



# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Beobachtungskompetenz beim Forschenden Lernen an  
einer inklusiven Mittelschule“

verfasst von

Marlies Ehrenweber

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 190 333 445

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Lehramtsstudium UF Deutsch UF Biologie und Umweltkunde

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, 31. Mai 2015

*Unterschrift*

(Marlies Ehrenweber)



## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich die Gelegenheit nützen und mich bei allen bedanken, die mir während des Studiums sowie der Entstehung dieser Arbeit zur Seite standen, mich unterstützten.

Vorab möchte ich mich bei meinem Betreuer Prof. Dr. Franz Radits bedanken. Durch die Vorstellung von Frau Dr. Simone Abels hat er die Entstehung dieser Diplomarbeit, im Rahmen des Projekts ihrer Habilitationsarbeit, eingeleitet.

Ganz besonderer Dank gebührt Frau Dr. Simone Abels, da sie die Entstehung dieser Arbeit überhaupt erst ermöglicht hat, mich mit ihrem Enthusiasmus für das Thema Forschendes Lernen und somit für die Lernwerkstatt begeistert hat und mir während des Entstehungsprozesses dieser Arbeit stets geduldig mit Rat und Tat zur Seite gestanden ist, mich immer wieder aufgebaut und motiviert hat. Liebe Simone, an dieser Stelle noch einmal ein großes Dankeschön!

Insbesondere möchte ich mich bei meiner Familie bedanken, da sie mir während des gesamten Studiums in jeglicher Hinsicht unterstützend zur Seite stand. Neben meinen beiden Schwestern und meinem Freund, die mich immer wieder motiviert und aufgebaut haben, gebührt vor allem meinen Eltern mein größter Dank, da sie mir dieses Studium überhaupt ermöglicht und mich, wie auch meine Großeltern, stets finanziell unterstützt haben. Liebe Mama, lieber Papa: Danke!

Ebenfalls möchte ich meinen Freunden danken, die mit mir zusammen meine Studienzeit verbrachten, in den richtigen Momenten für die notwendige Ablenkung sorgten und für mich da waren, wann immer ich sie brauchte. Die Erfolge und Misserfolge mit mir teilten und die Studienzeit somit zu etwas Besonderem machten. Danke auch an Petra für die technische Unterstützung, Laura für die Hilfe bei der Übersetzung des Abstracts und Melanie fürs Korrekturlesen.

Abschließend möchte ich mich bei den Lehrerinnen und Lehrern der Lernwerkstatt Donaustadt bedanken, dass sie mir meine empirische Forschung im Rahmen ihres Projekts der Lernwerkstatt ermöglicht und mich diesbezüglich unterstützt haben. Besonderer Dank gebührt an dieser Stelle vor allem den beiden Leiterinnen des Projekts Lernwerkstatt.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>Teil I Theoretische Grundlagen</b> .....		<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Forschendes Lernen</b> .....	<b>6</b>
2.1	Ziele Forschenden Lernens.....	13
2.2	Forschendes Lernen mit Schüler/innen mit besonderen Bedürfnissen.....	15
2.3	Herausforderungen beim Forschenden Lernen .....	19
<b>3</b>	<b>Kompetenzen</b> .....	<b>23</b>
3.1	Allgemeine Definition.....	23
3.2	Kompetenzmodell nach Anderson und Krathwohl.....	28
3.3	Kompetenzmodell Naturwissenschaften.....	31
3.4	Kompetenzen beim Forschenden Lernen.....	33
3.5	Kompetenz des Beobachtens.....	34
3.6	Wissenschaftliches, strukturiertes Beobachten .....	37
3.7	Alltagsbeobachtungen .....	40
3.8	Probleme oder Fehler beim Beobachten .....	41
<b>4</b>	<b>Was ist eine Lernwerkstatt?</b> .....	<b>44</b>
<b>5</b>	<b>Was ist ein Stationenbetrieb?</b> .....	<b>46</b>
<b>Teil II Empirische Untersuchung</b> .....		<b>49</b>
<b>6</b>	<b>Beschreibung des Settings</b> .....	<b>50</b>
6.1	Beschreibung der Schule .....	51
6.2	Beschreibung der Lernwerkstatt .....	52
6.3	Vorbereitung der Schüler/innen auf die Lernwerkstatt.....	59
6.4	Beschreibung des Stationenbetriebs „Kleines Leben ganz groß“ .....	61
6.5	Beschreibung der beobachteten Schulklassen.....	62
6.5.1	Klasse 3-4C .....	62
6.5.2	Klasse 3A.....	62
6.5.3	Klasse 3B.....	63
6.6	Beschreibung der Schüler/innen .....	64
<b>7</b>	<b>Fragestellung der Analyse</b> .....	<b>71</b>
<b>8</b>	<b>Methodik</b> .....	<b>72</b>
8.1	Teilnehmende Beobachtung.....	72
8.1.1	Beobachtungsbögen .....	73
8.1.2	Videografie und Videoanalyse .....	74

8.2	Qualitative Inhaltsanalyse.....	76
<b>9</b>	<b>Projektbeschreibung.....</b>	<b>77</b>
9.1	Festlegung des Materials .....	77
9.2	Formale Charakteristika des Materials .....	77
9.2.1	Beobachtungsbögen.....	78
9.2.2	Videos und Audiodateien .....	79
9.3	Ablaufmodell der Analyse.....	81
9.4	Entwicklung des Kategoriensystems .....	81
<b>10</b>	<b>Ergebnisdarstellung und Interpretation .....</b>	<b>91</b>
10.1	Allgemeine Ergebnisse der Beobachtungskompetenz .....	92
10.2	Ergebnisse des Stationenlernens „Kleines Leben ganz groß“ (Klasse 3-4C) ....	94
10.3	Ergebnisse der Lernwerkstatt „Kleines Leben ganz groß“ (Klasse 3A) .....	99
10.4	Ergebnisse der Lernwerkstatt „Kleines Leben ganz groß“ (Klasse 3B) .....	102
10.5	Diskussion der Ergebnisse .....	104
<b>11</b>	<b>Methodenreflexion.....</b>	<b>110</b>
<b>12</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>114</b>
<b>13</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>116</b>
	Internetquellen .....	123
<b>14</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>124</b>
<b>15</b>	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>125</b>
<b>Anhang</b>	<b>.....</b>	<b>III</b>
A1.	Beobachtungsbögen.....	III
A2.	Liste der Stationen – Stationenplan.....	VI
A3.	Begleitmaterialien Lernwerkstatt Donaustadt .....	IX
A4.	Transkriptionsregeln.....	XII
A5.	Zusammenfassung.....	XIII
A6.	Abstract .....	XVI
A7.	Lebenslauf.....	XIX

## 1 Einleitung

Im Rahmen der Ausbildung von Kindern und Jugendlichen gewinnt der Kompetenzbegriff in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung, denn die Leitlinie für Lehrerinnen und Lehrer lautet „kompetenzorientiertes Unterrichten“ (Bundesministerium für Bildung und Frauen [BMBF], 2012, S. 11). Doch was genau versteht man darunter?

Kompetenzorientierter Unterricht bedeutet im Wesentlichen handlungsorientiertes Lernen (Scruggs und Mastropieri, 2007; Anderson & Krathwohl, 2001; Peschel, 2003; BMBF, 2012), welches vor allem im Zuge Offenen Unterrichts, das heißt zum Beispiel beim Werkstattunterricht, Stationenlernen oder während der Projekt- oder Freiarbeit vollzogen wird (Krieger, 2005). Das heißt, „nicht die reine Wissensvermittlung steht im Mittelpunkt, sondern die Entwicklung und das Training von Fähigkeiten und Fertigkeiten, damit die Lernenden dieses Wissen in realen persönlichen oder beruflichen Herausforderungen umsetzen können“ (BMBF, 2012, S. 11). Die zu erwerbenden Kompetenzen sind in den österreichischen Bildungsstandards, welche im Jänner 2009 für alle Lehrer/innen an Volks- und Hauptschulen bzw. Neuen Mittelschulen sowie AHS-Unterstufen“ (BMBF, 2014, S. 3) eingeführt wurden, niedergeschrieben. Die in den Bildungsstandards verankerten Kompetenzen werden seit 2012 regelmäßig nach der 4. Schulstufe in den Unterrichtsgegenständen Mathematik und Deutsch beziehungsweise nach der 8. Schulstufe zusätzlich zu Mathematik und Deutsch auch in Englisch überprüft (<http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/> [18.04.2015]; BMBF, 2014; <https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/ba/bildungsstandards.html> [06.05.2015]). Dazu ist zu erwähnen, dass zwar nicht alle Unterrichtsgegenstände und Schulstufen über eigene Standards verfügen, jedoch existieren neben jenen für die Sekundarstufe I auch Standards für die Sekundarstufe II, also für die Allgemeinbildenden Schulen (AHS) und die verschiedenen Berufsbildenden Schulen (BHS, BMS), sehr wohl auch eigene Kompetenzmodelle, welche zum Beispiel auch die naturwissenschaftlichen Unterrichtsgegenstände inkludieren. Somit gibt es, je nach Schultyp und Schulstufe, verschiedene Kompetenzmodelle für Biologie und Umweltkunde.

Laut dem österreichischen BMBF (<http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/> [18.04.2015]) sowie Wellnitz et al. (2012) wird „das Erreichen der Bildungsstandards in den naturwissenschaftlichen Fächern mit dem Ziel der Weiterentwicklung von Unterricht“ (S. 261) mittels eines dafür entwickelten Kompetenzmodells (siehe Kapitel 3) überprüft. Eine

---

dieser Kompetenzen, die von den Schüler/innen, neben einigen anderen, im Zuge der österreichischen Bildungsstandards erworben werden soll, ist die Beobachtungskompetenz (<https://www.bifie.at/bildungsstandards> [18.04.2015]; bifie, 2011). Beim Forschenden Lernen, welches zum Beispiel in Form einer Lernwerkstatt oder eines Stationenbetriebs umgesetzt wird, kommt die Beobachtungskompetenz der Schüler/innen beispielsweise als Untersuchungsmethode ihrer Forschungsfragen besonders häufig zum Einsatz. Zudem ist Forschendes Lernen gut für heterogene Klassen geeignet, da sich die Schüler/innen durch die individuell ausgeprägten Kompetenzen ergänzen beziehungsweise gegenseitig unterstützen und ihre Kompetenzen somit weiterentwickeln können (siehe dazu Kapitel 2 sowie Kapitel 3). Da die Beobachtungskompetenz als eine naturwissenschaftliche Forschungsmethode bei Schüler/innen während der Ausbildung entwickelt und gefördert werden soll und dies, wie bereits erwähnt, unter anderem beim Forschenden Lernen stattfindet, finden die empirischen Untersuchungen dieser Arbeit zur Beobachtungskompetenz der Schüler/innen in einer Lernwerkstatt, welche eine Form Forschendes Lernen darstellt, statt. Aufgrund dessen sowie der Tatsache, dass Beobachten unter anderem auch in den Naturwissenschaften und damit in der Biologie häufig als zentrale Forschungsmethode Anwendung findet (s. Kapitel 3; Abschnitt 3.5 bis 3.8), ist die Beobachtungskompetenz der Schüler/innen beim Forschenden Lernen für diese Diplomarbeit von zentralem Interesse.

Die vorliegende Diplomarbeit gliedert sich in zwei Teile. Der erste, theoretische Teil der Diplomarbeit dient als Einführung in das Thema und soll das Verständnis der empirischen Ergebnisse und Interpretationen im zweiten Teil stützen beziehungsweise erleichtern. So wird vorab der Begriff des Forschenden Lernens, welcher zentral für die empirische Forschung dieser Arbeit ist, definiert und auf die damit verbundenen Ziele und möglicherweise auftretenden Herausforderungen eingegangen. Auch dem bereits angeführten Kompetenzbegriff ist ein ganzes Kapitel gewidmet, in dem dieser ausführlich definiert und diskutiert wird. Den Abschluss und damit die Überleitung zum zweiten, empirischen Teil dieser Arbeit bilden die beiden Kapitel, in welchen der Unterrichtsansatz der Lernwerkstatt sowie des Stationenbetriebs, welche wie bereits erwähnt Formen des Forschenden Lernens sind, beschrieben werden. Der Lernwerkstatt sowie dem Stationenbetrieb ist deshalb ein eigenes Kapitel zu eigen, da die im zweiten Teil beschriebenen empirischen Untersuchungen im Rahmen dieser beiden handlungsorientierten Unterrichtsansätze stattfanden und diese beiden Kapitel zum

besseren Verständnis beitragen sollen.

Im zweiten, empirischen Teil werden die im Rahmen dieser Diplomarbeit angestellten Forschungen und Ergebnisse dargestellt. Untersucht wurde die Beobachtungskompetenz von Schüler/innen im Rahmen Offenen Unterrichts am Beispiel einer Inklusiven Wiener Mittelschule. Die Bezeichnung Inklusive Mittelschule bedeutet, dass sowohl Schüler/innen mit als auch ohne Förderbedarf eine gemeinsame Schule und oftmals auch eine gemeinsame Klasse besuchen. Somit setzt sich das Forschungsfeld aus einer hohen Diversität an Kompetenzen der verschiedenen Schüler/innen zusammen (siehe Kapitel 6.1 und 6.5).

Zentrales Erkenntnisinteresse der angestellten Untersuchungen ist: Wie beobachten Schülerinnen und Schüler beim Forschenden Lernen? Der Ergebnisdarstellung und Interpretation geht eine Beschreibung des Settings, also der Schule, der Lernwerkstatt sowie der Schülerinnen und Schüler voran. Anschließend wird die Methodik genau dargelegt und die verwendete Methode der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010) erläutert. Im Anschluss daran erfolgt, wie bereits erwähnt, die ausführliche Darstellung der Ergebnisse zum Erkenntnisinteresse der empirischen Erhebungen. Die Ergebnisdarstellung wird dabei durch die Auswahl konkreter Beispiele aus dem erhobenen Material untermauert und somit nachvollziehbar gemacht. Die zur besseren Veranschaulichung ausgewählten Beispiele sollen zeigen, wie Schüler/innen beim Forschenden Lernen Beobachtungen durchführen. Die gewonnenen Erkenntnisse werden daraufhin diskutiert und interpretiert. Zuletzt erfolgt die Reflexion der Vorgehensweise bei der empirischen Forschung und die vorliegende Arbeit wird durch ein Fazit abgeschlossen.



# Teil I

## Theoretische Grundlagen

*Der folgende Abschnitt soll einerseits einen Überblick über die zentralen wissenschaftlichen Erkenntnisse bezüglich Forschenden Lernens, einer Form Offenen Unterrichts, bieten. Zugleich soll er als Basis für die später folgenden empirischen Untersuchungen dienen und ermöglichen Vergleiche zu ziehen.*

*Das folgende Kapitel befasst sich mit dem Begriff „Forschendes Lernen“ und versucht vorab diesen zu definieren sowie zu beschreiben, warum Forschendes Lernen im schulischen Kontext bedeutsam ist. Auch auf Forschendes Lernen mit Schüler/innen mit besonderen Bedürfnissen und möglicherweise auftretende Herausforderungen beim Forschenden Lernen wird eingegangen.*

## **2 Forschendes Lernen**

Für Karin Ernst (2008) ist der tatsächliche Beginn Forschenden Lernens „in England mit ‚Nuffield Junior Science‘ (1964-67), einem der ersten Curriculum Projekte der Nuffield Foundation, das international großen Einfluss hatte“ (S. 10) verbunden, wobei das Unterrichtskonzept des Forschenden Lernens ursprünglich aus den Konzepten von Maria Montessori, Célestin Freinet und Peter Petersen resultiert (Peschel, 2003; Eiko, 1995). Diese drei Reformpädagogen/Reformpädagoginnen beschäftigten sich bereits in verschiedener Art und Weise intensiv mit der freien Arbeit (Peschel, 2003). Während Petersen und Freinet versuchten, die freie Arbeit mit einem Wochenplanunterricht zu verbinden, stellte Montessori die individuelle Entfaltung des Kindes „nach seinem inneren Bauplan durch eine vom Lehrer mit Material genau vorstrukturierte Umgebung“ ins Zentrum ihrer Theorie (Peschel, 2003, S. 19). Allen drei Konzepten ist jedoch gemein, dass die Schülerinnen und Schüler hauptsächlich durch die diversen, offenen Methoden und Arbeitsmaterialien mehr Raum zur individuellen Entwicklung bekommen sollen. Bei Freinet findet sich im Gegensatz zu Montessori aber ein anderes Rollenbild des Lehrers beziehungsweise der Lehrerin (Peschel, 2003). Er/sie fungiert hier als gleichberechtigte/r Begleiter/in der Schüler/innen und seine/ihre Erfahrungen werden dahingehend verwendet, die Schüler/innen anzuleiten ihre eigenen Lernerfahrungen zu machen. Den wesentlichen Unterschied der drei pädagogischen Ansätze bildet somit die Rolle des Erwachsenen, also jene des Lehrers beziehungsweise der Lehrerin. Während bei Montessori und Petersen das Kind zur sinnvollen Entwicklung die „Hilfe eines führenden Erwachsenen“ (Peschel, 2003, S. 20) benötigt, ist Freinet überzeugt, dass das Kind

„von Anfang an Fähigkeit und Recht auf Eigenständigkeit und freie Persönlichkeitsentfaltung“ (Peschel, 2003, S. 20) hat. Die gemeinschaftliche Erziehung erfolgt bei Freinet jedoch mittels konstanter Auseinandersetzung, weshalb auch „die Freie Arbeit und der Wochenplan keine autoritäre Vorgabe des Lehrers sein“ (Peschel, 2003, S. 21) können, sondern im besten Fall „eine gemeinsame Vereinbarung über gemeinsame Ziele“ (Peschel, 2003, S. 21).

Die häufig zum Forschenden Lernen synonym verwendete Bezeichnung Entdeckendes Lernen leitet sich vom amerikanischen Begriff Discovery Learning ab, wobei laut Ernst (2008) „seit den 1980 Jahren von ‚Inquiry based education‘ oder schlicht ‚Inquiry‘ gesprochen“ (S. 10) wird. Der Übergang vom Begrifflichen „Discovery“ zum „Inquiry“ Learning, also vom Entdeckenden zum Forschenden Lernen, resultiert daraus, dass man mit „Discovery Learning“ beziehungsweise Entdeckendem Lernen oftmals eine Neuentdeckung der Schülerinnen und Schüler assoziiert, wohingegen Inquiry „den Prozess des Herausfindens, der – besonders bei Kindern – eher ein Wiederentdecken und Weiterdenken vorhandener Erkenntnisse als die Entdeckung von etwas ganz Neuem“ (ebd. 2008, S. 10) ist, andeutet. Möglicherweise ist dies auch ein Grund dafür, dass der Begriff Forschendes Lernen oder inquiry learning Martin-Hansen (2002) zufolge im Kontext Schule leider oftmals fälschlich verwendet wird. Zum Beispiel preisen Martin-Hansen (2002) zufolge viele Schulbuchautoren/Schulbuchautorinnen inquiry in ihren Schulbüchern an, oder aber auch Lehrpersonen meinen inquiry learning in ihrem Unterricht zu vollziehen, ohne dass dieses auch wirklich vorkommt.

Auch Karin Ernst (2008) weist auf die Herausforderungen, die oftmals mit dem Begriff des inquiry learning einhergehen, hin, indem sie über die handlungszentrierte Unterrichtsform des Forschenden Lernens sagt: „Entdeckendes Lernen ist keine ‚Pädagogik‘ mit einem festen Set von Materialien und Regeln und einer Leitfigur, wie z.B. die Montessori-Pädagogik, die man in einem Handbuch einfach nachlesen und danach anwenden kann“ (S. 10).

Die folgenden Definitionen der Autorin Lisa Martin-Hansen (2002) und des Autors Alan Colburn (2000) veranschaulichen die unterschiedlichen Auffassungen des Begriffs „Forschendes Lernen“. So versteht Martin-Hansen (2002) unter dem Forschenden Lernen die Arbeit von Wissenschaftler/innen, die jene vollziehen, wenn sie ihre natürliche Umgebung studieren oder Erklärungen aufstellen, welche sich aus den aus

---

der Natur gewonnenen Belegen zusammenstellen. Colburn (2000) hingegen inkludiert in seiner Definition auch das Lehren der wissenschaftlichen Tätigkeit, welches sich das Verstehen wissenschaftlicher Ideen und die Wissensentwicklung seitens der Schülerinnen und Schüler zum Ziel setzt. Darüber hinaus versteht man unter dem Begriff auch die Arbeiten der Schülerinnen und Schüler, wenn diese zum Beispiel Fragen stellen, Hypothesen generieren, Daten sammeln, Beobachtungen machen, Untersuchungen oder Ermittlungen planen oder bereits gewonnene wissenschaftliche Erkenntnisse überprüfen und Evidenzen dazu erstellen (Tabelle 1) (Abels, 2015; Martin-Hansen, 2002). Ausgehen soll die zentrale Unterrichtsstrategie für wissenschaftlichen Unterricht, laut dem National Research Council (2000), von authentischen Fragen der Schüler und Schülerinnen, die aus deren Erfahrungen resultieren. Forschendes Lernen erfordert, Hypothesen aufzustellen und zu belegen, den Gebrauch von logischem und kritischem Denken und die Berücksichtigung alternativer Erklärungen (NRC, 2000). Diese verschiedenen Begriffsauffassungen zusammenfassend, bedeutet Forschendes Lernen die praxisnahe Beschäftigung mit Wissenschaften und damit verbundenen Arbeits- und Denkweisen, die auch in der folgenden Tabelle 2 veranschaulicht sind und laut National Science Education Standards (NES, 2000) die fünf wesentlichen Merkmale Forschenden Lernens im Unterricht verkörpern (Martin-Hansen, 2002).

[Redacted]				
[Redacted]	[Redacted]			
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]				
[Redacted]				

**Tabelle 1: Wesentliche Elemente beim Forschenden Lernen (NRC, 2002, S. 29)**

Im Unterricht kann Forschendes Lernen zudem je nach Grad der Offenheit kategorisiert werden. Ausschlaggebend für die jeweilige Einteilung ist das Maß an Selbstständigkeit und Eigenverantwortung der Schülerinnen und Schüler, sowie die Rolle der Lehrperson, welche entweder den gesamten Forschungsprozess leitet und

kontrolliert, oder sich komplett im Hintergrund hält und nur gegebenenfalls eingreift.

Während Blanchard et al. (2010) vier Formen des inquiry learnings unterscheiden (Tabelle 2), findet man bei Bonnstetter (1998) fünf inquiry levels, da er die dritte Stufe in zwei Typen unterteilt. Abrams et al. (2007) sprechen, angepasst an Joseph Schwab (1962) sowie Alan Colburn (2000), von vier „Levels of Inquiry“ (ebd. 2007). Diese reichen von Level 0, welches die angeleitete Form Forschenden Lernens darstellt, bis zu Level 3, der offensten Form, bei der die Schülerinnen und Schüler das höchste Maß an Selbstständigkeit aufweisen und die Lehrpersonen im Hintergrund agieren.

### Level Forschenden Lernens

(Abrams et al. 2007 verändert nach Schwab, 1962; Colburn, 2000)

	<b>Art der Fragestellung</b>	<b>Methoden der Datenerhebung</b>	<b>Ergebnisinterpretation</b>
<b>Ebene 0:</b> überprüft	durch den Lehrer/ die Lehrerin	durch den Lehrer/ die Lehrerin	durch den Lehrer/ die Lehrerin
<b>Ebene 1:</b> strukturiert	durch den Lehrer/ die Lehrerin	durch den Lehrer/ die Lehrerin	offen für Schüler/in
<b>Ebene 2:</b> geleitet	durch den Lehrer/ die Lehrerin	offen für Schüler/in	offen für Schüler/in
<b>Ebene 3:</b> offen	offen für Schüler/in	offen für Schüler/in	offen für Schüler/in

**Tabelle 2: Levels of inquiry (übersetzt nach Blanchard et al. 2010, S. 581)**

Für Blanchard et al. (2010) stellt die kontrollierte Form der sogenannten „cookbook‘ laboratories“ (ebd. 2010, S. 582) Forschendes Lernen auf Level 0 (Tabelle 2) dar. Bei dieser Form des Forschenden Lernens werden den Schüler/innen bereits vorgefertigte Forschungsfragen und Methoden zu Datenerhebung von der Lehrperson bereitgestellt und die Schüler/innen somit zu einem bestimmten Ergebnis hingeführt. Beim darauffolgenden Level 1, dem structured inquiry (Tabelle 2), werden zwar den Schüler/innen ebenfalls die Fragen und Methoden zur Verfügung gestellt, die Ergebnisfindung und Interpretation erfolgt jedoch von den Schüler/innen selbst. Im Rahmen des guided inquiry, Level 2 (Tabelle 2), tragen die Schüler/innen die Verantwortung der Methodenwahl für ihre sogenannte Erforschung, der von den Lehrer/innen vorbereiteten Fragen und deren Ergebnisinterpretation, während Level 3 (Tabelle 2) auch die selbstständige Fragenfindung von Schüler/innen voraussetzt.

Sowie Blanchard et al. (2010) unterscheidet Martin-Hansen (2002) ebenfalls vier Arten des Forschenden Lernens, wobei bei ihr Level 0 fehlt, dafür findet man bei ihr (ebd. 2002) „coupled inquiry“ (S. 35). Die vier Arten werden im Folgenden genauer erläutert.

### **1. Strukturiertes Forschendes Lernen (structured inquiry)**

Diese Form des strukturierten Forschenden Lernens wird, wie die Bezeichnung schon sagt, überwiegend vom Lehrer oder von der Lehrerin gelenkt. Martin-Hansen (2002) formuliert die Beschreibung der structured inquiry so: „Typically, this results in a cookbook lesson in which students follow teacher directions to come up with a specific end point or product“ (Martin-Hansen, 2002, S. 37). Das Engagement sowie die kognitive Herausforderung der Lernenden ist in diesem Fall also stark durch die Lehrerinstruktionen begrenzt. Diese Methode wird daher dahingehend kritisiert, als dass man meint, die strukturierte Form Forschenden Lernens enthalte nicht wirklich viele Komponenten reeller Forschungsarbeit und hindere die Schülerinnen und Schüler am eigenständigen Denken und Entscheidungen treffen (Martin-Hansen, 2002).

### **2. Geführtes Forschendes Lernen (guided inquiry)**

Beim guided inquiry hilft die Lehrperson den Schülerinnen und Schülern, Forschungsfragen zu entwickeln (Martin-Hansen, 2002). In der Regel wählt hierbei der Lehrer oder die Lehrerin die Forschungsfrage aus, die von den Schülerinnen und Schülern bearbeitet wird. Manchmal beraten die Schülerinnen und Schüler im Plenum darüber, wie man die Forschungsfragen ausarbeiten könnte. Diese geführte Form des Forschenden Lernens wird oftmals als Hinführung oder Vorbereitung für offenes Forschendes Lernen vollzogen, da die Schülerinnen und Schüler dabei die für die offene Form erforderlichen Fertigkeiten erwerben und fördern können. Bei sehr komplexen Forschungsfragen können der Lehrer oder die Lehrerin aber auch die Schüler und Schülerinnen selbst notwendige Materialien und Daten zur Erhebung der Forschungsfragen zur Verfügung stellen, wenn diese nicht direkt im Klassenraum verfügbar sind (Martin-Hansen, 2002).

### **3. Gekoppeltes Forschendes Lernen (coupled inquiry)**

Diese Form des Forschenden Lernens stellt eine Kombination aus den beiden Formen des offenen und geführten Forschenden Lernens dar (Dunkhase, 2000). Der Ablauf der Arbeitsschritte beim coupled inquiry besteht aus fünf Schritten (Hayes, 2014; Dunkhase, 2000; Martin-Hansen, 2002):

1. Einladung zum Forschenden Lernen
2. Von Lehrer/innen veranlasstes geführtes Forschendes Lernen
3. Von Schüler/innen ausgehendes offenes Forschendes Lernen
4. Lösung der Forschungsfrage
5. Evaluierung

### **4. Offenes Forschendes Lernen (open or full inquiry)**

Darunter versteht man eine schülerinnen- und schülerzentrierte Annäherung an die tatsächliche Arbeitsweise von Wissenschaftler/innen, welche höheres Denken erfordert (Martin-Hansen, 2002). Diese beginnt damit, dass ein Schüler oder eine Schülerin eine Frage stellt, welche anschließend einzeln oder eher von einer Gruppe bearbeitet und diskutiert wird. Dabei werden Untersuchungsmethoden und Experimente von den Schülerinnen und Schülern eigenständig entworfen, durchgeführt und die erzielten Ergebnisse abschließend von der ganzen Klasse analysiert beziehungsweise auch diskutiert, Verbesserungsvorschläge gemacht und Kritikpunkte angemerkt.

Bonnstetters (1998) fünf sowie Abrams (2007) vier Level des Forschenden Lernens, welche bereits weiter oben in Tabelle 2 angeführt wurden, werden in der folgenden Tabelle (Tabelle 3) nach Puddu (et al. 2011) zusammengeführt und veranschaulicht:

<b>Levels of Inquiry according to Bonnstetter (1998)</b>	<b>Traditional Hands-on</b>	<b>Structured</b>	<b>Guided</b>	<b>Student Directed</b>	<b>Student Research</b>
<b>Topic</b>	Teacher	Teacher	Teacher	Teacher	Teacher/Student
<b>Question</b>	Teacher	Teacher	Teacher	Teacher/Student	Student
<b>Materials</b>	Teacher	Teacher	Teacher	Student	Student
<b>Procedures/ Design</b>	Teacher	Teacher	Teacher/Student	Student	Student
<b>Results/ Analysis</b>	Teacher	Teacher/Student	Student	Student	Student
<b>Conclusion</b>	Teacher	Student	Student	Student	Student
<b>Levels of Inquiry according to Abrams (2007)</b>	<b>0 Verification</b>	<b>1 Structured</b>	<b>2 Guided</b>	<b>3 Open</b>	

Tabelle 3: Stufen des Forschenden Lernens (Puđu, 2011, S. 2)

## 2.1 Ziele Forschenden Lernens

Sjøberg (2002) zufolge empfinden viele Schülerinnen und Schüler den naturwissenschaftlichen Unterricht als zu theoretisch, langweilig und sogar autoritär. Forschendes Lernen ist ein möglicher Ansatz, bei dem viele verschiedene Methoden zur Anwendung kommen, um einerseits diese genannten Empfindungen durch die aktive Einbeziehung der Schülerinnen und Schüler in den Unterricht zu vermeiden und andererseits auf die Vielfalt beziehungsweise Diversität der Schülerinnen und Schüler, mit oder ohne besonderen Bedürfnissen, zu reagieren und diese zu nutzen (Abels & Markic, 2013). Außerdem werden dabei zahlreiche Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler gefördert und entwickelt. So zum Beispiel jene Kompetenz des eigenständigen Arbeitens (Abels, 2014; Abels, 2015; Abels & Markic, 2013; Peschel, 2003), sowie die soziale Kompetenz, welche durch den Umgang mit Mitschülerinnen und Mitschülern entwickelt und gefördert wird, sowie die Kompetenz auch die „Perspektiven, Erfahrungen, Meinungen“ der Mitschülerinnen und Mitschüler anzunehmen und zu respektieren (Peschel, 2003, S. 28).

Ein weiterer Punkt, pro Forschendes Lernen, ist das bessere Abschneiden von Schülerinnen und Schülern, bei den im Rahmen einer Studie durchgeführten Testungen zum inquiry learning auf Level 2 (Blanchard et al. 2010). Dieser Studie zufolge erreichen jene Schülerinnen und Schüler, die an einer sogenannten „inquiry-based laboratory unit“ (Blanchard et al. 2010, S. 586) teilgenommen haben, bei den anschließenden Tests weit höhere Punktzahlen, haben mehr Wissenszuwachs und können auf das beim Forschenden Lernen angeeignete Wissen länger zurückgreifen (Blanchard et al. 2010). Zudem ermöglichen bestimmte Levels des Forschenden Lernens den Schülerinnen und Schülern, eigenen Interessen nachzugehen, was oftmals in „in Lehrplänen nicht enthaltenen Erkenntnissen und Wissenszusammenhängen“ resultiert (Peschel, 2003, S. 28). Auch Barbara Rogoff (o.J.) geht davon aus, dass das Interesse der Schüler/innen als Ausgangspunkt für Forschendes Lernen gilt und sich dieses somit dahingehend vom Regelunterricht unterscheidet, als dass die Schülerinnen und Schüler das Gelernte verstehen wollen und nicht, wie meist im Regelunterricht üblich, auswendig lernen (vgl. <http://www.entdeckendes-lernen.de/3biblio/definitionen/definitionen.htm> [11.04.2015]). Darüber hinaus werden vielfältige Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler individuell gefördert, da „verschiedene Schülerinnen und Schüler gleichzeitig am gleichen Thema auf unterschiedlichen Levels des Forschenden Lernens arbeiten“ können (Abels, Puddu & Lembens 2014, S. 40).

An dieser Stelle kann auf den „5E Learning Cycle“ von Rodger Bybee (2002) verwiesen werden, welcher besagt, dass folgende fünf Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler beim Forschenden Lernen gefördert und ausgebildet werden: ihr Engagement bezüglich wissenschaftlicher Fragenfindung, die Fähigkeit Entdeckungen zu machen, Erklärungen zu finden und zu formulieren, Erweiterung ihres Wissens und Evaluierungen der Daten, Ergebnisse etc. Bybee's Auffassung deckt sich mit den oben in Tabelle 1 angeführten fünf wesentlichen Merkmalen Forschenden Lernens der National Science Education Standards (NES, 2000).

Zusammenfassend sollen Schülerinnen und Schüler nun beim Forschenden Lernen neben dem Erwerb zahlreicher Kompetenzen (Abels, 2014; Abels, 2015; Abels & Markic, 2013; Peschel, 2003) und naturwissenschaftlichen Wissens vor allem auch mit naturwissenschaftlichen Forschungsmethoden vertraut gemacht werden, indem sie diese tatsächlich selbst anwenden (Abrams, Southerland & Evans, 2008, zitiert nach Abels, 2015). Als Ziele Forschenden Lernens setzen Abrams, Southerland

und Evans (2007, S. 16) demnach folgende drei Punkte fest:

1. Die Schüler/innen sollen verstehen wie naturwissenschaftliche Forschung verläuft.
2. Die Schüler/innen sollen, zumindest ansatzweise, erfolgreich naturwissenschaftliche Forschung durchführen.
3. Die Schüler/innen sollen verstehen, wie die Forschungen beziehungsweise Untersuchungen zu naturwissenschaftlichem Wissen führen.

## **2.2 Forschendes Lernen mit Schüler/innen mit besonderen Bedürfnissen**

Im Kontext von naturwissenschaftlichem Unterricht ist Forschendes Lernen außerdem nicht nur für jene Schülerinnen und Schüler von Bedeutung, welche naturwissenschaftliche Karrieren anstreben, sondern für alle Kinder und Jugendlichen, egal ob mit oder ohne besondere Bedürfnisse, um ein allgemeines Verständnis der Umwelt zu schaffen und die Bedeutung der Menschen und somit ihrer persönlichen Rolle darin zu gewährleisten (Scruggs, 2004, zitiert nach Scruggs & Mastropieri, 2008). Da die Schülerinnen und Schüler besonders vom direkten Umgang mit den naturwissenschaftlichen Materialien zu profitieren scheinen, ist Forschendes Lernen gleichermaßen für Schülerinnen mit besonderen Bedürfnissen, als auch für jene ohne besondere Bedürfnisse geeignet (Scruggs & Mastropieri, 1994a In: Scruggs, Mastropieri & Okolo, 2008). Jedoch zeigten Abels (2014) zufolge einige Studien, zum Beispiel Abels (2012), Therrien, Taylor, Hosp, Kaldenberg, Gorsh (2011), Scruggs, Mastropieri und Okolo (2008) oder Villanueva, Taylor, Therrien, Hand (2012), dass beim Forschenden Lernen, welches in Form einer Lernwerkstatt oder eines Stationenbetriebs durchgeführt werden kann, und dabei besonderes „bei einem so offenen Format wie der Lernwerkstatt“ (S. 4) vor allem der Lernbegleitung eine essentielle Funktion zukommt, da insbesondere Schüler/innen mit besonderen Bedürfnissen einer „angemessenen Lenkung und Strukturierung“ (S. 4) bedürfen. Bei der Lernbegleitung sollte daher vor allem auf die individuellen Bedürfnisse aller Schüler/innen geachtet werden und folglich darauf, die verwendeten Materialien daran anzupassen (Scruggs, Mastropieri & Okolo, 2008).

Forschungen zeigen, dass Schülerinnen und Schüler mit besonderen Bedürfnissen durch Forschendes Lernen sowohl ihr fachliches Wissen als auch ihre sozialen

Kompetenzen erfolgreich entwickeln, wenn sie dabei auch stärkere Unterstützung und strukturiertere Formen des Forschenden Lernens benötigen (Abels, 2014; Scruggs, Mastropieri & Okolo, 2008). Scruggs und Mastropieri (2007) sind von der bedeutenden Rolle, die Wissenschaft in der Ausbildung von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Bedürfnissen zukommt, überzeugt und können diese anhand empirischer Untersuchungen belegen (Scruggs & Mastropieri, 2007; Mastropieri & Okolo, 2008). Sie (ebd. 2007) schreiben den Naturwissenschaften, im Kontext forschenden Lernens, viele fördernde Eigenschaften zu, die die Lernenden mit aber auch ohne besondere Bedürfnisse ermutigen, über ihre kognitiven, sensorischen und/oder physischen Einschränkungen hinauszuwachsen. Darüber hinaus sind sie der Ansicht, dass Naturwissenschaften mitwirken, verschiedene Kompetenzen zu entwickeln, so zum Beispiel die Fähigkeit sich etwas vorzustellen und zu denken einerseits, andererseits jene Kompetenz stets damit weiterzumachen, vernünftige und logische Erklärungen für die im Rahmen des Forschenden Lernens gemachten Untersuchungen zu finden (ebd. 2007).

Um eine nachhaltige und angemessene wissenschaftliche Ausbildung gewährleisten zu können, sind gemäß Scruggs und Mastropieri (2008) folgende sieben Punkte für „inclusive education in science“ (ebd. 2008, S. 7), das heißt für alle Schülerinnen und Schüler unter Berücksichtigung jeglicher Diversität, höchst bedeutsam:

- eine offene und annehmbare Lernumgebung
- Unterstützung für Inklusion
- Allgemein wirksame Unterrichtsfähigkeiten der Lehrer/innen
- Spezielle Lernunterstützung in Form von Beratung oder direkter Hilfe beziehungsweise tatkräftiger Unterstützung
- Mediation durch Mithilfe der Klasse oder mittels kooperativen Lernens
- Angemessene Bildungsinhalte, die eine praktische Annäherung an wissenschaftliches Lernen unterstützen
- Lehrfähigkeiten, die besonders auf einzelne Entwicklungsbedarfe oder Bedürfnisse des Arbeitsbereichs bezogen sind (vgl. Scruggs & Mastropieri, 1994b In: Scruggs, Mastropieri & Okolo, 2008, S. 7)

Mittels den von Scruggs und Mastropieri (2007) vollzogenen Forschungen zum strukturierten im Vergleich zum angeleiteten Forschenden Lernen für Schülerinnen und Schüler mit besonderen Bedürfnissen konnten folgende Schlüsse gezogen werden:

Einen grundsätzlichen Beitrag zur Wirksamkeit des Forschenden Lernens leistet die Lehrkraft, das heißt Faktoren wie die vom Lehrer oder der Lehrerin bemessene Zeit für eine Aufgabe oder die Art der Fragestellung spielen eine enorme Rolle (Scruggs & Mastropieri, 2007; Whitehurst, 2004).

Möglicherweise stellen Aufgaben, welche ein wesentliches Verständnis oder den Aufbau formalen Wissens verlangen, für manche Schülerinnen und Schüler mit besonderen Bedürfnissen Herausforderungen dar (Scruggs & Mastropieri, 2007). Als Beispiel für diesen Punkt führen Scruggs und Mastropieri (2007) hier folgendes Beispiel an: „Examine these different pendulums and tell me if you can construct a general rule of pendulum movement“ (S. 68).

Viele Schülerinnen und Schüler mit besonderen Bedürfnissen profitieren von konkreten, interaktiven beziehungsweise praktischen Gestaltungen wissenschaftlichen Materials und können, vor allem durch sehr strukturierte Level Forschenden Lernens, lernen, ihre eigenen Schlussfolgerungen zu ziehen (Scruggs & Mastropieri, 2007). Durch Gruppenunterricht, kooperatives Lernen und soziale Interaktionen in inklusiven Klassen werden das Engagement und die Motivation von Schülerinnen und Schülern gefördert. Darüber hinaus finden sie großen Gefallen an strukturiertem, forschendem Lernen und Lehrer/innen machen weniger Erfahrungen mit Verhaltensproblemen als erwartet (ebd. 2007).

Zusammenfassend lernen Schülerinnen und Schüler mit besonderen Bedürfnissen viele wissenschaftliche Konzepte am besten mittels „praktischen Aktivitäten“ (Scruggs & Mastropieri, 2007, S. 69). Somit ist Forschendes Lernen eine gute Möglichkeit bestimmte Lerninhalte zu vermitteln, da die Schüler/innen hierbei ausschließlich praktischen Tätigkeiten nachgehen. Das bedeutet, die Schüler/innen bekommen nicht die fertigen Ergebnisse oder Informationen von der Lehrperson, sondern untersuchen und forschen selbst, indem sie direkten Kontakt zum Material haben und verschiedenen Tätigkeiten zur Erforschung einer Frage ausführen, zum Beispiel indem sie beobachten, experimentieren oder recherchieren und damit eigene Erfahrungen sammeln können (ebd. 2007).

---

Scruggs und Mastropieri (2007) gelangen zu dem Ergebnis, dass die vorherrschende Dichotomie zwischen „instructed“ und „constructed learning“ (S. 69) grundsätzlich falsch ist und schlagen daher vor, verschiedene Methoden und Unterrichtsstrategien einzusetzen und alle Komponenten Forschenden Lernens zu fördern. Die Komponenten Forschenden Lernens im naturwissenschaftlichen Bereich umfassen das Experimentieren, wobei die Schüler/innen die Möglichkeit erhalten ihre Experimente zu planen, Voraussagen zu treffen beziehungsweise Vermutungen aufgrund ihrer Beobachtungen aufzustellen, diese zu diskutieren beziehungsweise stimmige Argumente zu formulieren (Bertsch, Kapelari & Unterbruner, 2014).

Aus den durchgeführten Untersuchungen des angeleiteten im Vergleich zum strukturierten forschenden Lernen ergeben sich folgende Vor- und Nachteile (Scruggs & Mastropieri, 2007): Beim, von vielen Schüler/innen geschätzten, angeleiteten Lernen profitieren diese vom Einarbeiten in abstraktes Denken und weisen sogar oftmals einen erhöhten Lernerfolg auf. Jedoch profitieren nicht immer alle Schüler/innen von den „unstructured inductive, ‚discovery‘ learning activities“ (S. 70) und es können Schwierigkeiten bei der Förderung des selbstständigen Gebrauchs von „active reasoning strategies“ (S. 70) auftreten. Manche Schüler/innen brauchen darüber hinaus bestimmte Strategien, um mit Fachausdrücken, welche vergleichbar mit Vokabeln sind, und Fachwissen umgehen und dieses korrekt bewältigen zu können. Möglicherweise erfordert handlungszentrierter Unterricht auch mehr Zeit, um eine große Menge an Wissen zu erlangen, als zum Beispiel Frontalunterricht, der Schüler/innen oftmals bereits fertige Informationen zu einem Thema liefert. Als ein zusätzlicher positiver Faktor ist jedoch wiederum zu erwähnen, dass ein Beitrag zur Inklusion geleistet werden kann, wenn beispielsweise Schüler/innen in Teams arbeiten und somit Schüler/innen mit besonderen Bedürfnissen von Schüler/innen ohne besondere Bedürfnisse, oder umgekehrt, in deren Arbeiten unterstützt werden und somit voneinander profitieren können.

Für strukturiertes Lernen spricht, dass unter strukturierten Bedingungen gefördertes eigenständiges Denken zu längerfristigem Lernerfolg führt, weshalb auch viele pädagogische Fachorganisationen „hands-on approaches to science learning“ (S. 70) befürworten. Zudem ist „instructed learning“ für Scruggs und Mastropieri (2007) die einzig realistische Methode, um die Schüler/innen auf die große Menge des bei Tests erforderlichen Wissens, vorzubereiten. Da für Schüler/innen mit besonderen Bedürfnissen selbstständiges Lernen von Texten zur Herausforderung werden könnte,

kann im Rahmen des strukturierten Lernens darauf reagiert werden, indem man die Schüler/innen durch Eselsbrücken, Gedächtnisstützen oder mittels spezieller Textverarbeitungsstrategien unterstützt, oder jene Unterrichtsmethoden, die Inhalte in den Vordergrund stellen und betonen, einsetzt. Zudem profitieren die Schüler/innen von „classwide peer tutoring procedures, when using differentiated curriculum enhancements in inclusive classes“ (S. 70).

Trotz all jener bisher genannten positiven Aspekte können auch beim Forschenden Lernen sowohl bei Schüler/innen mit besonderen Bedürfnissen als auch ohne besondere Bedürfnisse Schwierigkeiten auftreten. Das folgende Kapitel soll ein paar Aspekte aufzeigen, womit Lehrerinnen und Lehrer, die Forschendes Lernen in ihrem Unterricht durchführen, konfrontiert werden könnten.

### **2.3 Herausforderungen beim Forschenden Lernen**

Eine große Herausforderung für die Lehrer/innen beim Forschenden Lernen können die unterschiedlichen körperlichen sowie geistigen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler mit besonderen Bedürfnissen und ohne besondere Bedürfnisse darstellen, da möglicherweise jene Schüler/innen mit besonderen Bedürfnissen ohne fremde Hilfestellung nicht oder nur eingeschränkt arbeiten können und zudem eine strukturiertere Form des Forschenden Lernens benötigen (Scruggs, Mastropieri & Okolo, 2008). So kann zum Beispiel die praktische Arbeit, welche die Basis beim Forschenden Lernen bildet, zu einer erheblichen Erschwernis für jene Schüler/innen werden, welche aufgrund ihrer körperlichen Einschränkungen gewisse Handlungen nicht vollziehen können (ebd. 2008).

Einer Studie zufolge stellte eigenständiges Argumentieren oder sich auf relevante Impulse zu beziehen für manche Schülerinnen und Schüler mit besonderen Bedürfnissen eine Herausforderung dar (Scruggs, Mastropieri & Okolo, 2008). Auch entscheidende mündliche Informationen in Erinnerung zu behalten, war für einige Schüler/innen mit besonderen Bedürfnissen ein erschwerender Faktor. Jedoch haben die Lehrerinnen und Lehrer stets die Möglichkeit auf derartige Ereignisse, die womöglich auftreten können, zu reagieren indem sie zum Beispiel ihre Anweisungen adaptieren, um jegliche für die Schülerinnen und Schüler problematische Situationen an die jeweilige Herausforderung anzupassen.

---

Obwohl beim Forschenden Lernen offene Sozialformen zum Einsatz kommen, weist Peschel (2003) darauf hin, dass oftmals „kein eigenes Erarbeiten von neuen Themen durch den Schüler“ (Peschel, 2003, S. 22) oder die Schülerin möglich ist und somit „der Frontalunterricht [...] zur (gemeinsamen) Einführung neuer Inhalte durch die Lehrperson“ (ebd. 2003, S. 22) unabdingbar ist. Mitzkat und Klewitz (1977) teilen Peschels (2003) Ansicht diesbezüglich nicht, denn sie (ebd. 1977) meinen, dass dazu noch weitere Unterrichtsmethoden möglich sind, so zum Beispiel die Hinführung zum Thema durch offene oder provozierende Fragen (Hayes, 2014) und dem Setzen verschiedener Anreize, die die Schüler/innen zum selbstständigen Denken und Finden von Lösungen auffordern. Thiel (2007) geht mit seiner Kritik sogar so weit, von einem „willkürlichen Einsatz von Unterrichtsmethoden“ (S. 5) zu sprechen. Grundsätzlich sollte sich jedoch die Lehrerin beziehungsweise der Lehrer laut Theorie (Dewey & Kilpatrick zitiert nach Peschel, 2003) stets verantwortungsbewusst im Hintergrund halten und den Schülerinnen und Schülern somit die Problemfindung und deren Lösung überlassen. In Bezug auf das beim Forschenden Lernen oder Offenen Unterricht fokussierte, durchwegs eigenständige Arbeiten der Schüler/innen wird außerdem kritisiert, dass sich diese zwar die Zeit weitgehend selbstständig einteilen können, „die eigentlichen Ziele und Prinzipien des offenen Unterrichts werden nicht erreicht bzw. alibihaft umgesetzt, was zudem maßgeblich zu ihrer Verwässerung beiträgt“ (Peschel, 2003, S. 22). Zudem zeigen viele Studien auf, „dass allein der Einsatz von Phasen selbstständigen Experimentierens keine Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts bewirkt – und zwar weder in Bereichen fachlicher Kompetenz noch in Aspekten von Motivation oder Interesse“ (Hopf, Lembens & Radits, 2012, S. 168; Hofstein & Lunetta, 2004; Singer, Hilton & Schweingruber, 2005).

Darüber hinaus kritisiert Peschel (2003) das von den Lehrpersonen als Impuls für die Schüler/innen zur Verfügung gestellte Material, da es seiner Meinung nach oft „willkürlich nach Vorhandensein“ (ebd. S. 22) anstatt nach Qualität arrangiert wird. Zudem ermögliche es „keine qualitative Verbesserung des Zugangs zum Lernstoff“ (ebd. S. 22) und sei nicht in der Lage „auf das lernende Individuum reagieren“ (ebd. S. 22) zu können. Wobei man diese Argumente durch die Argumentation, dass die Lehrkraft beim Offenen Lernen mehr Zeit hat, den Kindern individuell zu helfen (Peschel, 2003; Puddu, Keller & Lembens, 2011), entkräften kann.

Auf ein weiteres Problem beim Forschenden Lernen stößt man oft bereits bei der „Diskussion, womit man sich in der nächsten Zeit beschäftigen will“ (Peschel, 2003, S. 27), da es oftmals unmöglich ist, ein echtes Problem, das für alle Schülerinnen und Schüler von Bedeutung ist, zu finden. Peschel (2003) kritisiert zudem, dass der Arbeitsprozess der Schülerinnen und Schüler „eigentlich zu jedem Zeitpunkt einen Abbruch des Projekts oder aber eine neue Themenfindung zulassen müsste“ (S. 27). Die Kritik zieht sich durch bis zur abschließenden Reflexion beziehungsweise Ergebnispräsentation, da diese hier lediglich Informationscharakter haben, um die Mitschülerinnen und Mitschüler über die eigene Arbeit zu informieren und nicht, wie der ursprüngliche Grundgedanke Forschenden Lernens, sich mit dem Thema tatsächlich und stetig auseinanderzusetzen (Peschel, 2003).

Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass selbst im Falle eines sogenannten tatsächlichen Problems, die Erwachsenen häufig versucht sind, „sich eben nicht gleichberechtigt mit den Kindern auf Lösungssuche zu machen [...], sondern sie haben meist die Lösung des Problems oder das Arbeitsziel“ (ebd. S. 27) schon parat und greifen dadurch, oft das eigentliche Ergebnis der Schülerinnen und Schüler verändernd, ein (Peschel, 2003). Hier kann auch auf den Einwand von Oelkers (2002) und Shamos (1995) hingewiesen werden, dass ein sogenanntes ‚Verwendungsproblem‘ bestehe, da naturwissenschaftliche Bildung allgemein sowie im Kontext Forschenden Lernens, „überwiegend oder gar einzig für die Schule gelernt“ (Oelkers, 2002, S. 108) werde, im alltäglichen Leben jedoch „keinerlei Verwendungsnutzen“ (ebd. S. 108) dafür bestehe.

Vor allem den zuletzt genannten Kritikpunkt am Forschenden Lernen kann man dadurch widerlegen, dass Forschendes Lernen eine Vielzahl an sogenannten Kompetenzen, die auch für die Alltagsbewältigung notwendig sind, ausbildet und die Entwicklung dieser vielfältigen Fertig- und Fähigkeiten fördert. Im folgenden Kapitel möchte ich nun den Kompetenzbegriff näher erläutern, da sowohl im Zuge dieser Arbeit als auch in den aktuellen Lehrplänen (<https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/index.html> [14.01.2015]) immer wieder davon gesprochen wird und diese ein zentrales Element der österreichischen Bildungsstandards ([http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/de/bildungs\\_standards/bildungsstandards/leitideen.html](http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/de/bildungs_standards/bildungsstandards/leitideen.html) [18.04.2015]) darstellen.

Da die österreichischen Bildungsstandards mit dem Kompetenzbegriff einhergehen und davon im Folgenden immer wieder die Rede sein wird, möchte ich den Begriff vorab noch kurz erklären. Darunter werden für die Bildung festgesetzte Qualitätsnormen verstanden, das heißt, die österreichischen Bildungsstandards legen all jene Kompetenzen fest, die ein Schüler beziehungsweise eine Schülerin während seiner / ihrer schulischen Ausbildung erwerben soll (<https://www.bifie.at/node/49> [18.04.2015]).

## 3 Kompetenzen

### 3.1 Allgemeine Definition

Für den Begriff „Kompetenz“ gibt es viele verschiedene Definitionen (Brand, Hofmeister & Tramm, (2005); Frey, (2006); Erpenbeck & Rosenstiel, (2003); Weinert, (2001)), welche im Folgenden dargestellt, einander gegenübergestellt und miteinander verglichen werden. Besonders häufig findet man in der Fachliteratur, wenn auch in abgewandelter Form, die Definition des Kompetenzbegriffs von Franz Weinert (BMUKK<sup>1</sup>, 2013, S. 21). Auch für die österreichischen Bildungsstandards bildet seine Definition die Grundlage (<https://www.bifie.at/node/49> [18.04.2015]).

„Als Disposition zu selbstorganisiertem Handeln oder eine Selbstorganisations-Disposition von psychischem und physischem Handeln“ wird Kompetenz von Erpenbeck und Rosenstiel (2003, zitiert nach BMBF, 2013, S. 22) definiert. Auch Weinert (2001) versteht, wie Frey (2006), den Kompetenzbegriff ähnlich, denn er versteht darunter „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2001, S. 27f).

Im schulischen Kontext unterscheidet Weinert (2002) die Fachkompetenz, die fächerübergreifende Kompetenz und die Handlungskompetenz. Auch die österreichischen Bildungsstandards, welche, wie bereits erwähnt, in Österreich jene Kompetenzen festlegen, die während der Ausbildung erworben werden sollen, teilen diese in eine Handlungs- und eine Inhaltsdimension, welche jedoch im Vergleich mit den Definitionen Weinerts (2002) ein wenig von dessen Auffassung abweichen ([http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/de/bildungs\\_standards/bildungsstandards/kompetenzmodelle.html](http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/de/bildungs_standards/bildungsstandards/kompetenzmodelle.html) [18.12.2014]).

Die fachliche Kompetenz beinhaltet Weinert (2002) zufolge sämtliche kognitiven Aspekte, während die fächerübergreifende Kompetenz die Fähigkeiten, die zur Lösung von Problemen und für die Teamfähigkeit nötig sind, verbindet. Die

---

<sup>1</sup> Das BMUKK (Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur) wird heute als BMBF (Bundesministerium für Bildung und Frauen) bezeichnet.

Handlungskompetenz umfasst laut Weinert (2002) mehrere Komponenten wie zum Beispiel die soziale, moralische, volitionale oder motivationale Kompetenz, welche durch die erworbene Handlungskompetenz situationsspezifisch, angemessen eingesetzt werden können sollen. Dabei ist zu beachten, dass sich beim Kompetenzerwerb im Rahmen der schulischen Bildung „die Ziele und Methoden des Lernens (z.B. beim Erwerb von Problemlösekompetenz, [...] bei der Entwicklung sozialer Kompetenz)“ (ebd. S.25) überschneiden und somit nicht eindeutig den jeweiligen Kompetenzbereichen zugeordnet werden können. Dies verdeutlicht auch das Kompetenzmodell der österreichischen Bildungsstandards, da dieses zwar, wie bereits erwähnt, ähnlich wie Weinert (2002), zwischen einer Inhalts- und Handlungsdimension unterscheidet, die beiden Begriffe jedoch etwas anders auslegt. So versteht man unter der Inhaltsdimension „die Kernthemen der Ausbildung“ ([http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/de/bildungs\\_standards/bildungsstandards/kompetenzmodelle.html](http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/de/bildungs_standards/bildungsstandards/kompetenzmodelle.html) [18.12.2014]), welche als Fachwissen beschrieben werden können (siehe auch Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens [bifie], 2011). Der Begriff der Handlungsdimension umfasst all jene Leistungen, die im Rahmen des jeweiligen Unterrichtsgegenstandes „im Sinne einer Handlungskompetenz“ ([http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/de/bildungs\\_standards/bildungsstandards/kompetenzmodelle.html](http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/de/bildungs_standards/bildungsstandards/kompetenzmodelle.html) [18.12.2014]) erbracht werden. Somit entspricht dieser schon eher dem Begriffsverständnis von Weinert (2002), welcher zudem der Meinung ist, dass die erfolgreiche Aneignung der Fertig- und Fähigkeiten oftmals von der Anleitung oder Unterstützung der Lehrer/innen abhängig ist. Auf Forschendes Lernen umgemünzt, würde das bedeuten, dass die strukturierten beziehungsweise geführten Formen Forschenden Lernens, den Kompetenzerwerb begünstigen.

Während nun nach Weinert (2002) sämtliche Kompetenzen im Rahmen der Ausbildung erworben werden, bilden Handlungsfelder und berufliche Problemsituationen bei Brand, Hofmeister & Tramm (2005 zitiert nach BMBF, 2013, S. 22) hingegen den Ausgangspunkt der Kompetenzentwicklung, dessen Ziel der Erwerb von Kompetenzen „für bestimmte, vorrangig berufliche Orientierungs- und Handlungsleistungen“ (BMBF, 2013, S. 22) ist.

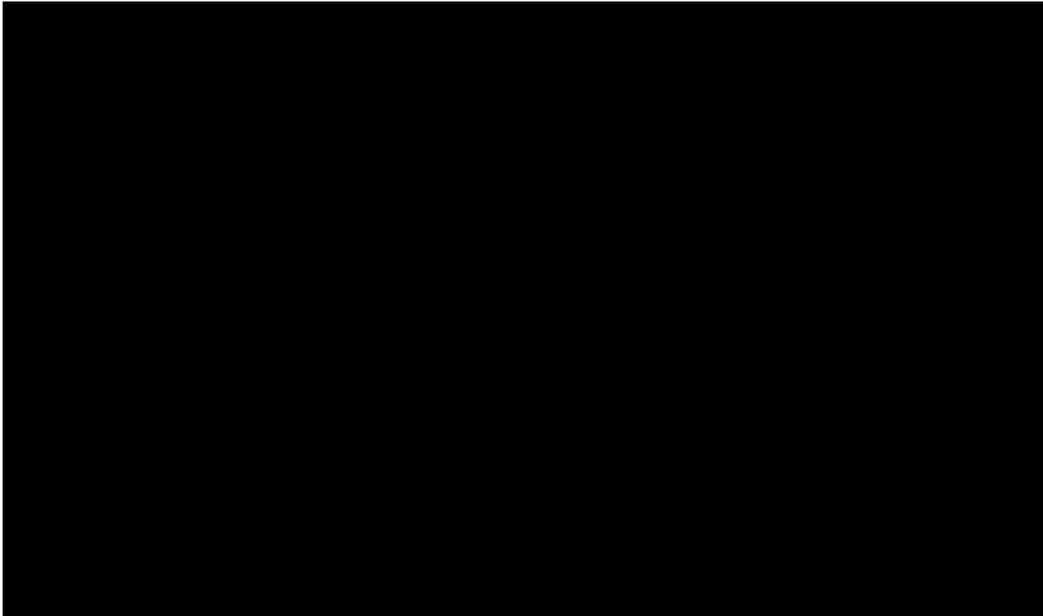
Mehrere Definitionen (Bergmann et al, 2000; Erpenbeck & Heyse, 1999; Schwadorf, 2003) zusammenfassend, formuliert Frey (2006) folgende Definition:

---

„Besitzt eine Person Kompetenz, so kann sie etwas, ist handlungsfähig und übernimmt für sich und andere Verantwortung. Sie besitzt die Kompetenz, so tätig zu werden, dass sie eine Absicht, ein Ziel oder einen Zweck unter Beachtung von Handlungsprinzipien, Werten, Normen und Regeln, mit Bezug auf konkrete, die jeweilige Handlungssituation bestimmenden Bedingungen, zu erreichen vermag. Wer Kompetenz besitzt, ist erfolgreich und vernünftig tätig. Somit kann man Kompetenz als ein Bündel von körperlichen und geistigen Fähigkeiten bezeichnen, die jemand benötigt, um anstehende Aufgaben oder Probleme zielorientiert oder verantwortungsvoll zu lösen, die Lösung zu bewerten und das eigene Repertoire an Handlungsmustern weiterzuentwickeln“ (S. 126).

Jedoch betont Frey (2006) sowie bereits Weinert (2001; 2002), dass sämtliche Kompetenzen stets zusammenhängen und somit alle Kompetenzen „zusammen die Handlungskompetenz einer Person“ (Frey, 2006, S. 126) darstellen. Ausgebildet wird die gesamte Handlungskompetenz einer Person nun durch verschiedene Tätigkeiten im Laufe deren persönlicher Entwicklung. Somit stellen die Tätigkeiten einer Person eine zentrale Rolle beim Kompetenzerwerb dar, da sie diesen systematisch und sorgfältig vorbereiten. „Die Tätigkeit als organisierende zentrale Aktivität“ (S. 127) zu verstehen, lassen sich nach Frey (2006) nun folgende drei Kompetenzentwicklungsebenen unterscheiden:

1. Kompetenz als Gruppierung von hochentwickelten Fähigkeiten
2. Fähigkeit als Gruppierung von hochentwickelten Fertigkeiten
3. Tätigkeit als organisierende zentrale Aktivität (S. 127)



**Abbildung 1: Entwicklung von Kompetenz, Fähigkeiten, Fertigkeiten durch Tätigkeit  
(Frey, 2006, S. 127)**

Aus der Abbildung (Abbildung 1) geht nun hervor, dass die Fähigkeitskonzepte aus Fertigkeiten entstehen und diese dabei auch die Basis der Kompetenzklassen bilden (Frey, 2006). Weinert (2001) unterscheidet vier sogenannte Kompetenzklassen, die fachspezifische, methodische, soziale und personale, welchen die gereiften Fähigkeiten einer Person zugeschrieben werden (siehe auch Frey, 2006). „Die Aufgabe von Kompetenzen ist, Problemlösungen zu ermöglichen“ (BMBF, 2013, S. 21).

Diese vier Kompetenzklassen finden sich nun auch als ein zentraler Bestandteil der österreichischen Bildungsstandards wieder (BMBF, 2013). Die Bildungsstandards legen, wie bereits erwähnt, fest, welche Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler während ihrer Ausbildung kontinuierlich erwerben und weiterentwickeln sollen. Dabei konzentriert man sich fächerübergreifend „auf allgemeine Kernkompetenzen, berufsbezogene Kernkompetenzen, soziale und personale Kernkompetenzen“ ([http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/de/bildungs\\_standards/bildungsstandards/leitideen.html](http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/de/bildungs_standards/bildungsstandards/leitideen.html) [18.12.2014]). Wobei anzumerken ist, dass „für den Bereich der personalen und sozialen Kompetenzen ein eigener Bildungsstandard“ ([http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/fileadmin/content/bbs/KU/KU-Grundlagenpapier\\_16.7.2012.pdf](http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/fileadmin/content/bbs/KU/KU-Grundlagenpapier_16.7.2012.pdf) [18.4.2015]) existiert.

Der Fach- und Methodenkompetenz werden gemäß der Kompetenzdefinition von

Weinert (2001) kognitive Fertig- und Fähigkeiten zugeschrieben. Das BMBF (2013) spricht im Sinne der Fachkompetenz auch von „deklarativem Wissen“ (S. 22), welches „spezielles Fachwissen, Kenntnisse über Fakten, Konzepte, Theorien, Sachverhalte“ (Achtenhagen & Baethge, 2005 zitiert nach BMBF, 2013, S. 22) oder auch „konzeptuelles Wissen über Zusammenhänge und Prinzipien“ (Anderson & Krathwohl, 2001 zitiert nach BMBF, 2013, S. 22) enthält. Die fachliche Kompetenzklasse beinhaltet somit all jene verschiedenen Fähigkeitskonzepte, die notwendig sind, um eine Tätigkeit vollziehen zu können (Weinert, 2001; Frey, 2006).

Die Methodenkompetenzklasse fasst jene Kompetenzen zusammen, welche einer Person binnen eines determinierten Sachbereichs, die Fähigkeit zu denken und zu handeln ermöglichen (Frey, 2006). Preiser (2003) spricht dabei von prozeduralem Wissen, welches die Schülerinnen und Schüler Anwendungs- beziehungsweise tatsächliche Umsetzungsmöglichkeiten, unter anderem von basalen Arbeitstechniken, erkennen lässt und ihnen die Fähigkeit „Informationen zu beschaffen, zu analysieren und zu bewerten, um neues Wissen selbstständig zu erwerben und zu verarbeiten“ (Preiser, 2003 zitiert nach BMBF, 2013, S. 23) verleiht. Außerdem zählt Preiser (2003) Problemlösungsfähigkeiten und Fähigkeiten zur Entscheidungsfindung zur Methodenkompetenz.

Die soziale Kompetenzklasse hat die Fähigkeit einer Person zum Inhalt, in Zusammenarbeit mit anderen „ein anvisiertes Ziel verantwortungsvoll“ (Frey, 2006, S. 128), situations- und aufgabenspezifisch zu erfassen. Sie beinhaltet also die Kommunikations- und Kooperationskompetenz sowie „Aspekte der Teamfähigkeit, Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung, Organisation des gemeinsamen Arbeitens oder etwa die Einhaltung von Zielvorgaben“ (BMBF, 2013, S. 23).

Die Personalkompetenzklasse umfasst jene persönlichen „Einstellungen oder Eigenschaften, die benötigt werden, um für sich selbst verantwortlich und motiviert zu handeln“ (Frey, 2006, S. 128). Laut BMBF (2013) stellen „die Fähigkeiten, Wissensdefizite zu erkennen, geeignete Lernstrategien auszuwählen und anzuwenden, den eigenen Lernfortschritt zu bewerten, sich Ziele zu setzen, den Arbeitsaufwand für die Zielerreichung einzuschätzen und darauf aufbauend die Zeit und den Lernstoff einzuteilen“ (ebd. 2013, S. 23) die wesentlichen Komponenten der personalen Kompetenz dar.

Um all diese Kompetenzen nun strukturiert und übersichtlich darzustellen und in Bezug zu den Bildungszielen zu setzen, wurden verschiedene Kompetenzmodelle entwickelt (BMBF 2013). Zudem erfüllen Kompetenzmodelle wichtige Funktionen. So führen sie zum Beispiel „die Grundstruktur von Kompetenzen“ auf oder „bilden eine Basis für die Sichtbarmachung von Bildungszielen“ (BMBF, 2013, S. 24). Zudem gewährleisten sie die Berücksichtigung der Kompetenzentwicklung von Schüler/innen und „bewirken, dass sich der Unterricht an den Lernprozessen und -ergebnissen orientiert“ (ebd, S. 24). Im Folgenden möchte ich näher auf das Kompetenzmodell von Anderson und Krathwohl (2001) eingehen, da einerseits das Kompetenzmodell der österreichischen Bildungsstandards der Berufsbildenden Schulen darauf basiert und es andererseits auf naturwissenschaftlichen, handlungsorientierten Unterricht umgelegt werden kann.

### 3.2 Kompetenzmodell nach Anderson und Krathwohl

Zur Erfassung von Lernprozessen der Schüler/innen im Unterricht haben (Anderson & Krathwohl, 2001) eine zweidimensionale Tabelle entwickelt, die auf der Bloom'schen Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich (Bloom & Engelhart, 1973) basiert und in österreichischen Berufsbildenden Höheren Schulen, neben affektiven und psychomotorischen Lernzielen, Anwendung findet (BMBF, 2013). Lehrziele beinhalten laut ihnen (Anderson & Krathwohl, 2001) die Komponenten Wissen und kognitive Prozesse. Die Wissenskategorie, welche die Inhaltsdimension der Bildungsstandards darstellt, lässt sich in die vier Bestandteile „factual knowledge, conceptual knowledge, procedural knowledge und metacognitive knowledge“ (BMBF, 2013, S. 24) unterteilen. Zusätzlich zu diesen vier Wissenskategorien gibt es die „cognitive process dimension“, welche die sechs aufeinander folgenden „Verarbeitungsschritte remember, understand, apply, analyse, evaluate und create“ (BMBF, 2013, S. 24) beinhaltet.

1. *remember* bedeutet Wiedergeben von bereits erlerntem Wissen und Fachwissen. Man kann diese Stufe mittels folgender vier Verben charakterisieren: kennen, angeben, reproduzieren, beschreiben
2. *understand* meint die Fähigkeit, Erlerntes in bestimmten Situationen anwenden zu können, Vergleiche zu ziehen und Zusammenhänge zu erkennen.  
Hier soll aus Beobachtungen wahrgenommen, systematisch geordnet, erklärt, charakterisiert, verglichen, klassifiziert, zu- oder eingeordnet, dargestellt und

erläutert, zusammengefasst und begründet und Schlussfolgerungen sollen gezogen werden (BMBF, 2013, S. 26).

3. Gelernte Verfahrensweisen, wie „messen, auswerten, ausrechnen, ausführen, durchführen, präparieren, umsetzen, testen [...] und Präsentationen erstellen“ (BMBF, 2013, S. 26) sollen in bestimmten Situationen angewendet werden.
4. Analysieren der Informationen in sich ergänzende und zusammenhängende Teile, das heißt, „dass ein gelernter Inhalt neu strukturiert wird oder eigene Kriterien entwickelt und übertragen werden“ (BMBF, 2013, S. 27). Dies soll anhand folgender Tätigkeiten geschehen:
  - Modellhaft darstellen, auswerten und darstellen
  - Interpretieren
  - Ableiten
  - Modelle voneinander abgrenzen
  - Prinzipien übertragen
  - An einer Theorie orientiert beschreiben
  - Bewerten, reflektieren, beurteilen
  - Umgehen mit unvollständiger Information
  - Entscheiden
  - Evaluieren
  - Fehler suchen
5. *evaluate* meint, „dass der Schüler/die Schülerin die Konsequenzen verschiedener Ideen, Möglichkeiten und Verhaltensweisen einschätzen sowie Entscheidungen aufgrund begründbarer Überlegungen treffen“ kann (BMBF, 2013, S.25). Dabei sollen die Schüler/innen „konstruieren, Untersuchungen/Entwürfe konzipieren, planen, Formeln und Funktionen erstellen, Modelle entwerfen, Prognosen erstellen, Lösungskonzepte erarbeiten“ (BMBF, 2013, S. 27).
6. Unter *create* versteht man die Zusammensetzung zu einem sinnvollen Ganzen (BMBF, 2013, S. 25)

---

Diese sechs Verarbeitungsschritte können nun durch die verschiedenen Unterrichtsansätze handlungsorientierten Unterrichts, wozu auch Forschendes Lernen zählt, gefördert werden. Vor allem „in den Naturwissenschaften wird wegen des disziplinübergreifenden Charakters das Modell Handlungskompetenzen ‚Beobachten und Erfassen‘, „Untersuchen und Bearbeiten“ und „Bewerten und Anwenden“ herangezogen. Der propädeutische Charakter der Naturwissenschaften macht diese aus dem inneren Verständnis des naturwissenschaftlichen Handelns abgeleitete Vorgangsweise plausibel“ (BMBF, 2013, S. 27).

So wie das Kompetenzmodell von Anderson und Krathwohl (2001) für die Berufsbildenden Höheren Schulen existiert, gibt es auch Kompetenzmodelle für die Mittelschule. Dazu zählen beispielsweise jenes für das Unterrichtsfach Mathematik ([https://www.bifie.at/system/files/dl/bist\\_m\\_sek1\\_kompetenzbereiche\\_m8\\_2013-03-28.pdf](https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_m_sek1_kompetenzbereiche_m8_2013-03-28.pdf) [30.05.2015]), das Kompetenzmodell für das Unterrichtsfach Bewegung und Sport (<http://www.bewegung.ac.at/index.php?id=134> [30.05.2015]) oder das Kompetenzmodell Naturwissenschaften für die Sekundarstufe I (<http://www.schule.at/portale/physik/detail/bildungsstandards-physik.html> [30.05.2015]). Gemeinsam mit den anderen zu erwerbenden Kompetenzen sind diese auch im Lehrplan für die Neue Mittelschule festgelegt ([https://www.bmbf.gv.at/schulen/recht/erk/bgbla\\_2012\\_ii\\_185\\_anl1\\_22513.pdf?4dzi3h](https://www.bmbf.gv.at/schulen/recht/erk/bgbla_2012_ii_185_anl1_22513.pdf?4dzi3h) [30.05.2015]). Da die empirische Forschung dieser Arbeit an einer Wiener Mittelschule stattgefunden hat, möchte ich im folgenden Abschnitt auf das Kompetenzmodell für den Bereich Naturwissenschaften, welches vom bifie (2011) ursprünglich für die 8. Schulstufe publiziert, aber auch für die AHS Oberstufe erweitert wurde, als Beispiel eines Kompetenzmodells, welches auch in der Mittelschule Anwendung findet, näher eingehen.

### 3.3 Kompetenzmodell Naturwissenschaften



**Abbildung 2: Kompetenzmodell Naturwissenschaften (bifie, 2011, S.1)**

Auch dieses Kompetenzmodell (Abbildung 2) umfasst die drei Dimensionen Anforderung, Handlung und Inhalt. Wobei sich die Handlungskompetenz (H) aus der Organisation des Wissens, der Erkenntnisgewinnung sowie dem Ziehen von Schlüssen durch Bewerten, Entscheiden und Handeln, konstatiert. Die Wissensorganisation umfasst die Aneignung, Darstellung und Wissenskommunikation, das bedeutet also, dass die Schüler/innen etwas beschreiben oder benennen können. Die Erkenntnisgewinnung ist dabei jene Kompetenzklasse innerhalb der Handlungsdimension (H), die für diese Arbeit hervorgehoben werden sollte, da sie unter anderem die Beobachtungskompetenz beinhaltet (bifie, 2011).

**Tabelle 4: Deskriptoren der Handlungsdimension „Erkenntnisse gewinnen“  
(bifie, 2011, S. 2)**

Die Anforderungsdimension (N), wobei jeder Deskriptor auf jeder Anforderungsdimension unterschiedlich ausgeprägt ist, umfasst die Ausprägung der Kompetenzen in Bezug auf Anforderung, Selbstständigkeit sowie Sprachniveau und dabei vor allem die Beschreibung und Bewertung von „Sachverhalten aus der Natur, Umwelt und Technik“ je nach Anforderungsniveau entweder „mit einfacher Sprache“ oder mit fachsprachlichen Elementen sowie „reproduzierendes Handeln“ (bifie, 2011, S. 2). Die Inhaltsdimension (I) Biologie legt fest, dass die Inhalte bestimmter biologischer Themengebiete von den Schüler/innen vor allem mittels der Handlungskompetenzen, dabei wiederum werden vor allem diejenigen der Erkenntnisgewinnung (Tabelle 4) genannt, bearbeitet werden können.

All diese nun genannten Kompetenzen, die im Rahmen naturwissenschaftlicher Bildung und somit auch beim Forschenden Lernen von Schüler/innen erworben werden sollen, werden unter dem Begriff naturwissenschaftliche Grundbildung oder Scientific Literacy zusammengefasst (Gräber, 2002). Das folgende Kapitel soll nun den Zusammenhang der soeben beschriebenen Kompetenzbereiche, genauer gesagt jenen der Erkenntnisgewinnung und dem Forschenden Lernen näher erläutern.

### 3.4 Kompetenzen beim Forschenden Lernen

Im Kontext des Forschenden Lernens ist die Methodenkompetenz (s. Abschnitt 3.1) von besonderer Bedeutung, denn sie beinhaltet jene Fähigkeiten einer Person, welche diese „innerhalb eines definierten Sachbereichs denk- und handlungsfähig“ (Frey, 2006, S. 128) machen. Das heißt sie sind fähig „Arbeitsgegenstände zu analysieren, Arbeitsprozesse zu strukturieren [...] diese Fähigkeiten [...] zu erweitern und gegebenenfalls zu modifizieren“ (Frey, 2006, S. 128).

Grundsätzlich geht es um den Erwerb und die Entwicklung von Naturwissenschaftskompetenz. Diese wird laut bifie als das „Verständnis grundlegender naturwissenschaftlicher Konzepte und Theorien“ definiert (<https://www.bifie.at/buch/1293/2/4> [03.01.2015]). Die Schülerinnen und Schüler sollen dabei „das Wesen der Naturwissenschaften als Form menschlichen Handelns [...] begreifen und die Macht, aber auch die Begrenztheit naturwissenschaftlichen Wissens“ (ebd.) erkennen können.

Im Rahmen dieser naturwissenschaftlichen Bildung, werden den Schüler/innen auch naturwissenschaftliche Arbeits- und Forschungsmethoden vermittelt. Da Beobachten ein wesentlicher Bestandteil naturwissenschaftlicher Forschungs- und Arbeitsprozesse ist und dahingehend immer wieder wesentlich zur Erkenntnisgewinnung in der Biologie beiträgt, kommt auch beim Forschenden Lernen und im naturwissenschaftlichen Unterricht Beobachten als eine der zentralen naturwissenschaftlichen Methoden zum Einsatz. So weisen auch Kohlhauf, Rutke und Neuhaus (2011) darauf hin, dass „viele bahnbrechende Erkenntnisse der Biologie [...] auf wissenschaftliche Beobachtungen zurückzuführen sind“ (S. 165) und meinen daher, dass „die Beobachtung als eigenständige biologische Arbeitsmethode angesehen werden“ (S. 165) soll. Die von ihnen (ebd. 2011) angeführten Argumente zur zentralen Rolle des Beobachtens in der Biologie verdeutlichen unter anderem noch einmal, warum dieser Methode auch im naturwissenschaftlichen Unterricht und damit beim Forschenden Lernen Beachtung zukommen sollte und die Beobachtungskompetenz entwickelt beziehungsweise geschult werden soll.

### 3.5 Kompetenz des Beobachtens

Um den Begriff der Beobachtung definieren zu können, muss man sich den Kontext und die Art der Beobachtungen bewusst machen, denn Beobachten ist nicht gleich Beobachten. Man unterscheidet zum Beispiel wissenschaftliches Beobachten von alltäglichem Beobachten, denn die bloße Wahrnehmung der Natur oder biologischer Prozesse, wie zum Beispiel die Ähnlichkeit gewisser Lebewesen, ist noch nicht naturwissenschaftliches Beobachten (Shamos, 2002).

Doch was versteht man nun unter Beobachten? Beobachten ist einerseits eine Handlung, die sich aus mehreren Komponenten zusammensetzt, aber es kann auch eine wissenschaftliche Methode sein (Boer & Reh, 2012). Wenn man Beobachten als Handlungsprozess definieren möchte, muss man vorab klären, woraus sich eine Beobachtungshandlung zusammensetzt. Man beobachtet, indem man etwas wahrnimmt, woraus dann durch das Zusammenspiel mehrerer Handlungen und Faktoren, wie zum Beispiel im biologischen Kontext durch Ordnen und Kategorisieren, eine Beobachtung wird (Boer & Reh, 2012; Shamos, 2002). Auch Bollig (2011) definiert Beobachten nicht als individuelle Handlung, sondern als „verteilte Praktik“ (S. 38), welche aus dem Zusammenspiel, also der Interaktion von Menschen, Gruppen und deren Arbeiten hervorgeht.

Bereits ab dem 17. Jahrhundert findet man Definitionen für den Begriff „beobachten“ im Sinne von Aufmerksamkeit geben (Reh, 2012). Ab dem 19. Jahrhundert wird das Beobachten als „aufmerksames, achtsames“ (Campe, 1807, S. 455 zitiert nach Boer & Reh, 2012) und langandauerndes, kontinuierliches und wiederholt erfolgreiches Wahrnehmen oder sogar als „methodisch angestellte Betrachtung“ (Reh, 2012, S. 4) bezeichnet. Heute wird die Beobachtung im Lexikon der Erziehungswissenschaft „als elementare Methode der Datengewinnung in den Wirklichkeitswissenschaften“ (Reh, 2012, S. 4), „in der Psychologie als zielgerichtete Wahrnehmung [...], die unter bestimmten kontrollierten Bedingungen vorgenommen wird“ (Reh, 2012, S. 4) oder als „wissenschaftliche Beobachtung [...], die durch die Merkmale Absicht, Selektion und Auswertung gegenüber einfacher Wahrnehmung charakterisiert“ (Reh, 2012, S. 4) ist, definiert. Eine naturwissenschaftliche Beobachtung ist nun Shamos (2002) zufolge eine „scheinbar triviale Feststellung von Ordnung in der Natur“ (S. 49).

---

So definieren auch Greve und Wentura (1997, zitiert nach Reh, 2012) die Beobachtung als „die absichtliche, aufmerksam-selektive Art des Wahrnehmens, die ganz bestimmte Aspekte auf Kosten der Bestimmtheit von anderen beobachtet“ (Greve & Wentura 1997 zitiert nach Reh, 2012, S. 4) und grenzen es vom herkömmlichen Wahrnehmen insofern ab, als das Beobachten „planvoller, selektiver, von einer Suchhaltung bestimmt und von vornherein auf die Möglichkeit der Auswertung des Beobachteten im Sinne der übergreifenden Absicht gerichtet“ (Reh, 2012, S. 4) ist. Die wissenschaftliche Beobachtung unterscheidet sich nun von der nicht-wissenschaftlichen dadurch, dass sie einen bestimmten Forschungszweck, eine bestimmte Funktion und einen „spezifischen Ort im Kontext forschender Tätigkeiten“ (Lamnek, 1995, S. 249) einnimmt. Anders gesagt: „Beobachtung ist jede Analyse von Wahrnehmungen, die absichtlich nach bestimmtem Plan, in besonderer ‚Einstellung‘ vorgenommen wird, kurz: geplante, sinnvoll gelenkte Wahrnehmungsanalyse. In den Begriffen: Absicht, Plan, Einstellung liegt das Charakteristische“ (Petersen & Petersen, 1965, S. 102). Somit kann der Beobachtungsprozess auch nicht mit der Tätigkeit des Messens oder Experimentierens gleichgesetzt werden, da hierbei die zu untersuchenden Bedingungen absichtlich und systematisch verändert und kontrolliert werden, um „Zusammenhänge, Hypothesen oder Theorien zu überprüfen“ (Greve & Wentura, 1997, S. 22). Die Intention des Beobachters ist es jedoch, „Zusammenhänge, vielleicht sogar Hypothesen zu generieren“ (Greve & Wentura, 1997, S. 22) (Boer & Reh, 2012; Greve & Wentura, 1997).

Weiters unterscheidet man „zwischen technisch vermittelten, also technisch aufgezeichneten und unvermittelten Beobachtungen, zwischen Labor- und Feldbeobachtungen [...] es gibt offene und verdeckte Beobachtungen – je nachdem, ob die Beobachteten von der Beobachtung wissen, und es wird schließlich zwischen teilnehmender und nicht-teilnehmender Beobachtung“ (Reh, 2012, S. 5) ein Unterschied gemacht (siehe auch Greve & Wentura, 1997, S. 26-30; Lamnek 1995, S. 247-255). Der Umfang des Beobachteten kann ebenso variieren, je nachdem was, wie genau und in welchem Dokumentationsausmaß festgehalten wird. Auch die Sprache, das heißt ob Alltagssprache oder Fachbegriffe verwendet werden sowie ob bereits interpretiert oder „dabei ‚nur‘ beschrieben“ (Reh, 2012, S. 5) wird, sind entscheidende Definitionskriterien (Reh, 2012).

Spradley (1980) unterteilt die Beobachtung in drei Phasen und unterscheidet die deskriptive, die fokussierte und die selektive Phase der Beobachtung (Flick, 2002). Um

„die Komplexität des Feldes möglichst vollständig zu erfassen und dabei konkrete Fragestellungen und ‚Blickrichtungen‘ zu entwickeln“ (Flick, 2002, S. 288) sowie zur Orientierung zu Beginn jeder Untersuchung, dient die erste Phase der Beobachtung, die „deskriptive Beobachtung“ (ebd. S. 288). Die für die Fragestellung besonders relevanten Elemente rücken im Zuge der „fokussierenden Beobachtung“ ins Zentrum des Interesses (ebd. S. 288). Für die im Zuge der „fokussierten Beobachtung“ entdeckten Prozesse können am Ende andere Beispiele und Evidenzen mittels „selektiver Beobachtung“ geschehen (Flick, 2002, S. 288; Spradley, 1980).

Im Laufe der Zeit kam man Reh (2012) zufolge zur Erkenntnis, dass die in der frühen Neuzeit vorherrschende „Vorstellung über einen objektiv-distanzierten Beobachter“ nicht mehr haltbar war, da man den Beobachtungsprozess mit jenem der Wahrnehmung, welche stets „produktiv, konstruierend und fehlerhaft“ ist, gleichsetzte (ebd. S. 6). Somit distanzierte sich das naturwissenschaftliche Beobachten vom aufmerksamen, sinnlichen Wahrnehmen und es kam zu einer „Art Technisierung des Beobachtens“ zum Beispiel durch den Einsatz technischer Geräte (ebd. S. 6). Ende des 19., Beginn des 20. Jahrhunderts bildete sich „ein anderer, beobachtend-verstehender, letztlich ein hermeneutischer Zugang zum Menschen“ und damit einhergehend die „Methode der ‚teilnehmenden Beobachtung‘“ in den Sozialwissenschaften aus (ebd. S. 6).

Zusammenfassend definiert Reh (2012) eine Beobachtung als „eine in einem bestimmten Zeitraum sich herausbildende und sich mit der technischen Entwicklung verändernde wissenschaftliche Methode, mit deren Hilfe sowohl [...] wahrgenommen und Erkenntnisse über die Wirklichkeit produziert werden [...] aber auch die Vorstellungen“ bestimmt werden (S. 21).

Charakteristika des Beobachtens sind nun nach Reh (2012), dass eine Beobachtung immer von einem Menschen gemacht wird und dadurch aus einer bestimmten Perspektive vollzogen wird. Somit entspricht eine Beobachtung einer auf etwas gerichteten Wahrnehmung, welche mit Verstehens- und Bewertungsprozessen zusammenhängen. Außerdem werden Beobachtungen Wawrinowski und Martin (2002) zufolge von der Gemütslage und den persönlichen Interessen und Einstellungen dirigiert und basieren somit auf den individuellen Annahmen und Konzepten, die auch von der jeweiligen Kultur beeinflusst werden können (Boer, 2012). Laut Boer (2012) sind Beobachtungen immer unvollständig. Damit geht auch einher,

dass ein bestimmter Blickwinkel nicht beobachtet werden kann oder wie Luhmann (1992) meint, dass man beim Beobachten Unterscheidungen macht, da man nie ein System als Ganzes beobachtet oder beobachten kann und somit immer ein blinder Fleck bestehen bleibt (Reh, 2012; Boer, 2012). Beobachtung sei außerdem die „Herstellung von Situationalität, Kontextualität und Relationalität.“ (Reh, 2012, S. 22).

Als maßgebliches Qualitätsmerkmal einer Beobachtung sieht Breidenstein (2012) deren Intensität, da manche Details erst nach gewisser Zeit sichtbar werden und „Entwicklungen und Variationen“ (S. 32) erst durch kontinuierliches Beobachten erschlossen werden. Er weist auch darauf hin, dass die Datenerhebung nicht gänzlich von deren Analyse abgegrenzt werden kann, da schon während des Beobachtungsprozesses Analyse- und Verstehensprozesse vollzogen werden. Die Datenauswertung beginnt also bereits zeitgleich mit der Beobachtung „und bezieht die situativen Interpretationen und Reflexionen“ (ebd. S. 32) des Beobachters beziehungsweise der Beobachterin ein (Boer & Reh, 2012).

Die Beobachtung besteht nun, all diese soeben beschriebenen Kriterien zusammenfassend, aus weit mehr als nur wahrnehmen, wobei man auch die Form des Beobachtens, also wo, wie, in welchem Kontext und mit welcher Motivation, eine Beobachtung stattfindet, berücksichtigt. All diese soeben beschriebenen Bestandteile und Charakteristika von Beobachtungsprozessen bilden also einen wichtigen Bestandteil naturwissenschaftlicher und somit biologischer Arbeiten, da Beobachten in sämtlichen Naturwissenschaften eine wichtige Forschungsmethode ist. Wobei eines der wesentlichsten Merkmale naturwissenschaftlicher Beobachtungen die Hinterfragung der Wahrnehmungen ist.

### **3.6 Wissenschaftliches, strukturiertes Beobachten**

Über all diese Definitionen von Beobachten hinaus, differenziert man nun schulisches Beobachten beziehungsweise Alltagsbeobachtungen von wissenschaftlichem Beobachten, das vor allem im naturwissenschaftlichen Kontext und somit auch in der Biologie angewandt wird. Um vom wissenschaftlichen Beobachten sprechen zu können, muss einem bewusst sein, dass dies weitaus mehr erfordert, als etwas wahrzunehmen oder oberflächliche Merkmale zu beschreiben (Ault, 1998; Chinn & Malhotra, 2001; Metz, 1995; Eberbach & Crowley, 2009). „In einen echten naturwissenschaftlichen Dialog treten wir erst dann ein, wenn wir das ‚warum‘ dessen

hinterfragen, was wir beobachten“ (Shamos, 2002, S. 50). Somit erfordert eine sogenannt ‚echte‘ wissenschaftliche Beobachtung der Meinung verschiedener Autor/innen (Daston & Vidal; Eberbach & Crowley, 2009) zufolge, das Zusammenspiel von Fachwissen, Theorie, Praxis und Aufmerksamkeitsgewohnheiten. Beobachten ist also ein komplexer Prozess, der einerseits im Zusammenhang mit Fachwissen steht und andererseits die Beherrschung gewisser Grundlagen voraussetzt, um systematische Beobachtungen durchführen zu können (Eberbach & Crowley, 2009). Die drei wesentlichen Fragen beim Beobachten in der Biologie sind laut Mayr (1997) Was? Wie? und Warum?. Wobei Eberbach und Crowley (2009) zufolge die Frage nach dem Was, die wichtigste ist, da sie von Biologen/Biologinnen, welche über großes Fachwissen verfügen, dahingehend gestellt wird, soviel Informationen wie möglich von dem beobachteten Phänomen zu gewinnen. Sie (ebd. 2009) gehen sogar so weit zu sagen, dass die Was-Frage somit als ein Unterscheidungskriterium von Alltagsbeobachtungen und wissenschaftlichen Beobachten gesehen werden kann, da Alltagsbeobachter/innen bereits Erklärungen formulieren, bevor sie alle verfügbaren Daten gesammelt haben. Wissenschaftliche Beobachtungen sind hingegen durch die Fragen strukturiert und es findet somit eine spezifischere, strukturierte Beobachtung statt, da sie auf die Beantwortung einer Frage abzielt. Die Wie-Frage konzentriert sich auf aktuelle Bedingungen und verlangt „immediate causations“, während Warum-Fragen auf die Entstehungsbedingungen aller Organismen abzielen und „ultimate causations“ verlangen (Eberbach & Crowley, 2009, S. 44).

Charakteristisch für eine wissenschaftliche Beobachtung sind nun Greve und Wentura (1997) zufolge die Beobachtungsabsicht, die Selektion bestimmter Aspekte und die Ergebnisauswertung. Es handelt sich also um eine geplante Beobachtung, die auf ein bestimmtes Ziel hinsteuert. Somit werden nur bestimmte Gesichtspunkte genauer wahrgenommen, welche zu ergebnisbringenden Daten führen.

Geübte Beobachter/innen verfügen über die notwendige Fachkompetenz und Routine, um wissenschaftlich bedeutsame Beobachtungen vollziehen zu können (Eberbach & Crowley, 2009), während es den Schüler/innen oder ungeübten Beobachter/innen an diesem fehlt und diese somit kein neues Wissen entwickeln oder ihre Beobachtungen mit wissenschaftlichen Erklärungen oder Schlussfolgerungen verknüpfen können (Ford, 2005). Um nun strukturierte und somit wissenschaftliche Beobachtungen durchzuführen, müssen diese sorgfältige und von Wissen strukturierte Beobachtungen sein (Trumbull et al, 2005 zitiert nach Eberbach & Crowley, 2009).

Aufgrund ihres strukturierten Wissens innerhalb ihrer Fachdisziplin nehmen Experten/Expertinnen die Welt zudem differenzierter wahr als Laien, da diese die Zusammenhänge beim Beobachten nicht in derselben Form wie Experten/Expertinnen bemerken und auch nicht auf dazugehöriges Fachwissen zurückgreifen können (Eberbach & Crowley, 2009; Ericsson, 1996; Hecht & Proffitt, 1995; Patel, Kaufmann & Magder, 1996). So greifen zum Beispiel Biologen/Biologinnen beim Ordnen ihrer Beobachtungen, was ein ausschlaggebender Schritt für den Erkenntnisgewinn infolge der Beobachtungen ist, auf die jeweiligen biologischen Taxonomien zurück. Diese Taxonomien teilen sämtliche Organismen nach gemeinsamen Merkmalen in Gruppen ein und ermöglichen somit den Wissenschaftler/innen, auch nicht sofort wahrnehmbare Erkenntnisse zu gewinnen, die zum Beispiel über die morphologischen Eigenschaften hinausgehen (Eberbach & Crowley, 2009). Eine wichtige Vorgehensweise beim Beobachten ist somit das Vergleichen von Merkmalen jeglicher Art, da man dadurch Beziehungen zwischen den theoretisch begründeten Taxonomien herstellen, widerlegen oder Vermutungen über neue Gruppen anstellen kann. Einer Studie (Jones & Smith, 1993; Mervis, Johnson & Scott, 1993) zufolge sind viele Botaniker/innen versiert, ihre Wahrnehmungen stets mit theoretischen Wesenseinheiten zu verbinden. Die permanente Verknüpfung der Wahrnehmungen mit dem vorhandenen Wissen ist laut Eberbach und Crowley (2009) typisch für Biologen/Biologinnen und dafür wie diese jenes gebrauchen um zu Erkenntnissen zu gelangen. „These seamless coordination is also evident in how biologists in other contexts use existing knowledge to notice and organize key features that support inferences about deep principles and relationships within biological systems“ (S. 44). Die Verknüpfung mit theoretischem Wissen findet sich auch in der Dokumentation der Beobachtungen wieder (Eberbach & Crowley, 2009). In den verschriftlichten Dokumentationen findet überwiegend die Reflexion von Theorien, Fragen und Praktiken der wissenschaftlichen Fachrichtung statt.

Zusammenfassend besteht eine wissenschaftliche Beobachtung aus Wahrnehmen, Auswählen relevanter Beobachtungen, Anstellen theoretischer Vermutungen, Protokollieren der Beobachtungen und produktiver Verwendung oder Auseinandersetzung mit den aus der Beobachtung gewonnenen Daten, hinsichtlich Gewinnen neuer Erkenntnisse. Eine wissenschaftliche Beobachtung unterscheidet sich nun insofern von einer Alltagsbeobachtung, als dass die wissenschaftliche Form komplexer ist, da sie auf Fachwissen und dem Wissen, wie man ergebnisbringende

Fragen an das zu beobachtende Phänomen stellt, beruht (Ault, 1998; Daston & Vidal, n.d.; Eberbach & Crowley, 2009; Ford, 2005; Finley & Pocovi, 2000; Mayr, 1982; Norris 1984).

### **3.7 Alltagsbeobachtungen**

Die von Schülerinnen und Schülern gemachten Beobachtungen fallen unter Alltagsbeobachtungen und entsprechen somit nicht der Definition von wissenschaftlichen Beobachtungen, da sie sich in einigen Punkten unterscheiden. So verfügen Schüler/innen oder Alltagsbeobachter/innen zum Beispiel nicht über dasselbe Fachwissen wie Experten/Expertinnen und können folglich ihre Beobachtungen nicht in derselben Form und mit entsprechenden Fachausdrücken dokumentieren, erklären oder begründen (Eberbach & Crowley, 2009). Man könnte auch sagen, dass wissenschaftliche Beobachtungen nach bestimmten Methoden vorgehend und strukturiert erfolgen, während Alltagsbeobachtungen intuitiv angestellt werden. Zudem machen vor allem Kinder ständig Beobachtungen, um ihre Umwelt zu erkunden, auch wenn diese unbewusst erfolgen (ebd.). So nehmen Kinder viele sie umgebende Dinge, wie Tiere, Pflanzen, andere Menschen oder anatomische Prozesse wahr, wobei diese Wahrnehmung alleine noch keine naturwissenschaftliche Beobachtung ausmacht (Shamos, 2002). Kinder können bei ihren vielen Beobachtungen nicht wie Experten/Expertinnen die wissenschaftlichen Nachweise entschlüsseln, begründet Einsprüche erheben oder ihre Beobachtung mit der wissenschaftlichen Theorie verbinden (Eberbach & Crowley, 2009). Laut Greve und Wentura (1997) unterscheidet sich eine alltägliche Beobachtung von einer bloßen Wahrnehmung und somit auch von einer wissenschaftlichen Beobachtung, als dass Beobachtungen darauf abzielen, Annahmen unter Berücksichtigung von „systematischer Selektion bestimmter Aspekte“ (S. 13) zu überprüfen.

Der Unterschied zwischen wissenschaftlichen Beobachtungen von Experten/Expertinnen und von Schüler/innen gemachten Alltagsbeobachtungen kann anhand folgenden Beispiels verschiedener Autoren/Autorinnen veranschaulicht werden. Schüler/innen, die ein Aquarium beobachteten, konnten zwar einzelne Bauelemente des Aquariums, wie zum Beispiel Sand, Pflanzen oder Fische wahrnehmen, sie konnten jedoch nicht erkennen, dass ein Aquarium als Ganzes ein komplexes, eigenständiges Ökosystem darstellt (Eberbach & Crowley, 2009; Hmelo-Silver, Marathe & Liu, 2007; Hmelo-Silver & Pfeffer, 2004).

Zusammenfassend kann nun gesagt werden, dass der Unterschied zwischen einer wissenschaftlichen und einer alltäglichen Beobachtung nun darin liegt, dass erstere „planvoller, selektiver, von einer Suchhaltung bestimmt“ ist, während „im alltäglichen Verhalten Wahrnehmen und Beobachten oft unmerklich ineinander“ übergehen (Graumann, 1996, S. 86). Darüber hinaus verlangen wissenschaftliche Beobachtungen nach Replizierbarkeit und Objektivität (Greve & Wentura, 1997).

### **3.8 Probleme oder Fehler beim Beobachten**

Als mögliches Problem einer Beobachtung kann die „Eingrenzung bzw. Auswahl von Beobachtungssituationen“ (Flick, 2002, S. 289) angesehen werden. Spradley (1980) beschreibt folgende neun Beobachtungsdimensionen, anhand welcher sich „soziale Situationen zu Beobachtungszwecken“ (Flick, 2002, S.290) beschreiben lassen: physikalischer Raum, beteiligte Menschen beziehungsweise Akteure, einzelne oder zusammenhängende Aktivitäten oder Ereignisse, physikalische Gegenstände, Zeit, Ziel, dabei empfundene Gefühle (Flick, 2002, S. 290; Spradley, 1980).

Da ein Beobachtungsprozess meist kontinuierlich, über längere Zeit erfolgt (Reh, 2012), kann sich aufgrund der aktiven Teilhabe am Geschehen und dem Engagement des Beobachters oder der Beobachterin die nötige Distanz schmälern. Dies kann zur Folge haben, dass sich durch den Beobachtungsprozess die Perspektive des Beobachters beziehungsweise der Beobachterin einerseits dahingehend ändert, dass er oder sie die kritische Außenperspektive verliert, welche „erst den Blick auf das Besondere im Alltäglichen und in den Routinen“ (Flick, 2002, S.291) ermöglicht. Durch die fehlende Außenperspektive werden die „im beobachteten Feld geteilten Sichtweisen“ (Flick, 2002, S. 291) nicht hinterfragt und übernommen. Diesen Fehler im Beobachtungsprozess nennt man auch ‚going native‘ (Flick, 2002, S. 291). Andererseits kann es, wie bereits oben erwähnt, der Fall sein, dass wegen einer bestimmten Ansichtswiese oder Perspektive ein sogenannter blinder Fleck entsteht (Luhmann, 1992; Reh, 2012).

Da Beobachten eine zentrale Erkenntnismethode darstellt, können zwischen den Beobachtungsmethoden der Sozialwissenschaften und jenen der Naturwissenschaften einige Gemeinsamkeiten festgestellt werden. Diesbezüglich spricht Flick (2002) zwar im Sinne der Sozialwissenschaften als ein weiteres mögliches Problem im Zuge der teilnehmenden Beobachtung vom kulturellen Schock des

Beobachters oder der Beobachterin, welcher nicht nur auf fremde Kulturen bezogen vorkommen kann, sondern auch „in fremden Gruppen oder in Extremsituationen“ (S. 293). Das Auftreten dieses Problems ist jedoch auch in den Naturwissenschaften und somit in der Biologie nicht ausgeschlossen, da die Forschungsmethode der teilnehmenden Beobachtung und die damit verknüpften Herausforderungen auch bei Naturwissenschaftler/innen Anwendung findet. Kennzeichen dafür sind, „dass vertraute Selbstverständlichkeiten, Werte und Verhaltensweisen ihre Normalität verlieren, dass der Beobachter mit befremdlichen Werten, Selbstverständlichkeiten etc. konfrontiert ist, die ihm zunächst schwer verständlich erscheinen, die er aber akzeptieren muss, um sie und ihre Bedeutung verstehen zu können“ (S. 293). Die dabei entstehenden Störungen können jedoch auch als zusätzliche Erkenntnisquelle gesehen werden. (S. 293).

Unter Berücksichtigung der vorangehenden Überlegungen zum Beobachten, entsteht nun diese zusammenfassend für mich die folgende Definition des Beobachtungsbegriffes:

Das Beobachten umfasst mehrere Tätigkeiten und Kompetenzen von den Schüler/innen und geschieht dabei stets aus einer bestimmten Perspektive, das heißt je nach Erkenntnisinteresse, der Personen. Zur Beobachtung zählen sowohl genaues betrachten, auch mittels Verwendung von Hilfsmitteln wie Lupe oder Mikroskop, vergleichen, experimentieren, untersuchen, auch mit Zuhilfenahme von zum Beispiel Sezierbesteck, anfassen, fühlen, hören, zeichnen beziehungsweise Skizzen erstellen, Notizen machen oder auch das Befragen von Expert/innen. Kurz gesagt ist Beobachten, wie auch bei Boer und Reh (2012), mit wahrnehmen gleichzusetzen. Ein wichtiges Kriterium für die Beobachtungskompetenz ist für mich, dass die Schüler/innen aus dem Beobachtungsprozess Erkenntnisse gewinnen. Bloßes Abzeichnen eines Gegenstands oder Insekts, das aus ästhetischer Motivation resultiert, ist somit noch keine Beobachtung, da es lediglich ein Hinsehen erfordert. Auch wenn dieses Hinsehen genau erfolgt, ist es kein Beobachtungsprozess, solange keine Erkenntnisse gewonnen oder Schlüsse mittels Interpretation der gemachten Beobachtungen gezogen werden. Diese Ansicht, dass Beobachten viel mehr als Hinsehen ist, teilen auch Eberbach & Crowley (2009).

Da die Beobachtungskompetenz, wie bereits erwähnt, einerseits eine zentrale Methode verschiedener Wissenschaftsdisziplinen darstellt und andererseits als zu

erwerbende und fördernde Kompetenz der Schüler/innen in den österreichischen Bildungsstandards festgelegt ist, kommt ihr in dieser Arbeit und den dazu angestellten empirischen Untersuchungen eine zentrale Bedeutung zu. Da die empirischen Untersuchungen beim Forschenden Lernen von Schüler/innen am Beispiel einer Lernwerkstatt beziehungsweise eines Stationenbetriebs durchgeführt wurden, werden diese beiden Begriffe, welche als Umsetzungsmöglichkeiten Forschenden Lernens dienen, in den nächsten beiden Kapiteln zum besseren Verständnis definiert und erklärt.

## 4 Was ist eine Lernwerkstatt?

Die Lernwerkstatt ist eine Form des Offenen Unterrichts beziehungsweise genauer gesagt ein aus der Reformpädagogik stammendes Konzept, das in der Schweiz „fast zeitgleich von Käthi Zürcher, Franz Schäer und Jürgen Reichen“ (Peschel, 2003, S. 30) entwickelt wurde. Das in der Lernwerkstatt Donaustadt verwendete Konzept der Lernwerkstatt beruht jedoch auf dem, das 1980 von Karin Ernst in Berlin entwickelt wurde und überwiegend auf jenem „workshop centre concept“ aus New York von Lillian Weber basiert (Puddu, Keller & Lembens, 2011, S. 2). Der Unterrichtsansatz der Lernwerkstatt zählt zum open inquiry und bietet die erforderliche Lernumgebung, um offenes Forschendes Lernen zu „einem bestimmten übergreifenden Thema“ (Peschel, 2003, S.29) mit Schülerinnen und Schülern durchzuführen. Dabei steht das eigene Forschen der Schülerinnen und Schüler und damit einhergehend die Absicht, dass diese „mehr Verantwortung und Selbstständigkeit beim Lernen“ übernehmen im Vordergrund (Peschel, 2003, S. 36). Als theoretische Grundlagen der Unterrichtsform Lernwerkstatt kann man unter anderem folgende fünf Prinzipien anführen: die „Phänomenologie, situiertes Lernen, die Lernumgebung, scaffolding und Forschendes Lernen“ (Puddu, Keller & Lembens, 2011, S. 1).

Unter einer Lernwerkstatt versteht man somit eine besondere Form der Lernumgebung, einen speziell gestalteten Raum, welcher die Schüler/innen und Schüler zu selbstständigem Arbeiten motivieren soll und als separater Raum eine bedeutende Rolle für den Forschungsprozess darstellt (Puddu, Keller & Lembens, 2011). Den Schülerinnen und Schülern stehen in diesem Raum der Lernwerkstatt eine Vielzahl an diversen „Lernsituationen und Lernmaterialien für Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit zur Verfügung“ (Reichen 1991, zitiert nach Peschel, 2003, S. 29). Daraus können sie eigenständig wählen, welche Aufgaben sie bewältigen wollen und in welcher Sozialform dies geschehen soll (Peschel, 2003). Die Rolle der Lehrperson besteht bei dieser Unterrichtsform hauptsächlich darin, die Lernenden zu beraten, ihnen zu helfen, sie zu unterstützen oder sie zu Lernprozessen anzuregen zum Beispiel durch Bereitstellung von Materialien, Aufgaben und Hilfsmitteln. Auch der Grad der Offenheit einer Lernwerkstatt hängt insofern von der Lehrerin beziehungsweise dem Lehrer ab, da diese/r u.a. je nach Bereitstellung der gewählten Materialien diesen bestimmt. Wobei ausgerechnet die Anzahl der Angebote, welche der Lehrer oder die Lehrerin

„womöglich noch ‚ganzheitlich‘, ‚fächerübergreifend‘ und ‚handlungsorientiert‘“ (Peschel, 2003, S. 32) gestalten muss, „einen gewissen Qualitätsverlust zur Folge“ (ebd. S. 32) hat.

Schwerpunkte der Lernwerkstatt bilden zusammenfassend das individuelle Angebot offenen Forschenden Lernens einerseits, andererseits die Betreuer/innen und Moderator/innen, welche die Schülerinnen und Schüler beim Forschenden Lernen unterstützen (Puddu, Keller & Lembens, 2011).

Elisabeth Minnerop-Haeler und Christine Tarnai-Hammer (o. J.) von der Schule Lernwerkstatt Donaustadt definieren die Lernwerkstatt als „eine völlig andere Art des Lernens“, die „weiterführender als Planarbeit und Freiarbeit“ ist, da sie als Leitmotive „ganzheitlich, handlungsorientiert“ führt (s. Anhang A3). „Entdeckendes, selbstbestimmtes Lernen“ und „Forschen“ stehen im Vordergrund. Hervorzuheben ist auch, dass das Fragenstellen wichtiger als die gegebenen Antworten ist. Die Schülerinnen und Schüler sollen dabei „Beobachtungen machen, Hypothesen bilden, selbst Erfahrungen machen, herumprobieren, Lösungen finden“ und bekommen dazu ausreichend „Raum und Zeit, um in Ruhe bei der Sache zu bleiben“ zur Verfügung gestellt (Arbeitsmaterial erstellt von Minnerop-Haeler & Tarnai-Hammer, o. J.). Somit verkörpert die Lernwerkstatt Donaustadt Forschendes Lernen im Sinne der oben angeführten Theorie (Kapitel 2) und wird auch den Forschungsergebnissen von Scruggs und Mastropieri (2007) gerecht, wobei der Rolle der Lehrkraft eine bedeutende Funktion im Sinne der Wirksamkeit Forschenden Lernens zukommt.

In einer Lernwerkstatt lernen die Schüler/innen also indem sie „Fragen stellen, Hypothesen aufstellen, Daten sammeln, beobachten, Daten analysieren, interpretieren, präsentieren, die Ergebnisse diskutieren sowie basierend auf den gesammelten Evidenzen Schlussfolgerungen ziehen“ (Abels, 2015, S. 81).

Im Rahmen der empirischen Forschung zu dieser Diplomarbeit wurde mit einer Klasse Forschendes Lernen in der Lernwerkstatt Donaustadt als Stationenbetrieb durchgeführt. Deshalb beschreibt das folgende Kapitel, was darunter verstanden wird und wodurch sich ein Stationenbetrieb von einer Lernwerkstatt unterscheidet.

## 5 Was ist ein Stationenbetrieb?

Das „Stationlernen, auch Stationsbetrieb, Lernstraße, Lern- oder Übungszirkel genannt, stellt eine sehr inhaltsorientierte Form des Lernens dar“, welche auf die „Idee des Zirkeltrainings“ zurückzuführen ist (Peschel, 2003, S. 33; vgl. auch Krieger 2005). Bei Krieger (2005) geht der historische Ursprung auf Helen Parkhurst zurück. Sie brachte 1920 den sogenannten Dalton-Plan hervor, den sie „an einer Schule in Dalton/USA“ entwarf (ebd. 2005, S. 73). Dabei sollten „die Schülerinnen und Schüler selbständig an einer gestellten Aufgabe (Assignments = schriftliche Aufgabenstellungen und Arbeitsanweisungen zu einem scharf umgrenzten Stoffgebiet) arbeiten“ (ebd. 2005, S. 73). Der Unterschied zum Dalton-Plan ist der, dass ein Stationenbetrieb meist nur in einem Raum durchgeführt wird und somit lokal begrenzt ist (Krieger, 2005).

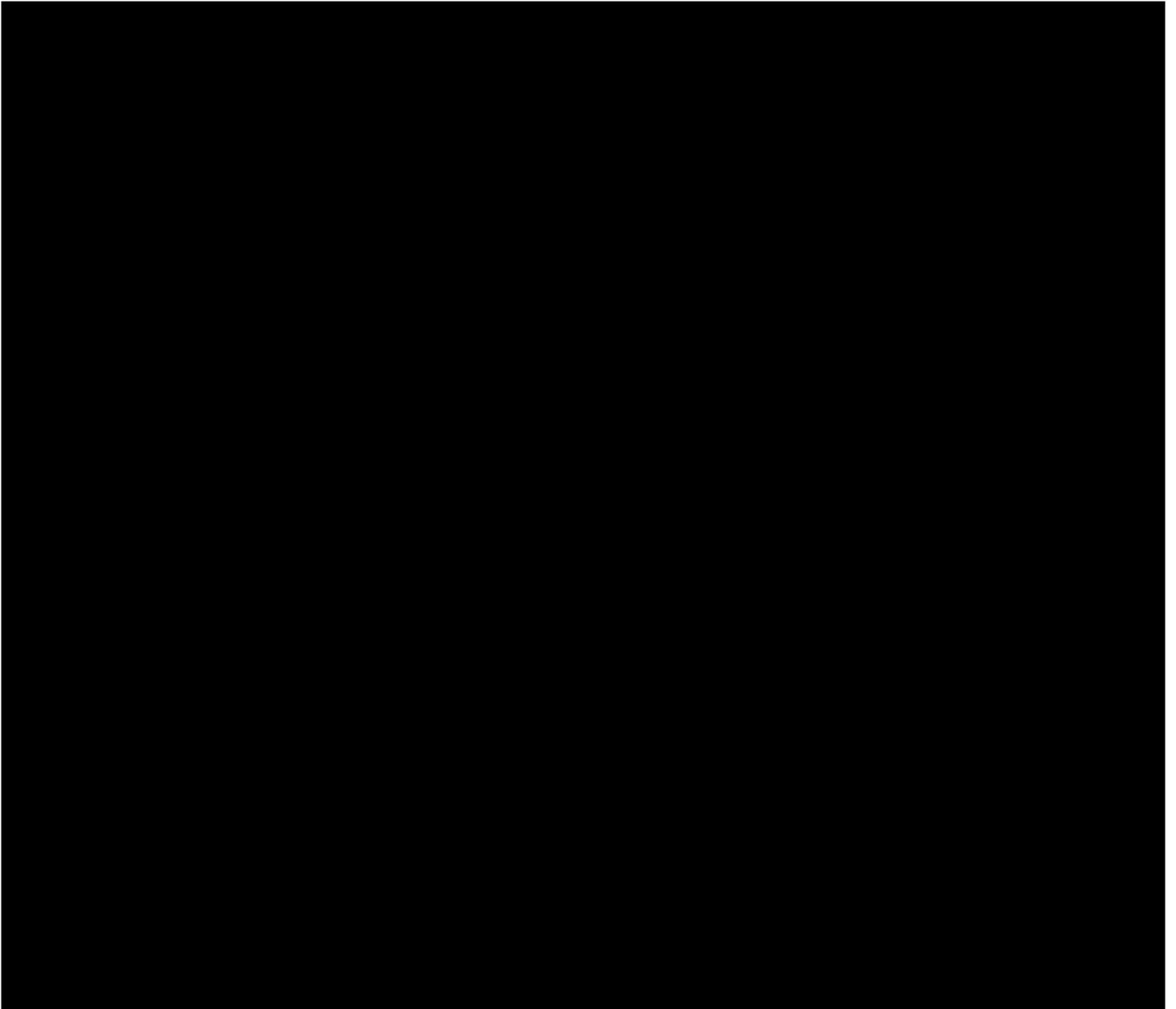
Anders als bei Krieger (2005), welcher das Lernen an Stationen als eine der verschiedenen Unterrichtsformen Offenen Unterrichts versteht, die zwar inhaltlich gesteuert ist, zählt Peschel (2003) den Stationenbetrieb nicht dazu. Er (ebd. 2003) meint, dass die Stationen im Gegensatz zur Lernwerkstatt, welche eine offene Unterrichtsform darstellt, häufig mittels eigens dafür aufbereiteter Materialien eine ganz bestimmte Übungsabsicht verfolgen.

Doch was bedeutet Stationenlernen oder Stationenbetrieb? Die von den Schüler/innen zu bearbeitenden Aufgaben werden ihnen, wie der Name bereits erkennen lässt, in Form von einzelnen Stationen vorgegeben. Somit erhalten die Schüler/innen bereits vorgefertigte Fragestellungen und sollen mittels den an der jeweiligen Station zur Verfügung gestellten Materialien ein bestimmtes Ergebnis erlangen. Die einzelnen Stationen sind „didaktisch so aufbereitet, dass die Schüler die geforderte Arbeit einzeln oder in kleinen Gruppen ohne direkte Hilfe des Lehrers leisten können“ (Krieger, 2005, S. 67). Während bei manchen Varianten des Lernparcours oder Lernzirkels die Stationen in einer bestimmten Reihenfolge absolviert werden müssen, da der Lernerfolg aufeinander aufbaut, gibt es die von Annelie Knapp entworfene Form, welche „eine Bearbeitung der Station in beliebiger Reihenfolge zulässt“ (ebd. S. 74). Krieger (2005) zufolge „erweist sich diese Variante [...] als praktikabelste Lösung und erfreut sich größerer Beliebtheit als die anderen „Reihenfolgegebundenen Varianten“ – besonders für den Einstieg“ (S. 74). Zudem eignet sich ein Stationenbetrieb, „um die Schülerinnen und Schüler an die Arbeitsweise

selbstorganisierten Lernens heranzuführen“ (S. 77), welches zum Beispiel in der Lernwerkstatt erforderlich ist.

Das heißt im Vergleich zur völlig offenen Unterrichtsform der Lernwerkstatt, welche man somit mit dem Level 3 Forschenden Lernens vergleichen kann, ist ein Stationenbetrieb strukturierter und daher eher im Bereich zwischen Level 0 und 1 anzusiedeln (vgl. Kapitel 2, Tabelle 2). Trotzdem gelten sowohl die Lernwerkstatt als auch Stationenlernen als Formen Offenen Unterrichts. Die folgende Tabelle (Tabelle 5) soll einen Überblick geben und ermöglichen Gemeinsamkeiten zu erkennen.





**Tabelle 5: Vergleich Werkstattunterricht, Stationenlernen, Offener Unterricht  
(verändert nach Peschel, 2003, S. 39)**

# Teil II

## Empirische Untersuchung

---

*Die empirischen Daten zur Beobachtungskompetenz der Schülerinnen und Schüler beim Forschenden Lernen durfte ich im Herbst 2014 in der Lernwerkstatt der Inklusiven Wiener Mittelschule Lernwerkstatt Donaustadt in verschiedenen Klassen erheben.*

## **6 Beschreibung des Settings**

Die Erhebung der Beobachtungskompetenzen beim Forschenden Lernen wurde über einen Zeitraum von drei Wochen im Oktober und November 2014 an der Inklusiven Mittelschule Lernwerkstatt Donaustadt durchgeführt. Bei der Datenerhebung wurden drei Schulklassen bei der Durchführung der Lernwerkstatt zum Thema „Kleines Leben ganz groß“ beobachtet. Das Thema „Kleines Leben ganz groß“ beinhaltet zum Beispiel Insekten, Spinnen, Mikroorganismen und Mikroökosysteme oder verschiedene Lebensräume. Die insgesamt 47 beobachteten Schüler/innen wurden vorab darüber informiert, dass die im Rahmen der empirischen Forschung in der Lernwerkstatt gesammelten Daten einerseits für das Projekt von Frau Dr. Abels an der Universität Wien sowie andererseits für diese Diplomarbeit Verwendung finden. An dieser Stelle sollte auch erwähnt werden, dass die für das Projekt von Frau Dr. Abels erforderlichen Genehmigungen seitens des Stadtschulrats Wien vorliegen. Den Schüler/innen wurde vorweg versichert, dass das gesammelte Material, vor allem die Videos, ausschließlich für wissenschaftliche Forschungszwecke verwendet und nicht veröffentlicht wird. Im Folgenden werden die Schule selbst sowie die Lernumgebung für das vor Ort stattfindende Forschende Lernen in Form der Lernwerkstatt und des Stationenbetriebs beschrieben. Auch die beobachteten Schulklassen sowie, die für die empirische Forschung dieser Arbeit relevanten Schüler/innen werden genauer vorgestellt, um den Rahmen des Forschungsfeldes nachvollziehbarer zu gestalten.

## 6.1 Beschreibung der Schule



**Abbildung 3: Lernwerkstatt Donaustadt (<https://lws22.schule.wien.at/unsere-schule/> [14.04.2015])**

Die Lernwerkstatt Donaustadt ist eine inklusive Wiener Mittelschule im 22. Wiener Gemeindebezirk unter der Leitung von Frau OSR. Dir. Susanna Patschka. Sie umfasst zum Zeitpunkt der vorliegenden Studie zehn (mittlerweile elf) Klassen mit bis zu 24 Schülerinnen und Schülern von der 5. bis zur 8. Jahrgangsstufe (Minnerop-Haeler, 2013). Die Schule verfügt insgesamt über zehn Schulklassen, wovon acht als Integrationsklassen und zwei als reine Sonderschulklassen geführt werden.

Die Bezeichnung inklusive Mittelschule bedeutet, dass sowohl Kinder und Jugendliche mit Sonderschulstatus sowie Kinder und Jugendliche mit Förderbedarf in einzelnen Fächern als auch Kinder und Jugendliche ohne Förderbedarf dieselbe Schule besuchen und diese, je nach ihrem zugeordneten Status, mit einem Hauptschulabschluss- oder Sonderschulabschluss absolvieren. Dieser sogenannte Status für SPF-Schüler/innen, also Schüler und Schülerinnen mit sonderpädagogischem Förderbedarf, kann einer der folgenden sein:

- der ASO-Status bezeichnet einen Allgemeinen Sonderschulstatus, sogenannte lernbehinderte Schülerinnen und Schüler
- SES steht für schwererziehbare Schülerinnen und Schüler
- S-Status bezeichnet schwerst- und mehrfachbehinderte Kinder und Jugendliche

Alle diese genannten Status sind in der Lernwerkstatt Donaustadt vertreten.

Eine Besonderheit dieser Schule ist die spezielle Förderung von Kindern mit besonderen Bedürfnissen und unterschiedlichen Begabungen durch individuelle Leistungsbeurteilung und mittels zahlreichen sogenannten entwicklungsbegleitenden Maßnahmen durch Expertinnen und Experten. In der Lernwerkstatt Donaustadt zählt dazu tiergestützte Pädagogik, zum Beispiel heilpädagogisches Voltigieren mit einem Therapiepferd, außerdem Kunsttherapie, psychagogische Betreuung, Moto- und Outdoorpädagogik, lebenspraktisches Training, Sprachheilpädagogik und Legasthienetraining. Zusätzlich zu diesen individuellen Angeboten bietet die Inklusive Wiener Mittelschule Lernwerkstatt Donaustadt, wie schon der Schulname verrät, eine weitere Besonderheit für die Schülerinnen und Schüler an, nämlich die Lernwerkstatt, welche für diese Arbeit eine zentrale Rolle spielt (vgl. <http://lws22.schule.wien.at/> [12.6.2014]).

## **6.2 Beschreibung der Lernwerkstatt**

Das Projekt Lernwerkstatt findet für jede Klasse einmal jährlich für den Zeitraum von drei Tagen statt. In der Regel erhalten die ersten Klassen eine Hinführung zum forschenden Lernen mittels eines Workshops zum Thema „wissenschaftliches Arbeiten“. Die zweiten Klassen forschen zum Thema „Kleines Leben ganz groß“, die dritten zum Thema „Wasser“ und die vierten Klassen bisher zu „Licht und Farbe“ und ab dem Schuljahr 2014/15 zum Thema „Mensch“ (vgl. <http://lws22.schule.wien.at/besonderes/lernwerkstatt/> [12.6.2014]).



**Abbildung 4: Eingang zur Lernwerkstatt  
(eigene Aufnahme)**

Bereits am Eingang zur Lernwerkstatt werden die zentralen Begriffe, welche beim Lernen in der Lernwerkstatt von Schüler/innen angewandt werden, plakativ dargestellt (Abbildung 4). Betreut wird das Projekt Lernwerkstatt gemeinsam von zwei Lehrerinnen, welche die aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet offenes Forschendes Lernen bezüglich des Projekts Lernwerkstatt verfolgen und dazu auch an Fortbildungen zum Forschenden Lernen teilnehmen. Sie versuchen die dabei erlernten Inhalte auf ihr Projekt umzulegen und die Lernwerkstatt somit stetig zu adaptieren. Außerdem werden die bei jenen Fortbildungen erworbenen Inhalte von den beiden bei schulinternen Fortbildungen auch an Kolleg/innen weitergegeben.

Das in der Lernwerkstatt Donaustadt angewandte Konzept der Lernwerkstatt stammt ursprünglich aus Deutschland, entwickelt von Karin Ernst (1980) (siehe auch Kapitel 2 und 4), wurde von Frau Mag. Lisa Minnerop-Haeler übernommen und an der Inklusiven Wiener Mittelschule Lernwerkstatt Donaustadt eingeführt.

Die Lernwerkstatt der Inklusiven Wiener Mittelschule Lernwerkstatt Donaustadt befindet sich in einem eigenen Raum im Erdgeschoss des Schulgebäudes und wird von den beiden engagierten Lehrerinnen betreut. Die sogenannte „Lernlandschaft“ **(Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.)** bietet den Schülerinnen und Schülern eine Vielzahl an diversen Materialien, die ihnen das jeweilige Thema umfangreich veranschaulichen und näherbringen.



**Abbildung 5: Lernwerkstatt Donaustadt zum Thema "Kleines Leben ganz groß" (eigene Aufnahme)**

Die inspirierenden Phänomene, Objekte oder Materialien können je nach Thema der Lernwerkstatt zum einen verschiedene Alltagsgegenstände, zum anderen diverse Anschauungsmodelle, wie zum Beispiel jenes der Biene (Abbildung 6), sein.



**Abbildung 6: Verschiedene Anschauungsmaterialien (eigene Aufnahme)**

Diese Modelle oder Gegenstände evozieren allesamt die Fragefindung im eigenen Interessenfeld der Schülerinnen und Schüler und sollen deren Interesse dahingehend wecken, dass diese an ihrer eigenen Forschungsfrage arbeiten und zu Ergebnissen gelangen (Puddu et. al., 2011; Minnerop-Haeler, 2013). Die für die Lernwerkstatt extra aufgebauten Materialien setzen sich beispielsweise ganz allgemein aus Papier, Karton, Gläsern, Werkzeugen wie Hammer oder Messer zusammen. Sie können aber auch, so wie im speziellen Fall der Lernwerkstatt Donaustadt, zum Thema „Kleines Leben ganz groß“ bestimmte biologische beziehungsweise fach- und themenspezifische Anschauungsmaterialien wie Präparate (Abbildung 7) oder Anschauungsmodelle von verschiedenen Insekten (Abbildung 8), Bücher, lebende Stabheuschrecken, etc. sein.



**Abbildung 7: Präparate  
verschiedener  
Insekten  
(eigene Aufnahme)**



**Abbildung 8: Lebende Stabheuschrecken  
als Anschauungs- und  
Forschungsobjekte für  
Schüler/innen der Lernwerkstatt  
(eigene Aufnahme)**

Ziel der Lernwerkstatt ist, dass die Schülerinnen und Schüler eigenständig Forschungsfragen formulieren, Hypothesen dazu aufstellen und selbstständig arbeiten. Dabei sollen sie auf, womöglich subjektive, Theorien zurückgreifen. Die Forschungsfragen sollen dann mit den von den Schülerinnen und Schülern eigens überlegten Vorgehensweisen selbstständig erforscht werden. Während ihrer eigenständigen Untersuchungen sammeln die Schülerinnen und Schüler zahlreiche Beobachtungen und erheben Daten, welche sie auch beschreiben, auswerten, interpretieren können sollen. Ebenso sollen sie damit Zusammenhänge erstellen können. Die soeben beschriebenen Handlungen, welche von den Schüler/innen durchgeführt werden sollen, entsprechen den im Kapitel 3.4 beschriebenen Kompetenzen. So wenden die Schüler/innen zum Beispiel die Methodenkompetenz, welche die Schüler/innen „innerhalb eines definierten Sachbereichs denk- und handlungsfähig“ (Frey, 2006, S. 128) macht sowie die Beobachtungskompetenz als eine der Kompetenzen, die zur Erkenntnisgewinnung dienen, an. Jegliche Daten, Beobachtungen und Erkenntnisse und Ergebnisse sollen im sogenannten Forschungstagebuch notiert werden. Des Weiteren wird von den Schülerinnen und Schülern erwartet, dass sie ihre gewonnenen Ergebnisse, die sie durch ihre, während der Forschungstage vollzogenen, Untersuchungen und Experimente gewinnen,

## Forschungszyklus

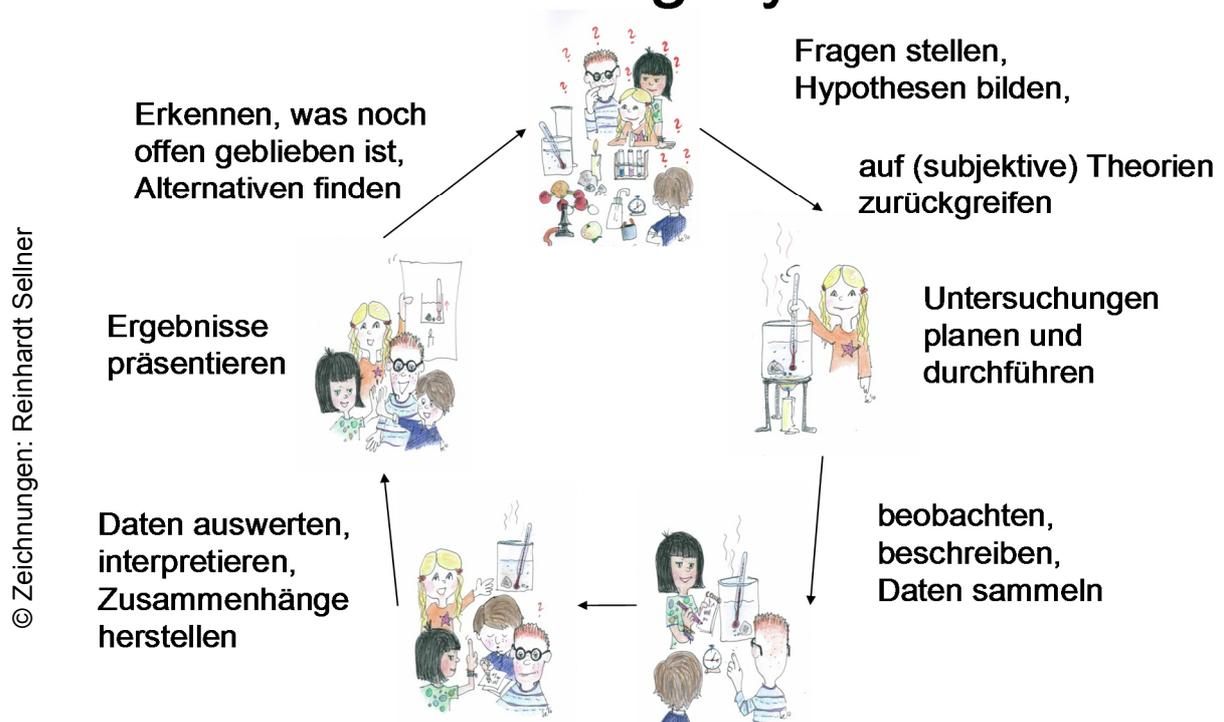


Abbildung 9: Schritte in einem idealisierten Forschungszyklus

(Abels et al. 2014, S. 20)

abschließend präsentieren. Danach wird versucht, offen Gebliebenes zu erkennen und gegebenenfalls Alternativen dazu zu finden. Im Zuge dieser Arbeitsschritte, während eines Forschungsprozesses im Rahmen der Lernwerkstatt, kann auf den sogenannten „Forschungszyklus“ oder „Inquiry cycle“ (Abbildung 9) verwiesen werden, welcher mittlerweile als Strukturierungshilfe in der Lernwerkstatt Donaustadt eingesetzt wird.

Darüber hinaus haben sich die Lehrerinnen der Lernwerkstatt Donaustadt die Förderung und Entwicklung folgender Kompetenzen zum Ziel gesetzt (Minnerop-Haeler, 2014):

Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen,

- eigene Fragen zu einem Thema zu finden
- Eigeninitiative zu entwickeln
- sich eigenständig Informationen beschaffen zu können
- eine Hypothese aufzustellen
- einen Versuch zu planen, vorzubereiten und durchzuführen
- genau zu beobachten
- Beobachtung und Erklärung zu unterscheiden
- (biologische) Sachverhalte zu vergleichen, zu ordnen, daraus allgemeine Aussagen zu gewinnen
- einen Versuch zu dokumentieren und interpretieren
- zielstrebig zu arbeiten
- einfache Arbeitsprodukte anzufertigen (Plakate, Skizzen, Modelle, schriftliche Berichte, Ausstellungen ...)
- Arbeitsergebnisse kreativ darzustellen (Gedicht, Geschichte, Szene, musikalische Umsetzung, ...)
- einander zu helfen
- sich Hilfe zu holen
- im Team zu arbeiten
- eine Feier zu organisieren
- die eigene Arbeit zu reflektieren.

Das dreitägige Projekt läuft normalerweise wie folgt ab:

Ein Arbeitstag in der Lernwerkstatt beginnt um 08:00 Uhr und endet um 13:00 Uhr. Der erste Tag wird mit einem etwas längeren Plenum eröffnet, indem zuerst ein gegenseitiges Kennenlernen stattfindet, da sich die Schüler/innen und die beiden Lehrerinnen nicht zwangsläufig aus dem Regelunterricht kennen. Danach folgt die Vorstellung des Themas, der Projektablauf der folgenden drei Tage wird dargelegt und jener des ersten „Forschertages“ wird den Schülerinnen und Schülern genau beschrieben. Die Lehrerinnen legen hier auch ihre Erwartungen an die Schülerinnen und Schüler dar und klären deren Aufgaben. Nach diesem einführenden Plenum, erkunden die Schülerinnen und Schüler erstmals die „Lernlandschaft“ und sammeln dabei so viele Begriffe wie möglich, das heißt sie tragen in einer nummerierten Tabelle alle in der Lernlandschaft gefundenen Materialien ein. Diese Liste wird im anschließenden Plenum besprochen und verglichen, indem die Schüler/innen die von ihren Mitschüler/innen genannten Begriffe abhaken. Anschließend bekommen die Schüler/innen den Auftrag Fragen zu den Materialien zu notieren, während sie erneut durch die Lernlandschaft gehen. Diese präsentieren sie anschließend im Plenum und ordnen sie dabei nach Kategorien. Anschließend wählen die Schülerinnen und Schüler aus dieser Fragesammlung eine für sie selbst, individuell passende Forschungsfrage aus. Die Lehrerinnen achten bei der Themenwahl darauf, dass die jeweiligen Forschungsfragen mit den in der Lernwerkstatt verfügbaren Materialien auch tatsächlich erforschbar sind und leiten die Schülerinnen und Schüler gegebenenfalls in eine andere Richtung oder geben ihnen Hilfestellungen, damit diese eine passende Forschungsfrage finden, die in der Tat zu Forschungsergebnissen führt.

Im Anschluss an das ausführliche Plenum folgt die zweite Arbeitsphase der Schülerinnen und Schüler in der Lernwerkstatt. Begonnen wird die zweite Arbeitsphase durch Überlegungen seitens der Schülerinnen und Schüler, was sie bei ihren Untersuchungen tatsächlich herausfinden wollen. Diese Überlegungen bilden somit das Forschungsziel, welches durch die nun anschließend durchgeführten Untersuchungen erreicht werden soll. Während der selbstständigen Arbeitsphasen stehen die Lehrerinnen den Schülerinnen und Schülern unterstützend zur Seite und greifen wenn nötig ein.

Die Arbeitsphase des ersten Forschungstages in der Lernwerkstatt ist in der Regel kürzer, da das einführende Plenum entsprechend viel Zeit erfordert. Abgeschlossen

wird der erste Forschertag durch selbstständiges Aufräumen des eigenen Arbeitsplatzes sowie durch ein den ersten Arbeitstag abschließendes Plenum, in dem besprochen wird, was den Schülerinnen und Schülern gefallen hat und was sie sich für den nächsten Tag vornehmen. Danach wird das Forschertagebuch des ersten Arbeitstags, welches die Schüler/innen auch bereits während ihrer Arbeitsprozesse schreiben können, fertiggestellt.

Auch der zweite Tag wird im Plenum begonnen, welches jedoch wesentlich kürzer gehalten wird und lediglich als Begrüßung und Einstimmung auf den Tag in der Lernwerkstatt dient. Am zweiten Tag überwiegen die Arbeitsphasen, da die Schülerinnen und Schüler an diesem Tag ihre Arbeiten vom Vortag fortsetzen und die gesamte Forschung auch vollenden müssen. Sollte ihnen das nicht gelingen, können sie ihre Forschung am nächsten Tag im Rahmen der Erstellung der Präsentationen kurz fertigstellen. Abgeschlossen wird, wie bereits am Vortag durch eigenständiges Aufräumen, das Plenum und das Schreiben des Forschertagebuchs.

Der dritte Tag widmet sich planmäßig rein der Erstellung und Vorführung der Präsentationen der gewonnenen Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren dabei ihre Arbeitsschritte und analysieren die von ihnen gewonnenen Ergebnisse. Hier ist anzumerken, dass auch kein offensichtliches Ergebnis eine Erkenntnis und somit einen Lerngewinn darstellt.

### **6.3 Vorbereitung der Schüler/innen auf die Lernwerkstatt**

Zur Vorbereitung auf die Lernwerkstatt wurde bereits im Mai 2014 ein Stationenbetrieb (vgl. Kapitel 5) zum Thema „Wissenschaftliches Arbeiten“ mit den Schülerinnen und Schülern, der damals noch zweiten Klassen, 2A, 2B und 2-3C, durchgeführt. Da diese zu jenem Zeitpunkt noch nicht mit Forschendem Lernen vertraut waren und noch keine Lernwerkstatt absolviert hatten, diente der Stationenbetrieb als Hinführung zum wissenschaftlichen und selbstständigen Arbeiten, welches die Schülerinnen und Schüler in der offenen Form der Lernwerkstatt benötigen. Der Verlauf des ebenfalls dreitägigen Stationenbetriebs war stark an jenen der Lernwerkstatt angelehnt, jedoch waren die einzelnen Stationen vorgegeben und der Ablauf somit klar strukturiert. Diese klare Strukturierung (vgl. Kapitel 2, Tabelle 2) stellt ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal zur offenen Form der Lernwerkstatt dar, wo von den Schülerinnen und Schülern selbstständiges Forschendes Lernen erwartet wird (s. o.).

Durch diesen Stationenbetrieb sollen die Schülerinnen und Schüler die für das Forschende Lernen nötigen Kompetenzen (s. Kapitel 4) erlangen.

Im Rahmen des Stationenbetriebs zum „Wissenschaftlichen Arbeiten“ gab es 17 Stationen, welche die Schülerinnen und Schüler auf das offene Forschende Lernen in der Lernwerkstatt vorbereiten sollten. Darunter befanden sich auch zahlreiche Stationen zum Thema „Beobachten“ (siehe Liste der Stationen im Anhang A2). Unter anderem die Station 7: Beobachtung oder Vermutung? Dabei sollten die Schülerinnen und Schüler drei Folien (Abbildung 10) sowie im Anschluss daran ein Arbeitsblatt bearbeiten und bestimmen, ob es sich bei ihrem Ergebnis um eine Beobachtung oder eine Vermutung handelt.

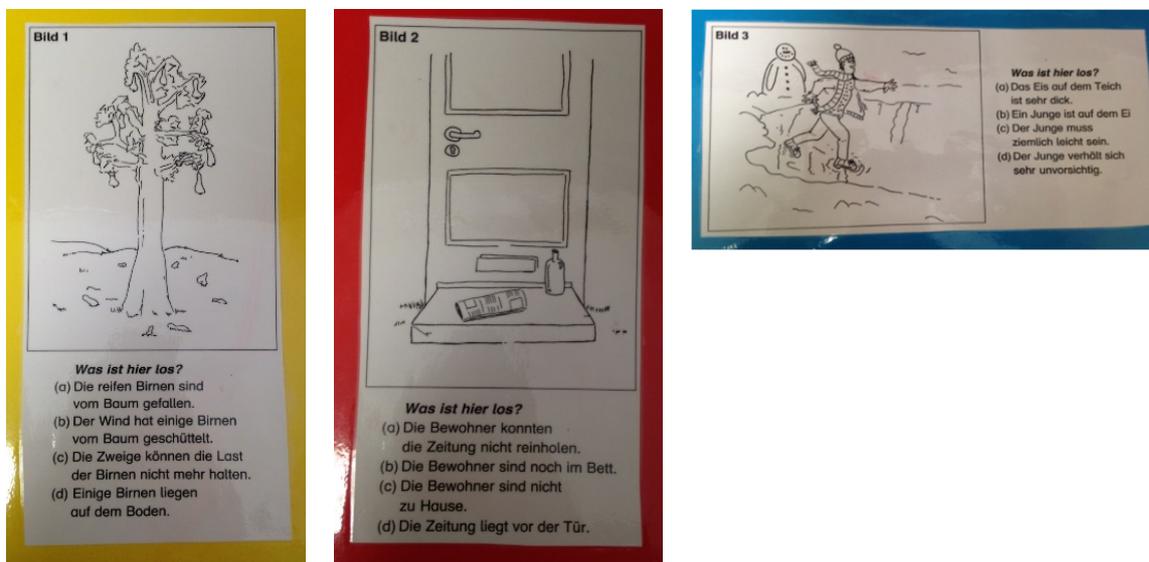


Abbildung 10: Folien zur Station 7 (eigene Aufnahme)

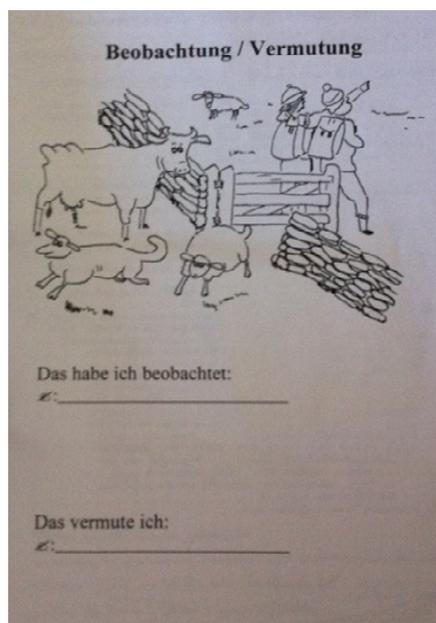


Abbildung 11: Arbeitsblatt "Beobachtung/Vermutung" (eigene Aufnahme)

Somit erhielten die Schülerinnen und Schüler eine Einführung zum Thema Beobachten beziehungsweise wurden sie mit dem Beobachten als wissenschaftliche Methode für die Lernwerkstatt im Herbst des nächsten Schuljahres vertraut gemacht.

#### 6.4 Beschreibung des Stationenbetriebs „Kleines Leben ganz groß“

Da die leitenden Lehrerinnen der Lernwerkstatt im Oktober der Meinung waren, dass die reine Sonderschulklasse, 3-4C, trotz des vorbereitenden Stationenbetriebs im Mai, noch nicht ausreichend auf die offene Arbeitsform des Forschenden Lernens bei der Lernwerkstatt vorbereitet war, beschlossen sie, diese auch in Form eines Stationenbetriebs durchzuführen, um ihnen das offene Lernen damit zu erleichtern.



**Abbildung 12: Station 6 beim Stationenbetrieb der Klasse 3-4C  
(eigene Aufnahme)**

Der Ablauf des Stationenbetriebs „Kleines Leben ganz groß“ war derselbe wie jener der Lernwerkstatt. Der einzige Unterschied war der, dass die Schüler Stationen mit vorgegebenen Frage- beziehungsweise Aufgabenstellungen zur Auswahl hatten (Abbildung 12). Die Reihenfolge, in der die Schüler die Stationen absolvierten, blieb ihnen dabei selbst überlassen.

## 6.5 Beschreibung der beobachteten Schulklassen

Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei der Lernwerkstatt Donaustadt um eine inklusive Wiener Mittelschule. Die im Rahmen meiner empirischen Forschung mitwirkenden Schulklassen bestehen bei der Lernwerkstatt im Oktober 2014 aus einer reinen Sonderschulklasse, der 3-4C, beziehungsweise im November aus den Integrationsklassen 3B und 3A. In jeder dieser sogenannten Integrationsklassen befinden sich ein paar Kinder mit ASO-Status, also mit Förderbedarf. Für die noch folgende Ergebnisdarstellung (s. Kapitel 10) wurden insbesondere jene Situationen ausgewählt, welche die von den Schüler/innen vollzogenen Beobachtungshandlungen charakterisieren sowie jene, die die einzelnen Kategorien des Kategoriensystems (s. Kapitel 9.4) besonders verdeutlichen und illustrieren. Im Zuge der besseren Veranschaulichung anhand von ausgewählten Beispielen (s. Kapitel 10), erwiesen sich vor allem die Klassen 3-4C sowie 3A als besonders repräsentativ für die im Material entdeckten Kategorien, weshalb im Folgenden auch auf einzelne Schüler/innen, bei welchen häufig Beobachtungshandlungen entdeckt wurden, dieser beiden Klassen näher eingegangen wird. Da aus der 3B keine Schüler/innen als explizites Beispiel zur Ergebnispräsentation herangezogen wurden, wird die Klasse im Folgenden nur allgemein vorgestellt.

### 6.5.1 Klasse 3-4C

Eine Besonderheit der Klasse 3-4C ist, dass sich diese aus acht männlichen Schülern zusammensetzt, die allesamt Förderbedarf aufweisen. Die Schüler sind zwischen 12 und 15 Jahren alt und manche von ihnen stammen aus schwierigen sozialen Verhältnissen. Die Hälfte der Jugendlichen, also vier Schüler, hat Migrationshintergrund. Manche der Schüler zeigen zudem Verhaltensauffälligkeiten.

Eine weitere Besonderheit dieser Klasse ist, dass sie jahrgangsübergreifend geführt wird. Das heißt, dass hier sowohl Schüler der 5. als auch der 8. Schulstufe in derselben Klasse gemeinsam lernen.

### 6.5.2 Klasse 3A

Die Klasse 3A besteht laut Liste aus insgesamt 21 Schüler/innen, wovon zwölf weiblich und neun männlich sind. Tatsächlich besteht die Klasse nur aus 20 Schüler/innen, da ein Schüler diese Klasse nur „laut Liste“ besucht, effektiv jedoch noch nie in der Klasse war, da er in einer Förderklasse beschult wird. Von den 20 Schüler/innen werden

sieben nach dem allgemeinen Sonderschullehrplan unterrichtet, das heißt, es liegt der ASO-Status vor. Ende des Schuljahres 2014/15 wird bei einer Schülerin der ASO-Status in allen Fächern aufgehoben, bei zwei weiteren Schülerinnen in den Nebenfächern.

In dieser Klasse stellt die Tatsache, dass sie kurz vor der Durchführung der Lernwerkstatt im November von einer neuen Klassenlehrerin übernommen wurde, eine Besonderheit dar.

Die Klassenlehrerin beschreibt die Klasse als im Unterricht sehr ruhig und lernschwach. Sie meint sogar, dass sie fast schlafend wirken, manchmal sehr schwer zu motivieren seien und „immer alles vorgekaut“ haben wollen. Zudem würden Gespräche mit den Schüler/innen und Eltern sehr viel Zeit in Anspruch nehmen. Sie bekomme dafür jedoch oft sehr positives Feedback.

### 6.5.3 Klasse 3B

Die Klasse 3B setzt sich aus 20 heterogenen Schüler/innen zusammen, die unterschiedlich leistungsstark sind. Die Hälfte der Klasse weist Migrationshintergrund auf und von den elf männlichen und neun weiblichen Schüler/innen haben drei Schüler/innen sonderpädagogischen Förderbedarf (SPF), drei Schüler/innen unterliegen dem Sonderschulstatus ASO.

Die Klassenlehrerin beschreibt die Klasse als lernwillig, jedoch durchaus oftmals anspruchsvoll für die Lehrperson, da die Schüler/innen sehr lebhaft und temperamentvoll sind. Zudem sind die Schüler/innen gewohnt in verschiedenen Konstellationen zu arbeiten, das heißt, sie sind gewohnt, ihre Aufgaben sowohl in Partner- oder Gruppenarbeit als auch alleine zu lösen.

Da die Darstellung sämtlicher erhobener und ausgewerteter Daten den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, werden lediglich besonders markante Beispiele ausgewählter Schüler/innen illustriert. Um eine genauere Vorstellung allgemein zu ermöglichen, werden jene Schüler/innen, auf denen im Forschungsfeld der Fokus lag, kurz vorgestellt.

## 6.6 Beschreibung der Schüler/innen

Um einerseits einen Überblick über das empirische Forschungsfeld zu gewährleisten und andererseits ein genaueres Bild von den beobachteten Schüler/innen zu ermöglichen, werden im Folgenden vor allem jene Schüler/innen genauer vorgestellt, auf welchen im Zuge der Datenerhebung mein Hauptaugenmerk lag. Die Auswahl fiel deshalb auf diese Schüler/innen, da bei ihnen aufgrund ihrer gewählten Forschungsfrage, besonders häufig vollzogene Beobachtungen vermutet wurden. Bei der anschließenden Darstellung der ausgewerteten empirischen Daten (Kapitel 10) wurden einerseits diese Schüler/innen wieder genauer betrachtet aber auch zusätzlich jene Schüler/innen, deren Beobachtungen gut als solche erkennbar waren oder deren Handlungen als Beobachtungsprozesse codiert werden konnten.

Alle Informationen zu den einzelnen Schüler/innen stammen von deren jeweiligen Klassenvorständen. Aus Datenschutzgründen wurden alle Angaben anonymisiert, sämtliche Schüler mit der Abkürzung Sm, die Schülerinnen mit Sw bezeichnet und fortlaufend nummeriert.

In der folgenden Tabelle (Tabelle 6) werden jene Schüler der 3-4C Klasse näher vorgestellt, bei welchen Beobachtungshandlungen häufig und besonders deutlich erkannt wurden und die deshalb ins Zentrum meines Interesses rückten.

Schüler	Informationen
Sm1	<p>Förderbedarf: Ja</p> <p>Status: ASO</p> <p>Migrationshintergrund: Nein</p> <p>Alter: 15</p> <p>soziales Umfeld: lebte bei Vater, ist nun zur Mutter und deren neuen Familie gezogen</p> <p>Besonderheiten: war früher sehr aggressiv, starrköpfig, war auf sich alleine gestellt</p>

---

Sm2	Förderbedarf: Ja Status: ASO Migrationshintergrund: Ja Alter: 15 soziales Umfeld: Vater gestorben, lebt bei Mutter, Schwester, Tante und deren Lebensgefährten Besonderheiten: war früher sehr aggressiv, starrköpfig, war auf sich alleine gestellt
Sm3	Förderbedarf: Ja Status: ASO Migrationshintergrund: Nein Alter: 12 soziales Umfeld: lebt bei Mutter und Schwester Besonderheiten: führte in seinen 5 bisher absolvierten Schuljahren, 5 Schulwechsel durch; entwickelt sich gut, flüchtet sich jedoch manchmal in Kleinkindverhalten und übergehen anderer Personen
Sm4	Förderbedarf: Ja Status: ASO Migrationshintergrund: Ja Alter: 14 soziales Umfeld: lebt bei Mutter, Stiefvater und Schwester Besonderheiten: war früher Mutist, sehr gute Entwicklung, geht nächstes Schuljahr (2015/16) in die Hauptschulklasse
Sm5	Förderbedarf: Ja Status: ASO Migrationshintergrund: Ja Alter: 14 soziales Umfeld: lebt bei Mutter, Vater und Schwester Besonderheiten: ist ein sehr fleißiger Schüler und bemüht sich stets, Problem: Mutter akzeptiert ihn sehr schwer, schämt sich für ihn, weil er nicht die AHS besucht

Sm6	<p>Förderbedarf: Ja</p> <p>Status: ASO</p> <p>Migrationshintergrund: Ja</p> <p>Alter: 14</p> <p>soziales Umfeld: lebt bei Mutter, Vater und 2 Brüdern</p> <p>Besonderheiten: wurde in vorhergehenden Schule gemobbt, zog sich in sich zurück, lebt jetzt auf und geht nächstes Schuljahr (2015/16) in die Hauptschulklasse</p>
Sm7	<p>Förderbedarf: Ja</p> <p>Status: ASO</p> <p>Migrationshintergrund: Nein</p> <p>Alter: 14</p> <p>soziales Umfeld: lebt bei seinen Eltern mit vielen Geschwistern</p> <p>Besonderheiten: ist prinzipiell problemlos, sehr bewegungs- und handlungsorientiert</p>

**Tabelle 6: Einzelne Schüler 3-4C**

In der Klasse 3A konnten bei folgenden Schülern und Schülerinnen, welche wiederum anonymisiert vorgestellt werden, häufig Beobachtungshandlungen erkannt und codiert werden:

Schüler	Informationen	
Sm8	Förderbedarf	Nein
	Migrationshintergrund	Nein
	Alter	13
	soziales Umfeld	wohnt in einer Wohngemeinschaft
	Besonderheiten	sehr bockig und stur, sehr intelligent

Sm9	Förderbedarf	Nein
	Migrationshintergrund	Nein
	Alter	13
	soziales Umfeld	Eltern sind geschieden, er lebt bei seiner Mutter
	Besonderheiten	gilt als „der zerstreute Professor“, was sich auch in seinen chaotischen Unterlagen und seinem Chaos am Arbeitsplatz widerspiegelt; arbeitet selten mit, doch wenn er mitarbeitet ist er spitze; durchlief schon zahlreiche Therapien
Sm10	Förderbedarf	Nein
	Migrationshintergrund	Ja
	Alter	14
	soziales Umfeld	k. A.
	Besonderheiten	war in der VS ein außerordentlicher Schüler; zählt in Mathematik zu den Besten der Klasse
Sm11	Förderbedarf	Nein
	Migrationshintergrund	Ja
	Alter	16
	soziales Umfeld	k. A.
	Besonderheiten	besucht diese Klasse erst seit dem aktuellen Schuljahr, lebte zuvor in Tirol
Sm12	Förderbedarf	Ja
	Migrationshintergrund	Nein
	Alter	14
	soziales Umfeld	wohnt bei seiner Mutter
	Besonderheiten	spielt gerne bis spät in die Nacht hinein – deshalb ist er so müde, hat kaum seine Schulsachen in Ordnung! Neugierig und interessiert!

Tabelle 7: Einzelne Schüler 3A

Schülerin	Informationen	
Sw1	Förderbedarf	Nein
	Migrationshintergrund	Ja
	Alter	13
	soziales Umfeld	lebt bei ihrer Mutter
	Besonderheiten	mittelmäßige Schülerin; sehr kreativ
Sw2	Förderbedarf	Nein
	Migrationshintergrund	Nein
	Alter	13
	soziales Umfeld	lebt bei der Mutter
	Besonderheiten	bringt Diskussionen auf den Punkt
Sw3	Förderbedarf	Ja
	Migrationshintergrund	Ja
	Alter	13
	soziales Umfeld	k. A.
	Besonderheiten	war von 2008 – 2010 außerordentliche Schülerin; braucht sehr viel Aufmerksamkeit; sagt selbst, dass sie auf keine Freundinnen und Freunde angewiesen sei oder diese brauche
Sw4	Förderbedarf	Ja
	Migrationshintergrund	Nein
	Alter	14
	soziales Umfeld	lebt in einer Wohngemeinschaft
	Besonderheiten	lässt sich oft schwer motivieren, sieht aber sofort, wenn jemand Hilfe braucht, kann sehr gut mit „kleineren“ Kindern umgehen
Sw5	Förderbedarf	Ja
	Migrationshintergrund	Ja
	Alter	k. A.
	soziales Umfeld	k. A.
	Besonderheiten	k. A.

Tabelle 8: Einzelne Schülerinnen 3A

In der Klasse 3B lag der Fokus auf folgenden Schülern und Schülerinnen, welche wiederum anonymisiert vorgestellt werden:

Schüler	Informationen	
Sm13	Förderbedarf	Nein
	Migrationshintergrund	Nein
	Alter	k. A.
	soziales Umfeld	k. A.
	Besonderheiten	k. A.
Sm14	Förderbedarf	Nein
	Migrationshintergrund	Nein
	Alter	k. A.
	soziales Umfeld	k. A.
	Besonderheiten	k. A.

**Tabelle 9: Einzelne Schüler 3B**

Schülerin	Informationen	
Sw6	Förderbedarf	Ja
	Migrationshintergrund	Nein
	Alter	k. A.
	soziales Umfeld	k. A.
	Besonderheiten	hat den ASO-Status, braucht ihn aber eigentlich nicht
Sw7	Förderbedarf	Nein
	Migrationshintergrund	Nein
	Alter	k. A.
	soziales Umfeld	k. A.
	Besonderheiten	sehr gute Schülerin, hat lediglich im Unterrichtsfach Mathematik Probleme

Sw8	Förderbedarf	Nein
	Migrationshintergrund	Nein
	Alter	k. A.
	soziales Umfeld	k. A.
	Besonderheiten	k. A.
Sw9	Förderbedarf	Nein
	Migrationshintergrund	Ja
	Alter	k. A.
	soziales Umfeld	k. A.
	Besonderheiten	zählt zu den sogenannten „Einser-Schüler/innen“.

**Tabelle 10: Einzelne Schülerinnen 3B**

## 7 Fragestellung der Analyse

Im Mittelpunkt der empirischen Forschung dieser Arbeit stand die Frage:

***Wie beobachten Schüler/innen beim  
Forschenden Lernen?***

Das zentrale Erkenntnisinteresse lag daher auf dem „Wie“, womit die laut Mayr (1997) zusätzlich zum Wie? als wesentlich für eine wissenschaftliche Beobachtung definierten Fragen: Was? und Warum? (siehe Kapitel 3 Abschnitt 3.5) eher in den Hintergrund rückten. Das primäre Interesse der Frage nach dem „Wie“ resultiert daraus, dass es nach der Beobachtungshandlung fragt, welche auch die Beobachtungskompetenz darstellt. Denn, wie auch im Kapitel 3 (Abschnitt 3.3) beschrieben, ist die Kompetenz des Beobachtens eine Handlungskompetenz.

Berücksichtigt wurden zudem jene Aspekte der Inklusion, wie zum Beispiel geschlechtsspezifische Unterschiede, fehlender oder vorliegender Förderbedarf der einzelnen Schüler/innen. Weitgehend vernachlässigt wurde jedoch das Ausmaß der Selbstständigkeit während des Beobachtungsprozesses. An dieser Stelle möchte ich die Gelegenheit nützen und auf die Diplomarbeit meiner Kollegin Stefanie Fellingner (2015) verweisen, welche die Selbstständigkeit von Schüler/innen beim Forschendes Lernen zum zentralen Thema macht, diese ausführlich erläutert und die dazu angestellten empirischen Untersuchungen beziehungsweise die daraus gewonnenen Ergebnisse anschaulich darstellt.

Weitere Fragen, welche sich aus der oben angeführten Forschungsfrage ergeben haben, sind:

- *Woran lässt sich die Beobachtungskompetenz festmachen?*
- *Welche Beobachtungen werden von den Schüler/innen gemacht?  
(≙ WAS?)*

Die folgenden Kapitel beschreiben nun die Vorgehensweise der Analyse und Interpretation der zur Forschungsfrage erhobenen Daten sowie die verwendete Methode.

## 8 Methodik

Bei der vorliegenden empirischen Forschung handelt es sich um eine sogenannte offene Feldforschung, welche eine qualitative Methode zur Datenerhebung im jeweiligen Forschungsfeld darstellt (Flick, 2002; Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2010). Der aus der Sozialforschung stammende Begriff „Feldforschung“ ist auf Kurt Lewin zurückzuführen und bedeutet, „den Menschen unter natürlichen Bedingungen [...] beobachten“ (Mayring, 2010, S. 33). „Offen“ meint einerseits, dass die Teilnehmer/innen der Feldforschung darüber informiert sind, dass sie Teil des Forschungsfeldes der untersuchten Forschungsfrage sind und der/die Forscher/in sich diesbezüglich Notizen beziehungsweise anderwärtige Aufzeichnungen macht (Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2010). Andererseits beinhaltet „offen“ die Kommunikation zwischen dem Forscher/der Forscherin und den beobachteten Forschungsteilnehmer/innen (Flick, 2002).

Wie auch bei Mayring (2010) festgehalten, wollte ich „durch die Forschungsmethode möglichst wenig verändernd“ (S. 33) in das Forschungsfeld eingreifen. Dies erfolgte am besten mittels der qualitativen Methode der teilnehmenden Beobachtung (Mayring, 2010), welche daher zur Erhebung der Daten angewandt wurde und im Folgenden näher definiert wird. Die somit erhobenen Daten wurden anschließend mittels der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010), welche ebenfalls noch näher erläutert wird, interpretiert.

### 8.1 Teilnehmende Beobachtung

Eine teilnehmende Beobachtung charakterisiert sich dahingehend, dass der Forscher/die Forscherin seine/ihre Untersuchungen im Forschungsfeld selbst anstellt, er/sie nimmt also an der Feldforschung teil, wenn auch nur als Beobachter/in (Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2010). Damit geht laut Przyborski und Wohlrab-Sahr (2010, S. 58) auch als ein „Problem der teilnehmenden Beobachtung“ „die eigene Rolle im Feld“ einher, die während des Forschungsprozesses stets „selbst reflektiert werden“ soll. Denn der Beobachter/die Beobachterin „tritt in einen Kommunikationsprozess ein“, der untrennbar mit der individuellen Persönlichkeit und vielen anderen Faktoren, die die Forscherin/den Forscher ausmachen, verbunden ist und das Forschungsfeld somit beeinflusst (Flick, 2002; Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2010, S. 58). Es ist also nicht möglich, die Beobachtung im Feld genauso distanziert durchzuführen, wie mit

manch anderen Forschungsmethoden, wie zum Beispiel jener des Interviews, wo der Forscher/die Forscherin die nötige Distanz wahren kann (Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2010). Diese Schwierigkeit resultiert daher, da man einerseits ein gewisses Maß an Nähe zu den Forschungsteilnehmer/inne/n braucht, um das nötige Vertrauen aufzubauen, andererseits aber als Forscher/in selbst auch die nötige Distanz, welche die Objektivität erfordert, nicht aus den Augen verlieren darf (Flick, 2002; Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2010). Während bei Przyborski und Wohlrab-Sahr (2010) dieser Spagat zwischen Distanz und Nähe, nach Pollner und Emmerson (1983 zitiert in Przyborski und Wohlrab-Sahr, 2010) als ‚going native‘ bezeichnet wird, versteht Flick (2002) darunter bereits den „Verlust dieser kritischen Außenperspektive und die unhinterfragte Übernahmen der im beobachteten Feld geteilten Sichtweisen“ (S. 291). Er (ebd. 2002) weist zudem darauf hin, dass auch die Methode der teilnehmenden Beobachtung, wie fast alle Beobachtungen (s. Kapitel 3.5 und 3.8), ihre Grenzen hat, da man mit einer Beobachtung niemals alle Aspekte einer Situation erfassen kann. Dies wird bei Luhmann (1992), Boer (2012) sowie Reh (2012) als ‚blinder Fleck‘ einer Beobachtung definiert. Um diese Herausforderung so gut wie möglich zu umgehen und so viele Aspekte wie möglich zur Beantwortung der Forschungsfrage zu erfassen, wurde das Erhebungsinstrument des Beobachtungsbogens sowie die Methode der Videografie, welche beide der Unterstützung der teilnehmenden Beobachtung dienen, zur Dokumentation herangezogen. Die zur Datenerhebung, bei der teilnehmenden Beobachtung im Forschungsfeld, verwendeten Methoden und Instrumente werden im folgenden Abschnitt beschrieben.

### 8.1.1 Beobachtungsbögen

Zur Dokumentation der angestellten Beobachtungen werden „unterschiedlich vorstrukturierte Beobachtungsbögen bzw. -schemata eingesetzt, häufig jedoch möglichst detaillierte Protokollierungen von Situationen [...] vorgenommen“ (Flick, 2002, S. 288). In der vorliegenden Arbeit wurde zur Datenerhebung ein Beobachtungsbogen erstellt, welcher auf die Beantwortung der Forschungsfrage „Wie beobachten Schüler/innen beim Forschenden Lernen?“ abzielt und zusätzlich noch Platz für weitere Notizen lässt. Mit der oftmals durchaus hilfreichen Verwendung eines Beobachtungsbogens geht jedoch auch das Risiko einher, „dass darin nicht Vorgesehenes nicht wahrgenommen, noch notiert wird“ (ebd. S. 288 f.). Diesem Risiko ist man besonders dann ausgesetzt, je strukturierter der Beobachtungsbogen gestaltet ist, da man folglich dazu angehalten ist, sich besonders auf diese Punkte zu

konzentrieren. Die daraus zusätzlich resultierende Schwierigkeit der selektiven Wahrnehmung aufgrund des Beobachtungsbogens schränkt die bereits natürlich begrenzte Wahrnehmung aller situativen Aspekte, durch die Unmöglichkeit alle Situationen zu erfassen, noch weiter ein (Flick, 2002). Trotzdem ist die Protokollierung mittels des Beobachtungsbogens eine hilfreiche Methode, um sich Vorgänge und Ereignisse in Erinnerung zu behalten beziehungsweise bei Bedarf, durch die dabei gemachten Aufzeichnungen, wieder in Erinnerung zu rufen (Flick, 2002; Lüders, 2012). Lüders (2012) sieht als einen zusätzlichen Vorteil der Beobachtungsbögen, dass diese miteinander verglichen werden können und somit möglicherweise neue Daten gewonnen werden können. Dabei darf jedoch nicht vergessen werden, dass die mit dem Beobachtungsbogen protokollierten Aufzeichnungen stets die Niederschrift von Beobachter/innen sind, das heißt es handelt sich dabei um situative, subjektive Wahrnehmungen (Lüders, 2012). Die erforderliche Objektivität sämtlicher Forschungen ist somit womöglich nicht immer gegeben (Lüders, 2012; Petko, Waldis, Pauli & Reusser, 2003). Deshalb wurde das gewählte Instrument des selbsterstellten Beobachtungsbogens, welcher im Anhang (A1) ersichtlich ist, mit jener der Video- und Audiografie ergänzt, da diese „registrierend konservieren“ (Lüders, 2012, S. 369), die nötige Objektivität und Reproduzierbarkeit einer Forschung gewährleisten sowie repräsentative Daten darstellen (Knoblauch, 2011; Lüders, 2012; Petko et al. 2003). Der nächste Abschnitt geht genauer auf diese Methode ein und soll die angesprochene Thematik verdeutlichen.

### 8.1.2 Videografie und Videoanalyse

Auch die Videografie und deren Analyse zählen zu den qualitativen Forschungsmethoden (Knoblauch, 2011) und ermöglichen „eine verbesserte Archivierung, Distribuierung, Bearbeitung und Analyse auch großer Datensätze“ (Petko et al. 2003, S. 265). Auch Janik, Seidel und Najvar (2009) zählen die soeben genannten Punkte zu den zahlreichen Vorteilen dieser Methode und betonen zudem die Möglichkeit mittels der gespeicherten Videodaten, komplexe Prozesse auch zu späteren Zeitpunkten nachvollziehen sowie aus mehreren Perspektiven codieren zu können. Zudem sind die in Form von Videos erhobenen Daten aufgrund ihrer Bildlichkeit besonders repräsentativ und ermöglichen dadurch eine effektivere Illustration der Analyseergebnisse als es zum Beispiel mit Beobachtungsbögen möglich wäre (Petko et al. 2003). Im Gegensatz zu den vorstrukturierten Beobachtungsbögen stellen die videografischen Daten ferner auch „eine weniger

subjekt- und theoriegebundene“ (Petko et al. 2003, S. 265) Methode dar (vgl. auch Roth, 2009), da die „Fragestellungen und Kategorien nicht bereits vor der Erhebung festgelegt werden müssen“ (Petko et al. S. 265).

Die an einem bestimmten Standort im Forschungsfeld mit einem Stativ positionierten Kameras ermöglichen darüber hinaus eine Reduzierung der Beeinflussung des Forschungsfeldes durch die Forscherin/den Forscher, da er/sie die Kameras nicht ständig bei sich trägt, sondern so positionieren und ausrichten kann, dass sie die gewünschten Prozesse aufzeichnen und er/sie sich somit von den Forschungssubjekten räumlich distanzieren kann (Petko et al. 2003). Diese Möglichkeit der Distanzierung stellt ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal zum Beobachtungsbogen oder Protokoll dar, da man bei dessen Erstellung stets darauf achten muss, dass die räumliche Distanz nicht zu groß wird und einem dadurch wichtige Ereignisse nicht entgehen (Petko et al. 2003).

Jedoch weist Knoblauch explizit darauf hin, dass man die beiden Begriffe der Videografie und Videoanalyse aufgrund ihrer unterschiedlichen Bedeutung exakt verwenden soll. Unter Videografie versteht er (ebd. 2003) „die Form der Videoanalyse, die die zu analysierenden Daten aufzeichnet und dabei notgedrungen ein Feld betritt (oder genauer: konstruiert)“ (S. 140) und fasst diese somit „als Verbindung von (fokussierter) Ethnographie, Videoaufzeichnung und Videoanalyse“ (S. 140) auf. Die Videoanalyse hingegen macht die Videoaufzeichnungen, als die von Forschenden erhobenen visuellen Daten, zum Untersuchungsgegenstand. Auch Janik, Seidel und Najvar (2009) unterscheiden zwischen der Aufnahme des Videomaterials sowie der Analyse dessen und weisen diese als zwei separate Schritte der auf Videodaten basierenden Forschungsmethode aus. Dabei unterscheidet man Knoblauch (2011) zufolge zwei unterschiedliche Arten der Videografie: nämlich einerseits jene, wobei der Forscher/die Forscherin die Daten je nach Erkenntnisinteresse selbst aufnimmt und im Gegensatz dazu jene, wo auf bereits existierendes Material, welches „nicht von den Forschenden für diesen Zweck“ (S. 140) aufgezeichnet wurde, zurückgegriffen wird. Bei der vorliegenden Arbeit wurden die Aufnahmen nach der von Knoblauch (2011) ersten beschriebenen Art, nämlich nach dem Erkenntnisinteresse, aufgezeichnet.

Das Problem der zentralen Methode der Videoanalyse, der Sequenzanalyse, ist die differenzierte Bedeutung des Begriffs nach dessen Herkunft. Während der deutsche Sprachraum die Sequenzanalyse als das „Verfahren im Rahmen der objektiven,

strukturalen und wissenssoziologischen Hermeneutik“ (S. 143) bezeichnet, versteht der englischsprachige darunter ein Verfahren, „das aus dem Umfeld der Konversationsanalyse stammt“ (S. 143). Janik, Seidel und Najvar (2009) sowie Roth (2009) zufolge ist die Sequenzanalyse jedoch ein erheblicher Vorteil der Videoanalyse, da man somit kleine Analyseeinheiten festlegen und diese immer wieder ansehen und analysieren kann.

Die durch technische Gebrechen oder die Geräuschkulisse teilweise qualitativ und akustisch in Mitleidenschaft gezogenen Tonaufnahmen der Videos wurden durch zusätzliche Audioaufzeichnungen mittels Diktiergeräten ergänzt (s. Abschnitt 9.2.2).

Die während der soeben beschriebenen teilnehmenden Beobachtung erhobenen Daten wurden anschließend analysiert. Dazu wurde nach der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010) vorgegangen, welche daher nun im folgenden Abschnitt kurz erläutert wird.

## **8.2 Qualitative Inhaltsanalyse**

Die qualitative Inhaltsanalyse, die im Rahmen der empirischen Erhebung gesammelter Daten, erfolgte basierend auf der Theorie von Mayring (2010) mittels der induktiven Kategorienbildung im Rahmen der Methode der Zusammenfassung. Die Vorteile dieser Methode bestehen laut Mayring (2010) darin, dass die Interpretation „durch Analyseschritte und Analyseregeln systematisiert und überprüfbar“ (ebd. S. 48) ist, wodurch sie „für andere benutzbar“ (S. 59) und somit „zur wissenschaftlichen Methode“ (S. 59) wird. Obwohl sich die Methode „an vorab festgelegten Regeln“ (ebd. S. 48) orientiert, ist „die Inhaltsanalyse kein Standardinstrument, das immer gleich aussieht“ (S. 49), da es an das jeweils vorliegende Material und die entsprechende Forschungsfrage angepasst werden muss. Die einzelnen Analyseschritte und deren Reihenfolge werden daher „vorab in einem Ablaufmodell festgelegt“ (S. 49), welches in einem der folgenden Abschnitte, neben den erhobenen Daten beschrieben wird.

## 9 Projektbeschreibung

Die Datenerhebung zur Beobachtungskompetenz der Schüler/innen beim Forschenden Lernen wurde über einen Zeitraum von drei Wochen im Oktober und November 2014 in der Lernwerkstatt Donaustadt (s. Kapitel 6, Abschnitt 6.1 und 6.2) durchgeführt. Sämtliche Daten wurden dabei anhand eines eigens erstellten Beobachtungsbogens (s. Kapitel 8, Abschnitt 8.1.1, und Anhang A1) sowie mittels Audio- und Videoaufzeichnungen (s. Kapitel 8; Abschnitt 8.1.2), im Zuge Forschenden Lernens, in der, mit drei verschiedenen Klassen, durchgeführten Lernwerkstatt, gesammelt. Die angewandten Methoden der Datenerhebung sind Methoden der teilnehmenden Beobachtung (s. Kapitel 8.1) und wurden im vorhergehenden Kapitel (Kapitel 8, Abschnitt 8.1.1 und 8.1.2) näher beschrieben.

### 9.1 Festlegung des Materials

Das gesamte, mittels eines selbsterstellten Beobachtungsbogens (s. Kapitel 9, Abschnitt 9.2.1) und Dokumentationen in Form von Videos und Audiomitschnitten (s. Kapitel 9, Abschnitt 9.2.2), erhobene Material wurde im Zuge der Analyse und Interpretation zuerst vollständig gesichtet, danach wurden einzelne Passagen nach bestmöglicher Verwendbarkeit und Aussagekräftigkeit ausgewählt, transkribiert und analysiert. Unter dem Aspekt der bestmöglichen Verwendbarkeit wird verstanden, dass nur jene Situationen ausgewählt wurden, in denen die Schüler/innen Beobachtungen durchführen beziehungsweise Handlungen vollziehen, welche, wenn auch womöglich nur auf den ersten Blick, wie Beobachtungen erscheinen und somit zur Beantwortung der Forschungsfrage beitragen beziehungsweise herangezogen werden können.

### 9.2 Formale Charakteristika des Materials

Um das erhobene Datenmaterial analysieren und interpretieren zu können, mussten sämtliche Daten in eine einheitliche Form gebracht werden. Dazu wurden die Video- und Audiodateien transkribiert. Sämtliche vollzogene Transkriptionen wurden in Anlehnung an die Transkriptionsregeln von Kuckartz et al. (2007), welche jedoch ein wenig adaptiert wurden, durchgeführt. Die Transkriptionsregeln sind im Anhang 0 ersichtlich. An dieser Stelle möchte ich darauf hinweisen, dass die Transkription der vorliegenden Videos in dieser Arbeit erfolgte, indem die dabei sichtbaren Handlungen

inklusive der hörbaren Gespräche so detailliert wie möglich beschrieben und diese unterstützend mit Screenshots illustriert wurden.

### 9.2.1 Beobachtungsbögen

Der im Zuge der empirischen Forschung bei den 27 Schülern und 20 Schülerinnen verwendete Beobachtungsbogen (s. Anhang A1) wurde eigens für diese Arbeit und deren Erkenntnisinteresse (s. Kapitel 7) entworfen und während der Erhebungen adaptiert sowie optimiert. Ziel der teilnehmenden Beobachtung war es herauszufinden, wie die Schülerinnen und Schüler ihre Beobachtungen beim Forschenden Lernen durchführen. Dazu wurden sämtliche Beobachtungshandlungen der Schüler/innen dokumentiert, aber auch was die Schülerinnen und Schüler beobachteten und wie beziehungsweise ob sie zu Ergebnissen gelangen. Erleichtert wurde die Dokumentation durch die Tatsache, dass die Beobachtungen, bis auf wenige Ausnahmen, stets in einen Dialog eingebettet stattfanden. Diese Dialogizität resultiert unter anderem daher, dass einige der Schüler/innen in Gruppen von zwei bis hin zu mehreren Schüler/innen, andere mit einer Lehrperson im Team arbeiteten und sich unterhielten beziehungsweise austauschten. Die Schüler/innen hatten oftmals den Drang, ihre Begeisterung, ihr Interesse, die Freude über Entdeckungen oder neu gewonnene Erkenntnisse an deren Forschungsobjekten jemandem mitzuteilen. Zudem animierten die Lehrer/innen die Schüler/innen immer wieder ihnen zu erzählen, woran sie denn gerade arbeiten, um damit, sofern es möglich ist, einerseits den Lernprozess beziehungsweise -fortschritt zu überprüfen, die Schüler/innen auf neue, ihnen womöglich verborgene Aspekte ihrer Forschungsfrage hinzuweisen, oder um sie bei den Arbeiten zu unterstützen, sie anzuleiten oder offene Fragen zu beantworten. Somit tauschten sich die Schüler/innen über ihre Beobachtungen aus, wodurch diese gut nachvollzogen werden konnten.

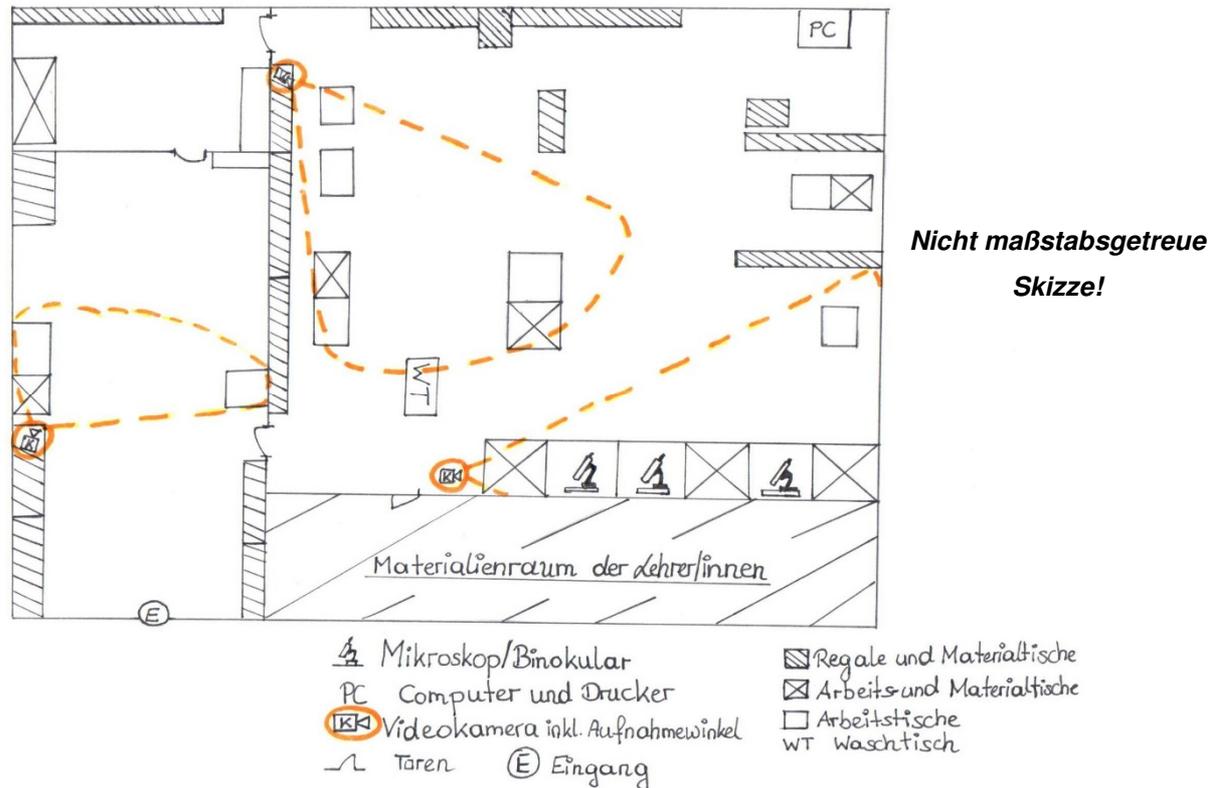
Erstellt wurde der Beobachtungsbogen unter Berücksichtigung einiger theoretischer Aspekte zum Beobachten (s. Kapitel 3, Abschnitt 3.5.). Der ursprüngliche Entwurf (s. Anhang A1) wurde im Rahmen des einführenden Stationenbetriebs im Mai 2014 auf seine Anwendbarkeit getestet und danach dementsprechend adaptiert und optimiert. So wurden zum Beispiel nachträglich Punkte wie „Was ist meine eigene Rolle während des Beobachtungsprozesses der Schüler/innen?“, „Datum“ oder „Name der Schüler/innen“ hinzugefügt. Durch die Korrekturen beziehungsweise Ergänzungen des Beobachtungsbogens während beziehungsweise nach dem Testlauf

im Mai, wurde er dahingehend verbessert, auch zu einem späteren Zeitpunkt aussagekräftige und vor allem nachvollziehbare Informationen zu liefern.

Der Beobachtungsbogen wurde während der jeweiligen Arbeitsphasen der Schüler/innen in der Lernwerkstatt von mir händisch ausgefüllt und anschließend zuhause mit Hilfe der Audio- und Videoaufzeichnungen ergänzt. Sowohl die Audiodateien als auch das Videomaterial wurden dazu transkribiert. Im Zuge der drei Wochen wurden somit insgesamt 16 Beobachtungsbögen ausgefüllt, welche auch zur Analyse und Interpretation herangezogen wurden. Wobei an diesem Punkt anzumerken ist, dass nicht alle Beobachtungsbögen über dieselbe Aussagekräftigkeit verfügen. Dies resultiert einerseits aus den bereits erwähnten Grenzen der teilnehmenden Beobachtung (s. Kapitel 8, Abschnitt 8.1 ff) sowie andererseits aus der Tatsache, dass Schüler/innen Individuen sind, welche folglich über individuell ausgeprägte Kompetenzen verfügen und somit individuell handeln. Aus diesem Grund konnten auch nicht alle Beobachtungsbögen im gleichen Umfang beantwortet werden.

### 9.2.2 Videos und Audiodateien

Sämtliche Videos, wobei jedes Video immer nur von einer Kamera aufgenommen wurde, wurden mit drei verschiedenen Kameras aufgezeichnet. Die drei Kameras wurden jeden Tag neu in der Lernwerkstatt positioniert und je nach Bedarf oder Erkenntnisinteresse in deren Position verändert. Die Positionsänderung meint einerseits eine Perspektivenänderung durch Drehen, Schwenken oder durch Neuposition der Kamera mittels eines Standortwechsels sowie andererseits eine Änderung des Aufnahmewinkels durch Einstellen des Weitwinkels der Kamera. Die Veränderung des Weitwinkels erfolgte zum Beispiel, indem die Nähe oder Ferne zum Forschungsobjekt beziehungsweise in diesem Fall -subjekt durch Zoomen geändert wurde. Durch eine Neuausrichtung des Bildfeldes mittels einer Drehung im jeweilig erforderlichen Ausmaß wurde beispielsweise der Blickwinkel auf eine bestimmte Situation geändert. Ursprünglich wurden die drei Kameras jedoch jeden Tag wieder am selben Standort aufgestellt, da die Arbeitsplätze der Schüler/innen stets am selben Platz ihren Ausgangspunkt hatten. Die ursprüngliche Standortauswahl und somit die Positionierung der Kameras erfolgte dabei unter der Berücksichtigung jenes Aspekts, dass die gesamte Lernwerkstatt so gut wie möglich erfasst und auf den Videos abgebildet wird. Die nachfolgende schematische Abbildung der Lernwerkstatt soll eine bessere Vorstellung der beschriebenen Thematik ermöglichen.



**Abbildung 13: Skizze Lernwerkstatt (eigene Abbildung)**

Während der drei Wochen in der Lernwerkstatt konnten insgesamt 2482,04 Minuten Datenmaterial in Form von Videos beziehungsweise einzelner Videosequenzen aufgenommen werden. Sämtliche aufgenommenen Videos wurden zur Auswertung gesichtet und relevante Stellen, an denen Beobachtungen stattfanden, anschließend transkribiert und analysiert.

Mittels Diktiergeräten wurden von den zwei Leiterinnen der Lernwerkstatt sowie von Frau Dr. Abels und drei Studentinnen der Universität Wien Audiomitschnitte gemacht. Die zusätzlich zum Videomaterial aufgenommenen Audiomitschnitte waren dahingehend hilfreich, da die Tonqualität des Videomaterials anfällig bezüglich Störungen in Form von technisch bedingten Tonausfällen oder störenden Hintergrundgeräuschen, welche das akustische Verständnis beeinflussen können, ist. Verwendet wurden für diese Arbeit nur jene Audiodateien, die ich selbst mitschnitt. Von den dabei insgesamt 24 aufgenommenen Audiodateien, wurden für die vorliegende Ergebnisdarstellung zwei Audiomitschnitte, einer, der fünf Schüler, welche zu verschiedenen Themen arbeiten, umfasst, sowie ein weiterer Audiomitschnitt transkribiert und ausgewertet. Die Auswahl genau dieser beiden Audiodateien erfolgte daher, dass diese die als Beispiele dargestellten Materialauszüge ergänzen und somit

zu deren besseren Verständlichkeit beitragen. Damit entspricht dies einer Zeit von insgesamt 145,42 transkribierten und ausgewerteten Minuten beziehungsweise 2,42 Stunden.

### 9.3 Ablaufmodell der Analyse

Die Auswertung und Interpretation der Daten wurde in Anlehnung an das Ablaufmodell nach Mayring (2010) durchgeführt. Dazu wurden zuerst die drei von ihm festgelegten Analyseeinheiten, welche festgelegt werden, „um die Präzision der Inhaltsanalyse zu erhöhen“ (S.59), festgesetzt:

- Die *Kodiereinheit*, welche kleinster Bestandteil des Materials ist.
- Die *Kontexteinheit*, als der größte Textbestandteil, der unter eine Kategorie fallen darf.
- Die *Auswertungseinheit*, die die Reihenfolge der Auswertung festlegt (S. 59).

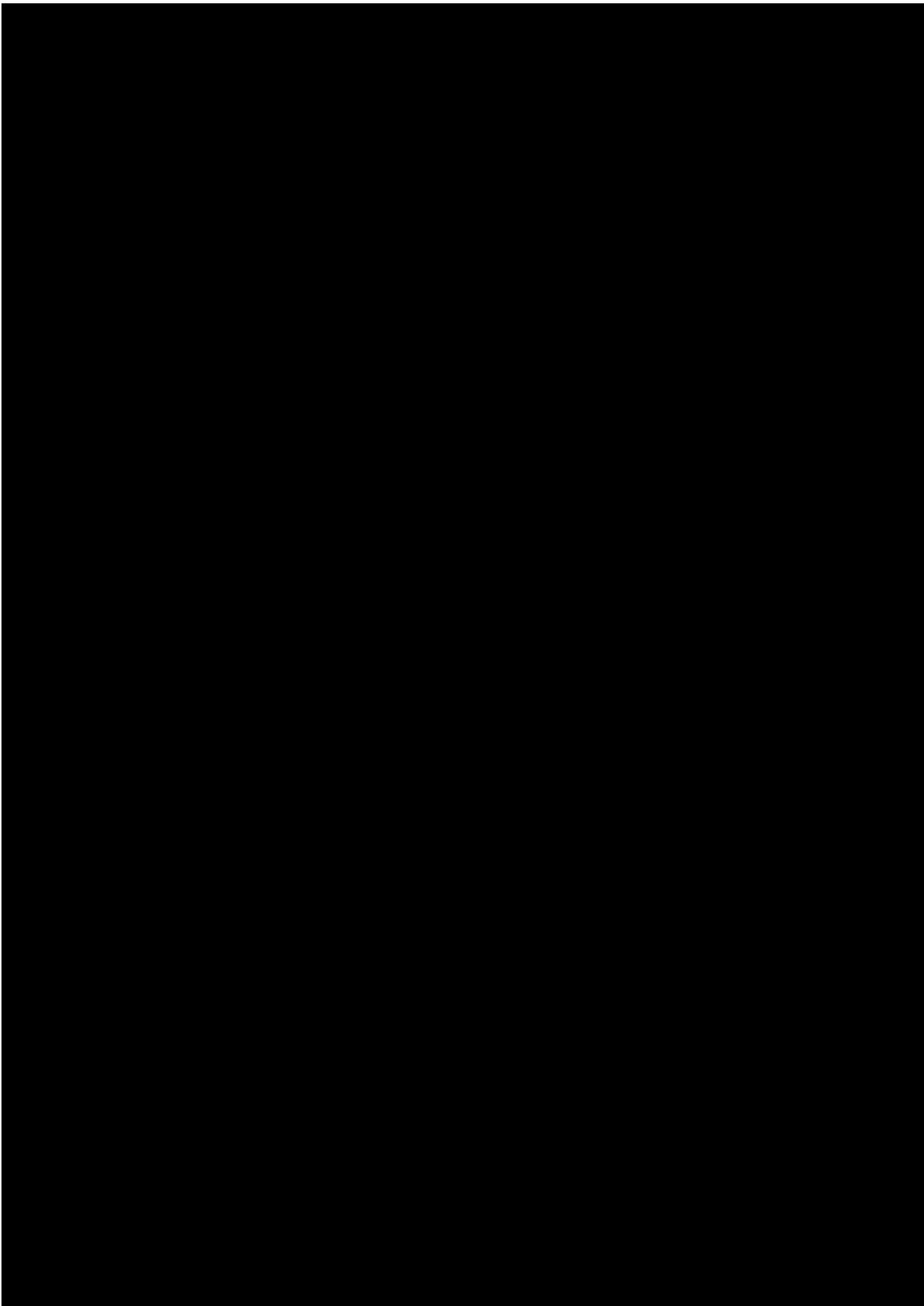
Für die Analyse der Forschungsfrage wurde ursprünglich die inhaltliche Strukturierung und somit eine deduktive Kategorienbildung verwendet. Diese Methode bot sich deshalb an, da sie „eine bestimmte Struktur aus dem Material“ mittels Kategorien, die „aus der Fragestellung abgeleitet und theoretisch begründet“ sind, herauszufiltern versucht (Mayring, 2010, S. 92). Aus Gründen der besseren Auswertbarkeit, welche im Kapitel 11 näher ausgeführt werden, erfolgte dann jedoch der Methodenwechsel zur Zusammenfassung und der damit einhergehenden induktiven Kategorienbildung nach Mayring (2010). Bei der zusammenfassenden Methode wird sämtliches Material auf kleinere Bedeutungseinheiten reduziert, wobei „bestimmte Zusammenfassungsstrategien (Makrooperatoren) zu unterscheiden“ (ebd. S. 44) sind. Diese beiden Schritte der Reduktion mit Makrooperatoren finden sich auch bei der Erstellung des Kategoriensystems wieder, welches im Folgenden näher beschrieben wird.

### 9.4 Entwicklung des Kategoriensystems

Der erste Entwurf des Kategoriensystems wurde mittels einer deduktiven Vorgehensweise, genauer gesagt mittels der qualitativen Methode der inhaltlichen Strukturierung nach Mayring (2010), erstellt. Das bedeutet, dass die Kategorien auf Basis verschiedener Theorien zum Beobachten beziehungsweise zur Beobachtungskompetenz entwickelt wurden.

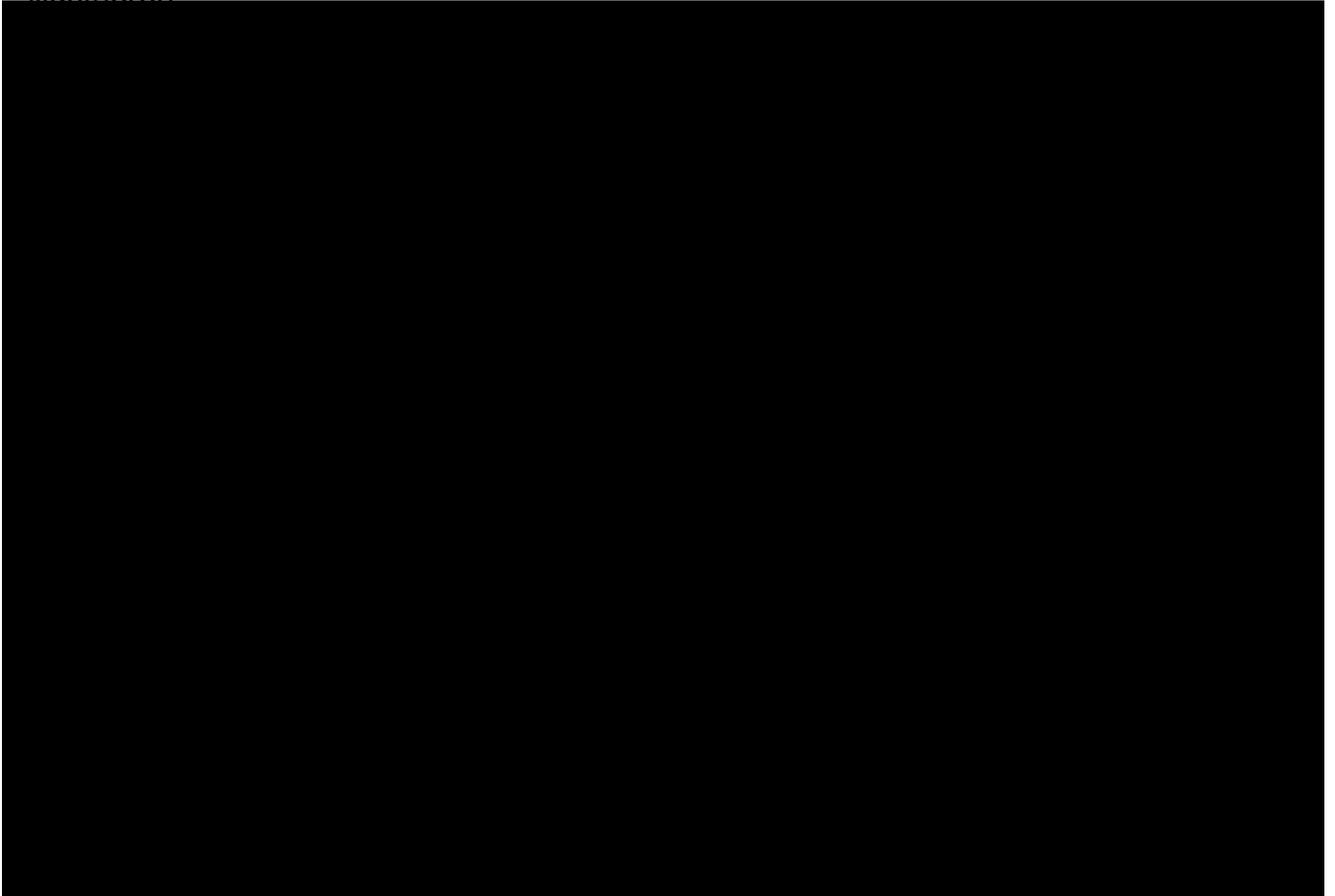
Im Laufe der Arbeit stellte sich jedoch heraus, dass die deduktive Vorgehensweise nicht die ideale Methode darstellte, um zu aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen, da ich die existierenden Theorien zum Beobachten nicht beziehungsweise nur teilweise auf das mir vorliegende Datenmaterial umlegen konnte, die deduktiv erstellten Kategorien sich also als zu abstrakt erwiesen (s. Kapitel 11 Methodenreflexion). Daher wurde zur induktiven Kategorienerstellung und der qualitativen Technik der Zusammenfassung nach Mayring (2010) gewechselt.

Bei der induktiven Kategorienerstellung dient im Gegensatz zur deduktiven Methode nicht die Theorie als Ausgangspunkt der Kategorienbildung, sondern es wird vom vorhandenen empirischen Material ausgegangen und induktiv auf die Theorie geschlossen. Die induktive Vorgehensweise der Zusammenfassung eignete sich deshalb besser für die Datenanalyse, da damit aus den im Material vorkommenden Beobachtungshandlungen der Schüler/innen zusammengefasst die Kategorien erstellt werden, welche somit speziell für das vorliegende empirische Material charakteristisch sind. Was jedoch nicht bedeutet, dass die Analyseeinheiten nicht „theoretisch begründet und festgelegt“ (S. 49) wären. Zur Entwicklung des Kategoriensystems wurde nach der von Mayring (2010) vorgeschlagenen induktiven Vorgehensweise im Zuge der Zusammenfassung (Abbildung 14) vorgegangen (S. 84):



**Abbildung 14: Prozessmodell induktiver Kategorienbildung**  
(verändert nach Mayring, 2010, S. 84)

Die in Abbildung 14 dargestellte Vorgehensweise der induktiven Kategorienbildung geht mit dem Prozess der Reduzierung des Materials (Abbildung 15) nach zuvor bestimmten Selektionskriterien einher. Dieser Schritt ist deshalb notwendig, damit „Unwesentliches, Ausschmückendes, vom Thema Abweichendes ausgeschlossen“ (Mayring, 2010, S. 85) wird. Die Festlegung und Kategorienbildung bei der Zusammenfassung erfolgt demnach primär durch die Reduktion des Materials. Die folgende Abbildung (Abbildung 15) soll die Vorgehensweise der Materialreduktion illustrieren:



**Abbildung 15: Materialreduzierung durch die Zusammenfassung (verändert nach Mayring, 2010, S. 83)**

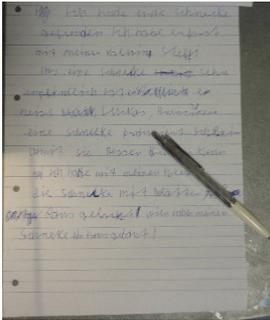
Unter Berücksichtigung des inhaltsanalytischen Ablaufmodells einer Zusammenfassung von Mayring (2010) wurden nun ausgehend vom vorliegenden Material zuerst die Analyseeinheiten bestimmt. Als erste der drei Analyseeinheiten (s. Kapitel 9, Abschnitt 9.3) wurden im nächsten Schritt „die einzelnen Kodiereinheiten [...] in eine knappe, nur auf den Inhalt beschränkte, beschreibende Form“ (S. 69) paraphrasiert (vgl. Abbildung 15). Die Kodiereinheit als kleinster Materialbestandteil, ist in der vorliegenden Analyse als kurze, unvollständige Sätze oder manchmal sogar einzelne Wörter festgelegt. Dies ist deshalb möglich, da man die

---

Beobachtungshandlungen der Schüler/innen teilweise bereits mittels eines Wortes, oder wie bereits erwähnt, anhand von kurzen Sätzen festlegen und charakterisiert kann. Aus jenem Material, welches dieselben Handlungen beziehungsweise Themen umfasst, besteht nun der größte Textbestandteil einer Kategorie, die Kontexteinheit. Das heißt, die Kontexteinheit umfasst jene Beobachtungshandlungen der Schüler/innen, die sinngemäß zusammengehören und damit einheitlich sind. Die Reihenfolge der Datenanalyse bestimmen folglich jene Elemente, in denen für die Auswertung relevante Merkmale zu finden sind. Die Auswertungseinheit wird infolgedessen vom Material, welches pro Schüler/in existiert, bestimmt.

Da die zu analysierende Materialmenge relativ viele Daten umfasste, wurden, wie von Mayring vorgeschlagen, gleich „mehrere Analyseschritte zusammengefasst“ (S. 69; vgl. auch Abbildung 15). Das bedeutet, die Paraphrasen wurden reduziert und repräsentierten somit die Kategorien, welche im nächsten Schritt auf ihre Aussagekräftigkeit überprüft wurden. Bevor jedoch eine neue Paraphrase niedergeschrieben wurde, wurde „überprüft, ob sie nicht schon in den bisherigen enthalten ist, ob sie nicht mit anderen generalisierten Paraphrasen in Bezug steht, sodass sie bündelbar, konstruierbar, integrierbar zu einer neuen Aussage ist“ (S. 70). Anschließend wurden in einem zweiten Durchgang die Kategorien noch weiter abstrahiert und reduziert. Während die nach Verwendbarkeit ausgewählten Transkripte und Beobachtungsbögen kodiert wurden, wurde das Kategoriensystem gegebenenfalls überarbeitet und an die aufgetretenen Schwierigkeiten adaptiert. Mit den präzisierten Kategorien wurde die Kodierung des Materials fortgesetzt beziehungsweise gegebenenfalls wiederholt und nun nicht mehr korrekt zutreffende Kodierungen korrigiert. Bis schlussendlich die in der folgenden Tabelle (Tabelle 11) dargestellte Version des Kategoriensystems entstanden war.

Fall	Quelle	Nr.	Paraphrase	Reduktion
Sm1 und Sm2	CanonV00045 #00:16#	1	Genaueres Hinsehen. (+ B8 gleichzeitiger Austausch über das Gesehene.) 	<b>B1 Betrachten</b>
Sm3	CanonV00047 #06:16#	1	Genaueres Ansehen mit Hilfe des Mikroskops. 	<b>B2 Betrachten mit Hilfsmitteln</b>
Sm6	Foto DSC03006	2	Genaueres Betrachten unter Zuhilfenahme des Mikroskops. 	
Sm6	Foto DSC02954	3	Genaueres Betrachten unter Zuhilfenahme einer Lupe. 	
Sm6 und Sm7	Foto DSC02952	4	Genaueres Betrachten unter Zuhilfenahme einer Lupe. 	

Sm3 und Sm6	Foto DSC02953	5	Genaueres Betrachten unter Zuhilfenahme einer Lupe. 	
Sm3	CanonV00047 #06:41#	1	Zuhilfenahme eines Spatels. („Ich muss die Schnecke putzen.“)	<b>B3 Untersuchen mit Hilfsmitteln</b>
Sm12	CanonV00091	2	Zuhilfenahme einer Pinzette, um Objekt unter dem Mikroskop zu drehen und aus verschiedenen Perspektiven anzusehen.	
Sm1 und Sm2	CanonV00045 #01:46#	1	 Notizen machen. (Fragestellungen z. B. „Ist das ein Ast?“)	<b>B4 Protokollieren</b>
Sm3	Foto DSC03033	2	Notizen machen, schriftlich dokumentieren. 	
Sm3	Beobachtungsprotokoll 23.10.2014 Audio DM650043 #00:42:55#	3	Fotografieren.	

Sm4 und Sm5	CanonV00044 #03:35#  Foto IMG_1998	4	<p>Zeichnen des Anschauungsobjekts.</p>  	
Sm1 und Sm2	CanonV00045 #10:02# CanonV00045 #10:11#	1	<p>Nachschriften der Beobachtungen in Büchern/ einem Buch und Vergleichen des Anschauungsobjektes mit der Literatur.</p> 	<b>B5 Vergleichen</b>
Sm6	Foto DSC03009	2	<p>Nachschriften der Beobachtung in einem Buch. (+B4 Protokollieren → Notizen machen und Zeichnen.)</p> 	
Sm1 und Sm2	CanonV00040	1	Zählen der Stabheuschrecken.	<b>B6 Zählen</b>

Sm1 und Sm2	CanonV00040	1	Suchen nach Tieren.	<b>B7 Suchen</b>
Sm1 und Sm2	CanonV00040	2	Suchen nach bestimmten Merkmalen. („Kannst du Augen finden?“)	
Sw1 und Sw2	Panasonic V00126	1	Stoppen des Zeitabstandes zwischen den Bewegungen der Stabheuschrecken.	<b>B8 Messen</b>
Sm1 und Sm2	CanonV00040 #00:18:04#	1	Genaueres Hinsehen und Hinzeigen, um andere aufmerksam zu machen bzw. Beobachtung mitzuteilen. 	<b>B9 Zeigen</b>
Sm1 und Sm2	CanonV00045 #06:41#	1	Beobachtungen im Team austauschen und einander auf neue/andere Aspekte hinweisen.	<b>B10 Austausch und Ko-Konstruktion von Wissen</b>
Sm3	Foto DSC03026	1	Anfassen und Fühlen. 	<b>B11 Wahrnehmen mit allen Sinnen</b>
Sm3	Beobachtungsprotokoll 23.10.2014	2	Anfassen und Hören. („Man hört das Meer rauschen.“)	
Sm3	CanonV00047 #11:58#	3	Schmecken (Schleckt Schneckenschleim vom Spatel ab.)	

Sm3	Beobachtungsprotokoll 23.10.2014	1	Erkenntnis/ Schlussfolgerung („Hui! Eine Rutsche!“)		<b>B12 Erkennen</b>
Sm3	Beobachtungsprotokoll 23.10.2014	2	Entdeckungen/Erkenntnisse/ Schlussfolgerungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wo Schnecke gekrabbelt ist, ist Schleim.</li> <li>• Schnecke atmet; Loch ist Popo, Schnecke saugt sich fest zum Anhaften</li> </ul> (Transkript Audiodatei DM650043)		
Sm6	Beobachtungsprotokoll 23.10.2014 Sm6	3	Erkenntnisgewinn/ Schlussfolgerung („Das sind Pollen.“)		
Sm6	Beobachtungsprotokoll 23.10.2014 Sm6	1	Aufstellen einer Annahme. („Das [Pollenstaub auf der Biene] ist Salz.“)	<b>B13 Vermuten</b>	

Tabelle 11: Kategoriensystem

## 10 Ergebnisdarstellung und Interpretation

Mittels des soeben beschriebenen Kategoriensystems konnte das erhobene Datenmaterial analysiert und interpretiert werden. Die Videos, Audiodateien und Beobachtungsbögen wurden mit dem zentralen Erkenntnisinteresse: „Wie beobachten Schülerinnen und Schüler beim Forschenden Lernen?“ nach dem Kategoriensystem sowie basierend auf der im ersten Teil dargestellten Theorie analysiert und interpretiert.

Von den mir vorliegenden, während der Lernwerkstätten gedrehten Videos, wurden besonders aussagekräftige Videos beziehungsweise einzelne Videosequenzen, in denen die Beobachtungshandlungen der Schüler/innen gut sichtbar sind, für die Ergebnisdarstellung ausgewählt und im Folgenden dargestellt. Zu diesem Zweck und der vorliegenden Analyse wurden sie, wie im vorhergehenden Kapitel 9 beschrieben, transkribiert und ausgewertet. Schlussendlich waren von den somit verfassten Videotranskripten für die Ergebnisdarstellung vor allem jene relevant, wo die Beobachtungshandlungen der Schüler/innen besonders deutlich erkennbar sind und man die damit einhergehenden, dargestellten Ergebnisse gut nachvollziehbar illustrieren kann. Die in den anderen Videos beobachtbaren Beobachtungshandlungen der Schüler/innen wurden deshalb in der, anhand von ausgewählten Beispielen vollzogenen, Ergebnisdarstellung eher vernachlässigt, in der Analyse des gesamten Materials jedoch sehr wohl berücksichtigt. Die sogenannte Vernachlässigung bestimmter Videosequenzen oder Videos, Beobachtungsbögen oder Audiodateien resultiert daher, da die darin enthaltenen Beobachtungshandlungen der Schüler/innen entweder nicht sofort auf den ersten Blick als eindeutige Beobachtungen eingestuft werden können, eine Wiederholung bestimmter Handlungen in ähnlichen Situationen feststellbar ist und diese daher keinen neuen Aspekt mehr darstellen, oder lediglich daher, als dass die Darstellung oder Beschreibung aller von den Schüler/innen vollzogenen und im Material entdeckten Beobachtungshandlungen den Rahmen dieser Arbeit sprengen würden. In den folgenden Abschnitten werden als repräsentative Beispiele vor allem mit Videos dokumentierte Situationen in welchen Beobachtungshandlungen von Schüler/innen vollzogen werden sowie ein Beispiel aus einem der Beobachtungsbögen herangezogen.

## 10.1 Allgemeine Ergebnisse der Beobachtungskompetenz

Die bei der empirischen Forschung zur Datenerhebung durchgeführten Beobachtungen mittels der Beobachtungsbögen, Videos und Audiodateien sowie die anschließende Analyse des erhobenen Datenmaterials der Lernwerkstätten der Klassen 3A und 3B und des Stationenbetriebs der Klasse 3-4C führten zusammenfassend zu den im Folgenden dargestellten Ergebnissen. Die dabei in Klammern angegebenen Kodierungen verweisen auf die jeweils zugehörige Kategorie beziehungsweise die zugehörigen Kategorien des Kategoriensystems (Tabelle 11), welches das gesamte empirische Material zusammenfassend erstellt wurde.

Sämtliche Daten aller drei Klassen zusammengefasst, kann verallgemeinernd festgestellt werden, dass die Schüler/innen mit und ohne Förderbedarf beobachten, indem sie etwas betrachten (B1; B2), das Anschauungsobjekt untersuchen (B3) beziehungsweise auch mit Anfassen und Befühlen, Hören, Schmecken oder Riechen (B11) wahrnehmen. Dazu zählen sie ihre Anschauungs- beziehungsweise Forschungsobjekte (B6), messen (B8) oder suchen nach verschiedenen Aspekten (B7). Zudem zeigen sie sich oftmals gegenseitig etwas (B9), stellen Vermutungen auf (B13) und machen einander auf verschiedene Beobachtungen aufmerksam beziehungsweise tauschen sich darüber aus (B10). Diese Art der Kommunikation führt sie manchmal zu neuen Erkenntnissen (B12). Manche Schüler/innen führen Protokoll über ihre Beobachtungen oder halten diese mit Fotos fest (B4). Zur Erkenntnisgewinnung (B12) tragen außerdem auch die manchmal angestellten Vergleiche (B5) der eigenen Beobachtungen oder Vermutungen (B13) mit verschiedenen (Fach-)Büchern oder Internetseiten bei. Bedingt durch die induktive Vorgehensweise können all diese soeben genannten Aspekte des Beobachtens mittels der festgelegten Kategorien (siehe Kategoriensystem Tabelle 11) im Datenmaterial entdeckt werden.

Bei der Analyse des Datenmaterials kristallisierte sich als ein Punkt, an welchen die Lehrerinnen der Lernwerkstatt noch gezielter ansetzen könnten, die Differenzierung von Beobachtung und Vermutung heraus. Denn obwohl den Schüler/innen der Unterschied zwischen Beobachten und Vermuten vorab mehrmals veranschaulicht wird und diese die Unterscheidung während des Stationsbetriebs selbst üben, können sie sich diesen in der Praxis oftmals nicht bewusst machen beziehungsweise nehmen sie es nicht aktiv als das zuvor besprochene Problem wahr und vermischen somit ihre

tatsächlichen Beobachtungen mit den eigenen Annahmen. Die daraus resultierende Mischform von Beobachten und Vermuten beziehungsweise Interpretieren stellt jedoch kein explizites Beobachten dar und macht in Kombination mit der Tatsache, dass die Schüler/innen häufig nur kurze Beobachtungsphasen vollziehen, die Beobachtungskompetenz in vielen Situationen schwer nachvollziehbar.

Während der Analyse des empirischen Materials stellte sich außerdem heraus, dass die Schüler/innen insgesamt sehr viele Fragen stellen. Werden diese jedoch nicht sofort beantwortet „verpuffen“ sie und bleiben damit unbeantwortet. An dieser Stelle zeigte sich auch, dass viele Schüler/innen ihre Fragen als solche nicht bewusst wahrnehmen, das heißt, sie stellen zwar viele Fragen, erwarten aber keine konkrete Antwort. Indem die Schüler/innen ihre Fragen nicht bewusst wahrnehmen, findet Beobachten häufig auch ohne konkret leitendes Erkenntnisinteresse statt, was jedoch nicht bedeutet, dass die Schüler/innen stets ohne konkrete Forschungsfrage beziehungsweise ohne konkretes Erkenntnisinteresse an die Arbeit gehen. Einige Schüler/innen legen zwar vorab ein bestimmtes Erkenntnisinteresse fest, welches sie entweder als Forschungsfrage notieren oder mündlich festlegen, verlieren dieses jedoch während des Arbeitens wieder aus den Augen, wenn sie beispielsweise bei ihren Untersuchungen auf neue, ebenfalls interessante Aspekte stoßen, welche folglich, wenn auch unbewusst, zu ihrem neuen Erkenntnisinteresse werden und das ursprünglich festgelegte Erkenntnisinteresse somit in den Hintergrund rücken oder die Schüler/innen dieses sogar vergessen lassen. Dadurch sowie durch die Tatsache, dass wegen der oftmals kurzen Aufmerksamkeitsspanne vieler Schüler/innen, das Interesse an einer Sache beziehungsweise an einem ursprünglichen Erkenntnisinteresse schnell verloren geht und es zu sogenannten „Motivationslöchern“ kommt, werden nicht aus allen Beobachtungen Erkenntnisse gewonnen. Die sogenannten „Motivationslöcher“ äußern sich dahingehend, als dass Schüler/innen scheinbar antriebslos und nichts tuend vor ihrem Arbeitsplatz sitzen, entweder aufeinander oder auf ihre Arbeit genervt reagieren und dieses lautstark äußern, sich anderwärtig beschäftigen oder ihren Arbeitsplatz verlassen und anderen Tätigkeiten, wie zum Beispiel Herumalbern mit Klassenkolleg/innen, nachgehen. Dazu ist auch anzuführen, dass die Schüler/innen während ihres Beobachtungsprozesses manchmal zufällig zu Ergebnissen beziehungsweise Erkenntnissen gelangen, diesen Wissensgewinn jedoch wiederum nicht bewusst als solchen wahrnehmen, was wahrscheinlich auch der Grund für die genannten „Motivationslöcher“ ist und dafür,

dass manches Mal keine Freude an der Erkenntnis feststellbar war. Der fehlende oder unbemerkte Erkenntnisgewinn einer Beobachtung ist deshalb zu erwähnen, da laut theoretischer Definition der Erkenntnisgewinn unter anderem als ein Merkmal einer wissenschaftlichen Beobachtung gilt (Kapitel 3, Abschnitt 3.6).

Als ein weiterer interessanter Punkt, welcher Einfluss auf das Beobachtungsverhalten der Schüler/innen nahm, ist die soziale Dynamik, die in den einzelnen Schulklassen vorherrscht, zu nennen. Deshalb wird auch diesem Einflussfaktor in den nachgehenden Beispielen Beachtung geschenkt.

Im Folgenden möchte ich nun anhand ausgewählter Beispiele, die aus den Transkripten und Beobachtungsbögen stammen, bestimmte Stellen veranschaulichen, die nach dem Kategoriensystem (Tabelle 11) codiert wurden und die zugewiesenen Kategorien und somit die beschriebenen Elemente des Beobachtens gut illustrieren und verdeutlichen. Dabei ist zu beachten, dass manche Prozesse mehrfach kodiert werden können, da einige Aspekte von Beobachtungsprozessen oft Hand-in-Hand gehen und somit zeitgleich vollzogen werden. Die Tatsache, dass aus jeder Klasse stets ein Beispiel ausgewählt und im Folgenden dargestellt wird, resultiert aus Gründen der Übersichtlichkeit beziehungsweise um keine Klasse zu benachteiligen. Es bedeutet jedoch nicht, dass in den anderen Klassen, bei anderen Schüler/innen keine Beobachtungen beziehungsweise Beobachtungen der dargestellten Kategorie stattfanden. Diese wurden nur deshalb nicht zu Anschauungszwecken ausgewählt, da die Beschreibung und Darstellung jeder einzelnen vollzogenen, im Datenmaterial festgehaltenen Beobachtungshandlung den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde.

## **10.2 Ergebnisse des Stationenlernens „Kleines Leben ganz groß“ (Klasse 3-4C)**

Wie bereits erwähnt (Kapitel 6.2) wurde mit einer Klasse, nämlich der 3-4C, ein Stationenbetrieb zum Thema „Kleines Leben ganz groß“ durchgeführt. Dabei konnten folgende Ergebnisse gewonnen werden, die im Folgenden zusammengefasst dargestellt werden.

Interessanterweise führten die Schüler der Klasse 3-4C ihre Forschungsarbeiten weitgehend selbstständig aus, das bedeutet, bis auf wenige Ausnahmen waren die Schüler nicht vollständig auf die geführte Form Forschenden Lernens angewiesen. Die Stationen dienten somit als Vorbereitung und Hinführung der Schüler zum Offenen

Forschenden Lernen, welches in einer Lernwerkstatt stattfindet. Im Laufe des Stationenbetriebs erfolgte bei vielen Schülern jedoch ein Methodenwechsel zur Bearbeitung ihrer Forschungsfragen, die aus der Arbeit an den jeweiligen Stationen resultierten. Die Schüler wechselten somit von der strukturierten Form des Stationenbetriebs zur offenen Arbeitsform der Lernwerkstatt. Das bedeutet, dass die Schüler somit zwar nicht während des ganzen Arbeitsprozesses auf die Stationen angewiesen waren, die Stationen jedoch sehr wohl als vorangehende strukturierende Hilfestellung beziehungsweise Hinführung zum offenen Forschenden Lernen brauchten. Dies ist dahingehend zu erwähnen, als dass somit die Annahme der Lehrerinnen, welche, wie bereits erwähnt, davon ausgingen, dass die Schüler aufgrund des vorliegenden Förderbedarfs mit der offenen Arbeitsweise in einer Lernwerkstatt überfordert seien und deshalb die Durchführung des Forschenden Lernens zum Thema „Kleines Leben ganz groß“ in Form eines Stationenbetriebs planen, nicht gänzlich bestätigt wurden. Die Entscheidung für die Arbeitsform des Stationenbetriebs resultierte daher, dass dieser eine Form Forschendes Lernens gemäß Level 0 bis 1 darstellt und damit geführter und strukturierter gestaltet ist als eine Lernwerkstatt (vgl. Kapitel 2, Tabelle 2, Kapitel 5). Die Schüler überraschten jedoch durch ihre Arbeitsweise, da sie ihre zuvor festgelegten Forschungsfragen im Sinne Forschenden Lernens Level 3 (vgl. Tabelle 2) bearbeiteten. Bei allen beschriebenen Schülern (Tabelle 6) konnten die im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Beobachtungsmerkmale, wenn auch in unterschiedlich ausgeprägter Form, beobachtet werden. Alle Schüler führten während der Lernwerkstatt mehr oder weniger oft Beobachtungen durch und gelangten dadurch zu Ergebnissen beziehungsweise erhielten Antworten auf ihre Forschungsfragen, was auch als eine im Rahmen der Ausbildung zu erwerbende Kompetenz im Kompetenzmodell Naturwissenschaften (Tabelle 4; Kapitel 3.3) festgelegt ist. Die Dauer der individuellen Beobachtungsintervalle variierte von nur wenigen Sekunden, bis hin zu ein paar Minuten, in welchen beobachtet wurde.

Der nun folgende Ausschnitt aus dem Transkript der Videosequenz „Canon 00040“ und dem zugehörigen Beobachtungsprotokoll soll eine der möglichen Vorgehensweisen bei Schülerbeobachtungen am Beispiel von Sm1 und Sm2 veranschaulichen. Es werden dabei die Handlungen der beiden Schüler bei deren Beobachtungsprozess beschrieben. Die in Klammer nachgestellten Codes verweisen auf die jeweiligen Kategorien des Kategoriensystems (Tabelle 11).

### **Beispiel 1:**

Das vorliegende Beispiel 1 stammt aus der Videosequenz „Canon 00040“ und dessen Transkript, wobei „Canon“ eine der drei Videokameras bezeichnet und die darauffolgende Zahl die Nummernbezeichnung des Videos zeigt. Das Transkript wird durch Screenshots des Videos ergänzt.

In dieser Situation beobachten die beiden Schüler Sm1 und Sm2 gemeinsam mit einer Lehrperson, die mit L5 abgekürzt wird, die Stabheuschrecken. Sie wollen herausfinden wie viele Tiere in dem Terrarium sind und wenden dazu verschiedene Methoden des Beobachtens an und kombinieren oder ergänzen diese miteinander.

*Sm1 und Sm2 zählen, wie viele Tiere im Terrarium sind und suchen dabei nach den Tieren (B1, B6, B7).*

*Sm1 sieht durch die Lupe (B2, B7).*



*Sm2 spricht mit L5 während er auf das Terrarium deutet (B1, B7, B9, B10).*

*Sm1 nimmt die Lupe nach unten, sagt etwas und deutet auf eine Stelle im Terrarium, sagt noch etwas und sieht dann ca. 20 Sekunden auf eine Stelle hin (B1, B9, B10).*



*Sm2 klopft gegen die Scheibe, an der Stelle, wo ein Tier, direkt vor ihm, sitzt und fragt: „Das ist ein Ast, oder?“ (B1, B7, B9, B10, B11, B13).*



*Dann deutet Sm1 wieder auf eine bestimmte Stelle im Terrarium. Er hat ein weiteres Tier gefunden.*



Sm1: „Da is a ane.“ (**B1, B7, B9, B10, B12**).

### Interpretation Beispiel 1:

Dieses Beispiel zeigt, dass sich die Beobachtungen der Schüler aus mehreren Handlungsprozessen zusammensetzen. Die Schüler beobachten nicht nur durch bloßes Hinsehen, sondern vollziehen mehrere Prozesse, oft auch simultan, die zu ihren Wahrnehmungen beitragen und somit Beobachtungsprozesse darstellen. In diesem konkreten Beispiel wenden die Schüler bei ihren Beobachtungen vor allem die mit B1 Betrachten, B2 Betrachten mit Hilfsmitteln, B6 Zählen, B7 Suchen, B9 Zeigen, B10 Austausch und Ko-Konstruktion von Wissen, B11 Wahrnehmen mit allen Sinnen, B12 Erkennen, B13 Vermuten codierten Kategorien an (s. Tabelle 11). Das heißt Sm1 und Sm2 versuchen ihr Erkenntnisinteresse „Wie viele Stabheuschrecken sind insgesamt in diesem Terrarium?“ zu beantworten, indem sie einerseits versuchen sich durch genaues Hinsehen einen Überblick zu verschaffen, diese Vorgehensweise schließlich jedoch durch Zählen und Suchen ergänzen. Die Kombination beziehungsweise das Zusammenspiel dieser drei unterschiedlichen Handlungsweisen ergibt zusammen eine Beobachtungshandlung, welche bestenfalls zu einem Ergebnis führt, womit die Forschungsfrage beantwortet werden kann. Da Sm1 und Sm2 durch ihre bisher angestellten Beobachtungen noch keine Antwort auf ihre Frage erlangten, versucht Sm1 durch die Zuhilfenahme einer Lupe seine bisherigen Beobachtungen zu ergänzen und bisherige möglicherweise noch unentdeckte Aspekte, die zur Beantwortung des Erkenntnisinteresses beitragen, zu beobachten. Im nächsten Schritt sprechen die Schüler miteinander, tauschen ihre bisherigen Entdeckungen miteinander aus und versuchen womöglich durch das Gespräch auf Neues oder von ihnen bisher Entdecktes aufmerksam zu machen oder zu werden. Damit tritt eine weitere Handlung zu den bisherigen Beobachtungsprozessen hinzu. Auch hier werden wieder mehrere einzelne Handlungsschritte kombiniert, wenn Sm1 zum Beispiel während er spricht, durch die Lupe sieht oder auf eine bestimmte Stelle durch Zeigen hinweist. Als Sm2 durch Klopfen auf eine Stelle des Terrariums Sm1 und L5 aufmerksam macht und indirekt auch auf diese hinzeigt, versucht er seine geäußerte

Vermutung, das Tier sei ein Ast, und somit seine vollzogenen Entdeckungen durch Sm1 oder L5 bestätigen oder widerlegen zu lassen. Diese Annahme ist darin begründet, da er diese Vorgehensweise erst beendet, als er eine Äußerung von L5 und/oder Sm1 dazu erhält. Dann findet jedoch Sm2 ein weiteres Tier, erkennt dieses auch als Tier und macht verbal sowie durch Zeigen darauf aufmerksam.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass hier die Schüler beobachten, indem sie neun verschiedene Handlungen vollziehen, welche jedoch in Kombination allesamt die Kompetenz „Beobachten“ darstellen. Darüber hinaus zeigen die Beobachtungsschritte dieses konkreten Beispiels, dass bei den Schülern ein Mitteilungsbedürfnis ihrer Entdeckungen vorliegt. Das heißt es findet ein ständiger Austausch statt, welcher einerseits für die Beantwortung der Forschungsfrage sowie für die Entwicklung der Beobachtungskompetenz durchaus förderlich sein kann. Als interessanter Aspekt konstatiert sich auch, dass die beiden Schüler zwar durchaus parallele Handlungsweisen vollziehen, jedoch trotzdem unterschiedlich beobachten. Denn während Sm1 auch Hilfsmittel zu seinen Beobachtungen hinzuzieht, beobachtet Sm2 ohne Hilfsmittel indem er sein Hinsehen durch Hinzeigen, sich Austauschen sowie durch Anfassen und Vermuten ergänzt.

Diese anhand des Beispiels 1 beschriebenen Beobachtungen konnten in unterschiedlicher Ausprägung auch bei den anderen Schülern der Klassen 3-4C sowie 3A und 3B entdeckt werden, womit verallgemeinernd gesagt werden kann, dass die Schüler unabhängig von ihrem Förderbedarf, Migrationshintergrund oder üblicherweise sozialem Verhalten im Regelunterricht Beobachtungen beim Forschenden Lernen durchführten, welche auch in Ergebnissen resultierten.

Der nächste Abschnitt legt als weiteres Beispiel von Schüler/innen-Beobachtungen eine Situation aus der Klasse 3A dar, worin wiederum mehrere Aspekte des Beobachtens sichtbar sind.

### 10.3 Ergebnisse der Lernwerkstatt „Kleines Leben ganz groß“ (Klasse 3A)

In dieser Klasse spielte der soziale Aspekt eine große Rolle und beeinflusste das Arbeitsverhalten der Schüler/innen. Dies äußerte sich dahingehend, als dass die Schüler/innen voneinander genervt waren, einander auslachten und ihr eigentliches Erkenntnisinteresse oftmals aus sozialen Gründen nicht verfolgten. Trotzdem fanden auch in dieser Klasse zahlreiche Beobachtungshandlungen statt.

Das ausgewählte Beispiel 2 soll weitere Möglichkeiten zeigen, wie die Schüler/innen beim Forschenden Lernen ihre Beobachtungen vollziehen. Es wurde ausgewählt, da neben dem Beobachten auch das beschriebene Sozialverhalten sichtbar gemacht werden kann.

#### Beispiel 2

Das angeführte Beispiel stammt aus dem Transkript der Videodatei „Panasonic\_00127“ und zeigt Sm8, Sm9, Sw1, Sw2, L4 und L2 beim Beobachten der lebenden Stabheuschrecken. Die Situationsbeschreibung steht in Klammern und wird, wie die dokumentierten Aussagen, wiederum durch Screenshots gestützt. Die in Klammern nachstehenden Kodierungen verweisen auf die jeweiligen Kategorien des Kategoriensystems (Tabelle 11).

*(Sw3 berührt die Stabheuschrecke und hebt mit einem ihrer Finger ein Ende der Stabheuschrecke ein wenig an.) (B1, B11)*



*Sw4: Und wo kacken sie hier raus? (B1, B10)*

*L2: Das könnt's herausfinden.*

*Sw1: Vielleicht kacken sie ja (?nicht?). (B10, B11, B13)*

*Sw2: Haben sie ein Hinterteil? Nein, gell? (B10, B13)*

*L2: Ein Hinterteil?*

*//Sw4 zu Sw3 (???) du fasst gerade das Hinterteil an! (B10, B12, B13)*

*L2: S-s sind das Insekten? (B10, B13)*

//Sw3 zu Sw4 (?Und der hat Augen da oben?)

Sw2: Ja. **(B1, B10, B12, B13)**

L2: Haben sie dann ein Hinterteil?

Sw2: Ja. **(B13)**

(Sw3 hält den Deckel zu Sw2 hin. Sw2 führt die Hand zum Deckel. Zuckt immer wieder zurück.)



Sw2: Kann es beißen? (Berührt die Stabheuschrecke kurz. Zuckt sofort zurück.) Weih! (Zeigt hin.) Ist das (?eine Bub?)? **(B1, B10, B9, B11, B13)**

(Sw1, Sw3, Sw4 lachen)

L2: Na schau einmal wo sein Kopf ist!

S1: Vorne! **(B1, B10)**

L1: Ja. Wo ist vorne?

Sw1: (Zeigt hin.) Ähm, da! Das ist vorne wo diese zwei (macht mit beiden Händen eine Bewegung seitlich ihres Kopfes vorbei.) ... **(B1, B9, B11, B12, B13)**

[...]

(L8 kommt dazu; L1 setzt ihr die Stabheuschrecke auf die Hand. Die SuS kreischen und laufen davon. Sieben Sw versammeln sich um L8. L8 beschreibt, wie sich die Stabheuschrecke auf ihrer Hand anfühlt. Die Sw halten auch ihre Hände hin.)



**(B1, B10, B11)**

[...] Sw5 nimmt die Stabheuschrecke und lässt sie von einer Hand in die andere krabbeln. **(B1, B11)**

Sw6 (fragt) spürt man das Sw5? **(B1, B10)**

Sw5: mhm (bejahend) **(B1, B10, B11)**

[...]

(Sw1 macht ein Foto mit dem Handy.) **(B1, B4)**

(Immer mehr Schülerinnen trauen sich die Stabheuschrecken anzufassen. Sm8 und Sm9 sowie weitere Sm kommen und wollen die Stabheuschrecke halten bzw. anfassen. Sm8 nimmt eine in die Hand. Dreht sich zu den

*MitschülerInnen.) (B9, B11)*

*Sm10: Weg, weg, weg! Die fühlt sich wie ein Ast an. (B1, B10, B11, B12, B13)*

*(Sm10 gibt sie Sm11) Sm11: Nimm sie, bitte nimm sie!*

*(Sm8 nimmt die Stabheuschrecke.) (B11)*

*Sm10: Fühlt sich so wie ein Ast an. (B1, B10, B11, B12, B13)*

*(Sm8 gibt sie Sw5. Sw5 gibt sie zurück ins Terrarium.)*

### Interpretation Beispiel 2

Auch dieses Beispiel veranschaulicht, dass die Beobachtungsprozesse der Schüler/innen stets miteinander verknüpfte Einzelhandlungen sind beziehungsweise mehrere Handlungen simultan vollzogen werden.

Hier beobachten die Schüler/innen überwiegend durch Wahrnehmen mit ihren Sinnen, vor allem durch Anfassen der lebenden Tiere sowie dem Austausch untereinander. Die Gespräche führen im besten Fall zur Wissenskonstruktion. In diesem Fall jedoch zeigt der Austausch beziehungsweise die Äußerungen der einzelnen Schüler/innen das beschriebene „Verpuffen“ der von den Schüler/innen gestellten Fragen, insbesondere dann, wenn nicht sofort darauf eingegangen wird oder in diesem Fall auch andere Schüler/innen ihr Interesse daran nicht bekunden. Die Schüler/innen stellen zudem auch einige Vermutungen auf, welchen jedoch ebenfalls keine Beachtung geschenkt wird und die somit im Raum stehen bleiben. Auch zeigen sie Aspekte, die ihnen mitteilungsbedürftig scheinen, ihren Kolleg/innen und protokollieren, indem sie ihre Beobachtungen zum Beispiel durch Fotografieren mit dem Handy festhalten.

Zusammengefasst illustriert dieses Beispiel die Kategorien B1 Betrachten, B4 Protokollieren, B9 Zeigen, B10 Austausch und Ko-Konstruktion von Wissen, B11 Wahrnehmen mit allen Sinnen, B12 Erkennen, B13 Vermuten (Tabelle 11) und ermöglicht, einen Eindruck von der Bedeutung des sozialen Faktors für die Jugendlichen zu bekommen. Dieser, in der Klasse 3A besonders stark ausgeprägte Umstand, beeinflusst das Arbeitsverhalten sowohl positiv als auch negativ. Hemmend wirkt dieser dann, wenn Schüler/innen beispielsweise ihr eigentliches Erkenntnisinteresse nicht weiterverfolgen, da sie von ihren Kolleg/innen deshalb ausgelacht oder ihre Fragestellung ins Lächerliche gezogen wird. Fördernd gestaltet er sich dann, wenn sich Schüler/innen durch das Verhalten anderer bestätigt fühlen

oder deshalb über ihren eigenen Schatten springen und zum Beispiel ermutigt werden, die Stabheuschrecken anzufassen. An dieser Stelle möchte ich jedoch darauf hinweisen, dass der soziale Faktor auch in den anderen Klassen zu beobachten war, wenn auch nicht so dominant, und keine Ausgrenzung im Speziellen von Schüler/innen mit Förderbedarf oder Migrationshintergrund beinhaltet, sondern eher auf pubertäres Verhalten und Beliebtheitsgründe rückzuführen ist. Diesbezüglich wiesen nämlich fast alle Schüler/innen ähnliches Verhalten auf. Auch führten Schüler/innen mit Förderbedarf Beobachtungen durch, ohne dass man ihre Vorgehensweise dabei von jenen Schüler/innen ohne Förderbedarf unterscheiden konnte.

Abschließend werden im nächsten Abschnitt die Ergebnisse und deren Interpretation der Klasse 3B anhand eines ausgewählten Beispiels darlegen.

#### **10.4 Ergebnisse der Lernwerkstatt „Kleines Leben ganz groß“ (Klasse 3B)**

In dieser Klasse, welche bereits von der Klassenlehrerin als sehr lebhaft beschrieben wurde, war es aufgrund dieser Lebhaftigkeit schwieriger die Beobachtungskompetenz einzelner Schüler/innen oder anhand konkreter Beispiele festzustellen. Im Allgemeinen fiel bei dieser Klasse auf, dass einzelne Schüler/innen zwar durchaus immer wieder Phasen hatten, in welchen sie beobachteten, jedoch bis auf wenige Ausnahmen im Vergleich zu den Schüler/innen der beiden anderen Klassen viel schneller ihre Motivation an einer Frage zu arbeiten verloren und sich schnell ablenken ließen. Zudem reagierten die Schüler/innen dieser Klasse besonders auf die aufgestellten Kameras oder Diktiergeräte, ließen sich davon ablenken oder wirkten dadurch in ihrer Arbeitsweise gehemmt, da sie sich beobachtet beziehungsweise überwacht fühlten. Noch dazu kam, dass wenn die Schüler/innen das Gefühl hatten nicht im Fokus einer Lehrperson zu stehen, sie nicht oder nur das Nötigste arbeiteten und stattdessen zum Beispiel tratschten oder herumalberten. All diese genannten Punkte erschwerten teilweise die Beobachtungskompetenz der Schüler/innen zu erkennen beziehungsweise diese gut nachvollziehbar dazulegen. Trotzdem fanden auch in dieser Klasse einige Beobachtungen statt, welche bei der Auswertung nach dem Kategoriensystem (Tabelle 11) codiert und in der Gesamtanalyse berücksichtigt wurden.

**Beispiel 3**

Grundlage dieses Beispiels ist ein Beobachtungsbogen, der während der Lernwerkstatt ausgefüllt wurde und folglich genau beschrieben wird. Dabei wurden die beiden Schüler Sm13 und Sm14 bereits in der Anfangsphase der Lernwerkstatt ausgewählt und anschließend dabei beobachtet, als sie den Aufbau der Honigwaben von Bienen genauer untersuchten. Ihr Ziel war es herauszufinden, warum Bienenwaben sechseckig sind.

*Vorab vermuten sie, dass jene Waben mit sechs Ecken aufgrund ihrer Größe stabiler sind, merken jedoch an, dass jene mit nur drei Ecken möglicherweise weniger Platz brauchen würden. Um ihre Hypothesen respektive Vermutungen zu begründen, basteln sie unterschiedliche Wabenstrukturen mit Kartons, Papier, Klebstoff und Klebeband nach. Dabei zeichnen die beiden vorab Skizzen wie die fertigen Waben aussehen sollen, vergleichen diese sowie ihre gebastelten Modelle miteinander, zählen die Ecken kontinuierlich nach und tauschen sich immer wieder im Gespräch miteinander aus. Schließlich bemerken sie, dass eine Wabe in Form eines Achtecks nicht stabil ist, da ihnen beim Anfertigen ihrer achteckigen Modelle immer wieder eine der Seiten wegnickt. Die Schüler schließen daraus, ein Sechseck sei deshalb die optimale Form. Sie begründen ihre Annahme damit, da es den zur Verfügung stehenden Platz am optimalsten ausnutze und nicht für zu große Zwischenräume verschwende. Die Anordnung beschreiben sie wie folgt: „Rund um ein Sechseck in der Mitte, sind sechs weitere angeordnet, ohne Löcher beziehungsweise Zwischenräume zwischen den Waben.“*

*Als Sm13 und Sm14 zufällig während eines Gesprächs aus Papier geformte Kreise (zusammengerollte Papierblätter) aneinanderdrücken, bemerken sie, dass sich diese zu Sechsecken verformen. Sie folgern daraus, dass sich die Wachsstrukturen der Bienen mittels Druck verformen und somit sechseckige Waben entstehen. Die Schüler behaupten, dass Bienen ihre sechseckigen Waben deshalb ohne Lineal bauen können, weil sich die Waben so und so durch Druck verformen. Sm13 meint auch, wenn Bienen Quadrate bauen würden, dann müssten sie viel exakter bauen, denn Sechsecke müssen nicht so genau sein, um Stabilität aufzuweisen.*

**Interpretation Beispiel 3:**

Die Schüler führen in diesem Fall ihre Beobachtungen durch, indem sie nahezu alle als Beobachtungen definierten Kategorien (Tabelle 11) verwenden. Während ihres gesamten Arbeitsprozesses kamen die mit B1 Betrachten, B2 Betrachten mit Hilfsmitteln, B4 Protokollieren, B5 Vergleichen, B6 Zählen, B8 Messen, B9 Zeigen, B10

Austausch und Ko-Konstruktion von Wissen, B11 Wahrnehmen mit allen Sinnen, B12 Erkennen, B13 Vermuten codierten Kategorien, des in Tabelle 11 dargestellten Kategoriensystems, zum Einsatz. Auch hier gingen die einzelnen Kategorien miteinander einher und gestalten zusammen die Beobachtungshandlungen der Schüler.

Die angeführten Beispiele sowie das gesamte erhobene Datenmaterial zusammenfassend konnten zahlreiche Beobachtungshandlungen der Schüler/innen entdeckt, codiert und damit Erkenntnisse zur Beantwortung der Forschungsfrage „Wie beobachten Schüler/innen?“ gewonnen werden. Diese werden im nachfolgenden Abschnitt, die Ergebnisdarstellung abschließend und um einen letzten Überblick zu geben, diskutiert.

## **10.5 Diskussion der Ergebnisse**

Ganz allgemein formuliert beobachten die Schüler/innen beim Forschenden Lernen, indem sie etwas mit ihren Sinnen wahrnehmen. Die Wahrnehmungen erfolgen durch die Kombination beziehungsweise durch das Zusammenspiel mehrerer Verhaltensweisen, welche auch im Kategoriensystem (s. Tabelle 11) festgelegt und beschrieben wurden.

Schüler/innen beobachten, indem sie etwas betrachten, untersuchen beziehungsweise durch Anfassen und Befühlen, Hören, Schmecken oder Riechen wahrnehmen, Dinge zählen, messen oder nach verschiedenen Aspekten suchen. Zudem zeigen sie sich oftmals gegenseitig etwas, stellen Vermutungen auf und machen einander auf verschiedene Beobachtungen aufmerksam beziehungsweise tauschen sich darüber aus, wodurch sie manchmal zu neuen Erkenntnissen gelangen. Manche Schüler/innen führen Protokoll über ihre Beobachtungen oder halten diese mit Fotos fest. Zur Erkenntnisgewinnung tragen außerdem auch die angestellten Vergleiche bei. Dabei vergleichen die Schüler/innen ihre Beobachtungen oder Vermutungen mit vorhandener Literatur oder lesen darüber im Internet nach.

Die Beobachtungen der Schüler/innen sind zudem häufig in einen Dialog beziehungsweise in ein Gespräch eingebettet. Es findet dann meistens ein reger Austausch statt, währenddessen Fragen gestellt werden oder das Gegenüber auf etwas aufmerksam gemacht wird. Der Austausch der Schüler/innen in Form von Gesprächen macht deren Beobachtungsprozesse einerseits nachvollziehbarer und

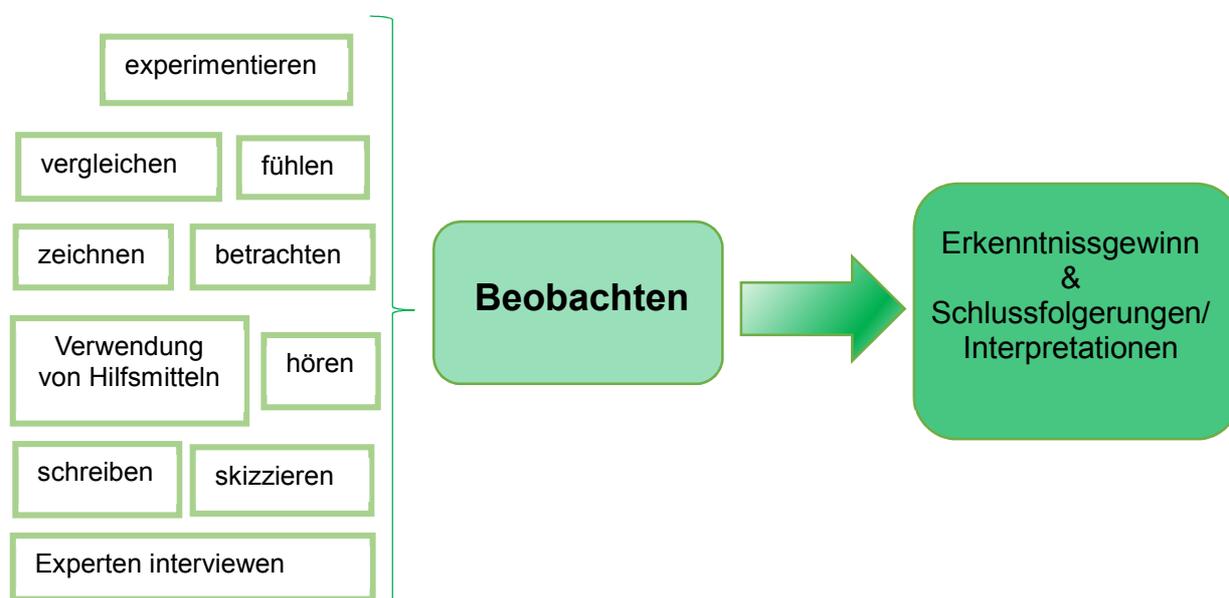
kann andererseits als Hinweis darauf gesehen werden, dass die Schüler/innen Reaktionen jeglicher Art, zum Beispiel in Form von Bestätigung, auf ihre gemachten Wahrnehmungen und Beobachtungen suchen, was möglicherweise als Absicherung oder Rückfrage über die Korrektheit ihrer Arbeitsweise gesehen werden kann. Die Beschreibung und Benennung der Beobachtungen gilt außerdem als eine der im Kompetenzmodell Naturwissenschaften (Kapitel 3.3) festgelegten Handlungskompetenzen, die die Schüler/innen während ihrer Ausbildung erwerben und fördern sollen. Anhand des vorliegenden Datenmaterials kann der tatsächliche Einsatz dieser Handlungskompetenz der Wissenskommunikation beim Forschenden Lernen in der Lernwerkstatt Donaustadt gezeigt und belegt werden.

Indem sie oftmals versuchen eine bestimmte, zuvor festgelegte Frage mit Hilfe ihrer Beobachtungen zu beantworten, entspricht die Vorgehensweise der Schüler/innen, wenn auch oftmals nur ansatzweise, der theoretischen Definition des Beobachtungsbegriffs von Greve und Wentura (1997) sowie von Reh (2012), welche die Beobachtung als „die absichtliche, aufmerksam-selektive Art des Wahrnehmens, die ganz bestimmte Aspekte auf Kosten der Bestimmtheit von anderen beobachtet“ (Greve & Wentura 1997 zitiert nach Reh, 2012, S. 4) bezeichnen, es aber vom herkömmlichen Wahrnehmen insofern abgrenzen, als das Beobachten „planvoller, selektiver, von einer Suchhaltung bestimmt und von vornherein auf die Möglichkeit der Auswertung des Beobachteten im Sinne der übergreifenden Absicht gerichtet“ (Reh, 2012, S. 4) ist.

Auch in dem Punkt, dass Schüler/innen ihre Beobachtungen mittels einer oftmals aus intuitiven Gründen resultierenden Beobachtungshandlung vollziehen und diese nicht vorsätzlich im Sinne einer wissenschaftlichen Methode, zumindest nicht definitionsgetreu verwenden, weichen die Beobachtungen der Schüler/innen von der zugrundeliegenden Theorie (s. Kapitel 3.5 Kompetenz des Beobachtens und 3.6 Wissenschaftliches, strukturiertes Beobachten) ab. Das soll bedeuten, dass Schüler/innen selten mit der gezielt ausgewählten Erhebungsmethode des Beobachtens an eine Sache herangehen und es infolgedessen bewusst einsetzen, um zu einer Erkenntnis und damit zur Beantwortung ihrer Forschungsfrage zu gelangen. Denn, wie bereits erwähnt, ist Beobachten nicht gleich Beobachten, da beispielsweise wissenschaftliches Beobachten von alltäglichem Beobachten abweicht. Die bloße Wahrnehmung biologischer Merkmale, wie zum Beispiel jener im Beispiel 3 beschriebenen, dass Bienenwaben sechseckig sind, ist nämlich definitionsgemäß

noch nicht naturwissenschaftliches Beobachten (Shamos, 2002; Kapitel 3.5 und 3.6). Denn laut Theorie (Kapitel 3.5 und 3.6) erfordert das Beobachten als wissenschaftliche Methode die Hinterfragung der getätigten Beobachtungen und ist demzufolge, wie bereits angeführt, das Zusammenspiel von Fachwissen, Theorie, Praxis und Aufmerksamkeitsgewohnheiten (Daston & Vidal; Eberbach & Crowley, 2009).

Im Rahmen dieser Diplomarbeit definiere ich den Begriff „Beobachten“ von Schüler/innen beim Forschenden Lernen, ausgehend von den vorangehenden theoretischen Überlegungen sowie den im Forschungsfeld gemachten Erfahrungen (s. Abschnitte 3.5, 3.6 und 3.7) für mich wie folgt (Abbildung 16):



**Abbildung 16: Eigene Definition des Beobachtungsprozesses**

Das Beobachten umfasst mehrere Tätigkeiten und Kompetenzen der Schüler/innen und geschieht dabei stets aus einer bestimmten Perspektive, das heißt je nach Erkenntnisinteresse, der Personen. Zur Beobachtung zählen sowohl genaues Betrachten, auch mittels Verwendung von Hilfsmitteln wie Lupe oder Mikroskop, Vergleichen, Experimentieren, Untersuchen, auch mit Zuhilfenahme von zum Beispiel Sezierbesteck, Anfassen, Fühlen, Hören, Zeichnen beziehungsweise Skizzen erstellen, Notizen machen oder auch das Befragen von Expert/innen oder Mitschüler/innen. Kurz gesagt ist Beobachten, wie auch bei Boer und Reh (2012), mit Wahrnehmen gleichzusetzen. Ein wichtiges Kriterium für die Beobachtungskompetenz ist für mich, dass die Schüler/innen aus dem Beobachtungsprozess Erkenntnisse gewinnen. Bloßes Abzeichnen eines Gegenstands oder Insekts, das aus ästhetischer

Motivation resultiert, ist somit noch keine Beobachtung, da es lediglich ein Hinsehen erfordert. Auch wenn dieses Hinsehen genau erfolgt, ist es kein Beobachtungsprozess, solange keine Erkenntnisse gewonnen oder Schlüsse mittels Interpretation der gemachten Beobachtungen gezogen werden. Diese Ansicht, dass Beobachten viel mehr als Hinsehen ist, teilen auch Eberbach & Crowley (2009).

Zudem stimmen viele von den Schüler/innen vollzogenen Handlungen mit den im Kompetenzmodell Naturwissenschaften (s. Kapitel 3.3; Biefle 2011) festgelegten Fähigkeiten, die während der Ausbildung von Schüler/innen erworben und gefördert werden sollen, überein. So geht aus dem empirisch erhobenen Datenmaterial hervor, dass viele Schüler/innen der Lernwerkstatt Donaustadt zum Beispiel in der Lage sind aus ihren beim Forschenden Lernen gemachten Beobachtungen Erkenntnisse zu gewinnen und diese auch zum Beispiel in deren Forschungstagebuch zu protokollieren (s. Abbildung 17).

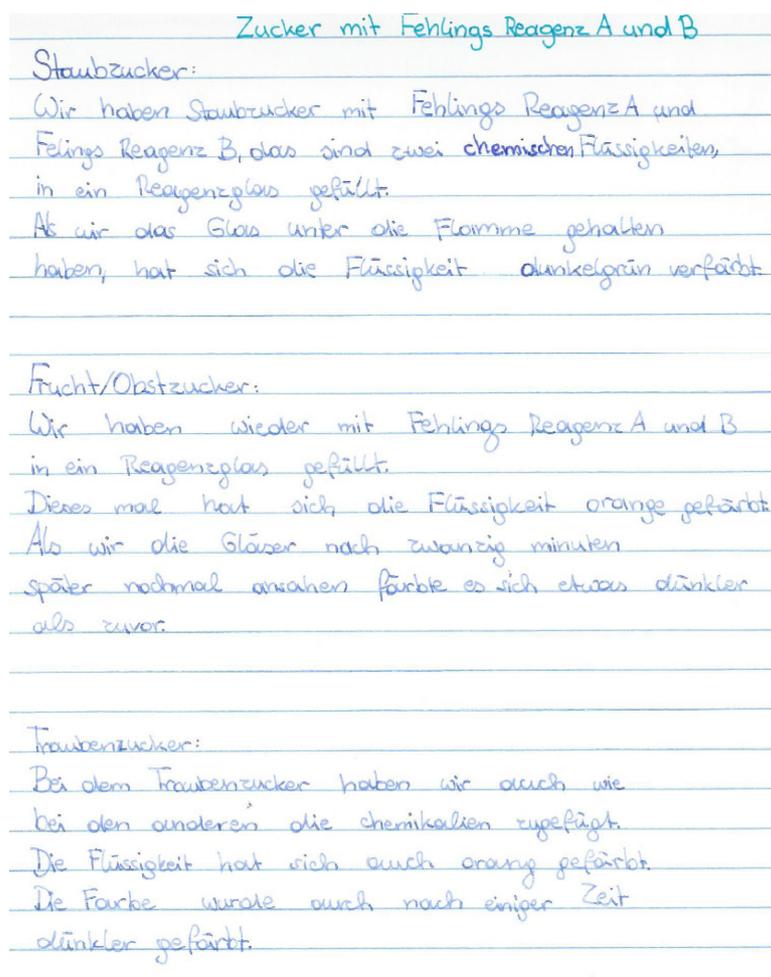


Abbildung 17: Auszüge aus dem Forschungstagebuch von Sw7 (eigene Aufnahme)

Dies ist insofern bedeutsam, als dass die Erkenntnisgewinnung jene Kompetenzklasse innerhalb der Handlungsdimension ist, die unter anderem die Beobachtungskompetenz sowie das korrekte Protokollieren, Planen und Durchführen von Untersuchungen zu bestimmten Fragestellungen inkludiert (bifie, 2011). In der Lernwerkstatt Donaustadt erlangen die Schüler/innen die Fähigkeit Messungen durchzuführen beziehungsweise wird diese Kompetenz gefördert, welche auch im Kompetenzmodell angeführt ist. Dies war zum Beispiel bei den Schülerinnen Sw1 und Sw2 der Fall, als sie die Abstände zwischen den Bewegungen der Stabheuschrecken mittels einer Stoppuhr maßen. Vermutungen und Fragen wurden von den Schüler/innen besonders häufig aufgestellt, wie auch im oben angeführten Beispiel 2 und 3 ersichtlich, wenn die Schülerin Sw1 zum Beispiel vermutet, die Stabheuschrecken würden nicht koten oder Sm13 und Sm14 annehmen, die Bienenwaben seien wegen ihrer Größe stabiler und daher in Form von Sechsecken angeordnet. Die somit geschulte Handlungskompetenz förderte gleichzeitig auch die Inhaltsdimension, wenn die Schüler/innen zum Beispiel biologisches Fachwissen erwarben, indem sie erkannten, dass Stabheuschrecken auch Insekten sind, da sie sechs Beine haben, was ein allgemeingültiges Merkmal von Insekten darstellt. Indem die Schüler/innen beschreiben und Sachverhalte in eigene Worte fassen können oder sogar fachliche Begriffe einbauen, manifestiert sich die Anforderungsdimension (bifie, 2011; Kapitel 3.3).

Überraschenderweise waren die Schüler der 3-4C mit der offenen Form des Lernens nicht, wie ursprünglich von den Lehrerinnen gedacht, überfordert. Sie arbeiteten selbstständig an den gewählten Fragestellungen, welche sie zwar aufgrund der vorgegebenen Stationen deutlich strukturierter als die anderen beiden Klassen erhielten und damit einen Vorteil diesbezüglich hatten. Die Stationen verloren somit ihre ursprünglich angedachte Funktion und wurden teilweise nicht in der angedachten Form oder Reihenfolge bearbeitet. Überraschend war auch, dass die Schüler der Klasse 3-4C im Vergleich zu den anderen Schulklassen ihre Forschungsfragen konstant mit der von ihnen gewählten Forschungsmethode während der drei Tage bearbeiteten und damit versuchten zu Ergebnissen zu gelangen. Somit konnten bei einigen Schülern im Vergleich zu anderen besonders viele Beobachtungshandlungen entdeckt und codiert werden.

Neben der Beobachtungskompetenz kamen während der Lernwerkstatt beziehungsweise des Stationenbetriebs jedoch auch andere Kompetenzen, wie zum Beispiel das Aufstellen von Vermutungen oder das Finden einer geeigneten Untersuchungsmethode zur Fragestellung, welche gemeinsam mit der Beobachtungskompetenz als Handlungskompetenzen der Erkenntnisgewinnung dienen, bei den Schüler/innen zum Einsatz. Weshalb ich an dieser Stelle auf das Kompetenzmodell (Kapitel 3.3) verweisen möchte, wo sämtliche Handlungskompetenzen zur Erkenntnisgewinnung, die mit der Beobachtungskompetenz einhergehen, im Detail beschrieben sind.

## 11 Methodenreflexion

Vorweg ist zu erwähnen, dass sämtliche Forschungsmethoden so wie zum Beispiel der Beobachtungsbogen vorab in einer ähnlichen Situation im Forschungsfeld getestet wurden. Dieser sogenannte Testlauf erwies sich als besonders nützlich, da ich damit auf eventuell gegebenen Verbesserungsbedarf aufmerksam wurde und dadurch die Möglichkeit erhielt zum Beispiel den Beobachtungsbogen zu adaptieren und zu korrigieren.

Im Zuge der anschließenden qualitativen Inhaltsanalyse der empirischen Daten stellte sich heraus, dass die ursprünglich geplante Auswertungsmethode der inhaltlichen Strukturierung nach Mayring (2010) nicht die optimale Methode war, da sich die Kategorien der Literatur als zu abstrakt und somit als zu weit weg von der Praxis erwiesen. Eine große Herausforderung infolge der deduktiven Kategorienbildung war somit die Weitläufigkeit der Definitionen des Beobachtungsbegriffes, das bedeutet, dass sich die theoretischen Definitionen nicht von Beginn an oder gar vollständig auf das Datenmaterial anlegen ließen. Ein möglicher Grund dafür ist, dass das erhobene Material aus tatsächlichen, individuellen Handlungen der Schüler/innen besteht, welche oftmals von der Theorie abweichen beziehungsweise nicht von Anfang an verallgemeinernd nach theoretischen Überlegungen kategorisiert werden konnten. Die Herausforderung bei der deduktiven Kategorienbildung resultierte womöglich auch daraus, dass ich unvoreingenommen in das Forschungsfeld gehen wollte, um die dort anzutreffenden realen Beobachtungshandlungen unspezifisch beobachten zu können und um das Handeln der Schüler/innen möglichst realitätsgetreu beschreiben zu können. Da dies im Sinne der deduktiven Methode, wo man zuerst die Kategorien nach theoretischen Überlegungen bildet und das Material anschließend danach durchsucht, nicht möglich war, kristallisierte sich infolgedessen die Zusammenfassung und induktive Kategorienbildung nach Mayring (2010) als bessere Methode heraus. Es war angemessener induktiv vorzugehen, das heißt ausgehend vom erhobenen Datenmaterial Kategorien zu erstellen und dieses anschließend zu analysieren. Die induktive Vorgehensweise schließt jedoch die deduktive nicht vollständig aus, da man trotz induktiv gebildeter Kategorien, vor allem während des Rücküberprüfens dieser, Rückschlüsse auf die Theorie anstellen beziehungsweise Parallelen ziehen kann.

Als Herausforderung bei einem eher offenen Vorgehen stellte sich für mich zudem heraus, dass man sich immer wieder auf die ursprüngliche Forschungsfrage

rückbesinnen muss, um diese nicht aus den Augen zu verlieren und sich somit in anderen interessanten Fragestellungen, die sich womöglich daraus ergeben, zu verlaufen. Denn mit zunehmendem theoretischem Wissen gehen auch neue Perspektiven auf das Forschungsfeld einher. So zum Beispiel entwickelte sich meine Fragestellung dahingehend, als dass ich vom ursprünglichen Forschungsinteresse „Wie beobachten Schüler/innen“ und somit der Erforschung der Beobachtungshandlung in die Fragestellung, ob man ihre Beobachtungen als Alltags- oder wissenschaftliche Beobachtungen einstufen kann, abkam.

Darüber hinaus muss man sich bewusst machen, dass keine der gewählten Erhebungsmethoden je alle Ereignisse, die in der Lernwerkstatt stattfinden, erfassen kann. Dies ist einerseits durch räumliche Gegebenheiten sowie andererseits durch technische oder persönliche Möglichkeiten bedingt. Somit kann auch die gewählte Erhebungsmethode der teilnehmenden Beobachtung niemals alle bedeutsamen Situationen erfassen und somit keine vollständigen Daten liefern. Dies resultiert daraus, da eine Beobachtung stets von vielen Einflüssen, äußerlichen sowie persönlichen, bedingt und oftmals unvollständig ist, was bei vielen Autoren als ‚blinder Fleck‘ bezeichnet wird (Luhmann, 1992; Reh, 2012; Boer, 2012; Kapitel 3.5 und 3.8). Zudem kommt bei der Beobachtung in der Lernwerkstatt auch erschwerend hinzu, dass einen die Schüler/innen oftmals in ihre Arbeiten miteinbeziehen, indem sie zum Beispiel um Hilfe bitten oder Fragen stellen. Durch die persönliche Involvierung in die eigentlich distanziert zu beobachtende Situation, ist es folglich schwierig eine objektive Beobachtungshaltung beizubehalten und unmöglich auch andere Situationen im Blick zu behalten.

Sämtliche Videoaufnahmen, die für diese Arbeit erstellt und herangezogen wurden, wurden nach Erkenntnisinteresse aufgezeichnet. Diese Art der Videografie (s. Kapitel 8.1.2) hatte den Vorteil, dass man die Aufnahmen noch gezielter vollziehen konnte, als wenn man auf bereits vorhandenes Videomaterial zurückgegriffen hätte. Die gesteuerte Aufnahme bestimmter Situationen erfolgte, indem der Aufnahmewinkel nach Interesse an den jeweiligen Situationen eingestellt und dahingehend adaptiert wurde.

Das oftmals mit der Methode der Videografie einhergehende Phänomen, dass die Schüler/innen ihre Aufmerksamkeit rein auf die Kameras oder Diktiergeräte anstatt auf die von ihnen zu erledigenden Aufgaben richten, war in der Lernwerkstatt allgemein

ein eher zu vernachlässigendes Problem. Lediglich in einer Klasse war das Interesse der Schüler/innen an den technischen Geräten manchmal größer als deren Forschungsinteresse und ihre Aufmerksamkeit musste dahingehend zurückgelenkt werden.

Einen weiteren interessanten Aspekt des Beobachtens, der sich im Laufe meiner Arbeit herauskristallisierte, bildet der bestehende Dualismus von „Ich beobachte die Schüler/innen beim Beobachten“. Je weiter ich mich in das theoretische Konstrukt der Beobachtungsdefinitionen einarbeitete, erkannte ich mich selbst in der Zwischenposition von wissenschaftlichen im Gegensatz zu Alltagsbeobachtungen wieder und bemerkte, dass es sehr schwierig ist, diese deutlich voneinander abzugrenzen. Weiters konnte ich oftmals Parallelen zwischen meinen eigenen Beobachtungen und jenen, die von den Schülerinnen und Schülern vollzogenen, erkennen. Interessanterweise erappte ich mich nämlich des Öfteren dabei vorschnelle Schlüsse zu ziehen und die noch nicht abgeschlossenen Beobachtungen bereits zu interpretieren, was laut Literatur (Kapitel 3.6.1.) einerseits nicht unter wissenschaftliches Beobachten fällt (Eberbach & Crowley, 2009), andererseits jedoch Breidenstein (2012) zufolge nicht völlig auszuschließen ist, da die Datenanalyse nicht komplett von der Erhebung separiert werden kann (Kapitel 3.6.1.). Somit bewegte ich mich definitionsgemäß während meiner Beobachtungsprozesse stets an der Grenze zwischen Alltagsbeobachtungen und wissenschaftlichen Beobachtungen.

Um die begrenzten Erfassungs- beziehungsweise Wahrnehmungsmethoden der Beobachtung zu ergänzen, wurden zusätzlich Videoaufnahmen sowie Audiomitschnitte gemacht. Jedoch weisen auch diese beiden Methoden ihre Grenzen auf und können nicht alle relevanten Situationen vollständig erfassen. Hier kommt außerdem hinzu, dass die Video- und Audioaufnahmen optisch und akustisch begrenzt sind und zum Beispiel durch Umgebungsgeräusche oder Bewegungen im Raum gestört werden können. Denn die Schüler/innen verharren während ihrer Arbeiten selten an der Stelle, an welcher das Audiogerät beziehungsweise die Videokamera positioniert ist, wodurch die Qualität der Aufnahmen verzerrt und begrenzt wird. Außerdem ist man stets der Gefahr von technischen „Gebrechen“ ausgesetzt, welche sich auch im Zuge dieser Arbeit ereigneten, indem bei manchen Videomitschnitten der Ton fehlt oder Audioaufnahmen unvollständig sind, da die Batterie leer wurde und gewechselt werden musste, wodurch eine Unterbrechung der Aufnahme stattfand. Diese soeben genannten erschwerenden Faktoren können jedoch auch auf die

Beobachtung umgelegt werden, da es als Beobachter/in nahezu unmöglich ist, jeden Tag dieselben Leistungen zu erbringen und während der gesamten Forschungsdauer alle Prozesse konstant und konzentriert zu verfolgen und zu erfassen.

## 12 Fazit

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Lernwerkstatt Donaustadt sämtlichen Schüler/innen, sowohl mit besonderen Bedürfnissen als auch ohne besondere Bedürfnisse, ermöglicht, viele der Kompetenzen, welche auch in den Kompetenzmodellen der österreichischen Bildungsstandards festgelegt sind (Kapitel 3), zu entwickeln, auszubilden und zu fördern. Vor allem die Beobachtungskompetenz, welche in dieser Arbeit von zentralem Interesse ist, kommt bei dieser Form Forschenden Lernens oft zum Einsatz und kann ermittelt und nachvollzogen werden. Forschendes Lernen fördert nicht nur fachliche, sondern auch soziale Kompetenzen (Abels & Markic, 2013; Peschel, 2003). Die Lernwerkstatt Donaustadt veranschaulicht dies gut, da hier sowohl Schüler/innen mit besonderen Bedürfnissen, als auch jene ohne besondere Bedürfnisse, wie ich während meiner Datenerhebung im Forschungsfeld sehen konnte, gut zusammenarbeiten und sich gegenseitig ergänzen. Auch Schüler/innen, die als verhaltensauffällig gelten oder im Regelunterricht gewisse Schwierigkeiten aufweisen, führten Beobachtungen in Gruppen oder alleine durch und gelangten auch zu Ergebnissen.

Als weiterführende Frage dieser Arbeit könnte geklärt werden: Wo/wie müssen die Lehrer/innen genauer arbeiten oder ansetzen, wenn sie die Beobachtungskompetenz der Schüler/innen explizit schulen wollen? Denn in der Lernwerkstatt Donaustadt werden die Schüler/innen bereits mittels verschiedener Stationen oder Übungen, die während des auf die Lernwerkstatt vorbereitenden Stationenbetriebs von allen Schüler/innen durchgeführt werden (s. Kapitel 6.3), darauf vorbereitet zu beobachten. Die Schüler/innen erhalten auch eine Einführung in die Technik des Mikroskopierens, welche eine genaue Beobachtung unterstützt oder bei kleineren Objekten ermöglicht. Zwar wird den Schüler/innen, wie bereits im Kapitel 10 erläutert, auch der Unterschied zwischen Beobachten und Vermuten veranschaulicht, jedoch können sie sich das in der Praxis oftmals nicht bewusst machen beziehungsweise nehmen es nicht aktiv als das zuvor besprochene Problem wahr und vermischen somit ihre Beobachtungen mit den eigenen Annahmen. Somit wäre das ein Punkt, an dem man noch stärker ansetzen und versuchen könnte, diese Herausforderung den Schüler/innen vermehrt ins Bewusstsein zu rufen.

Die für diese Arbeit angewandte induktive inhaltsanalysierende Methode kann oftmals nicht strikt von der deduktiven Methode und somit von theoretischen Überlegungen

beziehungsweise Definitionen getrennt werden. Folglich griffen diese beiden Methoden auch während der Erstellung der vorliegenden Arbeit ineinander über. Vor allem während der Codierung und der anschließenden Ergebnisinterpretation erfolgte ein Wechsel zwischen induktiver und deduktiver Analyse, wodurch zahlreiche Parallelen zwischen dem Beobachten in der Theorie sowie den von Schüler/innen tatsächlichen Beobachtungen in der Lernwerkstatt hergestellt werden konnten. Unter anderem kann ich somit die von Eberbach und Crowley (2009) postulierte These, dass Kinder bei ihren vielen Beobachtungen nicht wie Experten/Expertinnen agieren können, bestätigen. Aus den erhobenen Daten geht hervor, dass es manche Schüler/innen teilweise zumindest ansatzweise schaffen, einzelne Aspekte einer wissenschaftlichen Beobachtung zu erfüllen. Dies wäre zum Beispiel der Fall, wenn sie ihre Beobachtung mit der wissenschaftlichen Theorie verbinden können (Eberbach & Crowley, 2009). Was in der Lernwerkstatt, wenn auch nur in Einzelfällen, zu beobachten war.

Abschließend komme ich zu dem Ergebnis, dass viele der Kompetenzen, die die Schüler/innen im Rahmen ihrer naturwissenschaftlichen und somit auch biologischen Ausbildung erwerben sollen, mittels praktischer, handlungsorientierter Unterrichtsformen geschult und entwickelt werden. Um den Kompetenzerwerb so vielen Schüler/innen wie möglich zu ermöglichen, sollten Biologielehrer/innen ihre Unterrichtsweisen überdenken und wenn möglich den Schüler/innen eine handlungsorientierte Form des Offenen Lernens ermöglichen.

## 13 Literaturverzeichnis

- Abels, S. (2015). Scaffolding Inquiry-Based Science and Chemistry Education in Inclusive Classrooms. In N. L. Yates (Hrsg.), *new developments in science education research* (S. 77-95). Wien: Nova Science Publishers, Inc.
- Abels, S. (2014). Inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht in der Lernwerkstatt Donaustadt. *Schulpädagogik Heute*, 5(10), 1-9.
- Abels, S., Puddu, S. & Lembens, A. (2014). Wann flockt die Milch im Kaffee? Mit "Mysteries" zu differenziertem Forschenden Lernen im Chemieunterricht. *Unterricht Chemie*, 142, 37-41.
- Abels, S. & Markic, S. (2013). Umgang mit Vielfalt – neue Perspektiven im Chemieunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie. Diversität & Heterogenität*, 135(24), S.2.
- Abrams, E., Southerland, S. A., & Evans, C. (2008). Introduction. Inquiry in the classroom: Identifying Necessary Components of a Useful Definition. In E. Abrams, S. A. Southerland & P. Silva (Eds.), *Inquiry in the classroom. Realities and Opportunities* (pp. xi-xlii). Charlotte, North Carolina: Information Age Publishing.
- Abrams, E., Southerland, S. A., & Silva P. (2007). *Inquiry in the classroom: Realities and opportunities*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Bertsch, C., Kapelari, S. & Unterbruner, U. (2014). From cookbook experiments to inquiry based primary science: influence of inquiry based lessons on interest and conceptual understanding. *Inquiry in primary science education*, 1, (S. 20-31).
- Blanchard, M., Southerland, S., Osborne, J., Sampson, V., Annetta, L. & Granger, E (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.

- Bloom, B. S. (Hrsg.), Engelhart, M. D., Furst, E. J., Walker, H. H. & Krathwohl, D. R. (1973). *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Boer, H. & Reh, S. (Hrsg.) (2012). *Beobachtung in der Schule – Beobachten lernen*. Wiesbaden: Springer VS.
- Bollig, S. (2011). Notizen machen, Bögen ausfüllen, Geschichten schreiben. Praxisanalytische Perspektiven auf die Materialität der bildungsbezogenen Entwicklung. In Closs, P. & Schulz, M. (Hrsg.). *Kindliches Tun beobachten und dokumentieren* (S. 33-49). Weinheim und Basel: Juventa.
- Brand, W., Hofmeister, W. & Tramm, T. (2005). Auf dem Weg zu einem Kompetenzstufenmodell für die berufliche Bildung – Erfahrungen aus dem Projekt ULME. In: *Berufs- und Wirtschaftspädagogik online (bwp@)* Nr. 8., (S.1-21). Verfügbar unter [http://www.bwpat.de/ausgabe8/brand\\_et\\_al\\_bwpat8.pdf](http://www.bwpat.de/ausgabe8/brand_et_al_bwpat8.pdf) [18.12.2014]
- Breidenstein, G. (2012). Ethnographisches Beobachten. In Boer, H. & Reh, S. (Hrsg.) (2012). *Beobachtung in der Schule – Beobachten lernen* (S. 26-44). Wiesbaden: Springer VS.
- Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens [bifie]. Bildungsstandards. Verfügbar unter <https://www.bifie.at/bildungsstandards> [18.04.2015]
- bifie. Kompetenzen und Modelle. Verfügbar unter von <https://www.bifie.at/node/49> [18.04.2015]
- bifie. (2011). Kompetenzmodell Naturwissenschaften 8. Schulstufe. Vorläufige Endversion Oktober 2011. Verfügbar unter [https://www.bifie.at/system/files/dl/bist\\_nawi\\_kompetenzmodell-8\\_2011-10-21.pdf](https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf) [18.04.2015]
- Bundesministerium für Bildung und Frauen [BMBWF] (2013). *Bildungsstandards in der Berufsbildung. Projekthandbuch*. Stand: März 2013. Verfügbar unter [http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/fileadmin/content/bbs/Handbuch\\_BIST\\_25.03.2013.pdf](http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/fileadmin/content/bbs/Handbuch_BIST_25.03.2013.pdf) [18.04.2015]

- BMBF. Kompetenzmodell und Beispiele der AG Naturwissenschaften BHS. Verfügbar unter [http://bildungsstandards.qibb.at/show\\_km\\_v2?achse\\_senkrecht\\_id=1514&achse\\_waagrecht\\_id=1495&third\\_id=1543](http://bildungsstandards.qibb.at/show_km_v2?achse_senkrecht_id=1514&achse_waagrecht_id=1495&third_id=1543) [18.4.2015]
- BMBF. (2012). Kompetenzorientiertes Unterrichten an berufsbildenden Schulen. Grundlagenpapier. Stand Juli 2012 – Auflage 5. Verfügbar unter [http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/fileadmin/content/bbs/KU/KU-Grundlagenpapier\\_16.7.2012.pdf](http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/fileadmin/content/bbs/KU/KU-Grundlagenpapier_16.7.2012.pdf) [18.04.2015]
- BMBF. (2014). Bildungsstandards. ... für beste Qualität an Österreichs Schulen. Wien: Bundesministerium für Bildung und Frauen. Verfügbar unter [https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/ba/bildungsstandards\\_folder.pdf?4mw309](https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/ba/bildungsstandards_folder.pdf?4mw309) [06.05.2015]
- Bybee, R. & McCrae, B. (2011). Scientific Literacy and Student Attitudes: Perspectives from PISA 2006 science. *International Journal of Science Education*, 33(1), 7-26.
- Bybee, R.W. & Towbridge, L.W. (1996). Teaching secondary school science – Strategies for developing scientific literacy (6. Ausgabe). New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Bybee, R. W. (1997). Toward an Understanding of Scientific Literacy. National Research Council, Washington. In Gräber, W. & Bolte, C. (Hrsg.), *Scientific Literacy. An International Symposium*. (S. 37-68). Hamburg: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN).
- Colburn, A. (2000). An Inquiry Primer. *Science Scope*, 287, 42-44.
- Dunkhase, J. (2000). Coupled Inquiry: An effective strategy for student investigations. Des Moines, Iowa.
- Eiko, J. (1995). Die "neue" Reformpädagogik und die Bewegung Offener Unterricht: Theorie, Praxis und Forschungsgrundlage. Sankt Augustin: Academia-Verlag.
- Ernst, K. (2008). Entdeckendes Lernen – gestern und heute. In LIFE e.V. (Hrsg.), „Was sind eigentlich Sonnentaler?“ *Konzepte und Projekte zur Verbesserung der naturwissenschaftlichen Bildung. Fachtagung am 23.09.2008 im wannseeFORUM Berlin*. (S. 10-17). Berlin: LIFE e.V. Verfügbar unter [http://www.bildungsnetz-berlin.de/download/doku\\_BNB\\_8\\_web.pdf](http://www.bildungsnetz-berlin.de/download/doku_BNB_8_web.pdf) [19.04.2015]

- 
- Erpenbeck, J. & von Rosenstiel, L. (2003). Einführung. In Erpenbeck, J. & von Rosenstiel, L. (Hrsg.), *Handbuch Kompetenzmessung. Erkennen, Verstehen und Bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis, 2. Auflage* (17f.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Fellinger, S. (2015). *Selbstständiges Lernen in einer Lernwerkstatt als didaktischer Ansatz eines kompetenzorientierten Biologieunterrichts*. Studienabschlussarbeit Universität Wien.
- Flick, U., Kardoff, E., & Steinke, I. (Hrsg.). (2002). *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*. Reinbek bei Hamburg. Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.
- Frey, A. (2006). Strukturierung und Methoden zur Erfassung von Kompetenz. *Bildung und Erziehung*, 59 (2), S.125-145.
- Gräber, W. (2002). „Scientific Literacy“ - Naturwissenschaftliche Bildung in der Diskussion. In Döbrich, P. (Hrsg.), *Qualitätsentwicklung im naturwissenschaftlichen Unterricht. Fachtagung am 15. Dezember 1999*, (S. 1-28). Frankfurt am Main: URN: urn:nbn:de:0111-opus-34435
- Graumann, C. F. (1966): Grundzüge der Verhaltensbeobachtung. In: Meyer E. (Hrsg.), *Fernsehen in der Lehrerbildung*, (S. 86-107). München: Manz.
- Greve, W.& Wentura, D. (1997). *Wissenschaftliche Beobachtung. Eine Einführung*. Weinheim: Beltz.
- Hayes, C. A. (2014). Constructing Inquiry-based Lessons in Teaching Science. In *Preparing Excellent STEM Teachers for Urban and Rural High-Need Schools*, (S. 15-19). Abgerufen am 19.11.2014 von <http://noyceconferenceindy.org/wp-content/uploads/2014/02/Noyce-Conference-Proceedings-Booklet.pdf>
- Hmelo-Silver, C.E., Marathe, S. & Liu, L. (2007). Fish swim, rocks sit, and lungs breathe: Experte-novice understanding of complex systems. *Journal of the Learning Sciences*, 16, S.307-331.
- Hmelo-Silver, C.E. & Pfeffer, M.G. (2004). Comparing expert and novice understanding of a complex system from the perspective of structures, behaviours, and functions. *Cognitive Science*, 28, S.127-138.

- Janik, T., Seidel, T. & Najvar, P. (2009). Introduction: On the Power of Video Studies in Investigating Teaching and Learning. In Janik, T. & Seidel T. (Hrsg.), *The Power of Video Studies in Investigating Teaching and Learning in the Classroom*. (S. 1-19). Münster: Waxmann Verlag GmbH.
- Knoblauch, H. (2011). Videoanalyse, Videointeraktionsanalyse und Videographie – zur Klärung einiger Missverständnisse. *Sozialersinn*, 12, 139-145.
- Kohlhauf, L., Rutke, U. & Neuhaus, B. (2011). Beobachten als wissenschaftliche Erkenntnismethode. Entwicklung eines Kompetenzmodells für Kinder ab dem Vorschulalter. *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 165-178.
- Krieger, C. G. (2005). Wege zu Offenen Arbeitsformen. Leitfaden zur Unterrichtsgestaltung für die Sekundarstufe. Konzepte zur Selbststeuerung des Lernens. Methodenschulung. Planarbeit. Projektarbeiten. Stationenlernen. Freies Arbeiten. Freiarbeit. Leistungsbeurteilung. Evaluation. Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- Kuckartz, U., Dresing, T., Rädiker, S. & Stefer, C. (2007). Qualitative Evaluation – Der Einstieg in die Praxis. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lamnek, S. (1995). Methoden und Techniken. (3. Aufl.) Qualitative Sozialforschung. Bd. 2. Weinheim: Beltz.
- Lembens, A., Weiglhofer, H. & Stadler, H. (2006). PISA 2006 Naturwissenschaft: Das Konzept aus fachdidaktischer Sicht. Verfügbar unter <https://www.bifie.at/buch/815/3/2> [29.12.2014]
- Luhmann, N. (1992). Beobachtungen der Moderne. Braunschweig: Westdeutscher Verlag.
- Lüders, C. (2012). Beobachten im Feld und Ethnographie. In U. Flick, E. von Kardorff, I. Steinke (Hrsg.) *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*. (S. 384-401). Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Martin- Hansen, L. (2002). Defining Inquiry. Exploring the many types of inquiry in the science classroom.2002. In *The Science Teacher*, 69 (2), 34-47.
- Mayr, E. (1997). This is biology. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.

- Mayring, P. (2010). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. (11.Aufl.) Beltz. Weinheim und Basel.
- Minnerop-Haeler, E. (2013). Die Lernwerkstatt Donaustadt. Ein Beispiel für gelebte Inklusion. In: Naturwissenschaften im Unterricht Chemie, 135 (36), 36-39.
- Mitzkat, H. & Klewitz, E. (1977). Entdeckendes Lernen und offener Unterricht. Braunschweig: Westermann.
- OECD (1999). Measuring student knowledge and skills (No. 50619 1999). Paris: OECD.
- Oelkers, J. (2002). „Wissenschaftliche Bildung“: Eine notwendige Verunsicherung in beiden Richtungen. In: Gräber, W., Nentwig, P., Koballa, T. & Evans, R. (Hrsg.) *Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemein Bildung*, (S. 105-120). Opladen: Leske + Budrich.
- Olson, S. & Loucks-Horsley, S. (Hrsg.) & National Research Council (2000). Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning. Verfügbar unter [https://www.nap.edu/login.php?record\\_id=9596&page=http%3A%2F%2Fwww.nap.edu%2Fdownload.php%3Frecord\\_id%3D9596](https://www.nap.edu/login.php?record_id=9596&page=http%3A%2F%2Fwww.nap.edu%2Fdownload.php%3Frecord_id%3D9596) [28.12.2014]
- Petersen, P., Petersen, E. & Rutt, T. (Hrsg.). (1965): Die pädagogische Tatsachenforschung. Paderborn: Schöningh.
- Petko, D., Waldis, M. Pauli, C. & Reusser, K. (2003). Methodologische Überlegungen zur videogestützten Forschung in der Mathematikdidaktik. Ansätze der TIMSS 1999 Video Studie und ihrer schweizerischen Erweiterung. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 35(6), 265-280.
- Peschel, F. (2003): Offener Unterricht. Idee. Realität. Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept in der Evaluation. (Teil 1). Baltmannsweiler: Schneider.
- Preiser, S. (2003). Pädagogische Psychologie, Psychologische Grundlagen von Erziehung und Unterricht. Weinheim: Juventa.
- Przyborski, A. & Wohlrab-Sahr, M. (2010). Qualitative Sozialforschung. Ein Arbeitsbuch. München: Oldenburg Verlag München.
- Puddu, S., Keller, E. & Lembens, A. (2011). Potentials of Lernwerkstatt (open inquiry) for pre-service teachers' professional development. Lyon: ESERA.

- Reh, S. (2012). Beobachten und aufmerksames Wahrnehmen. Aspekte einer Geschichte des Beobachtens. In Boer, H. & Reh, S. (Hrsg.), *Beobachtung in der Schule – Beobachten lernen*, (S. 3-25). Wiesbaden: Springer VS.
- Roth, K. (2009). Using Video Studies to Compare and Understand Science Teaching: Results from the TIMSS Video Studie of 8<sup>th</sup> Grade Science Teaching. In Janik, T. & Seidel T. (Hrsg.), *The Power of Video Studies in Investigating Teaching and Learning in the Classroom*. (S. 23-37). Münster: Waxmann Verlag GmbH.
- Schwab, J. J. (1962). The teaching of science as enquiry. In J. J. Schwab & P. F. Brandwein (Hrsg.), *The teaching of science*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Scruggs, T. E. & Mastropieri, M. A. & Okolo, C. M. (2008). Science and social studies for students with disabilities. *Focus on exceptional children*, 41(2), 1-24.
- Scruggs, T. E. & Mastropieri M. A. (2007). Science Learning in Special Education: The Case for Constructed Versus Instructed Learning, *Exceptionality*, 15(2), 57-74.
- Shamos, M.H. (2002) Durch Prozesse ein Bewußtsein für die Naturwissenschaften entwickeln. In: Gräber, W., Nentwig, P., Koballa, T. & Evans, R. (Hrsg.) *Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemein Bildung*, (S. 45-68). Opladen: Leske + Budrich.
- Spradley, J. P. (1980). Participant observation. Fort Worth, Texas: Harcourt Brace Jovanovich College Publ.
- Thiel, B. (2007). Führung zur Selbstführung durch Selbstmanagement. Das Gegenwartsphänomen Offener Unterricht als subtile Form der Disziplinierung. Wien: LIT Verlag GmbH & Co. KG.
- Wawrinowski, U. & Martin, U. (2003). Beobachtungslehre (4. Überarbeitete Aufl.). Weinheim und München: Juventa.
- Weinert, F.E. (2001). Concept of competence: A conceptual clarification. In D.S. Rychen & L.H. Salganik (Hrsg.), *Defining and selecting key competencies*, (S. 45-65). Göttingen: Hofgreffe.
- Weinert, F.E. (2002). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In Weinert F. E. (Hrsg.), *Leistungsmessung in Schulen*, (S. 17-31). Weinheim: Beltz.

Whitehurst, G. J. (2004). Research on science education. Paper presented at the Secretary's Summit on Science, U.S. Department of Education, Washington, DC.

### **Internetquellen**

BUNDESINSTITUT FÜR BILDUNGSFORSCHUNG, INNOVATION & ENTWICKLUNG  
DES ÖSTERREICHISCHEN SCHULWESENS:

<http://www.bifie.at/> [29.12.2014]

<https://www.bifie.at/buch/1293/2/4> [03.01.2015]

[https://www.bifie.at/system/files/dl/bist\\_m\\_sek1\\_kompetenzbereiche\\_m8\\_2013-03-28.pdf](https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_m_sek1_kompetenzbereiche_m8_2013-03-28.pdf) [30.05.2015]

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FRAUEN:

<http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at> [18.12.2014])

<https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/ba/bildungsstandards.html> [06.05.2015]

<http://www.bewegung.ac.at/index.php?id=134> [30.05.2015]

[https://www.bmbf.gv.at/schulen/recht/erk/bgbla\\_2012\\_ii\\_185\\_anl1\\_22513.pdf?4dzi3h](https://www.bmbf.gv.at/schulen/recht/erk/bgbla_2012_ii_185_anl1_22513.pdf?4dzi3h)  
[30.05.2015]

ENTDECKENDES LERNEN:

<http://www.entdeckendes-lernen.de/3biblio/definitionen/definitionen.htm> [11.04.2015]

LERNWERKSTATT DONAUSTADT:

<http://lws22.schule.wien.at/besonderes/lernwerkstatt/> [12.6.2014]

<https://lws22.schule.wien.at/unsere-schule/> [14.04.2015]

ÖSTERREICHISCHES SCHULPORTAL:

<http://www.schule.at/portale/physik/detail/bildungsstandards-physik.html> [30.05.2015]

## 14 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung von Kompetenz, Fähigkeiten, Fertigkeiten durch Tätigkeit (Frey, 2006, S. 127) .....	26
Abbildung 2: Kompetenzmodell Naturwissenschaften (bifie, 2011, S.1) .....	31
Abbildung 3: Lernwerkstatt Donaustadt ( <a href="https://lws22.schule.wien.at/unsere-schule/">https://lws22.schule.wien.at/unsere-schule/</a> [14.04.2015]) .....	51
Abbildung 4: Eingang zur Lernwerkstatt (eigene Aufnahme) .....	53
Abbildung 5: Lernwerkstatt Donaustadt zum Thema "Kleines Leben ganz groß" (eigene Aufnahme) .....	54
Abbildung 6: Verschiedene Anschauungsmaterialien (eigene Aufnahme) .....	54
Abbildung 7: Präparate verschiedener Insekten (eigene Aufnahme) .....	55
Abbildung 8: Lebende Stabheuschrecken als Anschauungs- und Forschungsobjekte für Schüler/innen der Lernwerkstatt (eigene Aufnahme) .....	55
Abbildung 9: Schritte in einem idealisierten Forschungszyklus (Abels et al. 2014, S. 20) .....	56
Abbildung 10: Folien zur Station 7 (eigene Aufnahme) .....	60
Abbildung 11: Arbeitsblatt "Beobachtung/Vermutung" (eigene Aufnahme) .....	60
Abbildung 12: Station 6 beim Stationenbetrieb der Klasse 3-4C (eigene Aufnahme) .....	61
Abbildung 13: Skizze Lernwerkstatt (eigene Abbildung) .....	80
Abbildung 14: Prozessmodell induktiver Kategorienbildung (verändert nach Mayring, 2010, S. 84) .....	83
Abbildung 15: Materialreduzierung durch die Zusammenfassung (verändert nach Mayring, 2010, S. 83) .....	84
Abbildung 16: Eigene Definition des Beobachtungsprozesses .....	106
Abbildung 17: Auszüge aus dem Forschungstagebuch von Sw7 (eigene Aufnahme) .....	107

---

## 15 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wesentliche Elemente beim Forschenden Lernen (NRC, 2002, S. 29).....	9
Tabelle 2: Levels of inquiry (übersetzt nach Blanchard et al. 2010, S. 581).....	10
Tabelle 3: Stufen des Forschenden Lernens (Puddu, 2011, S. 2).....	13
Tabelle 4: Deskriptoren der Handlungsdimension „Erkenntnisse gewinnen“ (bifie, 2011, S. 2).....	32
Tabelle 5: Vergleich Werkstattunterricht, Stationenlernen, Offener Unterricht (verändert nach Peschel, 2003, S. 39) .....	48
Tabelle 6: Einzelne Schüler 3-4C.....	66
Tabelle 7: Einzelne Schüler 3A .....	67
Tabelle 8: Einzelne Schülerinnen 3A .....	68
Tabelle 9: Einzelne Schüler 3B .....	69
Tabelle 10: Einzelne Schülerinnen 3B .....	70
Tabelle 11: Kategoriensystem .....	90



# Anhang

## A1. Beobachtungsbögen

Erster Entwurf des Beobachtungsbogens:

### Beobachtungsbogen – Stationenbetrieb Lernwerkstatt Donaustadt

Anzahl der ♂ Schüler:

Anzahl der ♀ Schülerinnen:

Kriterien was ist Beobachten laut Theorie?

(Welche werden erfüllt? - Ankreuzen)

- Aufstellen einer Hypothese
- Gelangen die Schüler/innen zu Ergebnissen?

Was wird von den SchülerInnen beobachtet?

Wie beobachten die SchülerInnen?

Vorgehensweise der SchülerInnen

Besondere Beobachtungen / Auffälliges / Notizen:

---

## Zweiter überarbeiteter Beobachtungsbogen

### Beobachtungsbogen – Stationenbetrieb Lernwerkstatt Donaustadt

Anzahl der ♂ Schüler:

Anzahl der ♀ Schülerinnen:

Kriterien was ist Beobachten laut Theorie? (Welche werden erfüllt? S. fragen & Ankreuzen)

- Eine bestimmte Frage im Auge haben
  - Welche Hypothese stellen die SchülerInnen auf?
  
- Festlegen was nicht beobachtet wird
  
- Gelangen die SchülerInnen zu Ergebnissen? Wenn ja welche?
  - Daten zu Eigenschaften
  - Daten zu Prozessen

Was wird von den SchülerInnen beobachtet?

Wie beobachten die SchülerInnen? (sehen, hören, fühlen, anfassen,..)

Welche Hilfsmittel verwenden die SchülerInnen? (Lupe, Mikroskop )

Vorgehensweise der SchülerInnen:

Wie / Was dokumentieren die SchülerInnen? (Umfang,..)

Besondere Beobachtungen / Auffälliges / Notizen:

---

## Dritter überarbeiteter Beobachtungsbogen

### Beobachtungsbogen –Lernwerkstatt Donaustadt

Datum: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Forschungsgegenstand/"Station" \_\_\_\_\_

Anzahl der ♂ Schüler:

Anzahl der ♀ Schülerinnen:

Kriterien was ist Beobachten laut Theorie? (Welche werden erfüllt? S. fragen &amp; Ankreuzen)

- Eine bestimmte Frage im Auge haben
  - Welche Hypothese stellen die SchülerInnen auf?
  
- Festlegen was nicht beobachtet wird
- Gelangen die SchülerInnen zu Ergebnissen? Wenn ja welche?
  - Daten zu Eigenschaften
  - Daten zu Prozessen

Was wird von den SchülerInnen beobachtet?

Wie beobachten die SchülerInnen? (sehen, hören, fühlen, anfassen,..)

Welche Hilfsmittel verwenden die SchülerInnen? (Lupe, Mikroskop )

Vorgehensweise der SchülerInnen:

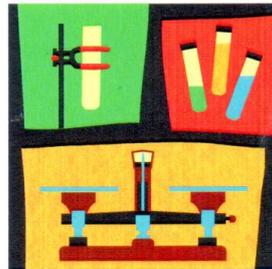
Wie / Was dokumentieren die SchülerInnen? (Umfang,..)

Besondere Beobachtungen / Auffälliges / Notizen:

Eigene Rolle beim Beobachtungsprozess der SchülerInnen:

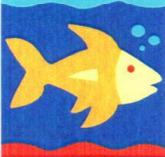
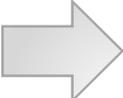
## A2. Liste der Stationen – Stationenplan

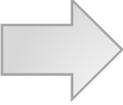
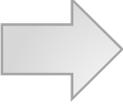
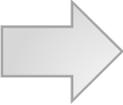
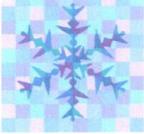
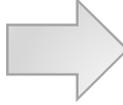
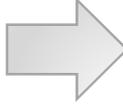
Sämtliche Stationen die auf die Schulung der Beobachtungskompetenz abzielen, sind mit einem Pfeil markiert. Die blau markierten Stationen waren sogenannte „Pflichtstationen“, welche von allen Schüler/innen absolviert werden sollten.

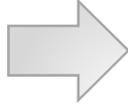
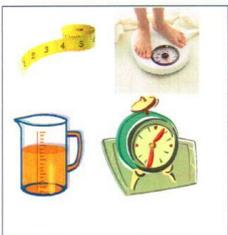


### Wissenschaftliches Arbeiten

Name: .....

		<b>Station 1: Beachte die Anleitung!</b> (gemeinsam im Plenum)		
		<b>Station 2: Beobachte genau!</b> Bearbeite die grüne und gelbe Folie! Ich habe . . . Zahlenfolgen gefunden. Ich habe . . . Buchstabenfolgen gefunden.		
		<b>Station 3: Betrachte genau und mache Notizen!</b> Schreibe alle Beobachtung über den Falken in den gelben AB ein. Ich habe . . . . . Beobachtungen gemacht.		
		<b>Station 4: Beobachte ein lebendes Tier!</b> Schreibe alle Beobachtungen in dein Forschertagebuch!		
		<b>Station 5: Vergleiche!</b> Finde je 5 Fehler auf der lila und auf der orangen Folie!		
		<b>Station 6: Vergleiche!</b> Vergleiche die beiden Pilze und schreibe die Unterschiede auf!		

		<b>Station 7: Beobachtung oder Vermutung?</b> Bearbeite die 3 Folien und fülle dann den AB aus.		
		<b>Station 8: Arbeite nach Anleitung! Chromatographie</b> Klebe die Arbeitsergebnisse auf das bunte Blatt.		
		<b>Station 9: Ordne!</b> Ordne die Insektenpräparate nach der Anleitung. Mache ein Foto und lasse es ausdrucken!		
		<b>Station 10: Das Mikroskop</b> Lerne alle Teile des Mikroskops kennen. Lerne alle Dinge kennen, die du zum Mikroskopieren benötigst.		
		<b>Station 11: Mikroskopieren</b> Schau verschiedene Präparate unter dem Mikroskop an und zeichne sie möglichst genau und groß!		
		<b>Station 12: Genaue Durchführung eines Experimentes</b> Stelle Kunstschnee aus einer Windel her. Halte dich genau an die Anleitung!		
		<b>Station 13: Messen Pflicht am Mittwoch!!</b> Trage deine Größe am PC ein.		
		<b>Station 14: Strichlisten und Häufigkeiten</b> Bearbeite den AB.		

		<p><b>Station 15: Schätzen und Messen</b>                  AB                  a. Längen                  b. Masse                  c. Volumen                  d. Zeit</p>		
		<p><b>Station 16: Datenauswertung</b>                  Wir ordnen unsere Daten.                  Meine Klasse in Zahlen.</p>		
		<p><b>Station 17: Gestalte dein Deckblatt!</b>                  Gestalte ein Deckblatt für deine Lernwerkstattmappe und foliere es.</p>		
		<p><b>Präsentationsfeier</b>                  Überlege dir, was du bei der Präsentationsfeier zeigst!                  Bereite deinen Beitrag vor!</p>		
		<p><b>Binde deine Mappe.</b></p>		

### **A3. Begleitmaterialien Lernwerkstatt Donaustadt**

Minnerop-Haeler, E. & Tamai-Hammer, C. FAHRPLAN LWS.

Minnerop-Haeler, E. (2014) Unterrichtsmaterialien.

#### **Was ist Lernwerkstatt?**

- ❖ Eine völlig andere Art des Lernens
- ❖ Weiterführender als Planarbeit und Freiarbeit
  - ❖ Ganzheitlich, handlungsorientiert
  - ❖ Entdeckendes, selbstbestimmtes Lernen
    - ❖ Forschen
- ❖ Fragen stellen ist wichtiger als die Antworten
  - ❖ Beobachtungen machen
  - ❖ Hypothesen bilden
  - ❖ Selbst Erfahrungen machen
    - ❖ Herumprobieren
    - ❖ Lösungen finden
- ❖ Raum und Zeit, um in Ruhe bei der Sache zu bleiben

## Lernwerkstatt: Insekten

Bei diesem Projekt wird an folgenden Kompetenzen gearbeitet:

- eigene Fragen zu einem Thema finden
- Eigeninitiative entwickeln
- sich eigenständig Informationen beschaffen
- eine Hypothese aufstellen
- einen Versuch planen, vorbereiten und durchführen
- genau beobachten
- Beobachtung und Erklärung unterscheiden
- (biologische) Sachverhalte vergleichen, ordnen, daraus allgemeine Aussagen gewinnen
- einen Versuch dokumentieren und interpretieren
- zielstrebiges Arbeiten
- einfache Arbeitsprodukte anfertigen (Plakate, Skizzen, Modelle, schriftliche Berichte, Ausstellungen ...)
- Arbeitsergebnisse präsentieren
- Arbeitsergebnisse kreativ darstellen (Gedicht, Geschichte, Szene, musikalische Umsetzung, ...)
- einander helfen
- sich Hilfe holen
- im Team arbeiten
- eine Feier organisieren
- die eigene Arbeit reflektieren

## FAHRPLAN LWS

### Entscheidungen im Vorfeld:

Zeitlicher Rahmen (als UÜ 5 Wochen je 3 Std., im Unterricht eine Woche tägl. 3 Std. ...)

#### Themenfindung

- Kinderwünsche erfragen
- Lehrerinteressen
- Lehrplaninhalte

### Vorbereitung:

Günstig im Team (2,3 Personen)

#### ca 2 Wochen vorher:

Brainstorming „Alles was zum Thema einfällt“

- Mind map erstellen
- Themen der Impulstische
- Materialliste
- Zeitplan erstellen, welche LehrerInnen arbeiten mit? (Günstig 2 LehrerInnen, 12 Kinder)
- Brief an SchülerInnen und LehrerInnen mit der Materialliste und der Bitte möglichst viel mitzubringen (Terminangabe!)
- Mitgebrachtes in Kisten sammeln
- Formulare für das Tagebuch vorbereiten

#### 2 bis 3 Tage vorher:

Fehlendes Material selbst besorgen

Raum reservieren

#### 1 Tag vorher:

Impulstische vorbereiten

### Ablauf:

Interessanter Einstieg falls möglich

Impulstische studieren und Fragestellungen finden (ca 1/2 Std.)

- Was nehme ich wahr? Was kann ich entdecken?
- Welche Fragen tauchen auf?
- Was wollte ich schon immer wissen?
- Was würde ich gerne erforschen?

Jedes Kind findet seine eigene Fragestellung, evt. Hilfestellung der LehrerIn, aber: Zeit lassen!

#### Arbeit an den Fragen und Themen

Forschen, Bauen, Herstellen, Lösungen finden

Tagebuch schreiben, Reflexion und Dokumentation

- Was habe ich gearbeitet?
- Sind Schwierigkeiten oder Fragen aufgetaucht?
- Wer/was hat mit geholfen?
- Wie habe ich mich gefühlt?
- Wie geht es weiter?
- Was brauche ich zum nächsten Mal? Wer besorgt es?

#### Präsentation

Publikum suchen

Evt. in Form eines Festes

## A4. Transkriptionsregeln<sup>234</sup>

Soweit die Äußerungen verständlich sind, wird wörtlich transkribiert. Somit wird auch der Dialekt bzw. dialektale Äußerungen werden bei den Transkripten berücksichtigt.

Alle Angaben, die den Rückschluss auf eine befragte Person erlauben, werden anonymisiert. Folglich werden Lehrer/innen mit L und Schüler/innen mit S abgekürzt. Männliche Schüler erhalten den Zusatz m, weibliche Schülerinnen werden zusätzlich mit einem w bezeichnet. Sämtliche Personenkürzel werden fortlaufend nummeriert z.B. L1, Sw1 oder Sm1.

Die Zeichensetzung erfolgt nach der Intonation des Sprechers. Kommas werden nach Möglichkeit nach rhetorischen Gesichtspunkten, also zur Markierung von beim Sprechen entstehenden Pausen gesetzt. Der grammatische Verwendungszweck ist dabei untergeordnet.

(???)	Unverständliche Äußerungen
(?XYZ?)	Vermuteter Wortlaut
[...]	Auslassungen sämtlicher Art, z.B. Vollzug einer Handlung
<u>Betonte</u> Wörter	Laute und betonte Wörter werden durch Unterstreichung gekennzeichnet
u:::nd	Dehnungen werden durch Doppelpunkte angezeigt
(lachen)	außersprachliche Handlungen werden in Klammern notiert, auch Sprechweisen, z.B. (flüstern)
mhm (Zustimmung)	Füllwörter mitschreiben
Leerzeile	Sprecherwechsel
(--)	Sprechpausen, wobei ein Strich in etwa einer Sekunde entspricht
//	gleichzeitiges Sprechen oder ins Wort fallen

Nach der Transkription Korrekturlesen und Abhören des Bandes parallel!

<sup>2</sup> In Anlehnung an die von Simone Abels adaptierten Transkriptionsregeln.

<sup>3</sup> Kuckartz, Dresing, Rädiker & Stefer (2007)

<sup>4</sup> <http://www.ph-ludwigsburg.de/uploads/media/transkriptionsregeln.pdf> [13.05.2014]

---

## **A5. Zusammenfassung**

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde untersucht, wie Schüler/innen beim Forschenden Lernen Beobachtungen durchführen.

Im ersten Teil erfolgt die Darlegung theoretischer Grundlagen sowie notwendiger Hintergründe, welche als Basis für die später folgenden empirischen Untersuchungen dienen. Dabei wird einerseits der Begriff des Forschenden Lernens definiert, welches eine handlungszentrierte Form Offenen Unterrichts ist, wobei eine praxisnahe Beschäftigung mit Wissenschaften allgemein sowie Naturwissenschaften und damit einhergehenden Arbeits- und Denkweisen erfolgt (NES, 2000). Ziele des Forschenden Lernens sind dabei die Kompetenzentwicklung sowie Förderung der Fähigkeiten von Schüler/innen. Da beim Forschenden Lernen und damit in der Lernwerkstatt oder beim Stationenbetrieb der direkte Umgang mit naturwissenschaftlichen Materialien erfolgt, wovon die Schüler/innen sehr zu profitieren scheinen, ist dieser Unterrichtsansatz gleichermaßen für Schüler/innen mit besonderen Bedürfnissen als auch für jene ohne besondere Bedürfnisse geeignet (Scruggs & Mastropieri, 1994a In: Scruggs, Mastropieri & Okolo, 2008). Folglich wird auf Forschendes Lernen mit Schüler/innen mit besonderen Bedürfnissen und warum diese von diesem Unterrichtsansatz zu profitieren scheinen sowie möglicherweise beim Forschenden Lernen auftretende Herausforderungen, welche beispielsweise aufgrund unterschiedlicher Lernfähigkeiten von Schüler/innen auftreten, näher eingegangen. Anschließend folgt eine Erklärung und Definition von Kompetenzen allgemein sowie den damit verknüpften Kompetenzmodellen, welche einerseits einen Überblick über die darin sowie die in dieser Arbeit beschriebenen Fähigkeiten geben sollen, andererseits den Bezug der Kompetenzen zu den Bildungszielen darlegen (BMBF, 2013). Der Beobachtungskompetenz, die beim Forschenden Lernen und somit für diese Arbeit von zentraler Bedeutung ist, wird hier besondere Beachtung geschenkt, indem auf die Arten von Beobachtungen, welche sich aus wissenschaftlichem, strukturiertem Beobachten im Gegensatz zu Alltagsbeobachtungen konstituiert, sowie mögliche Probleme oder Fehler während des Beobachtungsprozesses detaillierter eingegangen wird. Nach der Klärung der Begriffe Lernwerkstatt und Stationenbetrieb, die als Verständnisgrundlage für die in dieser Diplomarbeit dargestellte empirische Untersuchung als Umsetzungsmöglichkeiten Forschenden Lernens beschrieben werden, erfolgt die Darstellung der empirischen Untersuchung und deren Ergebnisse

im zweiten Teil der vorliegenden Diplomarbeit.

Die empirische Forschung erfolgte am Beispiel einer Lernwerkstatt an der Inklusiven Wiener Mittelschule Lernwerkstatt Donaustadt, resultierend aus der Habilitationsarbeit von Frau Dr. Simone Abels. Dabei wurden die Daten in drei 3. Klassen mit der Methode der teilnehmenden Beobachtung, welche mittels Beobachtungsbögen, Video- und Audioaufnahmen unterstützt wurde, erhoben. Die darauffolgende qualitative Inhaltsanalyse erfolgte nach Mayring (2010), wobei die spezielle Auswertungstechnik der Zusammenfassung und die induktive Kategorienbildung zur Analyse und Interpretation gewählt wurde.

In Anlehnung an die österreichischen Bildungsstandards sowie darin verankerte Kompetenzmodelle und einige theoretische Konstrukte zum Beobachten wurde versucht, Parallelen zum Forschungsfeld herzustellen beziehungsweise Abweichungen als solche zu identifizieren und auszuweisen. Parallelen zum Forschungsfeld herzustellen meint an dieser Stelle, jene Stellen des Datenmaterials hervorzuheben beziehungsweise darauf hinzuweisen, worin beispielsweise theoretische Definitionen in den von Schüler/innen vollzogenen Beobachtungshandlungen wiedererkannt, angelegt oder widerlegt werden können beziehungsweise Schüler/innen Handlungen vollziehen, welche in den Bildungsstandards oder Kompetenzmodellen als die zu erwerbenden beziehungsweise weiterzuentwickelnden Fähigkeiten festgelegt sind und die somit zur Kompetenzentwicklung beitragen.

Eine deduktive Vorgehensweise bei der Datenanalyse kann nicht ausgeschlossen worden, obwohl diese induktiv erfolgte. Deshalb ist ein Wechsel zwischen induktiver und deduktiver Vorgehensweise gegeben. Daraus resultierten folgende Ergebnisse: Obwohl die während der empirischen Feldforschung gemachten praktischen Erfahrungen mit den Beobachtungshandlungen der Schüler/innen viele Vergleiche mit der zugrundeliegenden und im ersten Teil dieser Arbeit dargelegten Theorie erlauben und auch manche Parallelen gezogen werden können, wird deutlich, dass die tatsächlichen, von Schüler/innen gemachten Beobachtungen beim Forschenden Lernen auch in manchen Punkten von theoretischen Definitionen und Annahmen abweichen. So beobachten Schüler/innen zum Beispiel nur ansatzweise im Sinne von wissenschaftlichen Beobachten, da sie zwar häufig vorab eine konkrete Forschungsfrage festlegen, welche es mit Hilfe von Beobachtungen zu beantworten

gilt, die durch ihre Beobachtungen gewonnenen Erkenntnisse jedoch selten hinterfragen, was laut Literatur jedoch als wesentliches Merkmal der wissenschaftlich, strukturierten Methode des Beobachtens gilt (s. Kapitel 3, Abschnitt 3.5 bis 3.8).

Die bei der empirischen Forschung gewonnen Ergebnisse zu Schüler/innen-Beobachtungen lassen sich nun wie folgt zusammenfassen:

Schüler/innen beobachten, indem sie etwas betrachten, untersuchen beziehungsweise durch Anfassen und Befühlen, Hören, Schmecken oder Riechen wahrnehmen, Dinge zählen, messen oder nach verschiedenen Aspekten suchen. Zudem zeigen sie sich oftmals gegenseitig etwas, stellen Vermutungen auf und machen einander auf verschiedene Beobachtungen aufmerksam beziehungsweise tauschen sich darüber aus, wodurch sie manchmal zu neuen Erkenntnissen gelangen. Manche Schüler/innen führen Protokoll über ihre Beobachtungen oder halten diese mit Fotos fest. Zur Erkenntnisgewinnung tragen außerdem auch die angestellten Vergleiche bei, in welchen die Schüler/innen ihre Beobachtungen oder Vermutungen mit vorhandener Literatur vergleichen oder darüber im Internet nachlesen.

Die anhand der Studie zur Beobachtungskompetenz der Schüler/innen beim Forschenden Lernen gewonnen Ergebnisse erlauben zudem Parallelen zum österreichischen Kompetenzmodell Naturwissenschaften sowie den österreichischen Bildungsstandards zu ziehen. Das bedeutet, dass Forschendes Lernen zur Entwicklung und Förderung der in den österreichischen Bildungsstandards festgelegten Zielkompetenzen beiträgt.

## **A6. Abstract**

This thesis examines pupil's observation behavior in inquiry learning.

The first chapter deals with the theoretical basics and background knowledge, which are underlying concepts for the empirical research conducted in this thesis. First of all, the concept of inquiry learning is defined, which is an action-oriented model of open learning where pupils are confronted with a practical-oriented approach towards sciences and they are engaged in subsequent working and thinking methods (NES, 2000). Inquiry learning aims at competence development as well as it should function as a support of the pupil's individual skills. Because of the direct contact with scientific materials which students seem to profit from in inquiry learning and especially in a "Lernwerkstatt" or station learning, this teaching method is suitable equally well for learners with or without special needs (Scruggs & Mastropieri, 1994a In: Scruggs, Mastropieri & Okolo, 2008). Subsequently, inquiry learning for learners with special needs is discussed and the reasons why pupils with special needs or disabilities seem to benefit from inquiry learning. Also, possible challenges people have to face in inquiry learning, which occur for example due to pupils' diverse learning skills, are discussed. Then, an explanation and definition of competences in general and the related competence models, which on the one hand offer a summary of the skills described and on the other hand relate them to the Austrian educational objectives (BMBF, 2013), is given. The competence of observing, which represents a central part of inquiry learning and therefore of this thesis, is focused on by explaining the types of observing, which consist of scientific and at the same time of everyday observations, and by describing possible problems or mistakes in observation processes. After the clarification of the terms "Lernwerkstatt" and station learning, which are forms of inquiry learning and therefore a precondition for understanding the following empirical research examining the possibilities of implying inquiry learning in class, the second part of the thesis begins including the description of the empirical research and its results.

The second chapter begins with the empirical research and its outcomes. The study was developed out of the habilitation of Dr. Simone Abels and took place at the Lernwerkstatt Donaustadt, which is an inclusive secondary school in Vienna. Data was collected in three third grade classes through the participatory observation model, which was expanded with observation sheets, video and audio records. The

consequent qualitative analysis followed the model of Mayring (2010), of which the particular evaluation methods “Zusammenfassung”, which is to summarize the whole data, and “induktive Kategorienbildung” were chosen as a basis for analysis and interpretation.

In dependence on the Austrian “Bildungsstandards” (educational benchmarks), the included competence models and several theoretical observation concepts, parallels were drawn to or deviations shown from the field of research. Drawing parallels means in this case, to highlight respective parts of the data in which for example theoretical definitions can be recognized, integrated or refuted in the factual observations of the learners or to point out situations in which the learners act according to the skills described in the Austrian “Bildungsstandards” or competence models and therefore contribute to the development of competences.

A deductive approach cannot be excluded although data analysis took place inductively, therefore, an interplay between inductive and deductive analysis is given. This leads to the following results: Although the practical experiences gained in the course of the empirical research allow for many comparisons to the underlying theory, which is described in the first chapter of this thesis, and also some parallels can be drawn, it is clearly shown in my research that the actual observations in inquiry learning made by learners deviate from some theoretical definitions and assumptions. For example, learners did only observe partially in the sense of scientific observation as they did often develop a concrete research question in the beginning which was to be answered with the help of observations but however, they did only occasionally question the gained knowledge which actually is, according to literature, a crucial characteristic of the scientific and structured method of observation (cf. Chapter 3, sections 3.5 to 3.8).

The research results gained through the empirical research on learners’ observations can be summarized as follows:

Pupils observe by watching, examining or touching and feeling, hearing, tasting, or smelling, counting things, measuring or searching for diverse aspects. Furthermore, they often show each other things, put up assumptions and point out diverse observations to each other or exchange about them, which leads to new insights sometimes. Some pupils protocol their observations or keep them in pictures. Also, learners’ comparisons of their knowledge with existing literature or information they

find on the internet contribute to the acquisition of new knowledge.

The research results gained through the research about observation competences of learners in inquiry learning moreover allow for drawing parallels to the Austrian “Kompetenzmodell Naturwissenschaften” (competence model of science) and the Austrian “Bildungsstandards”. This means that inquiry learning contributes to the development and support of the defined target competences in the Austrian “Bildungsstandards”.

## **A7. Lebenslauf**

### **Marlies Ehrenweber**

#### **Schulische und universitäre Ausbildung**

März 2010-Juni 2015 Lehramtsstudium Deutsch und Biologie und Umweltkunde an der Universität Wien

Oktober 2008-Februar 2010 Studium der Pharmazie an der Universität Wien

2002-2008 Höhere Bundeslehranstalt für wirtschaftliche Berufe Amstetten

2001-2002 Fachschule Haag

1997-2001 Privathauptschule Kloster Amstetten

1993-1997 Privatvolksschule Kloster Amstetten

#### **Berufserfahrung**

Seit September 2014 Fachschule und Aufbaulehrgang für wirtschaftliche Berufe des Trägerverein der Franziskanerinnen in Amstetten

Oktober 2010-März 2011 Schülerhilfe Ybbs/Donau

Diverse Feriarbeiten

Amstetten, am 31.Mai 2015