompetenzen bleibt die Frage offen, wie die Entscheidungsphase optimiert werden kann, damit die enorm hohe Motivation nach dem ersten Entdecken und Staunen nicht so sehr an Ausprägung verliert, wie der progressive Moment während der Fragenfestlegung erreicht, aber auch wie die Planungs- und die Abschlussphase verbessert werden kann, sodass die Schüler die Relevanz der Auseinandersetzung mit ihrem Vorhaben, das schrittweise Planen der Vorgehensweise, aber auch die interpretativen Konfrontation mit den gewonnenen Erkenntnissen begreifen.

Forschendes Lernen im Allgemeinen und die Lernwerkstatt im Besonderen bietet durch ein entsprechendes Differenzierungsangebot die Möglichkeit, SchülerInnen mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen gemeinsam in einer Klasse zu unterrichten. Die Relevanz der Lernbegleitung für ein akkurates und effektives Zustandekommen dieser offenen Unterrichtsform wurde in dieser Arbeit besprochen. Der Einfluss der Lernbegleitung auf die Selbstständigkeit der SchülerInnen, die Bedeutung dieses Eingreifens und die damit verbundene Förderung bzw. Hemmung der

Selbstständigkeit, bleibt offen, würde sich jedoch als ein weiterer Forschungsschwerpunkt eignen.

In diesem Zusammenhang stellt sich eine weitere Frage, welche ebenfalls ein spannender Ausgangspunkt für Untersuchungen wäre. Wie muss die LehrerInnenbildung auf Erkenntnisse, die im Rahmen dieser Arbeit aufgezeigt wurden, reagieren, um den Studierenden eine Auseinandersetzung mit forschungsorientiertem Lernen zu ermöglichen? Dabei müsste auf der einen Seite die Bedeutung von selbstständigem Lernen und die verschiedenen Differenzierungsmöglichkeiten, die mit dieser Form des Unterrichts verbunden sind, gelehrt werden. Auf der anderen Seite müssen LehrerInnen und auch Lehrende an Hochschulen als InitiatorInnen für Forschendes Lernen erst qualifiziert werden, indem sie mit dem neuen Verständnis vom LehrerInnen-Sein, mit der neuen Rolle als „Lernbegleitung“ konfrontiert werden, den Umgang damit und die Umsetzung in der Praxis erlernen.

Welche Schritte muss die Ausbildung von JunglehrerInnen beinhalten, um Forschendes Lernen im eigenen Unterricht nicht unreflektiert anzuwenden, sondern dieses, mit Berücksichtigung empirischer Erkenntnisse, in bestmöglicher Form umzusetzen?

Ich möchte nun mit folgendem Appell diese Diplomarbeit beenden:

Um SchülerInnen eine angemessene biologische Grundbildung zu ermöglichen, um sie auf dem Weg eigenständig denkende und handelnde Individuen zu werden, zu unterstützen, müssen Unterrichtsformen, die die Autonomie/Selbstbestimmung der SchülerInnen fördern, im Biologieunterricht präsenter werden. Dazu eignen sich, wie das NRC fordert, Formen des Inquiry-based Learnings, die einen effektiven und somit erstrebenswerten Ansatz des naturwissenschaftlichen Unterrichts darstellen. Forschungsorientierter Unterricht ermöglicht sowohl den Erwerb der drei Handlungskompetenzen „Wissen organisieren, Erkenntnis gewinnen und Schlüsse ziehen“, fördert Selbstständigkeit und Selbstbestimmung und führt dabei zu langfristiger und nachhaltiger Wissensverarbeitung.

Biologieunterricht muss neu reflektiert werden. BiologielehrerInnen sollen ihren Unterricht an die Anforderungen jener Form von Unterricht anpassen, die selbstständiges, eigenverantwortliches lernen erlaubt. Forschendes Lernen soll nicht als Kontrast zum regulären Unterricht gesehen werden, sondern in den

Fachunterricht einfließen. Somit werden entsprechende Kompetenzen bestmöglich gefördert und SchülerInnen zu selbstständigen und eigenverantwortlichen Personen erzogen. Um diesen Herausforderungen gewachsen zu sein, muss sowohl die LehrerInnenausbildung erneuert werden, als auch die Fort- und Weiterbildung auf offene Unterrichtsformen, wie Forschendes Lernen, angepasst werden.

Formen eines forschungsorientierten Biologieunterrichts, die die Selbstständigkeit der SchülerInnen fordern und fördern, tragen wesentliches dazu bei SchülerInnen in ihrem autonom-werden zu unterstützen und sollen somit die Gegenwart und Zukunft von erfolgreichem und qualitativ hochwertigem Biologieunterricht darstellen.

LITERATURVERZEICHNIS

- Abels, S. (2014a): Inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht in der Lernwerkstatt Donaustadt. *Schulpädagogik heute*, H.10 (2014), 5. Jahrgang
- Abels, S. (2014b): Inquiry-based Science Education and Special Needs – Teachers' Reflections on an Inclusive Setting. *Sisyphus – Journal of Education*, 2(2), 124–154
- Abels, S., Puddu, S. & Lembens, A. (2014): Warum flockt die Milch? Mit „Mysteries“ zu differenziertem Forschenden Lernen im Chemieunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht - Chemie*, 25(2), 37–41.
- Abels, S. & Markic, S. (2013): Umgang mit Vielfalt – neue Perspektiven im Chemieunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht - Chemie*, 24(135), 2-6.
- Abrams, E., Southerland, S. A. & Evans, C. (2008): Introduction. Inquiry in the Classroom. Identifying Necessary Components of a Useful Definition. In: Abrams E., Southerland S. A. & Silva P. (Eds.), *Inquiry in the classroom. Realities and Opportunities* (S.XI- XLII), Charlotte, North Carolina: Information Age Publishing.
- Becker-Carus, C. (2004). Allgemeine Psychologie (Spektrum Lehrbuch). München: Elsevier.
- Bifie (2011): Kompetenzmodell Naturwissenschaften, 8.Schulstufe
https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf, [7.10.2014]
- Blanchard, M. R., Southerland, S. A., Osborne, J. W., Sampson, V. D., Annetta, L. A. & Granger, E. M. (2010): Is Inquiry Possible in Light of Accountability? A Quantitative Comparison of the Relative Effectiveness of Guided Inquiry and Verification Laboratory Instruction. *Science Education*, 94(4), 577-616.
- Blumenfeld, C.P., Kempner, M.T. & Krajcik, S.J. (2006): Motivation and Cognitive Engagement in Learning Environments. In: Sawyer, R. K (Ed.), *Cambridge Handbook of Learning Sciences*, 475-488
- Bräu, K. (2006): Lernumgebungen und Lehranforderungen – zur Förderung individueller Lernprozesse. In: Zentrum für Lehrerbildung Kassel (Hrsg.), *Diagnose und Förderung von Lernprozessen durch Lernumgebungen*. Kassel, 7-21

- Bräu, K. (2005): Individualisierung des Lernens. In: Bräu, K. & Schwerdt, U. (Hrsg.), *Heterogenität als Chance. Vom produktiven Umgang mit Gleichheit und Differenz in der Schule*. Münster u.a.: LIT-Verlag, 129-149
- Calvert, K. & Jacobi, R. (2010). Praxishandbuch Forschendes Lernen. Ein Projekt der Grundschule Forstmannstraße; Gefördert durch: Anstiften. Impulse für Hamburg und RICOH Deutschland. Zu beziehen über die Schule Forstmannstraße, c/o Ruth Jacobi.
- Colburn, A. (2000): An Inquiry Primer. *Science Scope*, 23, 139–140.
- Deci, E. L. (1975): Intrinsic motivation. New York: Plenum
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 223 – 228.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000): The “What” and “Why” of Goal Pursuits. Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, Vol. 11, No. 4, 227–268
- Ernst, K. (1996): Den Fragen der Kinder Raum geben. *Die Grundschulzeitschrift*, 98, 40-45.
<http://www.entdeckendes-lernen.de/3biblio/theorie/fragenderkinder.htm>,
 [1.9.2014]
- Ernst, K. (1998): Lernen mit Sinn und Verstand- neue Erkenntnis zum Entdeckenden Lernen. In: Bolland, H. (Hrsg.), *Lernwege zum Thema Balance. Dokumentation der 10. bundesweiten Fachtagung der Lernwerkstätten*, 116 - 131
<http://www.entdeckendes-lernen.de/3biblio/theorie/Sinn.pdf>, [1.9.2014]
- Ernst, K. & Wedekind, H. (1993): Lernwerkstätten in der Bundesrepublik Deutschland und Österreich. Eine Dokumentation, Frankfurt/Main
- European Commission (2007): Science Education Now. A Renewed Pedagogy for the Future of Europe.
http://ec.europa.eu/research/scienc society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf, [10.1.2015]
- Flick, U. (2002): Qualitative Sozialforschung. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch
- Gerrig, R.J. & Zimbardo, P.G. (2008): Psychologie. München: Pearson Studium

- Grolnick, W. S. & Ryan, R. M. (1987): Autonomy in children's learning. An experimental and individual difference investigation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 890–898.
- Häcker, Th. (2012). Portfolio – ein Medium zur Optimierung und Humanisierung des Lernens. In: Fitzner, T., Kalb, P.E. & Risse, E. (Hrsg.), *Praxishandbuch Pädagogik*. Bad Heilbrunn/Obb.: Klinkhardt, 221-231
- Hildebrandt, F. & Hildebrandt, E. (2014): Dialog mit Kindern in Kita-Alltag. Beiheft zu den Hosentaschendialogen, Woltersdorf
- Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M. & Mamlok-Naaman, R. (2005): Developing Students' Ability to Ask More and Better Questions Resulting from Inquiry-Type Chemistry Laboratories. *Journal of Research in Science Teaching*, 1-16.
- Huber, L. (2000): Selbstständiges Lernen als Weg und Ziel. Begriffe, Gründe und Formen Selbstständigen Lernens und ihre Schwierigkeiten. *Förderung selbstständigen Lernens in der gymnasialen Oberstufe*, Landesinstitut für Schule und Weiterbildung, Druck Verlag Ketter, 9-37
- Klafki, W. (2006): Selbstständiges Lernen muss gelernt werden. In: Stübiger, F. (Hrsg.), *Selbstständiges Lernen in der Schule*, Kassel, 19-58
- Knoblauch, H. (2011): Videoanalyse, Videointeraktionsanalyse und Videographie – zur Klärung einiger Missverständnisse, *Sozialer Sinn* 1, 139-147.
- Koliander, B. & Abels, S. (2013): Motivation zum Lernen in der Schule. In: Imst Newsletter, Praktisch selbstständig!? Entwicklung von Selbstständigkeit in Labor, Werkstatt & Co.; Jahrgang 12, Ausgabe 39, Frühjahr/Sommer 2013, 14-17
- Krapp, A. (1993): Psychologie der Lernmotivation - Perspektiven der Forschung und Probleme ihrer pädagogischen Rezeption. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 187-206
- Krapp, A. (1998): Entwicklung und Förderung von Interesse im Unterricht. *Psychologie, Erziehung, Unterricht*, Jahrgang 44, 185-201
- Krapp, A. (2005): Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. *Learning and Instruction*, 15 (5), 381-395

- Krapp, A. & Ryan, R. (2002): Selbstwirksamkeit und Lernmotivation. Eine kritische Betrachtung der Theorie von Bandura aus der Sicht der Selbstbestimmungstheorie und der pädagogisch-psychologischen Interessentheorie. In: Jerusalem, M. & Hopf, D. (Hrsg.). *Lernwirksame Schulen*, Weinheim: Beltz, 54-82.
- Mayr, J. (2013): Unterrichtsziele formulieren. In: Gropengießer, H., Harms, U. & Kattmann, U. (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie. Die Biologiedidaktik begründet von Dieter Eschenhagen, Ulrich Kattmann und Dieter Rodi, Hallbergmoos*: Aulis Verlag, 9. Auflage
- Mayring, P.(2010): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Beltz, 11., aktualisierte und überarbeitete Aufl.
- Minnerop-Haeler, L. (2013): Die Lernwerkstatt Donaustadt. Ein Beispiel für gelebte Inklusion. *Naturwissenschaften im Unterricht - Chemie*, 24(135), 36-39.
- NRC/ National Research Council (2000): Inquiry and the National Science Education Standards. Washington D.C.
http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9596, [14.9.2014]
- Petko, D., Waldis, M., Pauli, C. & Reusser, K. (2003): Methodologische Überlegungen zur videogestützten Forschung in der Mathematikdidaktik. Ansätze der TIMMS 1999 Video Studie und ihrer schweizerischen Erweiterung. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 3(6), 265-280.
- Puddu, S. & Koliander B. (2013): Diversität beim Forschenden Lernen. Berücksichtigung von Migration und Alter im Chemieunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht - Chemie*, 24(135), 26-30
- Puddu, S., Keller, E. & Lembens, A. (2012): Potentials of Lernwerkstatt (open-inquiry) for pre-service teachers' professional development. In: C. Bruguière, A. Tiberghien, P. Clément, J. Viiri & D. Couso (Hrsg.), *ebook proceedings of the esera 2011 conference: Science learning and Citizenship*, Vol. Part 12, Lyon: ESERA, 153-159,.
- Puntambekar, S. & Kolodner, J.L. (2005): Toward Implementing Distributed Scaffolding: Helping Students Learn Science from Design. *Journal of Research in science teaching*, Vol. 42, No. 2, 185–217
- Przyborski, A., & Wohlrab-Sahr, M. (2010): Qualitative Sozialforschung. Ein Arbeitsbuch. 3., korr. Aufl. München: Oldenbourg
- Reeve, J.; Bolt, E. & Cai, Y.(1999): Autonomy-Supportive Teachers: How They Teach and Motivate Students. *Journal of Educational Psychology*, Vol 91, No.3, 537-548

- Rehm, M. (2006): Allgemeine naturwissenschaftliche Bildung- Entwicklung eines vom Begriff „Verstehen“ ausgehendes Kompetenzmodells. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 23-44
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000): Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology* 25, 54–67
- Schreiner, C. & Schwantner, U (Hrsg.) (2009): PISA 2006. Österreichischer Expertenbericht zum Naturwissenschafts-Schwerpunkt. Graz: Leykam <https://www.bifie.at/buch/815>, [10.1.2015]
- Schwab, J. J. (1964). The teaching of science as inquiry. In: J. J. Schwab & P. F. Brandwein (Eds.), *The teaching of science*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schwantner, U., Toferer, B. & Schreiner, C. (Hrsg.) (2013): PISA 2012. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse. Mathematik. Lesen. Naturwissenschaft. Graz: Leykam https://www.bifie.at/system/files/buch/pdf/pisa12_erste_ergebnisse_2013-12-03.pdf, [10.1.2015]
- Scruggs, T. E. & Mastropieri, M. A. (2007). Science Learning in Special Education. The Case for Constructed Versus Instructed Learning. *Exceptionality*, 15(2), 57-74.
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A. & Okolo, C. M. (2008): Science and Social Studies for Students With Disabilities. *Focus on Exeptional Children*, 41(2), 1-24.
- Sliwka, A. (2010). From homogeneity to diversity in German education. In: OECD (Ed.), *Educating Teachers for Diversity: Meeting the Challenge*, Paris: OECD Publishing, 205-217
- Van der Valk, T. & De Jong, O.(2009): Scaffolding science teachers in open-inquiry teaching, *International Journal of Science Education*, volume 31, 829 - 850
- Wedekind, H.(2006): Didaktische Räume – Lernwerkstätten – Orte einer basisorientierten Bildungsinnovation. *Gruppe & Spiel*, H4/06. Velber bei Hannover: Friedrich-Verlag <http://www.wllang.de/Paedagogische%20Leistungskultur/Lernbereich%20Leist%20Lernwerkstaetten%20-%20Didaktische%20Raeume.pdf>, [5.10.2014]
- Weinert, F. E. (2001): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Weinert, F. E. (Hg.), *Leistungsmessung in Schulen*. Weinheim: Beltz Verlag, 17-32.

Werning, R. & Lütje-Klose, B. (2007): Entdeckendes Lernen. In: U. Heimlich/ F. Wember (Hrsg.), *Didaktik des Unterrichts im Förderschwerpunkt Lernen. Ein Handbuch für Studium und Praxis*, 149-162

Zuckerman, M., Porac, J., Lathin, D., Smith, R., & Deci, E. L. (1978): On the importance of self-determination for intrinsically motivated behavior. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 4, 443–446.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Formen der extrinsischen Motivation (Koliander & Abels 2013, S. 16)	13
Abbildung 2: Der Zusammenhang zwischen den basic needs, selbstbestimmtem Lernen und Motivation (eigene Darstellung).....	14
Abbildung 3: Lernmotivation und qualitativ hochwertiges Lernen (eigene Darstellung)	15
Abbildung 4: Selbstbestimmung vs. Selbststeuerung (eigene Darstellung).....	22
Abbildung 5: Definition von Selbstständigkeit und Selbstbestimmung (eigene Darstellung) ..	23
Abbildung 6: idealisierter Forschungszyklus (in Ahnlehnung an NRC 2000; Abels 2014a) ...	30
Abbildung 7: Forschungszyklus	52
Abbildung 8: Von den SchülerInnen erarbeiteter Forschungszyklus	54
Abbildung 9: Lernlandschaft zum Thema "Kleines Leben ganz groß"	55
Abbildung 10: Die Fragestellungen der SchülerInnen nach Kategorien geclustert	56
Abbildung 11: Position der Kameras.....	66
Abbildung 12: idealisierter Forschungszyklus im Zusammenhang mit den definierten Phasen	73
Abbildung 13: Skala und Ausprägungen von Selbstständigkeit	77
Abbildung 14: Orientierungsphase, Überblick gesamt	93
Abbildung 15: Entscheidungsphase, Überblick gesamt	95
Abbildung 16: Konflikt zwischen Interesse und sozialer Eingebundenheit	98
Abbildung 17: Entscheidung zu einer konkreten Forscherfrage	100
Abbildung 18: Gesamtüberblick Planungsphase.....	103
Abbildung 19: Häufigkeit der Codes in Planungsphase	105
Abbildung 20: Checkliste einer Schülerin (1-S2♀) erstellt in der Planungsphase.....	108
Abbildung 21: Gesamtüberblick Handlungsphase	109
Abbildung 22: Zusammenhang zwischen Planungs- und Handlungsphase	113
Abbildung 23: Schüler während der verschiedenen Phasen in der Lernwerkstatt	114
Abbildung 24: Ausschnitt aus einem Forschungstagebuch (2-S6♂)	119
Abbildung 25: Ausschnitt aus einem Forschungstagebuch (1-S2♀)	120
Abbildung 26: Ausschnitt aus einem Forschungstagebuch (3-S1♂)	121
Abbildung 27: Ausschnitt aus einem Forschungstagebuch	122
Abbildung 28: Ausschnitt aus einem Forschungstagebuch (3-S3♂)	122

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Levels of Inquiry-based Learning (übersetzt nach Blanchard et al. 2010, S. 581)	33
Tabelle 2: Die Levels des Forschenden Lernens anhand praktischer Beispiele.....	34
Tabelle 3: Rollenverteilung von SchülerInnen und Lernbegleitung in einer Lernwerkstatt (vgl. Wedekind 2006)	43
Tabelle 4: Spezifische Charakteristika einer Lernwerkstatt.....	46
Tabelle 5: der ideale Ablauf der Lernwerkstatt.....	53
Tabelle 6: Materialien in der Lernwerkstatt "Kleines Leben ganz groß"	61
Tabelle 7: Inhaltsdimensionen bei der Lernwerkstatt „Kleines Leben ganz groß“ (vgl. Bifie 2011)	62
Tabelle 8: Verteilung der SchülerInnen aus Klasse 1 bezogen auf Migrationshintergrund und Förderbedarf	68
Tabelle 9: Beschreibung der SchülerInnen aus Klasse 1	68
Tabelle 10: Verteilung der SchülerInnen aus Klasse 2 bezogen auf Migrationshintergrund und Förderbedarf.....	69
Tabelle 11: Beschreibung der SchülerInnen aus Klasse 2.....	69
Tabelle 12: Beschreibung der Schüler aus Klasse 3.....	70
Tabelle 13: Kategoriensystem Fragenfindungsphase A1-A5, B1-B5.....	79
Tabelle 14: Kategoriensystem Planungsphase C0-C5, D0-D5, E0-E5, F0-F5	82
Tabelle 15: Kategoriensystem Handlungsphase G0-G5, H0-H5, I0-I5	86
Tabelle 16: Kategoriensystem Abschlussphase J0-J5, K0-K5, L0-L5	89
Tabelle 17: Fragestellungen Klasse 1 & 2	101

ANHANG

A1. BEOBACHTUNGSPROTOKOLL

Datum der Beobachtung _____
Name des Schülers/Schülerin: _____, Klasse: _____

1. Fragenfindungsphase

1.1. Orientierung im Raum

- Wie selbstständig beginnt S damit ein Themengebiet zu finden?
Weg im Raum dokumentieren:

- Woher nimmt S die Anreize für eine mögliche Forschungsfrage? (Bücher, vorliegendes Material, Lehrperson,...) Wie eigenständig nützt S das Angebot?

1.2. Entscheidungsphase

- Wie selbstständig hat S die Forschungsfrage gefunden?

- Spielt **Vorwissen** bei der Entscheidung eine Rolle?

2. Planungsphase

- Wie selbstständig erfolgt die Planung der einzelnen Schritte der Untersuchung?

- Wie selbstständig erfolgt die Methodenfindung?

- Wie selbstständig findet S das dazu benötigte Material?

- Erkennt S bereits mögliche Probleme & Schwierigkeiten? Wie erkennt S diese?

3. Handlungsphase

- Wie eigenständig erfolgt die Datenerhebung? Wird Experiment, Beobachtung, Messung etc. selbstständig durchgeführt?

- Wie selbstständig erkennt S auftretende Schwierigkeiten? Wie reagiert S darauf?

- Inwiefern greift S auf sein **biologisches Vorwissen**/ auf bereits gelernte Inhalte zurück?

- Wie selbstständig schreibt S sein Protokoll?

5. Abschlussphase

- Wie selbstständig erkennt S, wann er die Aufgabe fertig bearbeitet hat? Kann S selbst einschätzen, wann die Aufgabe abgeschlossen ist? Wie selbstständig geht S mit Zeitmanagement um?

- Wie eigenständig erfolgt die Datenauswertung, Interpretation und Schlussfolgerung

- Wie geht S mit der Vorbereitung und dem Üben der Präsentationen um?

A2. ERSTFASSUNG DES BEOBACHTUNGSPROTOKOLLS (ANGEPASST AN STATIONENBETRIEB)

1. Entscheidungsphase

- Beobachtung des Entscheidungsweges: Wie hat sich S für diese Station entschieden? Weg dokumentieren! (auch S selbst fragen, warum er sich genau für diese Station entschieden hat)

Selbstständigkeitsskala

1
2
3
4

2. Orientierungsphase

- Wie weiß S was zu tun ist? Hält sich S an die Angaben der Station?

Selbstständigkeitsskala

1
2
3
4

- Beginnt S selbstständig zu arbeiten?
- Erkennt S mögliche Schwierigkeiten beim lösen der Aufgabe?

3. Handlungsphase

- Versucht S die Aufgaben eigenständig (ohne die Hilfe anderer) zu lösen? Überlegt sich S eigenständig wie er die Aufgabe bewältigen kann?

Selbstständigkeitsskala

1
2
3
4

- Wie ist die Herangehensweise von S.? Welchen Zugang hat S beim Lösen der Station?
- Wann und warum braucht S die Hilfe und Unterstützung einer Lehrperson

4. Abschlussphase

- Hatte S genügend Zeit die Station zu bewältigen? (S auch selbst fragen)

Selbstständigkeitsskala

1
2
3
4

- Kommt S selbst zu einem Ende? Weiß S wann Station bewältigt wurde und kommt er dabei auch zu einem Ergebnis?

- Schreibt S selbstständig sein Protokoll?

- Wissen abprüfen: Welche Erkenntnis nimmt S von dieser Station mit

Sonstige Auffälligkeiten:

→Jedes dieser Phasen kann in folgende **Skalen eingestuft** werden:

Selbstständigkeit nimmt

1. Erst bei direkter Anleitung der Lehrperson beginnt S zu arbeiten. S braucht ständige Unterstützung und Hilfe der Lehrperson.
2. Erst nach mehrmaligen Aufforderungen einer Lehrperson wird in kurzen Sequenzen selbstständig gearbeitet. L muss S aber immer wieder dazu auffordern und animieren.
3. S arbeitet zwar im Großen und Ganzen selbstständig, braucht aber immer wieder den Antrieb eines Freundes (nicht aus Eigeninitiative, sondern nur im sozialen Gefüge)
4. S arbeitet selbstständig, ohne die Hilfe anderer dafür zu benötigen.



A3. TRANSKRIPTIONSREGELN^{11,12}

Bei der Transkription des vorhandenen Videomaterials, steht der Inhalt im Vordergrund, welcher anschließend in Hinblick auf verschiedenste Kriterien untersucht werden soll. Dabei werden folgende Transkriptionsregeln verwendet:

- ❖ Soweit die Inhalte verstanden werden, wird wörtlich transkribiert.
- ❖ Nicht Verstandenes oder schwer verständliche Äußerungen werden mit drei Fragezeichen (???) versehen.
- ❖ Für die Szene notwendige Erklärungen werden kursiv geschrieben.
- ❖ Deutliche, längere Pausen werden durch Gedankenstriche (---) markiert. Die Anzahl der Punkte spiegelt die Länge der Pause wieder.
- ❖ Werden inhaltlich nicht relevante Aussagen weggelassen, wird das durch Auslassungspunkte (...) gekennzeichnet
- ❖ Lautäußerungen wie (ähm etc.) werden nicht mit transkribiert. Ausdrücke, die zum inhaltlichen Verständnis beitragen, wie ein zustimmendes mh oder ein fragendes hmm allerdings schon. Auch Lautäußerungen, die die Aussage unterstützen oder verdeutlichen (etwa lachen oder seufzen), werden in Klammern notiert.
- ❖ Die Dialoge werden von Lehrerinnen und Schülerinnen geführt. Lernbegleitung wird dabei mit L bezeichnet, wobei nicht zwischen den verschiedenen LehrerInnen unterschieden wird.
- ❖ Die SchülerInnen werden mit jenem Code bezeichnet, welche diese bei der Beschreibung des Datenmaterials zugeschrieben bekamen. (z.B. 1-S1♂; Klassenkennzeichen-S- Nummer des Schülers/der Schülerin in der Klasse- Geschlecht ♂/♀)

¹¹ siehe: Mayring (2010), S.55

¹² siehe: http://www.geschichtsdidaktik.eu/fileadmin/user_upload/Transkriptionsregeln_neu.pdf
[5.2.2015]

A4. ÜBERSICHTSLISTE DER TRANSKRIBIERTEN VIDEOAUSSCHNITTE

	Datum, Uhrzeit	Videobezeichnung
Klasse 1	1. Tag, 29.10.2014	00049.MTS ca.1:00-22:00
	1. Tag, 29.10.2014	00009.MTS ca. 1:00-13:00
	1. Tag, 29.10.2014	00049.MOV ca.18:00-25:00
	2. Tag, 30.10.2014	00001.MTS, ca.7-19:00
	2.Tag, 30.10.2014	00011.MTS, bis ca. 11:00
	3. Tag, 31.10.2014	00013.MTS ca. 6:30- 12:00
	3. Tag, 31.10.2014	00014.MTS, ca.7:00-15:00
	3. Tag, 31.10.2014	00012.MTS, ab ca. 2:00
Klasse 2	1. Tag, 12.11.2014	00057.MTS bis ca. 31:00
	1. Tag, 12.11.2014	P1100164.MOV bis ca. 18:00
	1. Tag, 12.11.2014	P1100165.MOV
	2. Tag, 13.11.2014	00060.MTS ab ca. 9:00
Klasse 3	2. Tag, 23.10.2014	00034.MTS ca. 23:00-43:00
	2. Tag, 23.10.2014	00034.MTS ca.14:00-17:00
	2. Tag, 23.10.2014	00041.MTS ca. 37:00-40:00
	3. Tag, 24.10.2014	00046.MTS
	3. Tag, 24.10.2014	00052.MTS

A5. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Diplomarbeit ist der Frage nachgegangen, in welchem Maße die Lernwerkstatt, die als offene Form des Forschenden Lernens gemäß Level 3 gilt, als didaktischer Ansatz des Biologieunterrichts die Selbstständigkeit der SchülerInnen sowohl fordert, als auch fördert. Im Zuge des Habilitationsprojekts von Frau Dr. Simone Abels wurden drei 3. Klassen der Lernwerkstatt Donaustadt mittels direkter Beobachtung und Videographie untersucht und die erhaltenen Daten mit Hilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Dazu wurde die von Mayring (2010) vorgeschlagene Interpretationstechnik der skalierenden Strukturierung verwendet, die eine systematische, regelgeleitete und daher nachvollziehbare Vorgehensweise ermöglicht und es erlaubt an Hand eines deduktiven Kategoriensystems das Datenmaterial systematisch vor zu strukturieren und nach induktiv festgelegten Dimensionen in Skalenpunkte einzuschätzen.

Ausgehend von der „Selbstbestimmungstheorie der Motivation“ nach Deci und Ryan (1993), welche Selbstbestimmung und Autonomie als eines der drei angeborenen Grundbedürfnisse zum Erreichen von intrinsischer Motivation anführen, wodurch Lernen seinen effektiven, kognitiven Gehalt erreicht (Blumenfeld et al. 2006), bekommt Selbstständigkeit ihre Relevanz zugesprochen. Dabei spielt sowohl das Interesse (Krapp 1993, 1998, 2005) eine beträchtliche Rolle, als auch die Auseinandersetzung mit der akkuraten Bedeutung des Begriffs Selbstbestimmtes Lernen, als höchste Form von Selbstständigkeit (Häcker 2012).

Unter Bezugnahme auf die Bildungsstandards und das Kompetenzmodell, bekommt der Biologieunterricht den Anspruch, spezifische Basiskompetenzen zu fördern (Bifie 2011). Darunter fallen unter anderem die Förderung kognitiver Fähigkeiten des selbstständigen Erkenntnisgewinns und die selbstständige Durchführung von naturwissenschaftlichen Untersuchungen. Die Effektivität des Unterrichts, wenn selbstständig gelernt wird und damit ein eigenständiger Erkenntnisprozess einhergeht, wird in der Literatur immer wieder stark betont (Mayer 2013, NRC 2000). Der didaktische Ansatz des Inquiry-based Learnings (Abrams et al. 2008; Blanchard et al. 2010; Schwab 1962) erfüllt diese Kompetenzansprüche und fördert je nach Grad der Offenheit mehr oder weniger Selbstständigkeit bis hin zur Selbstbestimmung. Auf Grund der unterschiedlichen Differenzierungsmöglichkeiten, die dieser Ansatz bietet, eignet sich diese Form des Unterrichts besonders für

Klassen mit hoher Diversität und ermöglicht somit das Gelingen von Inklusion (Abels & Markic 2013; Colburn 2010; Scruggs & Mastropierie 2007; Sliwka 2010; Werning & Lütje-Klose 2007).

Die vorliegende Untersuchung konnte zeigen, dass das Setting Lernwerkstatt als partizipative, offene Lernform die Voraussetzungen schafft, dass SchülerInnen aus Eigeninteresse heraus Fragen stellen, Untersuchungen planen, Daten mittels Beobachtungen, Experimenten und Messungen erheben, diese auswerten und interpretieren können. Als Form des Forschenden Lernens gemäß Level 3 bietet die Lernwerkstatt eine Möglichkeit, wie Biologieunterricht nicht nur kompetenzorientiert gestaltet, sondern auch so durchgeführt werden kann, dass SchülerInnen selbstbestimmt naturwissenschaftliche Phänomene erarbeiten können. Durch die Ergebnisse dieser Untersuchung konnte aber auch die Schwierigkeit aufgezeigt werden, das richtige Maß an Offenheit und Strukturierung beim Forschenden Lernen zu finden, sodass die SchülerInnen mit ihren vorhandenen Kompetenzen effektiv und selbstständig im Lernprozess beteiligt sein können.

Die vorliegende Diplomarbeit appelliert an alle derzeitigen und künftigen BiologielehrerInnen sich mit Formen des Forschenden Lernens auseinanderzusetzen, um SchülerInnen auf ihrem Weg zu unterstützen, zu naturwissenschaftlich gebildeten, selbstständigen und autonomen Individuen zu werden.

A6. ABSTRACT

The focus of the present investigation lies on the extent to which a “Lernwerstatt“, which is based on learning science principles, has benefits on the autonomy and self-determination of pupils.

As a part of the postdoctoral project of Dr. Simone Abels, three classes of seventh grade of middle school were monitored by participant observation and video analysis. The achieved data was evaluated by a structured, systematically qualitative content analysis proposed by Mayring (2010). Based on a deductively defined category-system, the obtained data could be analysed in scales.

The importance of autonomy support is shown in the „self- determination theory of motivation“ (Deci & Ryan 1993), which defines autonomy as one of three basic needs. The basic needs are necessary to achieve intrinsic motivation, which is responsible for an increase of high quality mental processing and deep cognitive engagement (Blumenfeld et al. 2006).

In reference to the Austrian educational standards and the competence model, pupils should be cognitively engaged during biology lessons and develop the ability to connect science-based investigations with scientific knowledge (Bifie 2011).

Inquiry-based learning is one didactic way in which pupils get the possibility to experience scientific research at first hand (NRC 2000). This kind of science education provides the opportunity for various ways (four different levels can be distinguished) in which inquiry can be encouraged in a classroom (Abrams et al. 2008; Blanchard et al. 2010; Colburn 2000; Schwab 1962). Therefore, inquiry-based learning is ideal for classes with high diversity, in which integration and inclusion can be achieved (Abels & Markic 2013; Colburn 2010; Scruggs & Mastropierie 2007; Werning & Lütje-Klose 2007).

The present investigation showed that a “Lernwerkstatt“ as a kind of an inquiry-based learning environment, encourages pupils to deal with personal interest issues, to ask questions, plan investigations, collect data by doing experiences, systematic observation or making accurate measurements, and to evaluate and interpret the results of their examination. A “Lernwerkstatt“, according to Level 3 of inquiry-based learning, is not only a way of competence-oriented biology class, but also gives pupils opportunities to experiment with science phenomena in a self-determined and autonomous way.

The results of the data analysis also demonstrate the difficulties for teachers to find the right balance between openness and structure, which are requirements for a successful and target-aimed inquiry-based learning. Inquiry-based learning should be organised in a manner that gives the students the chance to activate their competences in an autonomous and self-determined way.

The present investigation appeals to every current and coming biology-teacher to deal with Inquiry-based Learning und to help their pupils to become scientifically educated, self-determined and autonomous individuals.

Stefanie Fellingner

Schulische und Universitäre Ausbildung

1998-2002	Montessori Volksschule Neuhofen an der Krems
2002-2010	Bundesrealgymnasium Wels Wallererstraße, mit Maturaabschluss 2010
10/2010-04/2015	Lehramtsstudium Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde und Psychologie/Philosophie an der Universität Wien
seit 10/2013	Unterrichtslehrgang Ethik an der Universität Wien

Berufliche Tätigkeiten

seit 2007	diverse Ferienjobs
2013-2014	Betreuerin bei der Ferienaktion der Kinderfreunde Oberösterreich