

Verfasst von

Babette Lughammer

0128296

Vorgelegt bei

Dr. Kerstin Steindl-Kuscher

Betreut von

Dr. Kerstin Steindl-Kuscher

Baden, am 21.10.2020

Soziale Kompetenz – ein Schlüssel zum naturwissenschaftlichen (Lern-)Erfolg?

Der Einfluss Sozialer Kompetenz auf den Wissenserwerb bei der Durchführung physikalischer Experimente in einer dritten Volksschulklasse

Masterarbeit zur Erlangung

des akademischen Grades Master of Education (MEd)

im Hochschullehrgang mit Masterabschluss/Masterstudium Primarstufe Schwerpunkt

Natur, Leben, Technik

Pädagogische Hochschule

Niederösterreich

Mühlgasse 67

2500 Baden

www.ph-noe.ac.at

Plagiatserklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die eingereichte Masterarbeit selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Ich erkläre weiters, dass ich keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten Werken oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind gemäß den Regeln für wissenschaftliche Arbeiten zitiert und durch genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Die während des Arbeitsvorgangs gewährte Unterstützung ist vollständig angegeben. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird.

Babette Lughammer

Baden, am 21.10.2020

Abstract

Die vorliegende Masterarbeit befasst sich mit der Fragestellung, Inwiefern kann Soziale Kompetenz bei Kindern einer dritten Klasse Primarstufe einen beobachtbaren Einfluss auf den Wissenserwerb bei der Beteiligung und Auseinandersetzung an einem offenen Lernangeboten haben?

Um diese Frage zu beantworten, wurde zunächst durch Auseinandersetzung mit einschlägiger Fachliteratur der Begriff Soziale Kompetenz als Disposition Selbstorganisierten Handelns im primarschulischen Kontext erläutert. Im Anschluss wurde im Rahmen einer empirischen Untersuchung, der mögliche Einfluss Sozialer Kompetenz auf den Wissenserwerb von Schülerinnen und Schülern einer dritten Volksschulklasse während der Durchführung physikalischer Versuche im Bereich des Magnetismus näher betrachtet. Die Datenerhebung erfolgte mittels Beobachtungen, Offener Diskussion, und Lehrer-Fragebögen zu durchgeführten Angeboten im Bereich Magnetismus. Die Analyse der erhobenen Daten legt nahe, dass es keine beobachtbare Differenz zwischen Schülerinnen und Schülern mit geringer Sozialer Kompetenz und deren Mitschülerinnen und Mitschülern in Hinblick auf die Beteiligung, inhaltliche Auseinandersetzung und dem daraus resultierenden Wissenserwerb gibt. Die gewonnenen Daten und daraus abgeleiteten Erkenntnisse stehen im Einklang mit der im Theorieteil dargestellten Fachliteratur zu den unterschiedlichen Konstrukten der Sozialen Kompetenz.

Abstract

This master thesis aims to find out, how social skills influence students' acquisition of knowledge during the performance of physical experiments in Year 3 (8- to 9-year-olds) of primary school. To answer this question the first part of this work deals with an intensive analysis of relevant literature regarding social skills in form of disposition of self-organised acting in the context of primary schools. In the course of an empirical study the influence of a suggested lack of social skills on the acquisition of knowledge of students during a physical experiment in Year 3 was explored. Data was collected using observations, open discussions and questionnaires regarding the curriculum in the field of magnetism.

Gathered qualitative data suggests that there is no difference between students with a lack of social skills and their fellow students regarding the individual extent of social skills,

their participation and the resulting acquisition of knowledge. Findings therefore agree with already existing studies and relevant literature regarding different constructs of social skills and further significant factors, that encourage the acquisition of knowledge.

Vorwort

Das Interesse an naturwissenschaftlich basiertem Unterricht war zwar von vornherein bei mir vorhanden und bestimmt ein wichtiger Aspekt in der Planung meines Unterrichts, jedoch erst das Erweiterungsstudium mit folgendem Masterstudium zu der Schwerpunktlegung „Natur und Technik“ an der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich machte mir bewusst, welchen Stellenwert der Sachunterricht als Ausgangsunterricht in der Schule einnimmt und in all meinen didaktischen Überlegungen miteinbezogen werden muss. Die vielen unterschiedlichen Inhalte und Erfahrungen des naturwissenschaftlichen Studiums unterstützen mich fortan bei diesem Vorhaben. Vermittlungskompetenz, Fachkompetenz, Handlungskompetenz sind ein kleiner Ausschnitt jener Bereiche, die zu einer wesentlichen Entwicklung meines Selbstkonzepts beitrugen und noch immer beitragen, veränderten mein Lehrverhalten dahingehend entscheidend. Kompetenzen – ein Schlüsselwort dieser Arbeit. Die Ausprägungen der Sozialkompetenzen, welche Kinder im schulischen Alltag, besonders im naturwissenschaftlichen Unterricht benötigen, ist der forschungsrelevante Inhalt dieser Masterarbeit.

Dass diese nun vorliegt und den Abschluss meines Studiums darstellt, habe ich einer Vielzahl an Personen zu verdanken. Zum einen möchte ich das Team der Naturwissenschaften der PH NÖ erwähnen, aber auch meine Mitstudierenden, da wir uns oftmals fachlich austauschten und ich auf viele Momente der Unterstützung zurücksehen kann. Ein großer Dank gebührt meiner Familie, wobei ich hier besonders meinen Mann erwähnen möchte. Aber auch meine älteste Tochter trug wesentlich zum Gelingen meines beruflichen Zieles bei. Diese unterstützten mich während der herausfordernden Zeit, in welcher ich diese Arbeit geschrieben habe. Natürlich gilt mein Dank auch meiner Betreuerin, Frau Dr. Kerstin Steindl-Kuscher, die mich bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit bestmöglichst unterstützte und mir mit ihrem Fachwissen stets zu Seite stand.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	8
2	Theoretische Grundlagen.....	11
2.1	Kompetenz.....	11
2.1.1	Schlüsselkompetenzen – fachliche und überfachliche Kompetenzen	11
2.1.2	Soziale Kompetenz	14
2.1.3	Resümee	22
2.2	Das naturwissenschaftliche Experiment in der Grundstufe	23
2.2.1	Definitionen	24
2.2.2	Das Experiment im Lehrplan der Volksschule	25
2.2.3	Unterrichtskonzepte zu Offenen Lernformen	28
2.3	Magnetismus	30
2.3.1	Fachwissenschaftliche Relevanz des Magnetismus	31
2.3.2	Der Magnetismus im Sachunterricht der Primarstufe	34
2.3.3	Theorien und Modelle	35
2.3.4	Aktueller Forschungsstand	38
2.3.5	Resümee	39
2.4	Wissenserwerb in der Primarstufe	40
2.4.1	Definition	41
2.4.2	Lerntheorien	41
2.4.3	Lehr-/Lernmodelle	42
2.4.4	Aktueller Forschungsstand	45
2.4.5	Resümee	47
3	Forschungsfrage	48
4	Empirische Forschung	49
4.1	Untersuchungsdesign	49
4.2	Auswahl der Stichprobe	50

4.2.1	Teilnehmende Pädagoginnen	51
4.2.2	Teilnehmende Schülergruppe	51
4.2.3	Ausgewählte Kleingruppe.....	52
4.3	Planung der Unterrichtssequenzen	58
4.3.1	Ablauf.....	59
4.4	Methodenwahl.....	61
4.4.1	Gütekriterien	63
4.4.2	Methoden der Datenerhebung	64
4.4.3	Methoden der Datenauswertung.....	75
5	Auswertung der Daten	78
5.1	Ergebnisse und Interpretation	78
5.1.1	Wahrnehmung zu offenen Lernformen	79
5.1.2	Verstärkter Bewegungsdrang	80
5.2	Darstellung und Interpretation der Ergebnisse „Offener Unterricht“	84
5.2.1	Beobachtung der Kleingruppe	87
5.3	Darstellung und Interpretation der Ergebnisse des Wissenstests	89
5.3.1	Ergebnis Post-Test	90
5.3.2	Ergebnis Prä-Test	92
5.4	Methodenkritik	94
6	Zusammenfassung und Ausblick	96
	Literaturverzeichnis	102
	Abbildungsverzeichnis	112
	Tabellenverzeichnis	113
	Anhang.....	114

1 Einleitung

„Physik ist überall“ (Miericke 2004, S. 28) – so lautet die Benennung einer physikalischen Vorstellung, die von den dort lehrenden Physiklehrkräften in einem deutschen Gymnasium einmal in der Woche, während einer Pause für die Schüler stattfindet. In der Primarstufe wird Physik jedoch nur selten Inhalt des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts. Selten explizit und durch einen experimentellen Zugang vermittelt. Dies soll nicht als Kritik verstanden werden, stellt aber die Realität in der Volksschule dar. Fachspezifische Inhalte zur Physik stellen Lehrkräfte offenbar vor unterschiedliche Anforderungen, welche das Stattfinden von physikalischem Unterricht nur selten vorsieht. Die Absolvierung des Lehrganges „Pädagogik der Natur und Technik“ ermöglichte mir dazu einen erweiterten Blick auf die Wichtigkeit der Durchführung von Experimenten im naturwissenschaftlichen Bereich und veränderte meinen eigenen Unterricht dahingehend, sodass diese spezifischen Inhalte oftmals als Ausgang der zu vermittelnden Inhalten herangezogen. Besonders Kinder hinterfragen ihr eigenes Vorgehen im schulischen Alltag nur selten. Wie wichtig dabei ein selbstverantwortliches Vorgehen, sowie ein motiviertes und konzentriertes Arbeiten für den Erkenntnisgewinn und Wissenserwerb ist, wurde mir als Klassenlehrerin einer 3. Volksschulklasse, welche in der verschränkten Ganztagesform einer Praxisvolksschule geführt wird, bei der Umsetzung eines offenen Unterrichtskonzeptes, immer bewusster. Gleichzeitig kam ich jedoch zu der Einsicht, dass nicht alle Kinder die Kompetenz des Selbstregulierten Vorgehens, welche bei naturwissenschaftlichen Versuchen so entscheidend ist, mitbringen. Ein Umstand, der bei einem naturwissenschaftlichen Unterricht als Ausgangsunterricht mit offenen Lernangeboten, unbedingt mitberücksichtigt werden sollte. Aufgrund dessen habe ich mich dazu entschieden, anhand der vorliegenden Arbeit, mit der Wirksamkeit des Angebots von Experimentierstationen zu befassen und während eines Stationenbetriebes Daten zu erheben, inwieweit sich diese auf die Lernleistung der Kinder auswirkt. Hieraus ergab sich die Grundlage dieser Arbeit. Aus meinen bisherigen Erfahrungen mit Kindern im Primarstufenbereich, wie zum Beispiel bei Gestaltung und Durchführung von naturwissenschaftlichen Workshops und Kursen hat sich gezeigt, dass diese ein sehr großes Interesse und eine hohe Lernbereitschaft für naturwissenschaftliche Themen aufbringen. Die Schüler/innen bringen bereits aus dem Alltag viele Erfahrungen und Erlebnisse mit, die

im Rahmen des Sachunterrichts aufgegriffen und weiterentwickelt werden können. Dazu eignen sich besonders fächerübergreifende und -verbindende Lernsequenzen, in denen die Schüler/innen vor allem durch Experimente ihren ausgeprägten Forscherdrang stillen können. Dabei ist es von Bedeutung, diese intrinsische Motivation nicht nur in herausgelösten Sequenzen anzubieten, vielmehr gilt es naturwissenschaftliche Inhalte und Experimente im regelmäßigen Gesamtunterricht einzubinden und diese als Ausgangspunkt für fächerübergreifende Projekte in Form offener Lernangebote anzubieten. Obwohl der Lehrplan der Volksschule in diesem Bereich viele Ziele, Kompetenzen und didaktische Hinweise zu naturwissenschaftlichen Inhalten aufweist, wird der Sachunterricht oft noch als Nebenfach mit einem wenig hohen Stellenwert gesehen. Ein Mehr an Weiterbildungen, Lernmaterial und Forschung trägt mittlerweile zu einer fortschreitend stattfindenden Wende bei. Um den Anforderungen dazu, welchen sich die Kinder aktuell in ihrer nahen Lebensumgebung, aber auch späteren Berufslaufbahn stellen müssen gerecht zu werden, sind Lehrende hier gefordert vielfältige, auf einen forschenden Zugang basierende Lernangebote, anzubieten. Hier gilt es den Schüler/innen das notwendige Rüstzeug mitzugeben, Kulturtechniken zu vermitteln und diese zu trainieren, aber auch die vorhandenen Selbstkonzepte der Kinder und deren Soziale Kompetenz in Richtung weiterer Bildungswege und Berufsbildung zu stärken. Worauf im Ausblick näher eingegangen wird und auf die Konzeption der Selbstkompetenz als wichtiger Faktor im Unterricht hingewiesen wird. Denn um einen Versuch, ein Experiment bzw. eine forschende Arbeit durchführen zu können, bedarf es grundlegender Voraussetzungen unterschiedlichster Fähigkeiten. Nicht nur das vorhandene Vorwissen, die Arbeitshaltung und das vorgegebene Lernszenario haben Einfluss auf die Umsetzung der Schüler/innen. Hier gilt es auch die in unterschiedlichen Ausprägungen vorhandenen Sozialen Kompetenzen der Schüler/innen miteinzubeziehen. Dies bedeutet eine umfassende Berücksichtigung der Voraussetzungen, mit welchen Kinder an die vorgegebenen Aufgabenstellungen und Prozesse herangehen beziehungsweise, welche Sozialform gewählt wird. All das sind Komponenten, die auf das Gelingen eines Versuches oder Experimentes Einfluss nehmen. Der Frage, in welcher Form und wie sich die Auswirkungen der Sozialen Kompetenz im Bereich des Lernzuwachses bei der Durchführung eines physikalischen Experiments zeigen, soll in dieser Forschungsarbeit nachgegangen und die gewonnenen Daten dargestellt und diskutiert werden.

Auf diese Erfahrungen aufbauend wurde der Entschluss gefasst, das Thema für diese Masterarbeit zu wählen. Um dieses adäquat zu behandeln, werden eine genaue Begriffsdefinierung und die notwendigen Grundlagen zu den einzelnen Kompetenzbereichen und -kategorien, sowie zu unterschiedlichen Lernmodellen und -theorien zu Beginn dieser Arbeit im zweiten Kapitel behandelt. Darüber hinaus wird hier auch auf die unterschiedlichen Möglichkeiten der Unterrichtsformen und deren Unterschiede zueinander eingegangen. Auf die Forschungsfrage wird im anschließenden dritten Kapitel Bezug genommen. Durch die, dieser Arbeit zugrunde liegenden Frage „Soziale Kompetenzen – ein Schlüssel zum (Lern-)Erfolg?“ soll die Wirkung der individuellen Ausprägung Sozialer Kompetenzen auf den Wissenserwerb bei physikalischen Experimenten zum Magnetismus in Form eines Stationenbetriebs in der Primarstufe genauer beleuchtet und eventuelle Auswirkungen aufgezeigt werden. Der Stationenbetrieb wurde gewählt, da offene Form des Lernangebots, aufgrund der vorliegenden Forschung den Wissenserwerb erleichtert und den Schüler/innen, der für diese Forschung ausgewählten Klassen, bereits bekannt war. Eine genaue Beschreibung dieses Vorhabens, der Stichprobe und auch der Vorgehensweise zur Forschung ist im vierten Kapitel zu finden. Im Anschluss wird das Forschungsvorhaben der vorliegenden Masterarbeit zu den Begriffen des Forschungsinteresses dargelegt, um ein abschließendes Resümee im Kapitel sechs zu ziehen. Im vierten Kapitel wird beschrieben, wie die empirische Forschung zur Beantwortung der Forschungsfrage durchgeführt wird. Dazu werden die Forschungsmethoden, die Stichprobenauswahl und die Methodenwahl genauer erläutert, um in weiterer Folge im fünften Kapitel die Auswertung der erhobenen Daten und die damit verbundenen Interpretation der Ergebnisse darstellen zu können, aber auch eine kritische Auseinandersetzung mit den verwendeten Methoden durchzuführen. Das sechste und somit letzte Kapitel der vorliegenden Arbeit beinhaltet eine Zusammenfassung dieser und erlaubt der Verfasserin einen forschungsrelevanten Ausblick anzustellen.

2 Theoretische Grundlagen

Im Rahmen dieses Kapitels werden die theoretischen Grundlagen vorgestellt. Zunächst erfolgt eine Definition der für die vorliegende Arbeit relevanten Begriffe, welcher eine inhaltliche Beschreibung dieser folgt. Danach wird die aktuelle Forschungslage beleuchtet und ein Resümee gezogen.

2.1 Kompetenz

Den Begriff Kompetenz einer eindeutigen Definition zuzuordnen, ist aufgrund verschiedenster Klassifikationen und damit verbundenen Begriffserklärungen in den unterschiedlichsten Bereichen und abweichenden Verwendungsarten nur schwer durchzuführen. Im Nachfolgenden werden einige Definitionen, Modelle und Konstrukte näher beschrieben. Aus forschungsrelevanter Sicht befasst sich die Arbeit in weiterer Folge mit Kompetenzen im pädagogischen Kontext, auf welche genauer eingegangen wird. In der Literatur finden Kompetenzen je nach Kontextzuordnung und fachlicher Unterscheidung, sowie als zu erreichende Fähigkeiten der Lernenden in den jeweiligen Fächern, oft in Form von Rahmenplänen festgelegt, ihre differenzierte Beschreibung.

2.1.1 Schlüsselkompetenzen – fachliche und überfachliche Kompetenzen

Aus dieser schulischen Sichtweise heraus versucht man Zuordnungen unterschiedlicher Kategorien auszuführen. Die Autorin hat sich für einige Bereiche zur genaueren Vorstellung entschieden, um die Komplexität des Kompetenzbegriffs zu unterstreichen. Auch hier wird aufgrund der Relevanz die Gewichtung auf dem Bildungssektor liegen. Dazu werden hier die Kompetenzklassen nach Erpenbeck und von Rosentiel (2003) angeführt, welche in der bildungsrelevanten Literatur herangezogen werden, wie in der Verankerung überfachlicher Kompetenzen in der Legistik der österreichischen Schule. Erpenbeck und von Rosentiel (2003) sehen die Kompetenz „als eine Disposition, jedoch keine Garantie dafür sich auch kompetent zu verhalten.“ Sie sprechen daher von Dispositionen Selbstorganisierten Handelns (Erpenbeck & v. Rosentiel, 2003). Dazu versuchten sie eine Systematisierung der Kompetenzen durch die Unterscheidung von

Kompetenztypen, welche sie in weiterer Folge in Evaluations- und Gradenstrategien unterteilten. Bei den Gradenstrategien handelt es sich um eine Selbststeuerungsstrategie zur Erreichung vorhandener, aber unscharf definierter Ziele. Der zweite Kompetenztypus beschreibt Selbstorganisationsstrategien, welche nicht ausschließlich von nur einem optimalen Lösungsweg ausgehen. Dabei ist es notwendig diese mehrfachen Lösungswege stets zu evaluieren. Daher sind beim ersten Typus fachlich-methodische Kompetenzen dominierend und beim zweiten „stehen personale, sozial-kommunikative und aktivitätsorientierte Kompetenzen im Vordergrund“ (Erpenbeck & v. Rosenstiel, 2003). Die beiden Autoren sprechen hierbei von „der Disposition selbstorganisierten Handelns“ (Erpenbeck & v. Rosenstiel, 2003), welche auch in der Abbildung 1 zusammengefasst wurde. Eine weitere Systematisierung, durch welche sich eine Differenzierung vornehmen lässt, bezieht sich auf die Relationen zwischen Subjekten oder zwischen Subjekt und Umwelt. Diese werden in diesem Zusammenhang oft als Schlüsselkompetenzen bezeichnet. Dazu wurden fünf unterschiedliche Kompetenzklassen gebildet. Bei der ersten Klasse handelt es sich um die Personale Kompetenz, die die Disposition zu selbstorganisiertem Handeln unter der Entwicklung eigener Werthaltungen, Motivationen, produktiver Einstellungen usw. Die Kompetenzen der zweiten Klasse betreffen die Disposition zur Gerichtetheit, welche umsetzungs- und aktivitätsausgerichtet sind. Eine weitere Klasse beschreibt die Kompetenzen zur Disposition des gesamtheitlichen selbstorganisierten Handelns. Im Mittelpunkt stehen Pläne und Organisationsabläufe. Fachlich-methodische Kompetenzen beschreibt die vierte Kompetenzklasse, eine Disposition durch das Verwenden fachlicher, sowie instrumenteller Fähigkeiten, Aufgabenstellungen durch kreatives Vorgehen und individuell entwickelter Methoden, zu bearbeiten. Als letzte der angeführten Klassen werden hier die sozial-kommunikativen Kompetenzen angeführt, welche das Verhalten unter dem Aspekt der Gruppen- und Beziehungsorientierung, abbildet. (Erpenbeck & v. Rosenstiel, 2003)

Kompetenz 1. Klasse	Kompetenz 2. Klasse	Kompetenz 3. Klasse	Kompetenz 4. Klasse	Kompetenz 5. Klasse
• Disposition zu selbstorganisiertem Handeln • Entwicklung eigener Werthaltungen • Motivation • produktive Einstellung	• Disposition zur Gerichtetheit • umsetzungs- und aktivitätsausgerichtet	• Disposition zu gesamtheitlichen selbstorganisierten Handeln • Planerstellung • Organisationsabläufe	• Disposition zu fachlich-methodischen Handeln • kreativ und individuell • fachliche und instrumentelle Fähigkeit • eigene Methoden	• sozial-kommunikative Kompetenz • gruppen- und beziehungsorientiertes Verhalten

Abb. 1: Kompetenzklassen Selbstorganisierten Handelns nach Erpenbeck & v. Rosenstiel (2003)

Um auf die globale und gesellschaftliche Entwicklung adäquat reagieren zu können, wurden die von der Europäischen Union formulierten Kategorien und die durch diese in den Vordergrund tretenden Transformationen als sogenannte Schlüsselkompetenzen beschrieben (Definition and Selection of Competencies [DeSeCo], 2005). Hier finden sich folgende Schwerpunkte definiert, die interaktive Anwendung von Medien und Mitteln, das Interagieren in heterogenen Gruppen und das eigenständige Handeln. Goleman (1999) beschreibt diese als „emotionale Intelligenz“. Daher müssen Sozialkompetenzen als ein „interdependentes Element einer schlüsselqualifikatorischen Handlungskompetenz“ (Többe, 1992, S. 37) gesehen werden.

2.1.1.1 Überfachliche Kompetenzen

Diese beschreiben Handlungen, die nicht einem speziellen Fach zugeordnet sind, sondern der Gesamtheit der schulischen Erfahrungen einer Person zugrunde liegen. Eine Zuordnung von Fachbereichen ist nur schwer möglich, da die inhaltliche Auseinandersetzung meist fächerübergreifend stattfindet. Für diese Arbeit wären hier basale Kompetenzen zu einer erfolgreichen Problembewältigung bei der Durchführung von Experimenten im Stationenbetrieb mit naturwissenschaftlichen Aufgabenstellungen von Relevanz. Selbstregulation bildet den Kern überfachlicher Kompetenzen, die in weiterer Folge dieser Arbeit als eine der wichtigen Kompetenzen zum Wissenserwerb (Abschnitt 2.3) gesehen und beleuchtet wird.

2.1.1.2 Fachliche Kompetenzen

Fachliche Kompetenzen hingegen werden als kognitive Leistungsdispositionen definiert (Klieme & Leutner, 2006) und sind zur Verknüpfung kognitiver und motivationaler Komponenten erforderlich. Damit basieren sie weitgehend auf einem Bildungskonzept, welches dem Konzept von Literacy entspricht (Eder, 2008). Unter den Begriff

Fachkompetenz fallen Fachkenntnisse und -methoden, sowie deren Anwendung (kognitive und funktionale Kompetenzdimension), die zur Bewältigung fachspezifischer Aufgaben erforderlich sind. Fachkenntnisse müssen dem aktuellen Forschungsstand entsprechen und teilen sich auf zwei Bereiche auf. Zum einen umfassen die Fachkompetenzen das Grund- und Spezialwissen, welches fachspezifisch und den zugehörigen Wissenschaftsdisziplinen zugeordnet sein soll und zum anderen das Allgemeinwissen, welches die Einbettung des Grund- und Spezialwissens in einen gesellschaftlichen und breiteren wissenschaftlichen Kontext ermöglichen soll. Darüber hinaus benötigt es zur Vertiefung des Wissens ein Verständnis zu den relevantesten Theorien, Prinzipien und entsprechenden Methoden aufzubringen.

2.1.2 Soziale Kompetenz

Soziale Kompetenz umfasst die kognitive, emotionale und moralische Entwicklung sowie behaviorale Komponenten und Wissenskomponenten (Absatz 2.3), die besonders in Kindheit und Jugend einer kontinuierlichen Weiterentwicklung unterliegen. Der Ausprägungsgrad Sozialer Kompetenz lässt sich somit nur unter Berücksichtigung des Lebensalters der agierenden Person bestimmen (Arnold et al., 2012). Dies führt allerdings dazu, dass in Abhängigkeit von der untersuchten Altersklasse sehr unterschiedliche Indikatoren sozialer Kompetenz betrachtet werden müssen. Die Bestimmung von Indikatoren altersadäquater Sozialer Kompetenz von Kindern und Jugendlichen fällt traditionell in den Aufgabenbereich der Entwicklungspsychologie. Ebenso wie es keine allgemein akzeptierte Definition des Konstrukts gibt, hat sich bisher auch kein allgemein gültiges theoretisches Modell Sozialer Kompetenz durchgesetzt (Kanning, 2014). Die in der Literatur angeführten Modelle lassen sich in Struktur- und Prozessmodelle unterteilen. Kompetenzstrukturmodelle beschreiben die dem latenten Konstrukt zugeordneten Dimensionen und können entweder theoretisch oder faktorenanalytisch gewonnen werden. Prozessmodelle hingegen erklären die Entstehung sozial kompetenten Verhaltens in einem mehrschrittigen Ablauf. Mit ihrer Hilfe lässt sich beschreiben, wie unterschiedliche Fertigkeiten in einer konkreten Situation zu einer effektiven Verhaltensantwort integriert werden. Der Begriff der Sozialen Kompetenz findet sich in der Literatur auch noch unter ähnlichen Konstrukten, wie Soziale Intelligenz, Emotionale Intelligenz, Soziale Fähigkeiten,

oder Interpersonale Kompetenz. Diese Konzepte zeigen sich in dieser Verwendung teilweise als Synonym für Soziale Kompetenz oder ergeben eine Teilmenge derselben (Kanning, 2003). Die synonyme Verwendung der beiden Konzepte Soziale Intelligenz und Soziale Kompetenz wird meist dann herangezogen, wenn „überdurchschnittliche Ausprägungsgrade an sozialen Fähigkeiten und Fertigkeiten gemeint sind“ (Sowarka, 1995, S. 366).

2.1.2.1 Modelle der Sozialen Kompetenz

Der vorliegende Kapitelabschnitt soll eine Übersicht über die vielfältigen und zentralen Modelle Sozialer Kompetenz geben.

Kompetenzmodell nach Kanning (2003)

„Während beispielsweise die einen die Verhaltenspotentiale des Individuums im Blick haben, meinen desselben, wenn sie den Begriff der Kompetenz verwenden die anderen ein konkretes Verhalten beziehungsweise die Konsequenzen.“ (Kanning, 2003, S. 12). Kanning selbst schließt sich einer Definition von Kompetenzen an, bei der nicht ausschließlich die Fertigkeiten, sondern auch die Fähigkeiten einer Person im Mittelpunkt stehen. Aus über hundert Begriffen, welche sich zu dem Kompetenzbegriff entwickelten, erstellte Kanning ein Modell, welches diese Vielzahl an unterschiedlichen Begriffen auf fünfzehn zusammenfasste. Darüber hinaus hebt Kanning (ebd.) die Bedeutung zur Anpassung eines Individuums an seine Umwelt hervor. Wie in der Abbildung 2 abgebildet, ergeben all diese Aspekte das Potential situationsabhängig, ein konkretes handlungsspezifisches Verhalten zu zeigen, auch wenn dieses nicht die gleiche Wirkung aufgrund der unterschiedlichen Situationen erzielt. (ebd.)

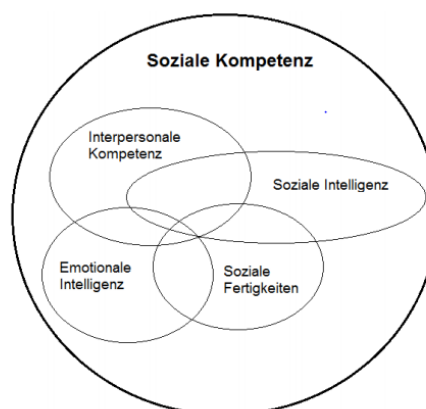


Abb. 2: Beziehung zwischen sozialer Kompetenz und verwandten Begriffen (Kanning, 2009)

Dieses Modell der Abbildung 2 wurde als Grundlage der deduktiven Kategorienbildung dieser Forschungsarbeit (Kapitel 4ff) herangezogen.

Kompetenzmodell nach Wild, Hofer & Pekrun (2001)

Wie ausführlich ein Kompetenzmodell beschaffen ist, zeigt dieses Rahmenmodell der Abbildung 3 nach Wild, Hofer & Pekrun (2001), welches zur Aussage hat, dass wenn Lernende eine hohe Lernmotivation aufweisen, so zeigen sie die Bereitschaft, sich zeitlich überdauernd und intensiv mit einem (Lern-)Gegenstand zu befassen (Wild et al., 2001).

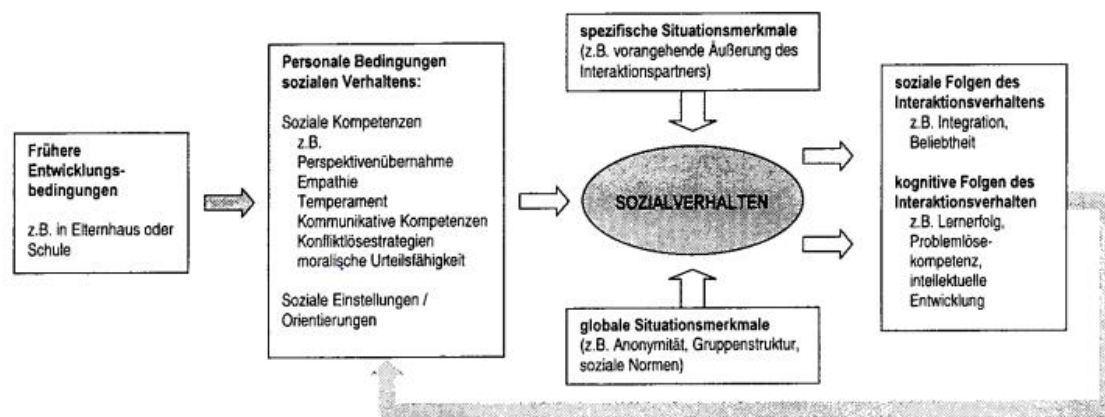


Abbildung 3: Rahmenmodell zur Strukturierung pädagogisch bedeutsamer Sachverhalte des Sozialverhaltens (nach Wild, Hofer & Pekrun, 2001)

Dieses Rahmenmodell zeigt die ausführliche Strukturierung aufgrund der frühen Prägung durch das Elternhaus bis hin zu den Folgen dieser, unter Berücksichtigung unterschiedlicher Merkmale, die auf die individuelle Sozialkompetenz von außen wirken.

Kompetenzmodell nach Weinert (2014)

Eine im Bildungskontext häufiger genutzte Definition von Weinert (2014) beschreibt Kompetenzen als „[...] die bei Individuen verfügbaren oder erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2014,). Demnach wird bei Weinert unter Kompetenz eine fachspezifische Leistungsdisposition verstanden, die eine Person zur erfolgreichen Lösungsfindung von bestimmten Problemen befähigt, also konkrete Anforderungen in verschiedenen Situationen zu bewältigen. Weiterhin wird die individuelle Ausprägung der

Kompetenz durch das Zusammenspiel der Facetten Fähigkeit, Wissen, Verstehen, Können, Handeln, Erfahrung und Motivation beeinflusst (BMBWF, 2010). Im Hinblick auf die Erträge im schulischen Unterricht kann nach Weinert (2014) zwischen den folgenden Kompetenzen unterschieden werden:

- fachliche Kompetenzen, wie naturwissenschaftliche, sprachlicher, oder musikalischer Art
- fachübergreifende Kompetenzen, wie das Problemlösen oder die Teamfähigkeit
- Handlungskompetenzen, die kognitive, soziale, motivationale, volitionale und moralische Kompetenzen, sowie die verantwortliche und erfolgreiche Anwendung erworbener Kenntnisse und Fähigkeiten sein können

Weinert (2001a) geht in seiner umfassenden Beschreibung zum Kompetenzbegriff hingegen über den kognitiven Bereich hinaus und diskutiert auch so genannte Handlungskompetenzen, die motivationale Orientierungen, Einstellungen, Tendenzen und Erwartungen einschließen. Allerdings schlägt Weinert an derselben Stelle vor, in empirischen Untersuchungsdesigns kognitive und motivationale Tendenzen getrennt zu erfassen, gerade weil nur so ihre Wechselwirkung analytisch dargestellt werden kann. Die Trennung kognitiver und motivationaler Faktoren soll für das geplante Schwerpunktprogramm übernommen werden. Weinert fasst unter Handlungskompetenz jene kognitiven, motivationalen und sozialen Voraussetzungen zusammen, die für den Erfolg des Lernens und für die Ausführung von Lernhandlungen maßgeblich sind (Weinert, 2001).

Kompetenzmodell nach Klieme (2003)

Klieme (2003) unterscheidet in seinem Modell zwischen fachlicher Kompetenz, fachübergreifenden Kompetenz (zum Beispiel Problemlösen, Teamfähigkeit) und der Handlungskompetenz, die neben kognitiven auch, soziale, motivationale, volitionale und oft moralische Kompetenzen enthalten. Seine Modellbeschreibung bezieht sich grundsätzlich auf der Kompetenzbeschreibung Weinerts (2014).

Modelle in der Entwicklungspsychologie und Erziehungswissenschaft

Die Entwicklungspsychologie als Teilbereich der allgemeinen Psychologie beschäftigt sich unter anderem mit dem Erwerb und der Weiterentwicklung Sozialer Kompetenzen

während des gesamten Lebenszeitraumes. Darüber hinaus wird die Bedeutung zur Anpassung eines Individuums an seine Umwelt hervorgehoben (Kanning, 2002). Eine weitere Beschreibung Sozialer Kompetenz wird anhand von Entwicklungszielen definiert, zu welchen altersspezifische Entwicklungsaufgaben bewältigt werden müssen (Petermann, 2010). Aus entwicklungspsychologischen Theorien geht hervor, dass der Umgang mit Gleichaltrigen für die Zielgruppe besonders bedeutsam ist. Dies begründet sich aus der Symmetrie der Interaktionen und der Notwendigkeit des Lösens sozialer Konflikte. Hierdurch lässt sich das übergeordnete Ziel der vorliegenden Arbeit genauer eingrenzen. In der Erziehungswissenschaft wird Soziale Kompetenz als allgemeines Bildungsziel aufgefasst, dass Kinder und Jugendliche zur demokratischen gesellschaftlichen Teilnahme befähigen soll (Brohm, 2009, Kunter & Stanat, 2002 und Jerusalem & Klein-Heßling, 2002). Im schulischen Kontext kommt der Vermittlung sozialen Wissens als erlernbarem kognitivem Element Sozialer Kompetenz ein hoher Stellenwert zu. Ebenso ergeben sich durch die direkte Interaktion mit Gleichaltrigen vielfältige Anlässe zur Einübung sozial kompetenten Verhaltens (Jerusalem & Klein-Heßling, 2002). Team- und Kommunikationsfähigkeit stellen zentrale Zieldimensionen des schulischen Erziehungsauftrags dar, da sie als Schlüsselkompetenzen für das spätere Berufsleben angesehen werden (Lippitz, 1995 und Schuler & Barthelme, 1995). Um weitere Einsichten zur Definierung zu erlangen, sind daher folgende Modelle beschrieben:

Modelle zu Lerntheorien

Das Verhalten wird, im Gegensatz zur Tiefenpsychologie, nicht von instinktiven Trieben gesteuert, sondern gelernt. Durch situative Reize und Konsequenzen auf gezeigtes Verhalten verändert sich auch das menschliche Vorgehen. Dies bedeutet, dass auffällige Verhaltensweisen und Verhaltensstörungen erworben und angewöhnt werden. Für Lernvorgänge unterliegen Gesetzmäßigkeiten, welche in Erziehung, aber auch im therapeutischen Fachbereich angewendet werden (Hillenbrand, 2002). Drei wichtige Lerntheorien sind von großer Bedeutung:

- das klassische Konditionieren, welches beschreibt, dass „ein bereits vorhandenes Verhalten durch einen neutralen Reiz ausgelöst wird“ (ebd., S. 72)

- das operante Konditionieren „beschreibt die Verhaltensänderung als Folge von Konsequenzen auf Handlungen einer Person- positive Folgen erhöhen das Auftreten dieser Verhaltensweise“ (ebd.)
- das Lernen am Modell bedeutet, dass „ein Beobachter das Verhalten eines Modells in sein eigenes Repertoire übernimmt“ (ebd.)

2.1.2.2 Definition der Sozialen Kompetenz

Eine allgemein akzeptierte oder empirisch abgesicherte Auflistung aller Fertigkeiten, die zur Sozialen Kompetenz zählen, existiert bisher nicht. Sie ist auch kaum möglich, da sie sehr stark vom jeweiligen Kontext, Wirkungs- beziehungsweise Fachbereich abhängt.

Viele Definitionsbeschreibungen sehen vor, dass erst aufgrund deren Effektivität und Effizienz, welche ebenso langfristig gegeben sein müssen, damit ein Verhalten als sozial kompetent beschrieben werden kann. (D’Zurilla & Goldfried, 1971). Diese Ausführungen erläutern, dass es für ein sozial kompetentes Verhalten, keine allgemein und dauerhaft gültigen Kriterien zur Bewertung geben kann. So hat diese Bewertung eines Verhaltens stets unter der Wirksamkeit des fachspezifischen Kontexts zu erfolgen. Da hiervon der inhaltliche Kern des jeweiligen Kompetenzkonstrukts unverändert bleibt, bedeutet dies keine Einschränkung der Bewertung. Dazu gilt es die Modellierung der jeweiligen Konstrukte, wie es in anderen Forschungsbereichen bereits praktiziert wird, zu Kompetenzstruktur und -niveau getrennt voneinander zu betrachten (Fleischer et al., 2013).

Um den Forschungsbezug nicht nur auf die Soziale Kompetenz im Allgemeinen, sondern auch den schulischen Kontext herzustellen, ist untenstehend in der Abbildung 4, ein Auszug Sozialer und Personaler Kompetenzen aus der Kompetenzenlandkarte für Unterrichtsprinzipien und Bildungsanliegen des Bildungsministeriums (BMUKK, 2013) angeführt.

Organisationsstruktur	Soziale und personale Kompetenzen
Wissen aufbauen, reflektieren, weitergeben	Wissen aufbauen, reflektieren, weitergeben
(be-)nennen, aufzählen, zuordnen, beschreiben, darstellen, vergleichen, erklären	unterschiedliche Kommunikationsebenen (er-)kennen und benennen; Konfliktlösungsstrategien kennen und benennen
beschaffen, kommunizieren, präsentieren	auf verschiedenen Ebenen kommunizieren (schriftlich, nonverbal, mediengestützt etc.)
analysieren, kategorisieren, unterscheiden, schlussfolgern, Vermutungen aufstellen, Zusammenhänge herstellen	Kommunikationsmuster analysieren; eigenes Lern- und Arbeitsverhalten analysieren
beurteilen, begründen, interpretieren	gruppendynamische Einflüsse beurteilen; den eigenen Standpunkt begründen
Haltungen entwickeln	Haltungen entwickeln
Haltungen entwickeln	Einfühlungsvermögen und Hilfsbereitschaft zeigen; wertschätzendes Gruppenverhalten zeigen
Werthaltungen haben	wertschätzende Haltung gegenüber anderen einnehmen
bewerten, entscheiden, umsetzen	bewerten, entscheiden, umsetzen
bewerten	Sozialverhalten bewerten
Handlungs-, Verhaltensabsichten ausbilden; Handlungsentscheidungen treffen	sich für die Entwicklung von life skills (Stress-, Konfliktmanagement etc.) entscheiden
Handlungen planen, ausführen, reflektieren, aufrechterhalten	Entwicklung von life skills planen, umsetzen, aufrechterhalten

Abbildung 4: Auszug der Kompetenzenlandkarte für Unterrichtsprinzipien und Bildungsanliegen (BMUKK, 2013)

Diese Unterteilung zeigt aufgrund der sehr genauen Darstellung beziehungsweise Unterteilung, welche Vorstellung die Institution Schule von Schülerkompetenzen, bezogen auf den jeweiligen Handlungsbereich, hat. Mit Bezug auf das österreichische Schulsystem können diese „als überfachlich pragmatisch solche Kompetenzen verstanden werden, deren Erwerb (durch die Schülerinnen und Schüler) zwar ein explizites Ziel der österreichischen Schule ist, deren Vermittlung aber nicht einem einzelnen Schulfach zugeordnet ist, sondern von Schule und Unterricht insgesamt erwartet wird“ (Dämon et al., 2012, S. 13). Beispiele dafür bieten Kompetenzerwerbe, welche durch explizite Unterrichtsinhalte zu Umweltbildung und Gesundheitserziehung, angestrebt werden. Beachtung sollte dabei auf die Begriffsverwendung gelegt werden, da häufig eine explizite Verwendung des Begriffs Kompetenz nicht stattfindet, jedoch auch ohne explizite Verwendung der Begrifflichkeit, sehr ähnliche Ziele implizit verfolgt werden. Eine Schärfung des Begriffs und dadurch vorgenommene Abgrenzung finden durch die sogenannten und häufig herangezogenen Schlüsselkompetenzen statt, welchen eine für die Ausbildungs- und Lebensplanung entscheidende aufschließende Bedeutung zukommt. In der modernen Gesellschaft kommen beispielsweise Sprachkenntnisse in dieser Beschreibung der

Schlüsselkompetenz eine hohe Bedeutung zu, wobei aber auch hier die Unterteilung in eine fachliche und einer überfachlichen getroffen werden kann.

Im Lehrplan der Volksschule (BMBWF, 2010) ist der Umgang mit Emotionen bereits in der Vorschulstufe festgelegt. So sollen Kinder bereits im Vorschulalter eigene Gefühle äußern und die Gefühle anderer verstehen lernen (ebd.). Weiters findet sich der Umgang mit Gefühlen sowohl im Sachunterricht (Erfahrungs- und Lernbereich Gemeinschaft) als auch in Deutsch (Erzählen, Mitteilen, Zuhören), sowie im Bereich Bildnerische Erziehung und Bewegung und Sport wieder. Folglich ist der Umgang mit Emotionen ein wichtiges Unterrichtsinstrument. Emotionen, die ebenfalls eine zentrale Erwähnung im Lehrplan finden, da sie wesentlich zum Unterrichtsgeschehen beitragen.

2.1.2.3 Aktueller Forschungsstand

Dieses Kapitel soll den derzeitigen Forschungsstand anhand einiger ausgewählter Studien zu Auswirkungen fehlender Sozialer Kompetenzen, auf die im Abschnitt 2.1.1 ausführlich eingegangen wurde, aufzeigen.

„Seit Ende der 60er Jahre, als in der Psychologie die kognitive Wende begann, haben auch kognitive Methoden Einzug in die pädagogische Verhaltensmodifikation gehalten. Verträge, Selbstkontrolle und Selbstbeurteilung, Selbstinstruktion und Selbstverbalisierung erhalten damit auch in der Pädagogik bei Verhaltensstörungen große Bedeutung“ (Redlich & Schley 1981, zitiert nach Hillenbrand 2008, S. 72). Die Frage wie Aufgaben zum Problemlösen fachlicher Natur durch soziale Kompetenz positiv beeinflusst werden, ist in der Forschung noch umstritten. Eine weitere Studie, die von Kauffeld, Frieling und Grote (2002) wiederum spricht eher dagegen. Diese muss man jedoch auch aufgrund der methodischen Schwächen, wie der unzureichenden Operationalisierung des Begriffs Soziale Kompetenz kritisch betrachten. Eine Studie im Bereich der Lernpsychologie ortet Grenzen in den Transfermöglichkeiten von Schlüsselkompetenzen, auch wenn es sich dabei um eine grundlegende Auseinandersetzung mit Fachinhalten handelt (Schaeper, 2005, sowie Weinert, 1998). Dem wiederum widersprechen die Untersuchungen von Dörner (1989) sowie Otto, Döring-Seipel und Lantermann (2002). Diese ergaben Anhaltspunkte, dass durch die Soziale Kompetenz eine für die förderliche Beeinflussung des Lösens fachlicher Probleme durchaus erkennbar ist.

Diesen definitorischen Unschärfen zugrundeliegend, kommt dem Konstrukt ein hohes Forschungsinteresse im entwicklungspsychologischen und bildungswissenschaftlichen Kontext zu, welches sich grundlegend mit der Voraussetzung für Bildung und Lebenserfolg, sowie einem angenommenen, daraus resultierenden psychischen Wohlbefinden befasst. Ein weiterer Aspekt, der die hohe Forschungsrelevanz unterstreicht, stellt den gesellschaftlichen Wandel und damit verbundenen Herausforderungen in den jeweiligen Bezugsbereichen dar. Daraus ergeben aktuelle Forschungen, dass in dem Konzept der Sozialkompetenz kein in sich geschlossener, klar abgegrenzter Bereich gesehen werden kann. Befunde belegen aber, dass eine wesentliche Beeinflussung bezüglich der Entwicklung des Sozialverhaltens in der Phase frühkindlicher Sozialisation aufgrund von Kommunikation mit dem unmittelbaren sozialen Umfeld (Euler, 2001). Dies stellt die wesentliche Entwicklungsphase zur Erlangung unterschiedlicher Kompetenzen im sozialen Bereich (Goleman, 2017) in den Fokus. Zudem weist Goleman (ebd.) auf eine Beeinflussung durch das unmittelbare Umfeld bezüglich der unterschiedlichen Handlungsstrategien, wie verständnisorientiert oder aggressiv-durchsetzungsbezogen hin.

Bildungswissenschaftliche Forschung zeigt hier die hohe Bedeutung überfachlicher Kompetenzen für das Lernen in klarer Deutlichkeit. Hier gibt es inzwischen einen zwar auf ausgewählte Bereiche konzentrierten, trotzdem gut elaborierten Erkenntnisstand zur Messung, Förderung und Modellierung übergreifender Sozialkompetenzen. Im Speziellen ist hier das Selbstregulierten Lernens hervorzuheben (Leutner, Fleischer, Wirth, Greiff & Funke, 2012), die Fähigkeiten zur Partizipation und Sozialkompetenz als Voraussetzung (Strohmeier, Atria & Spiel, 2010), Fähigkeiten des Lebenslangen Lernens (Lüftenegger, Wagner, Schober & Finsterwald, 2011) und zur Bewältigung von Alltagssituationen das Problemlösen als basale Kompetenz (Klieme, Artelt & Stanat, 2001).

2.1.3 Resümee

Die Vielfalt an Kompetenzen sind jedoch immer im jeweiligen Kontext des Wirkungsbereiches zu sehen. Wie bereits in diesem Kapitel näher beschrieben wurde, ist damit auch der Diagnosebereich individuell abzustimmen, um die Soziale Kompetenz messen zu können.

Die Befassung mit aktueller Literatur erweckt hier den Eindruck, Sozialkompetenz nicht als eine Ergänzung fachlichen Könnens zu sehen, vielmehr kann Sozialkompetenz fachliches Können ersetzen. In der kognitionspsychologischen Forschung zeigt sich die Wechselseitigkeit sozialer und fachlicher Kompetenz. Wie im Abschnitt 2.1.1.1 näher beschrieben, geht Schaeper (2005) näher darauf ein und bezieht sich hier auf Weinert (1998). Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Soziale Kompetenzen nicht auf die kognitive Dimension zu reduzieren sind, sondern noch umfassendere Aspekte wie die emotionalen, motivationalen berücksichtigt werden müssen. Erst diese ganzheitliche Fassung aller Bereiche und Begrifflichkeiten einzelner Fähigkeiten erfüllen den Anspruch auf ein geltendes, aussagekräftiges Modell. Die vielen und unterschiedlichen Modellvorstellungen zeigen die vielperspektivischen Zugänge zur Definition und Fassung der Sozialkompetenz.

2.2 Das naturwissenschaftliche Experiment in der Grundstufe

In diesem Kapitel findet sich nun eine Beschreibung der Grundlagen mit anschließender Definition des Begriffes, auf welche in weiterer Folge der Bezug zum Lehrplan der Volksschule (2012) kontextbezogen hergestellt wird, um im weiteren Verlauf eine Übersicht zu Offenen Lernkonzepten zu geben.

Bereits seit den siebziger Jahren ist der Sachunterricht einem Wandel unterworfen. „*Methoden und im Unterricht anzuwendende bzw. zu vermittelnde Verfahren*“ (Möller, 1990, S.45) sollten vermehrt Platz in der Unterrichtsgestaltung finden, um durch die Anschaulichkeit, die Begreifbarkeit und Handelndem Forschen instrumentelle Fähigkeiten, wie das Beobachten, Sammeln, (Zu-)Ordnen und Notieren ihrem Interesse und Alter gemäß, entwickeln zu können. Das Experiment als ausgehendes Moment des Unterrichts stellt mittlerweile eine immer wesentlichere Rolle in den didaktischen Überlegungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts der Primarstufe dar.

Für Muckenfuß (1995) stellt das Experiment im Unterricht den Ausgangspunkt und das didaktische Mittel zum Erwerb zielgerichteter Kompetenzen im pädagogischen Kontext dar. Durch die Durchführung der Schülerexperimente sollen die Beobachtungskompetenz, Arbeitshaltung wie zum Beispiel die Sorgfalt und Genauigkeit, aber auch die Ausdauer und Geduld gefördert werden. Das Vorgehen in Gruppenkonstellationen als gewählte

Sozialform ermöglicht zudem eine Entwicklung der Kooperationsfähigkeit, Empathie, Dialogfähigkeit und Teamarbeit. Im weiteren Verlauf des Experimentiervorganges kommt es zur Weiterentwicklung der Analysefähigkeit und Darstellungsfähigkeit durch Verwendung unterschiedlichster Mittel, und im weiteren Sinne ebenso die der Kritik- und Reflexionsfähigkeit. Durch die Verwendung unterschiedlicher Werkzeuge und Geräte entwickelt sich hierbei nicht nur eine Anwendungskompetenz, sondern auch ein Verantwortungsgefühl im Umgang mit diesen. Nicht unwesentlich trägt der naturwissenschaftliche Diskurs zur Erhöhung der Kompetenzen im Bereich der Kommunikationsfähigkeit und hier im Besonderen der sprachlichen Ausdrucksfähigkeit, wie beispielsweise anhand der Führung von Sokratischen Diskursen, bei. (Muckenfuß 1995)

2.2.1 Definitionen

Das Wort Experiment (experiri = versuchen, prüfen, erproben) versteht sich im schulischen Bereich der Primarstufe als eine forschende Herangehensweise aufgrund einer wissenschaftlichen Fragestellung, einem hypothesengeleiteten Problemaufriss (Bäumli-Roßnagl, 1979). Das Experiment wird als charakteristische Forschungsmethode in den Naturwissenschaften gesehen, welche auch in anderen Wissenschaften ihre Anwendung findet. Die Merkmale eines Experiments sind die Reproduzierbarkeit, der logische Aufbau, aufgrund einer planmäßigen Vorgangsweise zugrundeliegender Prozess, wobei die Kontrolle und Modifizierung der einzelnen Parameter möglich sein müssen. Das theoriegeleitete Ziel eines Experiments soll zur Klärung eines unklaren Sachverhalts, oder der Überprüfung einer angestellten Hypothese dienen (Meyer, 1987). Als primäre Eigenschaften, die sich aus der eben angeführten Definition ableiten lassen, kann man die künstliche Herstellung, die planmäßige Durchführbarkeit und die beliebige Wiederholbarkeit dieser, nennen (Bäumli-Roßnagl, 1979). Eine grundsätzliche Differenzierung muss durch die Unterscheidung des Unterrichtsexperiments und dem wissenschaftlichen Experiment stattfinden, wobei beiden Arten des Experiments eines gemein ist, nämlich der Ursprung im Bereich der Natur im Bereich der Fragestellung beziehungsweise der Hypothesenformulierung, als Ausgang. Obwohl bei beiden als Ausgangspunkt eine bereits gewonnene Erkenntnis sein kann, unterscheiden sie sich beim zugrundeliegenden Erkenntnisprozess. Dabei muss dieser Ausgangspunkt für die

Hypothesenbestätigung, aber auch für einen stattfindenden Forschungsprozess herangezogen werden. Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal des im Unterricht durchgeführten Experiments, gegenüber dem wissenschaftlichen Experiment ist, dass aufgrund des Erkenntnisprozesses bei der Durchführung, die Lerner zu bereits bestehenden Forschungsergebnissen über bekanntes Faktenwissen, gelangen. Betrachtet man das Schulexperiment unter dem Aspekt, dass man vom Nichtwissen über das Erkennen zu einem fundierten Wissen kommt, könnte man auch das Unterrichtsexperiment dem Wissenschaftsexperiment aufgrund seiner Methodik, gleichsetzen. Hier sei jedoch anzumerken, dass trotz allem eine begriffliche Unterscheidung der beiden Begriffsverwendungen unerlässlich ist, da im schulischen Kontext bereits bei Messungen und Beobachtungen von einem Experiment gesprochen wird. Daher soll hier an dieser Stelle angemerkt sein, dass im schulischen Sprachgebrauch dieser Begriff einer weiter gefassten Verwendung unterliegt und Vorgaben des wissenschaftlichen Gebrauchs nur annähernd erreicht werden können (Meyer, 1987). In der für die Arbeit relevanten Literatur findet jedoch eine klare Abgrenzung des Begriffs Experiment von dem des Versuchs statt. Dort wird der Versuch als eine Abfolge von Schritt-für-Schritt-Anleitungen gesehen, dessen wesentliches Merkmal die Handlung darstellt. Hierzu wird zuerst die Aktivität beobachtet, dokumentiert und die Vermutung aufgrund der Beobachtung formuliert. Vordergründig ist dabei aufgrund systematischer Beobachtungsvorgängen und Versuchswiederholungen das Erlernen und Festigen von für den Forschungsvorgang wichtigen Teilfertigkeiten.

2.2.2 Das Experiment im Lehrplan der Volksschule

Die Arbeit im Erfahrungs- und Lernbereich Technik geht von der Begegnung der Schüler/innen mit technischen Gegebenheiten, mit Naturkräften und Stoffen in ihrer Umwelt aus. Dabei ist ein Verständnis, welches den Menschen in das Ordnungsgefüge der Natur eingebettet, von den Naturgesetzen abhängig und für die Auswirkungen seiner Eingriffe in die Umwelt verantwortlich sieht, wesentlich. Das Erlernen von fachspezifischen Arbeitsweisen, das Gewinnen von Grundkenntnissen und Einsichten stellen die Anforderungen an die Schüler/innen, um zu sachgerechtem und

verantwortungsbewusstem Umgang mit Stoffen und technischen Geräten angeleitet zu werden.

Ein Hinweis auf die Ermöglichung situativen Lernens und den Einsatz handlungsorientierter Arbeitsweisen findet sich im Lehrplan folgendermaßen:

„Bei der Unterrichtsplanung und bei der Unterrichtsgestaltung ist darauf Bedacht zu nehmen, dass Inhalte aus den einzelnen Teilbereichen unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungs- und Erlebnisswelt der Schülerinnen und Schüler ganzheitlich aufeinander abgestimmt werden. Darüber hinaus sollen Zusammenhänge im Lernen und Denken der Schülerinnen und Schüler durch situationsorientierte Unterrichtsansätze, durch handelnde Arbeitsweisen (zum Beispiel entdeckendes Lernen, projektorientiertes Lernen) sowie durch sinnvolles Vernetzen von bereichsübergreifenden Aspekten angestrebt werden.“ (BMBWF, 2010)

- *„Kenntnisse über Kräfte und ihre Wirkungen erwerben*
- *Die Wirkung der Magnetkraft (auf Metalle, zwischen Magneten; Kompassnadel) erproben, beobachten und als Gesetzmäßigkeit erkennen*
- *Spezifische Arbeitstechniken anwenden Experimente mit Magneten durchführen*
Der Sachunterricht soll die Schüler/innen befähigen, ihre unmittelbare und mittelbare Lebensumwelt zu erschließen. Im Sachunterricht sind Lernprozesse so zu organisieren, dass durch einen kindgemäßen Unterricht Fach- und Sozialkompetenzen erworben werden.“ (BMBWF, 2010)

2.2.2.1 Das Experiment als didaktisches Element im Unterricht

Das Experiment bietet einen wesentlichen Zugang sich aufgrund unterschiedlicher Themen über einen handlungsorientierten Sachunterricht mit der eigenen Lebenswelt selbständig und konkret-real auseinander zu setzen, um ein altersgerechtes Verständnis zu entwickeln. Oft werden Phänomene als Ausgangsszenario hierfür herangezogen. Aufgrund ihrer Komplexität sind diese jedoch für Schüler/innen nur schwer zu verstehen. Da im Bereich der Natur und Technik Phänomene nur selten extrahiert zu betrachten sind, bietet das Experiment die Möglichkeit, einzelne Aspekte isoliert einzusehen. Dies bedeutet einen „herausragenden Vorteil“ des Experiments, wie ihn Wilke (1993) in der Funktionalität des Experimentierens sieht. Dabei ermöglicht es sowohl die Bedingungen als auch die Vorgänge und Erscheinungen zu erkennen und ein Veranschaulichen wesentlicher Zusammenhänge herzustellen (ebd.). Dies bedeutet, dass zuerst ein Sachverhalt aufgegriffen, eine Hypothese formuliert und durch den Vorgang verdeutlicht, sowie verstanden wird.

Der Einsatz von Experimenten kann unterschiedliche (Lern-)Ziele und damit zusammenhängende Funktionen verfolgen. Hierzu unterscheidet man drei grundsätzliche

Arten aufgrund der didaktischen Überlegungen und der Art der Implementierung im Unterricht. Aufgrund des Forschungsvorhabens werden die Definierungen sich auf Experimente im schulischen Kontext beziehen. Das *Einführungsexperiment* hat zur Aufgabe, Neugierde und bewusstes Wecken nach Interesse an Inhalten, in weiterer Form die Entwicklung einer Frage zu initiieren. Meist wird dieses in Form des Demonstrations-Experiments durch die Lehrkraft durchgeführt. Eine weitere Form stellt das *entdeckende Experiment* dar, welches die Forscher nach einem Problemlöse-Prozess vorgehen lässt. Dies zeigt hier auch ein Vorgehen, das meist von den Lernern selbst vorgenommen wird. Das *Bestätigungsexperiment*, auch synonym zu verwenden unter Kontroll- oder Anwendungsexperiment, dient der zuvor erfolgten Hypothesenbildung beziehungsweise Überprüfung der Richtigkeit von Gesetzen (Bader, 1992). Meist findet die Durchführung dieses am Ende einer Erarbeitungsphase zur Vertiefung, Festigung und nochmaliger Unterstreichung von Erkenntnissen im Unterricht statt (Meyer, 1987). Eine weitere Unterteilung kann in der Unterscheidung durch den Durchführenden erfolgen, wie in Lehrerexperiment oder auch Schülerexperiment. Zumeist wird man in der Praxis jedoch Mischformen vorfinden (Bäumli-Roßnagl, 1979).

Untersuchungen zeigen, dass befragte Lehrkräfte die Umsetzung durch Schüler/innen, das Schülerexperiment, gegenüber dem selbst durch die Lehrpersonen durchgeführten Experiment bevorzugen (Bäumli-Roßnagl, 1981). Im Hinblick eines zielführenden Einsatzes des Experiments im Sinne eines handlungsorientierten Sachunterrichts, welcher den Ausführenden die Möglichkeiten zur Erschließung der Lebenswirklichkeit und einem Erlernen wichtiger Techniken und Möglichkeiten, ist dies ein wesentliches Unterrichtsmerkmal, um die unterschiedlichen Kompetenzen der Forscher/innen altersadäquat aufzugreifen und zu erweitern. Dabei soll den Forschenden soweit als möglich, die Planung, die Durchführung und Auswertung der Experimente selbstverantwortlich überlassen werden. Der Aufbau ihres Wissens soll durch die eigene Aktivität konstruiert werden. Selbständig sind Zusammenhänge zu suchen und diese zur Erweiterung ihres Wissens produktiv anzuwenden. Dabei verzichtet der Lehrer auf ausgiebige Lenkungs- und Strukturierungsmaßnahmen, beziehungsweise sollen diese dabei auf ein Minimum reduziert werden. Das Schülerexperiment selbst kann nochmals in Hinblick auf seine Ausführungsart, der unterschiedlichen Sozialformen, unterschieden werden. Dies wäre zum einen das arbeitsgleiche Schülerexperiment und zum anderen das

arbeitsteilige Schülerexperiment. Während bei der arbeitsgleichen Umsetzung das Ganze im Zentrum des Experimentierens steht und ein gewisses Maß an Sicherheit und Orientierung bieten soll, da hier auch ausreichend Platz für Unterschiedlichkeiten und damit verbundenen Differenzierungsmöglichkeiten anzubieten ist, ist das arbeitsteilige Experimentieren eine Möglichkeit Schüler/innen Raum zur Spezialisierung und tieferen Auseinandersetzung mit Teilbereichen Lernangebote zu ermöglichen, je nach Thematik, Interesse und Vorerfahrungen.

2.2.3 Unterrichtskonzepte zu Offenen Lernformen

Seit den 90er Jahren haben sich viele differenzierte Unterrichtskonzepte mit unterschiedlichen Öffnungsgraden entwickelt. Besonders bekannt sind Kooperatives Lernen (Green & Green, 2005 und Bochmann & Kirchmann, 2006), Dialogisches Lernen (Gallin & Ruf, 1999 und Ruf et al., 2008), Selbstorganisiertes Lernen (Haas, 2015), Eigenverantwortliches Lernen (Harting & Ramm, 2011), Selbstreguliertes Lernen (Stöger, Sontag & Ziegler, 2009), Mastery Learning und Concept Mapping (Hattie, 2009). Um einen Überblick zu den Konzepten zu erhalten, werden diese in der Folge beschrieben.

Die *Freie Arbeit* bietet eine sehr offene Art zu arbeiten. Aufgrund der freien Wahl zu Inhalt, Methode, Sozialform, Zeit, Arbeitsplatz und Materialbleiben ist hier eine umfangreiche Offenheit geboten. Eine Begrenzung wird ausschließlich durch die Rücksichtnahme auf weitere Lernende und den organisatorischen Rahmen begrenzt (Peschel, 2002).

Die *Lernwerkstätten* bieten eine besondere Art der Befassung mit Lerninhalten. Hier wird das Konzept des entdeckenden Lernens, forschenden Lernens, der Werkstattarbeit in den Unterricht implementiert. Lernwerkstätten sehen das forschende Erarbeiten eines Themenbereichs als wesentliches Merkmal und Inhalte finden fächerverbindend, fächerübergreifend, oft auch in eigens dafür vorgesehenen Fachräumlichkeiten statt. Thematisch und inhaltlich bleibt eine hohe Wahlfreiheit. Bei der Umsetzung ist es den Lernenden möglich, aufgrund ihres individuellen Arbeitstempos unterschiedliche Zeitspannen aufwenden. Die meist in ihrer Sozialform offenen Unterrichtsangebote ermöglichen mannigfaltige Herangehensweisen und Lernwege der Schüler/innen, welche sehr unterschiedlich sein können. (Peschel, 2002 und Sehr-Gerrens, 2009).

Bei der *Wochenplanarbeit* beinhaltet einen Plan, der die vorgegebenen Aufgaben und deren Ausmaß, welches durch die Wahl- oder Pflichtaufgaben individuell gestaltet sein kann. Die Möglichkeiten zum Grad der Offenheit sind vielfältig. Dies liegt an der Gestaltung, je nachdem ob die Lehrperson oder die Lernenden die Aufgaben des Plans gestalten (Munser-Kiefer, 2014 und Sehr-Gerrens, 2009).

Beim *Projektunterricht* obliegt den Lernenden eine Mitbestimmung zu thematischen Inhalten der Projektarbeit, welche auf differente Arten und Niveaustufen bearbeitet werden kann. Die Vielfältigkeit des Projektunterrichts ist begründet in der inhaltlichen Mitbestimmung und in Bezug auf die Offenheit, welche die wesentlichen Merkmale dieses Konzepts sind (Peschel, 2002 und Sehr-Gerrens, 2009).

Das *Stationenlernen* bietet neben einigen anderen Arten der Freiarbeit eine weitere Art der offenen Unterrichtsformen. Obwohl die Methodik des Offenen Lernens erst in den letzten Jahrzehnten vermehrt Einzug in die Klassenräume gefunden hat, gehen die ersten Ansätze bereits auf die Zeit der Reformpädagogik und hier im Zusammenhang mit ihrer Begründerin Helen Parkhurst zurück. Bereits im Jahre 1920 entwickelte Helen Parkhurst an einer Schule in Dalton (USA) diese besondere Form des Unterrichts, welche das Selbständige Lernen in das Zentrum stellt. In dem von ihr entwickelten Dalton-Plan fanden sich die ersten Fachräume, welche Schüler/innen die Möglichkeit boten, selbstständig an ihren Aufgaben zu arbeiten und in einem weiteren Schritt diese einer Art Selbstkontrolle zu unterwerfen (Bauer, 1997, Krieger, 2005 und Wiechmann, 2008). Ursprünglich resultiert die Idee des Stationenlernens aus dem Vorgang des Zirkel-Trainings im Sportunterricht. Ende der achtziger Jahre entdeckte man die Möglichkeiten des vielfältigen Einsatzes in den übrigen Unterrichtsfächern. So unterschiedlich die Ausformungen und Anwendungsbereiche sind, bleibt beim Stationenbetrieb der Grundgedanke, dass alle Schüler/innen gleichzeitig, jedoch eigenständig an den ihnen gestellten Aufgaben im individuellen Fortkommen und Intensität, arbeiten (Krieger, 2005 und Stübiger, 2004). Beim Stationenlernen wird zwischen dem geschlossenen und dem offenen Stationenmodell unterschieden. Das geschlossene Modell gibt aufgrund einer Zeitbegrenzung und dem Fehlen inhaltlicher Wahlmöglichkeiten, sowie der Öffnung von Sozialformen einen einschränkenden Rahmen vor. Gegenteilig ist die Vorgehensweise im offenen Modell, bei welcher die Lernenden sich für den individuellen Umfang und Auswahl zu angebotenen Stationen entscheiden. Autonom erfolgt auch die Entscheidung, mit wem sie dieses Angebot nutzen und die dafür

aufgebrachte Zeit an den jeweiligen Stationen. Bei diesem Modell findet man verschiedenste Abstufungen (Peschel, 2002).

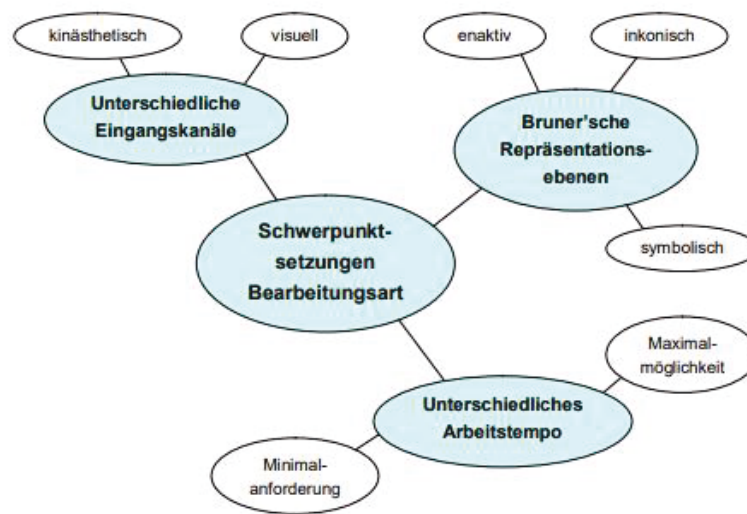


Abbildung 5: Schwerpunkt beim Lernen an Stationen (Bauer, 1997)

Lernen an Stationen zeigt sich als didaktisches Mittel im naturwissenschaftlichen Unterricht als eine der geeignetsten Methoden zu unterschiedlichen Übungen, Handlungsweisen bestimmter Inhalte, anzubieten. Um ein Gelingen dieser Unterrichtsform zu gewährleisten, sind die Berücksichtigung der unterschiedlichen Lernkanäle, das Durchlaufen der drei Repräsentationsebenen nach Jerome Brunner (enaktive Ebene, ikonische Ebene, symbolische Darstellung) und der Berücksichtigung des individuellen Lerntempos. Wie in der Abbildung 5 ersichtlich, führt nur ein Zusammenspiel all dieser Faktoren zu einem adäquaten Lernangebot. Ziel dieser Lernform sollte ein gegenseitiges Unterstützen, verantwortungsvoller Umgang mit Materialien, Einhalten von Regeln, selbstverantwortliches Lernen und das Umgehen mit Freiräumen sein. (Bauer, 1997)

2.3 Magnetismus

Für viele Kinder stellt der Magnetismus etwas Unerklärliches dar. Hier wirkt eine Kraft, die ferromagnetische Gegenstände anzieht beziehungsweise abstößt, die jedoch nicht sichtbar ist. Die Wissenschaft kennt den Magnetismus aus historischer Sicht bereits seit langer Zeit und daher entstand aus diesem Umstand heraus bereits ein frühes Verständnis für diesen Teilbereich der Physik. Dieser physikalische Bereich ermöglicht es Kindern diese Kraft durch

unterschiedliche Zugänge und individueller Herangehensweise, in einem differenzierten und altersgerechten Kontext eingebettet, selbst zu erforschen und zu erproben. (Näger, 2004)

Die Wahl des Magnetismus für die Durchführung des Forschungsvorhabens traf die Verfasserin der Arbeit, da sich dieser für das Vorhaben des Lernens an Stationen, also zu einem sehr selbsttätigen Vorgehen der Kinder als geeignet erwiesen hat. Bereits zuvor stattgefundenen Durchführungen von Experimenten hatte sich diese Lernform als gut zu beobachtendes Setting erwiesen. Der gewählte Bereich weist keinerlei lernhemmende Schülervorstellungen auf und erlaubt es den Kindern naturwissenschaftliche Arbeitsweisen auszuführen, allgemeine Aussagen zu tätigen, daraus Schlüsse zu ziehen und anschließend anhand des Experimentes zu überprüfen (Kahlert, J. & Demuth, R., 2007).

2.3.1 Fachwissenschaftliche Relevanz des Magnetismus

Aufgrund ihrer physikalischen unterschiedlichen Erscheinungsformen unterscheidet man beim Magnetismus, den Dia-, Para- und Ferromagnetismus, wobei der letztgenannte nur in kondensierter Materie auftritt. Die im normalen Sprachgebrauch als magnetisch bezeichneten Eigenschaften sind meist ferromagnetischer Natur. Im Folgenden werden die ferromagnetischen Eigenschaften näher beschrieben.

Dem Ferromagnetismus kommt eine große technische Bedeutung zu. Wichtig ist seine Rolle bei der Funktion von Elektromotoren, Transformatoren oder Relais, sowie in der Datenspeicherung und Datenverarbeitung. Hier gibt es noch enorme Möglichkeiten hinsichtlich der Energieeinsparung und der Miniaturisierung. Dies ist ein Grund, weshalb der Ferromagnetismus in den letzten Jahren wieder zu einem äußerst spannenden und aktiven Forschungsgebiet geworden ist. Der zweite Grund ist, dass in jüngster Zeit neue, teilweise auch technologisch höchst interessante physikalische Effekte, wie der Riesenmagnetwiderstand oder der magnetische Zirkular-Dichroismus entdeckt wurden. Der dritte Grund ist schließlich, dass eine Reihe neuer Herstellungs- und Analyseverfahren entwickelt wurden, mit denen neue „maßgeschneiderte“ Materialien geschaffen und im Detail untersucht werden können.

2.3.1.1 Magnetische Feldlinien

Der Ursprung des Ferromagnetismus liegt darin, dass einzelne Atome mit nicht abgeschlossenen Elektronenschalen, wie kleine Stabmagnete, also wie magnetische Dipole verhalten. Als magnetisches Moment wird die Stärke des atomaren Dipols bezeichnet. Dieses magnetische Moment setzt sich zum einen aus dem Beitrag der Eigendrehung von Elektronen, dem sogenannten Spin und dem anderen Beitrag, der durch die Bewegung der Elektronen um einen Atomkern erzeugt wird, zusammen. Daraus resultiert die Unterscheidung zwischen den magnetischen Spinmomenten und den magnetischen Bahnmomenten. Die beiden magnetischen Momente des Atoms stehen in einer permanenten Wechselwirkung zueinander, sind jedoch durch die Spin- und Bahn-Wechselwirkung miteinander gekoppelt. Bestimmte Umstände veranlassen ein Koppeln magnetischer Momente der Atome miteinander, welche somit alle in dieselbe Richtung weisen. Zu erklären ist dies durch die Gesetze der Quantenmechanik, hervorgerufen wird dies durch eine spezifische Kraft, nämlich die Kraft der Austauschwechselwirkung. Diese Art der Ausrichtung findet sich bei Materialien, welche in der Fachsprache als Ferromagnete bezeichnet werden. Deren Bezeichnung entstammt der erstmaligen Beobachtung des Effekts, dieser wurde tatsächlich erstmals bei Eisen (lat. ferrum) beobachtet.

Aus der vektoriellen Summe aller magnetischen atomarer Momente ergibt sich der für den festen Körper charakteristische makroskopische magnetische Moment, der auch als Magnetisierung verstanden wird.

Modifiziert werden diese atomaren magnetischen Momente durch ein Zusammenwirken der Elektronen in kondensierter Materie und durch Verbindungen im Kristall. Zwar merken Spins unmittelbar nichts von den elektrischen Feldern eines Kristalls, dies bedeute jedoch, dass sich das magnetische Moment über das Bahnmoment so ausrichtet, dass die Kraft der Elektronen so klein, wie die der Spin-Bahnkopplung. Dadurch wirkt die Ausrichtung des Bahnmoments auf das gesamte magnetische Moment, sodass die Energie der Elektronen so gering wie möglich ist

Somit entscheiden die lokalen elektrischen Felder über die magnetischen Eigenschaften von Festkörpern. Bestimmte verschiedene Veränderungen durch quantenmechanische Effekte könnten zu einem partiellen Verschwinden des Bahndrehimpulses führen.

Dadurch verringert sich die Spin-Bahn-Wechselwirkung, welche somit das magnetische

Moment bestimmen und die Orientierung erfolgt an ein angelegtes äußeres Feld. Ein Vorgang der bei gewöhnlichen Weicheisen sichtbar wird. Gänzlich anders verhalten sich aufgrund der physikalischen Eigenschaften die anisotropen Kristalle, welche sich unbedingt richtungsabhängig zeigen. Die Stärke der Richtungsabhängigkeit, welche an Kristallfeldern, strukturellen und chemischen Inhomogenitäten und an inneren, sowie äußeren Grenzflächen auftreten, ist ausschlaggebend, ob der Bahndrehimpuls vollständig ausgelöscht wird. Dies ist ebenso entscheidend dafür, wie stark die Ankopplung der magnetischen Momente an das Gitter wirkt und sich auf die räumliche Anordnung der magnetischen Eigenschaften des Kristalls auswirkt.

Dadurch ist dann die Magnetisierungsrichtung des Körpers, gleich der eines Stabmagneten, nämlich starr und nur sehr starke Magnetfelder, die von außen wirken, können diese beeinflussen. Diese Materialart wird als hartmagnetisch bezeichnet. Die direkte magnetische Wechselwirkung verursacht, dass die in ferromagnetischen Gegenständen vorkommenden atomaren magnetischen Momente stets versuchen in eine kollektive parallele Ordnung zu gelangen. Hier zeigt sich jedoch ein nicht optimaler Zustand, da es zu großen Magnetfeldern kommen würde, die ein makroskopischer Festkörper verursachen würde. Im Gegensatz dazu wäre von außen betrachtet, der nichtmagnetisierte Zustand, welcher bei einem Weicheisen, ohne der Einwirkung äußerer Felder zu erkennen ist, ausgelöst durch geringe Bereiche mit gleichgerichteten magnetischen Momenten, welche man als Weiß-Bezirke oder auch Domäne in der Fachsprache bezeichnet. Hier kommt es zu einer Orientierung der Magnetisierung dieser winzigen einzelnen Domänen, welche durch das gegenseitige Kompensieren eine gesamte Magnetisierung nicht mehr stattfinden lassen. Sowohl Struktur als auch Größe der Domänen, welche sich im Bereich von Millimetern bis unter einem Mikrometer befinden, sind in einer Abhängigkeit atomarer Momente, sowie deren Koppelung an dieses. Das bedeutet, dass ein wesentlicher Faktor die Domänenstruktur darstellt und entscheidend für die Wirkungskraft des magnetischen Systems ist, da dadurch in hohem Maße die makroskopischen Eigenschaften eines Körpers bestimmt werden. (Welt der Physik, o. J.)

2.3.2 Der Magnetismus im Sachunterricht der Primarstufe

Grundlegende Aufgabe eines zeitgemäßen Sachunterrichts ist es, eine entwicklungsadäquate Unterstützung der Kinder bei der Aneignung von zuverlässigem Wissen zu Inhalten betreffend der sozial, natürlich und technisch gestalteten Umwelt, anzubieten, sich an ihre zunehmende Selbständigkeit in einer moderngestalteten Welt zur eigenen Orientierung, der bewussten Gestaltung des eigenen Lebens, aber auch in aktiver Form der Mitgestaltung der gesellschaftlichen Entwicklung, zu beteiligen. Ein nicht minder wichtiger didaktischer Aspekt ist das Vermitteln von anschlussfähigen Grundlagen in den weiterführenden natur- und sozialwissenschaftlichen Sachfächern aufgrund eines modernen Sachunterrichts. Dieses fachbezogene Leitziel dient Experten in der fachdidaktischen und bildungspolitischen Diskussion (Kahlert et al., 2007).

Magnete bieten Kindern vielfältige Möglichkeiten selbstständig zu experimentieren. Sie sind leicht zu handhaben, absolut ungefährlich und somit im Unterricht vielfältig einsetzbar. Die Thematik Magnetismus bietet den Kindern die Chance, ein natürliches Phänomen zu erforschen, indem sie an Verfahren des wissenschaftlichen Arbeitens (vermuten, durchführen, überprüfen der Vermutung, dokumentieren) herangeführt werden. Gerade dieses selbstständige Arbeiten ist für die Erschließung ihrer Lebenswirklichkeit unabdingbar. Die Kinder erkennen durch die handelnde Auseinandersetzung mit dem dargebotenen Material in Form eines Stationslaufes aktiv, dass die Magnetkraft in der Lage ist, durch unterschiedliche Materialien hindurch wirken und weiterhin Gegenstände aus Eisen anzuziehen, sobald sich diese im Magnetfeld befinden. Magnete kennen die Kinder bereits aus ihrem Alltag und der Schule. Verschlüsse an Schranktüren, die Magnete an der magnetischen Schultafel, Kühlschrankmagnete, Reinigungsmaterial für Aquarien oder auch Spielgegenstände, wie das magnetische Spiel „Geomag“ oder Zugkupplungen stellen bereits früh einen kindlichen Bezug zu dem Thema her. Anhand der Zugkupplungen können die Kinder bereits Erfahrungen zu dem Anziehen oder Abstoßen von Gegenständen machen.

Da die Verwendung von Magneten in der Grundstufe eher als ungefährlich einzustufen ist, eignet sich der Magnetismus, um Lernprozesse über das handelnde Vorgehen zu erschließen.

Kinder der Primarstufe können bereits mittels eigener Versuche feststellen, welche Stoffe von Magneten angezogen werden, und dass alle Magnete unabhängig ihrer Form eine Fernwirkung besitzen. Das Magnetfeld der Erde wirkt sogar einige tausend Kilometer. Kinder erfahren, dass Magnete an zwei Punkten besonders starke Anziehungskräfte besitzen und diese mit Pol bezeichnet werden. Arbeiten die Kinder mit Magneten deren Enden eingefärbt sind, so beobachten sie, dass Magnetenden mit derselben Polfarbe sich abstoßen und mit unterschiedlicher Polfarbe sich anziehen. Über diese fachlichen Inhalte hinaus kommen die Kinder bereits mit der Arbeitsweise der Naturwissenschaften in Berührung. Das Vorhersagen von Phänomenen und das Anstellen von Vermutungen, aber auch das Durchführen von Versuchen oder Experimenten, um dabei mit genauer Beobachtung und Beschreibung des Vorganges zu arbeiten, lässt die Kinder sich handlungs- und inhaltsorientiert in einem offenen Unterrichtsangebot selbstbestimmt agieren. Ein weiterer wesentlicher Faktor ist die soziale und sprachliche Interaktion in den verschiedenen Sozialformen. Aufgrund des gemeinsamen Problemlöseprozesses werden die individuellen Ausprägungen der Sozialen Fähigkeiten und Fertigkeiten sichtbar. Das Themengebiet Magnetkraft bringt hierzu ein breites Spektrum an inhaltlichen Möglichkeiten mit sich. So wurde bei Grundschulkindern beobachtet ((Duit, R., Häußler, P., Mikelskis, H. & Westphal, W., 1996), dass auch diese noch vieles mit magischen Vorstellungen argumentieren oder andere unverstandene Erklärungen, wie die Gravitationskraft, heranziehen und ableiten. Das Thema Magnetismus als einen Bereich unserer technisierten Welt, die auch Primarstufenkinder täglich erleben. Ein gut durchdachter und geplanter Stationenbetrieb, wie er in einem der vorangegangenen Absätze dieses Kapitels bereits eingehend beschrieben wurde, bieten Kindern Autonomie und Individualisierung aufgrund der Wahlmöglichkeiten. Hier gilt unter der Berücksichtigung der unterschiedlichen Lerntypen ein offenes Lernangebot zu entwickeln.

2.3.3 Theorien und Modelle

Das naturwissenschaftliche Experiment in der Grundschule wird oft als problematisch gesehen. Unklarheiten gab es lange zu der Frage, ob Schüler/innen der Primarstufe überhaupt schon in der Lage sind, Versuche selbsttätig durchzuführen und ihre Beobachtungen dazu auch zu verstehen. Entwicklungspsychologisch betrachtet, zeigt sich

jedoch, dass es Kindern dieser Altersgruppe möglich ist, Kausalbeziehungen aufzustellen und zu verstehen, wobei es dabei unerlässlich ist „das Denken an der Sache selbst, im Untersuchen, oder Experimentieren überprüfen“ (Bäuml-Roßnagl, 1979, S. 316) imstande sein müssen. Dies zeigt, dass das Experimentieren in der Grundstufe nicht nur durchführbar ist, vielmehr sind Experimente für ein vertiefendes Verständnis von zunehmend hoher Wichtigkeit.

Die im vorangegangenen Kapitel genannten Anforderungen eines kompetenzorientierten Unterrichts mit den dafür benötigten Voraussetzungen, die Kinder in der Primarstufe bereits auf die Relevanz des handlungs- und kompetenzorientierten Lernens im naturwissenschaftlichen Sachunterricht der Primarstufe hinweisen, aber auch gleichzeitig in Richtung des Experimentierens, wie es von Franz (2008, S. 108) als eine „zentrale Arbeitsweise des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts“ benannt wird, hingeführt werden. Ebenso bezeichnen Becker und Lauterbach (2010) das Experiment als eine besondere Methode des Sachunterrichts. Mikelski-Seifert (2004) hält hier doch entgegen, dass es für den Wissenserwerb im naturwissenschaftlichen Unterricht zwar keine Standardmethode geben kann, merkt aber gleichzeitig folgende Erläuterung an: „Dennoch können die Experimente zusammen mit den theoretischen Beschreibungen in Form von Modellen als Säulen der Erkenntnisgewinnung angesehen werden“ (ebd.). Sie nimmt weiters an, dass der Sachunterricht an die wahrnehmbare Erfahrungswelt von Kindern mit vielfältigsten beobacht-, beschreib- und messbaren Phänomenen anknüpfen soll und ein Verständnis dafür anhand von Modellen und Experimenten hergestellt werden könne. Ähnlich beschreibt auch Kahlert (2016) das methodische Vorgehen des Sachunterrichts, welches vom Kind ausgehen sollte und dessen Vorstellungen und Erfahrungen, die zunächst mit allen Sinnen wahrgenommen werden sollen, durch Konstruktion anpassen und auf eine sachliche Ebene führen solle. Das so erlangte Wissen solle zudem Handlungen ermöglichen und eine Basis zur Verständigung bieten (Abbildung 6). Als zentrale Arbeitsweisen, die zum Ziel der Erlangung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse führen können, können demzufolge „das Beobachten, Beschreiben und Messen; das Planen und Auswerten von Experimenten; das Aufstellen, Prüfen und Revidieren von Modellen sowie das naturwissenschaftliche Diskutieren, Argumentieren und Problemlösen“ (Mikelski-Seifert, 2004, S. 3) ausgemacht werden.

Inhaltliche Dimension

Kräfte und ihre Wirkungen

Der Lehrplan der Volksschule (2010) sieht vor, dass die Kinder bereits erste Kenntnisse über Kräfte und deren Wirkung erwerben, aber auch die Auswirkung mancher Naturkräfte, wie zum Beispiel die der Wind- und Wasserenergie und der Magnetkraft kennen lernen und die Nutzungsmöglichkeiten dieser im Bereich der Werkerziehung, zum Beispiel anhand von Magnetspielen, dem Fertigen eines Segels oder Windrads, kennen lernen. (Lehrplan der Volksschule, 2010)

Fachdidaktische Grundsätze

Im 1. und 2. Schuljahr werden die naiv-spielerischen Aktivitäten überwiegen, während im 3. und 4. Schuljahr zunehmend auf Erkenntnis zielende Aktivitäten und selbständiges Anwenden hinzutreten. Entsprechend bezieht sich der Arbeitsplan für den Sachunterricht auf je zwei Schuljahre (1./ 2. Schuljahr und 3./ 4. Schuljahr). Jedes Lernfeld ist sowohl auf der naiv-spielerischen - als auch auf der auf Erkenntnis zielenden Ebene zu bearbeiten. (Lehrplan der Volksschule, 2012)

Didaktisches Modell zum Magnetismus

Hier gilt es die Inhalte des Magnetismus für den Sachunterricht der Primarstufe so aufzubereiten, dass er an das Vorwissen und auf die kognitiven Möglichkeiten der Schüler/innen abzielt. Das Modell zur Didaktik, welches in der Abbildung 6 ersichtlich ist, zeigt drei Wege der Zugänge und die weiteren Vorgänge, welche dadurch bei Schüler/innen ausgelöst werden auf. Wie bereits im Abschnitt 2.2 angeführt, gibt es im Anschluss daran weitere Vorgehens- und Vermittlungsweisen, um den Magnetismus thematisch zu erarbeiten.

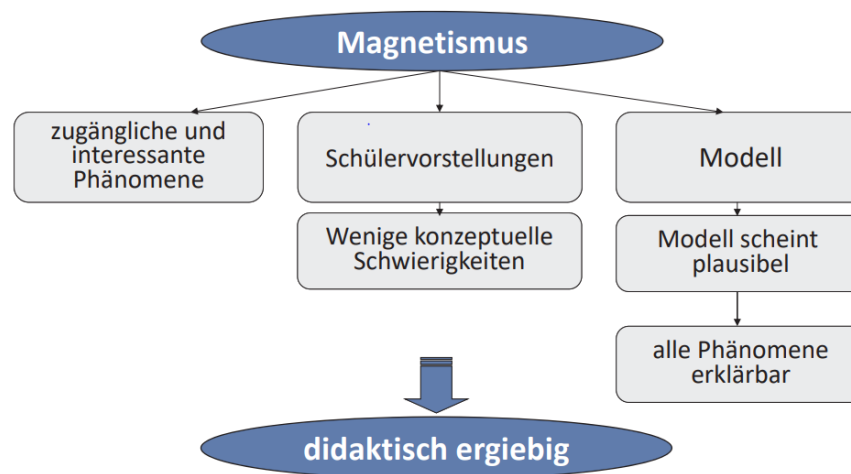


Abbildung 6: „Didaktisches Modell zum Magnetismus“

2.3.4 Aktueller Forschungsstand

Das Experimentieren im Sachunterricht ist, wie Studien gezeigt haben, eine didaktische Überlegung naturwissenschaftliche Inhalte, in dieser Arbeit explizit zum Magnetismus, verständlich zu vermitteln. Physikalische Zusammenhänge sind für Kinder im Grundschulalter meist nur nachvollziehbar, wenn sie selbst ihre Hypothesen dazu überprüfen können.

Die Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (2013) führt in ihrem Perspektivrahmen für naturwissenschaftlichen und technischen Sachunterricht „Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen“ (ebd., S. 39ff) an, welche den Ausführungen inhaltlich in Teilen entsprechen. Auch Schönknecht (2011a, 2011b, 2011c) bekräftigt die besondere Stellung der Beobachtung, des Experiments und des Modells für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht durch seine Ausführungen im Zuge der Zusammenstellung von Methoden für zeitgemäßen Sachunterricht. Zum Bereich des Experimentierens sei an dieser Stelle noch angemerkt, dass zwischen zwei Arten desselbigen unterschieden werden kann: Das Experimentieren im eigentlichen naturwissenschaftlichen Sinne dient der Hypothesenüberprüfung und geschieht ohne Anleitung, während im Vergleich dazu im Unterricht oft nur nach Anleitungen durchgeführte Versuche im Sinne von Handlungsanleitungen dem gegenüberstehen. Um im Unterricht mit Kindern eine Entwicklung vom Durchführen von Versuchen hin zu didaktischen Experimenten

anzuleiten, erstellte Wiebel (2000) eine Zusammenstellung des Lernprozesses „vom Laborieren zum Experimentieren“ in mehreren Abstraktionsstufen.

2.3.5 Resümee

In den vorangegangenen Kapiteln wurde auf die Wichtigkeit des Experiments als Unterrichtsmethode eines qualitätsvollen naturwissenschaftlichen Unterrichts hingewiesen. Das Experiment ermöglicht durch die unterschiedlichen Anforderungen ein hohes Maß an Weiterentwicklung der unterschiedlichsten Kompetenzen, wie die Abbildung des Kompetenzmodells zeigt. Auch wurde hier auf die Unterscheidung der Begriffe Experiment und Versuch, sowie der Stellung im Lehrplan eingegangen. Dass die Leit motive des Unterrichts an österreichischen Volksschulen äußerst unterschiedliche geprägt sind und daher aus wissenschaftlicher Sicht die verschiedensten Lerngelegenheiten, welche an den Schulstätten angeboten werden, nicht umfassend beantwortet werden kann, liegt zum einen an den schulstandortspezifischen Schwerpunktlegungen, aber auch an der Planungsentscheidung und -freiheit der Lehrkräfte. Aus dieser Diskussion heraus und den unterschiedlichen Modellen zu dem Diskurs der Bildungswissenschaft und der Fachdidaktik unter Berücksichtigung eines vagen Bilds der Unterrichtsrealität wird nun das Aufgreifen von reformpädagogischer Ansätze einer „moderat konstruktivistischen Didaktik“ (Einsiedler, 2014, S. 362) als Ergänzung des traditionellen lehrerzentrierten Unterrichts aufgegriffen. Dies wurde als Hinweis im Bildungsbericht des Bundesministeriums (2015) ebenso angeführt. Es soll davon ausgegangen werden, den Lernprozess individuell, aktiv und konstruktiv in unterschiedlichen Lerngelegenheiten einzubetten und von den Lehrenden beratend und unterstützend begleitet anzubieten. Die verschiedenen Formen Offenen Unterrichts, auf welche im Abschnitt 2.2.2 bereits näher eingegangen wurde, wie exemplarisch das Projektorientierte Lernen und auch dem Lehrergeleiteten Klassenunterricht, sowie die Mischung einzelner Formen, eröffnen eine Vielzahl an Möglichkeiten im Bereich der Didaktik, in welcher sich die Leit motive der Binnendifferenzierung, Individualisierung Entwicklung der Persönlichkeit und der Sozialen Kompetenzen ebenso, wie fachliche Bildung Fähigkeit zu selbstgesteuertem, eigenverantwortlichem Lernen wird in der Volksschule grundgelegt durch adaptiven Unterricht, kooperativem Lernen,

problemorientiertem Lernen, entdeckendem Lernen, Lernen im Gespräch entfalten (Wohlhart et al., 2016).

2.4 Wissenserwerb in der Primarstufe

Sich Wissen anzueignen, viele unterschiedliche Inhalte effektiv zu lernen, gilt als Ziel nahezu aller Bildungskontexte. In diesem Kapitel soll das Lernen als Wissenserwerb im Schulkontext der Primarstufe, aus forschungsrelevanter Sicht in Bezug zu der vorliegenden Arbeit im Weiteren, den enger gefassten Bereich des Lernzuwachses im naturwissenschaftlichen Unterricht genauer beschrieben und Modelle dazu aufgezeigt werden. Als ein zentrales Merkmal des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts stellt sich das Lernen mit oder durch Handlungen, wie in der vorliegenden Arbeit am Beispiel des Experimentierens, welches oft von Phänomenen ausgeht, dar. Dies wird als Idealbild der handlungsorientierten Begegnung erachtet, obwohl es keine ausreichend empirische Überprüfung zur nachhaltigen Wirkung zu dieser Lehrmethode gibt. Denn für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht gilt, wie in anderen Fachbereichen auch, dass die kognitive Aktivität der Schüler/innen als unerlässliche Notwendigkeit eines erfolgreichen Lernens grundlegend ist. Die robusteste Methode der kognitiven Aktivierung, die den Aufbau von Wissensstrukturen unterstützt, stellt die Aufforderung zu Selbsterklärungen dar. Hier ist diese Lehrmethode ob ihrer Wirksamkeit in der Primarstufe aber auch noch nicht wissenschaftlich eindeutig geklärt und somit gegenständlich noch, aufgrund der hohen Bildungsrelevanz, Inhalt zahlreicher Studien. Verschiedenste Lerntheorien, Vermittlungsmodelle, -konzepte und -konstrukte, aber auch Zugänge in Hinblick auf den Wissenserwerb sind zahlreich in der Literatur zu finden.

Hier soll der weitgefasste Begriff des Wissenserwerb zum einen auf den naturwissenschaftlichen Bereich zum anderen aufgrund der institutionellen und somit altersgruppenspezifischen Eingrenzung der Primarstufe. Dies ermöglicht eine explizitere Auseinandersetzung, sowohl im Fachbereich als auch in entwicklungspsychologischer Hinsicht. Aus diesem Grund finden eine Definition und Vorstellung unterschiedlicher Modelle in diesem Kapitel hierzu statt.

2.4.1 Definition

In dieser Arbeit wird der Wissenserwerb als Aufnahme von im Arbeitsgedächtnis bereits gespeicherten Wissensbeständen in das Langzeitgedächtnis beschrieben. Das Lernen im Sinne des Wissenserwerb zeigt sich als komplexer, bereichsspezifischer und mehrstufiger Prozess, welcher die Teilprozesse des Verstehens, Speicherns und Abrufens einschließt und auch zum Transfer des erworbenen Wissens führen kann (Lukesch, 2001). Hier wird folgende Unterscheidung getroffen, dem oberflächlichen Memorieren, ein oftmaliges Wiederholen von Informationen und dem elaborierten Memorieren, welches die Transformation von Wissen bedeutet. (ebd.)

2.4.2 Lerntheorien

Wie bereits von der Autorin der Arbeit im Abschnitt 2.3 hingewiesen, wird der Wissenserwerb in der Literatur oftmals synonym mit den Begriffen Lernzuwachs, -erwerb verwendet. Im pädagogischen Kontext sind zum Lernbegriff eine Vielzahl an Theorien zu finden. Diese unterschiedlichen Annahmen befassen sich mit dem Gedächtnis, unterschiedlichen Symbolsystemen oder verschiedenen Modellen zu Lernerfahrungen. Die Autorin hat für diese Arbeit drei zentrale Theorien des Lernens herangezogen: Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus, die nach Pfäffli (2015) die wichtigsten Strömungen darstellen. Diese drei Lerntheorien werden in weiterer Folge näher betrachtet. Aufgrund des Forschungsinteresses zu dieser Arbeit wird der Wissenserwerb im Speziellen im naturwissenschaftlichen Unterricht beleuchtet und einige zentrale Modelle zu aktuellen Vorgangsweisen zum sachunterrichtlichen Wissenserwerb beschrieben.

2.4.2.1 Behaviorismus

Der Behaviorismus stellt die ursprünglichste Form der Lernforschung dar. Ein von außen, erfolgter Reiz löst eine Reaktion aus. Beobachtet wird dabei ein verändertes Verhalten, welches unabhängig davon, ob es verstanden wurde, wiedergegeben werden kann. Auf einen von außen, kommenden Reiz erfolgt eine Reaktion. Das Interesse liegt hier beim veränderten Verhalten, welches aufgrund dessen beobachtet werden kann. Das behavioristische Reiz-Reaktions-Prinzip besagt, dass objektives Wissen, welches sich die Lernenden angeeignet haben, unabhängig davon, inwieweit es verstanden wurde,

wiedergegeben werden kann. In der Verhaltenspsychologie werden dazu die inneren Prozesse zu Motivation oder Emotion nicht berücksichtigt, da eine präzise Erfassung dieser nicht möglich ist. Vielmehr fungiert das Gehirn als eine Black-Box. (Walkowiak, 2017)

2.4.2.2 Kognitivismus

Ein Wechsel der Paradigmen in der Lernpsychologie fand in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts statt. Bereits vorhandenes Wissen wird mit neuen Informationen angereichert. Im Kognitivismus wird der Mensch als „informationsverarbeitendes Wesen“ (Konrad 2014, S. 15) verstanden. Bereits vorhandenes Wissen wird mit neuen Informationen angereichert. Kognitive Prozesse wie Gedächtnis, Denken, Entscheiden, Aufmerksamkeit werden als ein ineinandergreifendes Konstrukt gesehen (Goschke & Dreisbach, 2011).

2.4.2.3 Konstruktivismus

Das Lernmodell des Konstruktivismus beschreibt den Lernvorgang als „interaktiven Prozess des Individuums mit seiner Umgebung, der zum Aufbau höchst individueller Wissensstrukturen und Problemlösungen führt“ (Pfäffli, 2015, S. 24). Das Aneignen von Wissen stellt somit einen individuellen und subjektiven Vorgang dar.

2.4.3 Lehr-/Lernmodelle

Im Folgenden werden unterschiedliche Lehr- und Lernmodelle, die die Autorin für die Grundlagen als relevant erachtete, beschrieben.

2.4.3.1 Selbstreguliertes Lernen

Ein wesentliches Merkmal, um zu einem Lernzuwachs bei naturwissenschaftlichen Inhalten zu gelangen, ist die experimentelle Kompetenz von Schülerinnen und Schülern, welche dem Kompetenzbereich der Erkenntnisgewinnung zugeordnet wird. Das Fehlen von systematischem und strategischem Vorgehen der Lernenden beim Experimentieren, wird von mehreren Studien belegt, wie zum Beispiel von Hamman (2004). Die Erwartungen zu Umfang und die Qualität des durch Experimentieren erworbenen Fachwissens erfüllt die Erwartungen nicht (Hofstein & Lunetta, 1982). Den Erwerb von flexibel anwendbarem Fachwissen und einem gleichzeitigen systematischen Vorgehen beim Experimentieren, bietet die Lernform des Selbstregulierten Lernens (SRL). Interaktive Lernumgebungen, wie

das Schülerexperiment im Sachunterricht, auf welches bereits in dieser Arbeit im Abschnitt 2.2 eingegangen wurde, ermöglichen einen vollständigen Prozess des Lernens, bei welchem zwei Teilziele sichtbar werden, das Identifizieren und Integrieren von Informationen (Wirth & Leutner, 2006). Hier sollen die Schüler/innen anhand der Anwendung von hypothesengeleiteten Strategien zur Identifizieren neuer Informationen sollen die Schüler/innen hypothesengeleitet Strategien der Erkenntnisgewinnung einsetzen um zur Erkenntnisgewinnung zu gelangen und aufgrund dieser einen naturwissenschaftlichen Problemlöseprozess nach dem Modell von Klahr und Dunbar (1988) durchlaufen. Dafür braucht es jedoch ein Mindestmaß an domänenspezifischem Wissen (Wirth & Leutner, 2006). Die Implementierung setzt einen Verarbeitungsprozess von Informationen dar welcher sowohl die Aktivierung der eigenen Wissensbasis unter Berücksichtigung der Verflechtung und Anknüpfung neuer Inhalte bedingt. Das Erreichen dieser beiden Teilziele ist entscheidend für ein erfolgreiches Lernen und dem damit verbundenen Wissenszuwachs (Wirth & Leutner, 2006). Hierzu sollen geeignete kognitive Strategien genutzt werden, welchen naturwissenschaftlich experimentelle Lernvorhaben wie sie physikalische Experimentierserien mit sich bringen (Klahr, Dunbar & Fay, 1991). Reduktions-, Elaborations-, Organisations- und Wiederholungsstrategien eignen sich hierfür zur Integration von Fachwissen. Das Selbstreguliertes Lernen anhand von Experimentierrunden und den damit verbundenen Bedingungen hohe Anforderungen an Schüler/innen zur Erreichung der beiden Teilziele stellen, zeigen bisherige Forschungen (Wirth & Leutner, 2006). Lernende weisen ein Produktionsdefizit aus, obwohl sie über genügend Strategiewissen zum Identifizieren und Integrieren verfügen. Offenbar ist es Lernenden nicht möglich, darauf jedoch nicht situationsangepasst und reflexiv zurückgreifen zu können (Veenman, Kerseboom & Imthorn, 2000). Auch die Verwendung von Fachwissen und Fachbegriffen kam bei Schüler/innen zur Erklärung von neuen Inhalten beim Problemlösen nicht zur Anwendung. Hier zeigt sich, wie stark sich die Selbstregulation in offenen Lernumgebungen auswirkt und die Notwendigkeit der Unterstützung diesbezüglich in den Fokus der Lehrenden gerückt werden muss, um Lerndefizite zu vermeiden. Ein Umstand, der ob seiner Wichtigkeit immer mehr in den Forschungsfokus rückt und durch zahlreiche Studien hervorgehoben und bestätigt wird. (Azevedo & Hadwin, 2005) Der Prozess des Experimentierens versteht sich in diesem Kontext als eine Interaktion n der internen Regulation und äußerer Unterstützung. Eine dieser direkten

Unterstützungsformen wären das oftmalige Anwenden und damit verbundene Trainieren der Strategien. Als indirekte äußere Unterstützung sind das Vermitteln von potenziellem Wissen, Fertigkeiten, aber auch die begleitende Betreuung zur Beantwortung von auftretenden Fragen oder Geben von Tipps (Marschner, 2011).

2.4.3.2 Scaffolding

Ein Bildungskonzept, welches durch das aktive Handeln des Lernalers als Gestalter selbst auf dessen Lernziel gerichtet ist, trägt die Bezeichnung "Scaffolding" (engl.: Gerüstbau).

Die Mitgestaltung und Beteiligung der Lerner sollen aufgrund dieses Lernkonzepts wesentlich in den Unterricht integriert werden. Die Selbstverantwortlichkeit der Schüler/innen soll als Gestalter des eigenen Lernprozesses soll vordergründig ausgerichtet sein. Das Konzept des Scaffoldings wurde aufgrund konstruktivistischer Lerntheorien entwickelt und fand seine Verwendung zunächst im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildungsbereich. Im Anschluss fand das Lernkonzept Einzug in den sprachlichen Bildungsbereichen, wo es zunächst für Englisch als Zweitsprache seine Verwendung fand. Dazu fanden sich sogenannte Expert/innen, welche einen wesentlichen Anteil an der Umsetzung des Scaffoldings mittragen. Hier wird der Eigenanteil der Lerner In Scaffolding-Ansätzen zum Gelingen wohl betont, jedoch wird dieser Prozess von den Lehrenden in Form eines Gerüstbauers begleitet und modelliert. Dieser errichtet ein Gerüst systematischer Mittel zur Erlangung von Fähigkeiten und Kenntnissen in ausgewählten Bildungsbereichen. (Quehl & Trapp, 2013).

2.4.3.3 Scientific Literacy

„Science has been taught too much as an accumulation of ready-made facts with which students are to be made familiar, not enough as a method of thinking“ (Dewey, 1910)

Diese Aussage John Deweys, welchen er bereits 1910 formulierte, zeigt dass in diesem Bereich in puncto Vermittlung doch seit einigen Jahren ein didaktisches Umdenken stattfindet.

John Deweys (1910) Gedanken zur Situation des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Schulen der USA haben an Brisanz und Aktualität kaum verloren. Ein Aspekt, dem besondere Wichtigkeit zukommt, stellt die damit verbundene Didaktik dar. Noch immer

steht das Vermitteln von Fakten im Vordergrund, der naturwissenschaftliche Unterricht ist ein „Wissenserwerbsunterricht“ (Baumert, 1997).

Ob dieser Überlegungen zur Vermittlung, werden unterschiedliche Konzepte der entwickelt. Dass das herausgelöste Beherrschen von Sachwissen nicht ausreichend ist und Naturwissenschaftliche Bildung darüber hinausgeht, ist die Vorgabe, auf welche diese Konzepte aufgebaut sein müssen. Reproduzierbares Faktenwissen zu vermitteln, ist daher für einen qualitätsvollen Unterricht in der Schule und darüber hinaus gehender Ausbildung nicht zu beschränken. In diesem Kontext finden sich die schon im Abschnitt 2.1. angeführten und für einen positiven Lernerfolg so wesentlichen Handlungskompetenzen. Aber nicht nur der Lernerfolg soll vordergründig sein, sondern ein Hinführen zu einem verantwortungsbewussten Handeln und Denken, welches verstärkt durch Handlungskompetenzen gefördert werden muss. Aufgrund dessen ist es die Aufgabe der sogenannten Wissensgesellschaft, nicht nur Faktenwissen zu vermitteln, vielmehr geht es in diesem Kontext auch um die Vermittlung von naturwissenschaftlichen Methoden und Arbeitsweisen. Ziel ist es sich in der Wissensgesellschaft kritisch einer Diskussion stellen zu können und selbstbestimmt am öffentlichen Leben teilnehmen und sachkundige Entscheidungen treffen zu können. (Reiser, 2004)

Der Terminus scientific literacy ist eng gekoppelt an den Terminus inquiry, unter welchem das selbständige Erforschen/Entdecken verstanden wird. Dadurch sollen Schüler/innen aufgrund der Methodik des selbstständigen Forschens zu einem durchdringenden Prozess des naturwissenschaftlichen Wissenserwerbs kommen. Die Formulierung wissenschaftlicher Fragen, Hypothesen zu bilden und diese zu argumentieren, sowie altersadäquat zu formulieren, aber auch einfache Untersuchungen in Bezug der Fragen sachgemäß zu stellen. (Lipowsky, 2002)

2.4.4 Aktueller Forschungsstand

Dieses Kapitel soll den derzeitigen Forschungsstand anhand einiger ausgewählter Studien, Modelle, Lehr- und Lerntheorien zum Wissenserwerb in der Primarstufe, auf welchen im Kapitel 2.3 ausführlich eingegangen wird, sichtbar machen. Für das Erlangen von Kompetenz gilt Wissen als eine Grundvoraussetzung. Liegt das Wissen den Ausführungen von Handlungen zugrunde, spricht man in diesem Kontext von Handlungswissen, welches

sowohl implizit oder explizit sein kann. Wie eingangs in diesem Kapitel bereits angeführt ist die Wahrnehmung im schulischen Alltag, dass die handelnde Vorgangsweise Schüler wesentlich mehr partizipieren lässt und sich positiv auf den Lernerfolg auswirken. Studien ergeben jedoch hierzu noch keine allgemein gültigen Rückmeldungen zu dieser Lehrmethode. Motivation und Forschungsstand.

Dass jedoch das Experimentieren als Lehr-Lern-Methode eine zentrale Rolle im naturwissenschaftlichen Unterricht spielt und mit einer Vielzahl an Zielen verbunden (Lunetta, Hofstein, & Clough, 2007) und somit wesentlicher Bestandteil der Unterrichtspraxis (Roth et al., 2006) ist, ist auch in der Literatur unumstritten. Meist werden Experimente jedoch einseitig zum Ziel des Fachwissenserwerbs eingesetzt (Labudde, 2014), dass hierbei die Erwartungen der Lehrkräfte betreffend deren Wirksamkeit nicht erfüllt werden können beziehungsweise zurückbleiben (zum Beispiel Lunetta et al., 2007). Dies zeigt sich auch in verschiedenen Studien und sieht sich darin begründet, dass die Verknüpfung zwischen Theorie und Praxis während der Experimentierphasen, sowie davor und danach selten gelingt. Die Vermittlung relevanter Theorie beziehungsweise der Konstruktion und damit verbundenen Weiterentwickeln von Ideen aus dem Experiment findet vorrangig implizit statt (Wirth, Thillmann, Künsting, Fischer & Leutner, 2008). Dabei erscheint das Rekonstruieren von Theorien, dem Aufstellen von Hypothesen, Auswerten und Interpretieren von Daten, aber für ein erfolgreiches Lernen durch Experimentieren besonders wichtig zu sein. Dies wird in der Praxis jedoch oft vernachlässigt. Aus diesem Grund wurden in den letzten Jahren verschiedene Videostudien dazu durchgeführt um das (Physik-)Unterrichtsgeschehen exakter zu beobachten (Börlin, 2012, Roth, 2006). Inwiefern die zuvor beschriebenen Vermittlungsvorgänge hierzu beitragen, ist noch nicht klar. Auch die Rolle bezüglich der Höhe der kognitiven Beteiligung und ob eine Veränderung diesbezüglich oben genannter Aktivitäten im Unterricht eine Rolle spielen, bleibt jedoch bisher unklar. Wenig untersucht beziehungsweise durch die Forschung geklärt, ist auch die Frage, wie hoch die kognitive Beteiligung bei Experimenten tatsächlich ist. In diesem Bereich ist die Zielsetzung der Forschung aufgrund von gezielten Videoanalysen ein reliables und valides Instrument zu Experimenten im Physikunterricht mit Experimenten zu entwickeln, welches die Struktur experimenteller Teilprozesse, aber auch die kognitive Aktivität der Lernenden zu erfassen.

Weitere Studien ergaben Hinweise darauf, inwiefern Merkmale der Sozialen Ausprägung den Lerntransfer beeinflussen, Dazu konnten Forschungsergebnisse erhoben werden, welche besagen, dass Leistungsmotivation und interne Kontrollüberzeugungen, Intelligenz, Vertrauen in die Trainingsmaßnahme einen positiven Effekt auf den Lerntransfer erzielen den gleichen Einfluss habe aber ebenso die Selbstregulation die Interaktion des Anwendens von Strategiewissen auf den Wissenserwerb im naturwissenschaftlichen Kontext hingewiesen (Wirth et al., 2008).

2.4.5 Resümee

Die Lernenden werden hinsichtlich der Forschungsfrage aus kognitiv-konstruktivistischer Perspektive als selbstreflektierte und handelnde Gestalter ihrer Lernprozesse betrachtet, welche entsprechend der Ressourcen und den situationalen Anforderungen vorgehen (Abschnitt 2.3.2). Besonderes Interesse gilt hier der Erfüllung der Anforderung bzw. einer möglichen Überforderung durch das Experimentieren als Vermittlungsmethode und der dabei zu bewältigenden Selbstregulation bei seinem Lernprozess, worauf auch im zweiten Kapitel eingehend eingegangen wird. Im schulischen Kontext ist „Lernen vor allem die Übernahme von Wissensstoff (...) Im engeren Sinne wird Lernen als das absichtliche Erwerben von Wissen und Können verstanden“ (Schräder-Naef, 1996, S. 11).

3 Forschungsfrage

In der vorliegenden Arbeit wird anhand des Themenbereichs „Magnetismus“ untersucht, inwiefern sich Soziale Kompetenz auf den Wissenserwerb bei der Durchführung physikalischer Experimente in einer dritten Volksschulklasse auswirkt. Um dieses Thema zu beforschen, wurde der Unterricht von zwei Klassenlehrerinnen, sowie zwei Lehramts-Studierenden, die in Form des Stationenbetriebes Inhalte zum physikalischen Bereich „Magnetismus“ angeboten haben, für diese Studie ausgewählt. Da die dafür geplanten Lernszenarien sehr offen gestaltet waren und von den Lernenden ein hohes Maß an Selbstorganisation vorausgesetzt wurde, erschienen sie für die Forschung als besonders geeignet, um folgender konkreten Forschungsfrage nachzugehen:

Soziale Kompetenz – ein Schlüssel zum naturwissenschaftlichen (Lern-)Erfolg?

Konkret soll anhand dieser Forschungsfrage untersucht werden, inwiefern es einen beobachtbaren Unterschied zwischen Kindern mit einer vermuteten niedrigen Sozialen Kompetenz und deren Mitschüler/innen bei der Durchführung von Experimenten im Stationenbetrieb gibt.

4 Empirische Forschung

In diesem Kapitel geht die Verfasserin dieser Arbeit zunächst auf das für die Arbeit gewählte Forschungsdesign ein. Dieses soll eine kurze Übersicht über die verwendeten qualitativen Methoden geben. Zu diesen folgt dann im Einzelnen eine Beschreibung mit dem Vorhaben die Fragestellung dieser Masterarbeit beantworten zu können, wozu bereits im zweiten Kapitel eine theoretische Auseinandersetzung stattfindet, auf deren Basis die empirische Forschung dieser Arbeit beruht, um die Forschungsfrage, die im dritten Kapitel dargelegt wird, zu beantworten. In den folgenden Abschnitten des vierten Kapitels wird nun das methodische Vorgehen zu dieser qualitativ-empirischen Studie näher erläutert.

4.1 Untersuchungsdesign

Um sich mit der, der vorliegenden Arbeit zugrundeliegenden Forschungsfrage – den möglichen Zusammenhang Sozialer Kompetenz und dem Wissenserwerb bei der Durchführung physikalischer Experimente in der Primarstufe auseinanderzusetzen und mögliche Auswirkungen aufzeigen zu können, wurde im Vorfeld und basierend auf der Literaturrecherche eine Zuordnung in den Bereichen der Sozialforschung vorgenommen, welche sich den unterschiedlichen Definitionen und Modellbeschreibungen angenommen haben.

Als Forschungsdesign wurde eine Methoden-Triangulation der folgenden empirisch qualitativen Erhebungsmethoden gewählt.

- Teilnehmende Beobachtung
- Offene Gruppendiskussion mit Lehrerinnen und Lehramts-Studierenden
- Auswertung von Ergebnissicherungen und Fragebögen (Prä- und Post-Test)



Abbildung 7: Untersuchungsdesign der vorliegenden Studie

Die genannten Erhebungsmethoden werden in den Abschnitten 4.2.1 ff. noch näher ausgeführt und deren Umsetzung erläutert.

Die Durchführung der Experimente zum Magnetismus, die der zielorientierten Beobachtung, die nochmalige Durchführung in der Vergleichsklasse, sowie das offene Gruppeninterview wurden am Schulstandort der beiden Klassen, einer Volksschule in Niederösterreich, im April 2018 durchgeführt (Abbildung 7).

Als Forschungsfeld wurden eine Ganztagesklasse in verschränkter Form und eine Halbtagesklasse der dritten Schulstufe herangezogen. Die Ganztagesklasse wird im weiteren Verlauf mit Klasse A und die Halbtagesklasse mit Klasse B genannt. Zur Datenerhebung wurden Versuche im Rahmen von Forschungsstationen zu physikalischen Inhalten durchgeführt. Die beiden Klassen wurden als Vergleichsklassen analysiert und zwei Lehrerinnen der Primarstufe, sowie zwei Studierende führten im Anschluss an die Teilnehmende Beobachtung eine offene Gruppendiskussion, die sich inhaltlich mit den Beobachtungen während der Durchführung der Experimente an den Stationen auseinandersetzt (Abschnitt 4.2.1 und 4.2.2). In beiden Klassen wurden je drei Kinder, die als Kinder mit niedriger Sozialkompetenz eingestuft wurden, ausgewählt, deren Daten explizit in der ausgewählten Kleingruppe dargestellt werden (Abschnitt 4.3) und in weiterer Folge zur Verständlichkeit auch als Kleingruppe in dieser Arbeit angeführt werden.

4.2 Auswahl der Stichprobe

Zur Beantwortung der zentralen Fragestellung dieser Arbeit wurde eine Teilnehmende Beobachtung, eine Gruppendiskussion mit zwei Primarstufenpädagoginnen und zwei

Lehramts-Studierenden der Primarstufe durchgeführt. Der Stationenbetrieb mit den physikalischen Experimenten wurde in beiden Klassen am gleichen Tag durchgeführt. Diese zeitnahe Durchführung erschien der Verfasserin sehr wichtig, um die Beobachtungen der Pädagoginnen in die Gruppendiskussion im Anschluss umfassend einfließen zu lassen. Zur Dokumentation des Wissenserwerb wurde ein Prä- und ein Posttest zu den Aufgaben der Experimentierstationen im Fachbereich Magnetismus mit den Kindern durchgeführt.

4.2.1 Teilnehmende Pädagoginnen

Wie in Tabelle 1 ersichtlich, sind die beiden teilnehmenden Lehrerinnen (L1 & L2) klassenführend und verfügen über eine mehrjährige Berufserfahrung in der Primarstufe. Sie unterrichteten bereits an mehreren Schulen im städtischen und ländlichen Raum. Beide an der Forschung teilnehmenden Lehramts-Studierenden (L3 & L4) absolvierten im Rahmen ihrer Ausbildung der Primarstufenpädagogik die Praxis in den für die Forschung dieser Arbeit herangezogenen Vergleichsklassen. Aufgrund der bereits durchgeführten Lernsequenzen während der Praxisausbildung kannten die Lehramts-Studierenden bereits die Schüler/innen.

	L1	L2	L3	L4
Alter/Jahre	54	45	22	21
Dienst-/Ausbildungsjahre	31	20	4. Semester	4. Semester
Geschlecht	weiblich	weiblich	weiblich	weiblich
pädagogische Tätigkeit	Klassenlehrerin	Klassenlehrerin	Studierende	Studierende

Tabelle 1: Stichprobe der teilnehmenden Pädagoginnen

4.2.2 Teilnehmende Schülergruppe

Als Forschungsgruppe wurden zwei Klassen der dritten Schulstufe an einem Schulstandort im Bezirk Baden herangezogen (Tabelle 2). In der Klasse A beträgt die Schüleranzahl zwanzig, wobei es sich dabei um zehn Mädchen und zehn Buben handelt. Die Vergleichsklasse B wird von zehn Schülerinnen und neun Schülern besucht. Die beiden Klassen erschienen der Verfasserin zur Beantwortung der Forschungsfrage als geeignete

Vergleichsgruppen, um aufgrund der erhobenen Daten Rückschlüsse auf Vorgehensweisen bei Experimentiervorgängen und unterschiedlicher Ausprägungen der individuellen Kompetenzen, sowie dem Umfang des erworbenen Wissens ziehen zu können.

	A	B
Schülerzahl	20	19
Mädchen	10	10
Burschen	10	9
Vorschule	5	3
Ganztagesform	20	0
Halbtagesform	0	19
wöchentliche Forscherstunde	20	0
freiwillige Experimentierwerkstatt	4	1

Tabelle 2: Stichprobe der der teilnehmenden Schüler/innen

Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, sind die beiden Vergleichsklassen sowohl von ihrer Schülergesamtzahl als auch bei den geschlechtsspezifischen Anteilen sehr ähnlich in ihrer Zusammensetzung. Sie unterscheiden einander jedoch in der jeweiligen Schulform. Die Klasse A wird als Ganztagesklasse in verschränkter Form geführt und die Klasse B wird als Halbtagesklasse geführt. Die wöchentliche Forschungsstunde findet in der Klasse A im Regelunterricht statt, während die Teilnahme der Experimentierwerkstatt im Rahmen des Nachmittagsunterrichts auf freiwilliger Teilnahme basierend stattfindet. In der Klasse B findet Forschen unregelmäßig integriert in den Gesamtunterricht statt.

4.2.3 Ausgewählte Kleingruppe

In beiden Klassen befinden sich jeweils drei Schüler, die durch ihre fehlenden Sozialen Kompetenzen im Unterricht, auffällig sind (Tabelle 3). Um die Anonymität der Schüler zu gewähren, werden in weiterer Folge synonym die Namen Adam, Alex, Andreas, Bastian, Benedikt und Bernhard in dieser Arbeit verwendet. Die Auswahl der Kinder der Kleingruppe wurde von den Klassenlehrerinnen aufgrund ihrer Beobachtungen zu Verhalten im schulischen Alltag im Vorfeld getroffen. Die ausgewählten Schüler können wie folgt zu

angeführter Darstellung (Tabelle 3) und in weiterer Folge durch die spezifische Beschreibung der Fallschüler charakterisiert werden:

	Adam	Alex	Andreas	Bastian	Benedikt	Bernhard
Familienstand der Eltern (verheiratet/getrennt)	v	v	g	v	g	g
Einzelkind/Geschwister	G	E	E	G	G	E
Geschlecht (männlich/weiblich)	m	m	m	m	m	m
Vorschule (3. oder 4. Schuljahr)	4.	4.	5.	4.	4.	5.
Sachunterrichtsnote	1	1	2	2	1	2
Alter	8	8	9	8	8	9
Diagnostisches Gutachten j/n	n	j	j	n	n	n
Besuch Nachmittagsangebot j/n	n	n	n	n	n	n

Tabelle 3: Stichprobe „Ausgewählte Kleingruppe“

4.2.3.1 Fallschüler Adam

Der Schüler zeigte bereits in der ersten Klasse ein auffälliges Verhalten. Einerseits hat er Schwierigkeiten soziale Bindungen einzugehen, andererseits möchte er stets im Mittelpunkt stehen. Es gab regelmäßige Gespräche mit den Eltern, welche die hinderlichen Ausprägungen seines Verhaltens ignorieren und sich diesbezüglich auf seinen ausgeprägten Drang nach Freiheit und Autonomie berufen. Der Empfehlung therapeutische Hilfe in Anspruch zu nehmen, wurde nur kurzfristig gefolgt. Da Adam jedoch nicht mehr zur Therapiesitzung gehen wollte und jegliche Unterstützung verweigerte. Adam hat noch zwei jüngere Geschwister. Die Informationen beider Eltern besagen, dass sein Verhalten auch innerhalb der Familie wenig empathisch und kooperativ ist. Im schulischen Umfeld fällt der Adam oft durch unangemessene Ausdrucksweise und gezielte verbale Verunglimpfungen der Mitschüler auf. Seine kognitive Leistung ist etwas über dem Klassendurchschnitt. Adam liest außerordentlich viel und schreibt sehr fantasievolle Texte. Abstrakte Vorstellungen fallen Adam sehr schwer. Seine Aufmerksamkeitsspanne und Konzentrationsfähigkeit liegen im unteren Klassendurchschnitt. Er wirkt oft in Unterrichtssituationen unaufmerksam, oder sogar abwesend. Viele Schulunterlagen, wie Hefte und Bücher, aber auch Informations- oder Arbeitsblätter sind nicht bearbeitet bzw. existent. Das Schriftbild zeigt sich als sehr ungenau und beinahe nicht leserlich. Im

kreativen und sportlichen Bereich sind die Fähigkeiten über dem Durchschnitt der Klasse. Aber auch hier zeigt sich, die fehlende Motivation, Bereitschaft Aufgaben zu folgen und sich mit Mitschülern auszutauschen, in Gruppen zu integrieren bzw. Problemlösungen des schulischen Bereichs selbstverantwortlich als Ausgangspunkt zu erkennen. Dies zeigt auch die Schwierigkeit, welche beim Vorgang des Experimentierens erkennbar wird und den damit erforderlichen selbstregulierten Verhalten in offenen Lernsituationen nachzukommen.

4.2.3.2 Fallschüler Alex

Alex ist ein Einzelkind. Er ist es gewohnt die vollständige Aufmerksamkeit eines bemühten familiären Umfelds zu erhalten. Die Vorgangsweise von Alex zeigt sich oft unterschiedlich. In der Gesamtheit ist der Schüler sehr wissbegierig, aufgeweckt und kommunikativ. Aufgrund der ausgeprägten Neigung zur Kommunikation, die sich nicht nur auf unterrichtsrelevante Inhalte bezieht und der oft fehlenden Konzentration und Aufmerksamkeit sind Unterrichtsinhalte für ihn in manchen Sequenzen nicht nachvollziehbar, daher fehlt ihm der Zusammenhang und Probleme zum Verständnis der fachlichen Inhalte werden sichtbar, aber auch Aufgabenstellungen sind für Alex somit schwierig umzusetzen. Geschichten zu schreiben, fällt ihm aufgrund der dafür benötigten Konzentration über eine längere Zeitspanne schwer. Sein Schriftbild ist sehr genau und die Schreibrichtigkeit ist bei all seinen Texten gegeben. In Mathematik ist es für Alex schwierig den Abläufen zu folgen beziehungsweise diese bei zu hoher Komplexität zu durchblicken. Seine Beteiligung am Sachunterricht ist abhängig von der Tagesverfassung und den Inhalten. Alex verfügt über ein umfassendes Allgemeinwissen und bringt dieses gefragt oder ungefragt ein. Seine Konzentration- und Aufmerksamkeitsspanne ist sehr kurz. Bei dem Vorgang des Experimentierens hängt seine Beteiligung von den erforderlichen Anstrengungen und der Durchführungsdauer ab. Seinen Eltern sind diese problembehafteten Ausprägungen bewusst und sie versuchen mit alternativer Medizin hier entgegen zu wirken. Ebenso eine umfangreiche Unterstützung durch zusätzliche Förderungen im häuslichen Umfeld fangen so manches Defizit zu den Inhalten ab. Eine Selbstregulierung ist bei Alex beinahe nicht vorhanden.

4.2.3.3 Fallschüler Andreas

Bei Fallschüler Andreas handelt es sich um ein Einzelkind. Da die Mutter vom Vater getrennt und jeglichen Kontakt zu dem Vater vermeidet, fehlen Andreas männliche Vorbilder. Andreas hat die Vorschule besucht und weist, obwohl er eigentlich ein Jahr älter als viele seiner Mitschüler/innen ist, eine prägnante Entwicklungsverzögerungen im körperlichen und kognitiven Bereich auf. Dies zeigte sich zum Beispiel durch Fortbewegung mittels „Zwergen-Gang“ in der ersten Klasse. Andreas verwendete beim Beschriften seiner Schulhefte und -bücher nicht seinen eigenen Namen, sondern den einer Computerspielfigur eines Spiels, welches er in seiner Freizeit häufig spielt. Seine Freizeit verbringt Andreas meist in dem Geschäft seiner Mutter und Großmutter mit dem Spielen von unterschiedlichen Computerspielen. In der Schule zeigt sich Andreas eher als ruhiger Schüler, der sich kaum am Unterricht aktiv beteiligt. Da ihm seine Schwierigkeiten im sozialen Bereich bewusst sind, hält er zu anderen Kindern Abstand. Er hat einen Freund in der Klasse, der ebenfalls ein auffälliges Verhalten im Unterricht zeigt. Treten Konflikte auf kann er diese nicht verbalisieren und drückt sich durch Wutanfälle, Weinkrämpfe und aggressives Verhalten aus. Die Mutter wurde seit der ersten Klasse immer wieder in Elterngesprächen von dem auffälligen Verhalten informiert. Aufgrund der Empfehlung der Lehrkräfte und dem Gespräch mit einem Schulpsychologen begann Andreas eine Therapie, die er aber nach kurzer Zeit abbrach. Sein Schriftbild ist schlecht lesbar und der Schüler schafft es nicht in einer Zeile zu schreiben. Geschichten verfassen sind für Andreas eine schwierige Aufgabe. Es fehlt ihm nicht nur an Ausdruck und Formulierung, auch die Ideenfindung stellt in vor Probleme. Bei der für die dritte Klasse Volksschule vorgesehenen IKM-Testung (Informelle Kompetenztestung) des Bundesinstituts für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens (BIFIE) war die Leistung von Andreas am drittletzten Platz. Es fehlt ihm sowohl an der altersadäquaten Lese- und (Recht-)Schreibfähigkeit, als auch entsprechende Kommunikationsfähigkeiten. Oft kann er keinen Wochenendsatz erzählen, weil es ihm nicht gelingt Erlebnisse zu formulieren. In Mathematik zeigt sich der Schüler aufgrund seiner Leistungen als durchschnittlich. Die unterschiedlichen Bereiche des Sachunterrichts sind für Andreas kaum von Interesse. Seine Beteiligung an Gruppen- oder Partnerarbeiten ist eine passive.

4.2.3.4 Fallschüler Bastian

Bastian hat noch eine jüngere und eine ältere Schwester. Er wächst in einem sehr behüteten und förderlichen familiären Umfeld auf. Man nimmt Bastian sofort in der Klasse aufgrund seines auffälligen Verhaltens wahr. Hier ist es augenscheinlich, dass seine Selbstregulierung auf einem sehr niedrigen Niveau vorhanden ist. Zusätzlich ist sein Verhalten sehr laut und unruhig. Seine körperliche Unruhe ist stets sichtbar und zunehmende Anspannung führt zu einer Verstärkung dieser Auffälligkeiten. Bastian kommt in seinem schulischen Umfeld zu keiner adäquaten Aufmerksamkeitsspanne beziehungsweise konzentrierten Arbeitsvorgang. Das Schriftbild von Bastian ist ein schwer lesbares und das Entwickeln von Texten fällt ihm aufgrund des oftmaligen Unterbrechens durch Ablenkungen schwer. Sein Sprachwortschatz ist umfangreich und die Schreibrichtigkeit ist altersadäquat ausgeprägt. Mathematische Aufgabenstellungen durchdringt er schnell. Im Sachunterricht zeigt er sich anfangs interessiert, wobei der Schüler das Interesse mit fortschreitender Dauer der Einheit verliert. So sind Arbeiten meist unfertig oder gar nicht erledigt. Bei Gruppen- oder Partnerarbeiten ist er als Teilnehmer nicht aktiv beziehungsweise verweigert jegliche Zusammenarbeit. Effektives Arbeiten ist oft nur in einzeln betreuten Situationen möglich. Bei Bastian zeigt sich eine sehr verminderte Kompetenz im Bereich der Selbstregulierung und -wahrnehmung. Bastian bekommt eine Vielzahl außerschulischer Unterstützung und da den Eltern die Problematik im Verhalten bekannt ist, haben sie hier therapeutische Unterstützung in Anspruch genommen.

4.2.3.5 Fallschüler Benedikt

Benedikt hat noch eine ältere Schwester. Seine Eltern sind getrennt und die familiäre Situation ist eine schwierige. Er ist ein in seinem Vorgehen bestimmter Bub und lässt andere Meinungen und Zugänge nicht gelten. Seine Vorhaben möchte er in jedem Fall umsetzen, ohne dabei Rücksicht walten zu lassen, sei es durch physische oder psychische Vorgangsweise. Das Befolgen von Regeln oder Anweisungen fällt ihm schwer. Die Ausdrucksweise, durch die er sich oft mitteilt, ist nicht immer altersadäquat beziehungsweise situationsangepasst. Seine schulischen Leistungen in Deutsch sind unterdurchschnittlich im Vergleich zum Klassenniveau, wobei die Defizite in der Lesefertigkeit hier am prägnantesten sind. Die verfassten Texte sind oft in ihrem Aufbau

sehr unstrukturiert und in ihrem Umfang selten entsprechend den Vorgaben. Das Schriftbild ist durchschnittlich, wie auch die Schreibfähigkeit. Das Lösen von komplexen, mathematischen Aufgaben ist von der Leseschwäche, im Besonderen im Teilbereich des Sinnerfassenden Lesens, beeinflusst. Dieselbe Schwierigkeit beeinflusst das Arbeiten im Sachunterricht. Da hier oft ein selbstverantwortliches Vorgehen erforderlich ist, stellt diese freie Lernform Benedikt vor kaum bewältigbare Aufgaben. Seine sportlichen Fähigkeiten sind überdurchschnittlich, aber auch hier zeigt sich eine sehr starke Ausprägung fehlender Empathie und Wertschätzung gegenüber seinen Mitschülerinnen und -schülern. Obwohl die Klassenlehrerin in Elterngesprächen oft auf die schwierige Schulsituation einging, negierte die Mutter diese und argumentierte mit der Ansicht, dass das problemhafte Verhalten ausschließlich in der Schule zum Vorschein kommt und schließt daher auf eine auf den Ort bezogene Verhaltensauffälligkeit.

4.2.3.6 Fallschüler Bernhard

Bei Bernhard handelt es sich um ein Einzelkind, welches aus einem eher bildungsfernen und religiös bestimmten Elternhaus kommt. Die Eltern leben getrennt und die familiäre Situation ist angespannt. Bernhard hat aufgrund dieser Voraussetzungen ebenfalls wenig Zugang zu bildungsrelevanten Ansätzen oder förderlicher Unterstützung. Bernhard besuchte bereits die Vorschulklasse und konnte trotz dieser Vorbildung keine wesentliche Erleichterung beim Schuleinstieg verzeichnen. Die schulische Situation stellt sich stets als problembehaftet dar. Daher entwickelt sich im Laufe der Zeit eine negative Haltung, welche auch vom Elternhaus transportiert wurde. Bernhard hat in einigen Bereichen auffällige Leistungsdefizite. So fällt ihm das Lesen und Schreiben schwer. Ebenso hat er Schwierigkeiten mathematischen Techniken zu folgen und diese anzuwenden. Da er sehr verunsichert ist, mangelt es ihm auch an Eigeninitiative und Selbständigkeit im schulischen Alltag. Im Sachunterricht ist er eher ruhig und nimmt eher die Rolle des Beobachters ein. Oft gerät er in Auseinandersetzungen, da er sich leicht angegriffen fühlt. Der Schüler ist wirkt oft eher zurückhaltend, reagiert jedoch aufbrausend bei jeder Art des Konflikts. Geschuldet ist dieses Verhalten aufgrund seiner wenig ausgeprägten Selbstwahrnehmung, der Einschätzung von Situationen und Verhalten des unmittelbaren Umfelds.

4.3 Planung der Unterrichtssequenzen

Die für die bevorstehenden Einheiten durchgeführten Planungen zu den beiden Stationenbetrieben wurden in Form der Praxiseinheiten von den beiden Lehramts-Studierenden der beiden 3. Klassen vorgenommen. Die Umsetzung wurde in zwei Unterrichtseinheiten durchgeführt, deren Stundenbilder den Magnetismus als thematischen Inhalt abbilden. Als Unterrichtsform wurde ein Stationenbetrieb gewählt. Die Betreuung der einzelnen Stationen übernahmen die beiden Klassenlehrerinnen und die beiden Lehramts-Studierenden. Die Vorgangsweise an zwei Stationen wurden so konzipiert, dass die Schüler/innen diese selbsttätig und ohne einer zur Seite stehenden Pädagogin besuchen konnten. Trotzdem wurde eine unmittelbare Nähe gewählt, um die Handlungsweisen der einzelnen Kinder auch an diesen Stationen beobachten zu können. Trotz dieser Offenen Unterrichtsform achteten die Lehramts-Studierenden auf die Möglichkeit, dass die praktische Umsetzung sowohl auf die Schwerpunktlegung des Forschenden und Entdeckenden Lernen basierte, aber trotz allem eine Anleitung vorzufinden war, war es wichtig Raum für die Beobachtung, dem Erkennen, dem Bilden von Hypothesen und der Erprobung zur Bestätigung zu lassen. In der Vorbesprechung zu der Unterrichtsplanung wurde besprochen, dass sich Skizzen und Fachbegriffe, natürlich mit Erklärung wiederfinden dürfen. Auf den Wissenstand zum Magnetismus wurde Bezug genommen, um eine zielgerichtete und motivierende Lernumgebung zu schaffen. Bereits im Vorfeld wurden eventuelle Schwierigkeiten genannt, wie das Hantieren mit Wasser in einem Aquarium. Aber auch die Verwendung von Sand benötigte eine ausführliche Standortplanung. Sämtliche erforderlichen Materialien zur Durchführung waren im Lehrmittelzimmer beziehungsweise im Technischen Werkraum vor Ort.

In den zuvor geführten Gesprächen wurden die Lehramts-Studierenden auf die notwendige fächerübergreifende und -verbindende Wichtigkeit der naturwissenschaftlichen Inhalte hingewiesen. In weiterer Folge werden diese im Unterricht in den unterschiedlichen Bereichen, wie Schreiben, Lesen, mathematische Aufgaben aufgegriffen.

4.3.1 Ablauf

Die Stationen wurden bereits vor dem Eintreffen der Schüler/innen vorbereitet. Drei Stationen, zwei die durch die Pädagoginnen begleitet wurden und eine unbegleitete Station (Station 3) befand sich in den Räumen der Klasse A. Die drei weiteren Stationen wurden in dem großen Raum der Nachmittagsbetreuung ebenfalls noch vor dem Eintreffen der Schüler/innen hergerichtet. Hier waren ebenfalls zwei Stationen betreut und eine davon unbetreut (Station 6).

Den Stationen waren folgende Überschriften, welche für die Kinder gut sichtbar angebracht waren, zugeteilt:

Station 1) Anziehen – Abstoßen! Was passiert hier?	betreut
Station 2) Kann man Magnete selbst herstellen?	betreut
Station 3) Welche Gegenstände werden angezogen?	unbetreut
Station 4) Auf Metallsuche in der Sandkiste	betreut
Station 5) Der schwebende Magnet	betreut
Station 6) Wie kommt die Münze aus dem Wasser?	unbetreut

Die Lehramts-Studierenden führten den Stationenbetrieb zuerst in der Klasse A durch. Zu Beginn wurden die einzelnen Aktivitäten an den Stationen genau erklärt und die Vorgangsweise mittels Anleitung gezeigt. Dabei simulierte eine der Lehramts-Studierenden eine Schülerin und die zweite Studierende nahm die Rolle der Lehrerin ein. Dann zeigten sie das richtige Vorgehen anhand eines Rollenspiels. Die Kinder wurden im Anschluss in vorher besprochene Gruppen zu je drei Kindern und einer 2er-Gruppe eingeteilt. Mittels eines akustischen Zeichens signalisieren die Lehramts-Studierenden den Beginn des Stationen-Betriebes zu den Experimenten. Anhand des Beobachtungsbogen als Unterlage für die spätere Gruppendiskussion wurden die Vorgehensweisen vermerkt. Der Stationenbetrieb war für zwei Lerneinheiten zu jeweils 50 Minuten vorgesehen. Vier der Stationen waren durch die Pädagoginnen betreut, zwei Stationen (Station 3 und Station 6) waren ohne Betreuung. Die Lehramts-Studierenden beschrieben in der Eingangsphase die einzelnen Stationen und wiesen darauf hin, dass diese eine eigene Stationenbezeichnung

zur Orientierungshilfe aufwiesen. Bei jeder Station wurde eine Anleitung zum Experiment für die Lerner bereitgestellt. Das Ende wurde wieder durch das gleiche akustische Zeichen, wie zu Beginn, angezeigt. Nach Beendigung des ersten Durchgangs in der Klasse A wurden während der Pause die Stationen in die Klasse B verlagert. Dort fand die Durchführung mit den gleichen Experimenten und derselben Zeitvorgabe statt. Nach dem Ende des zweiten Stationen-Durchgangs wurde die Offene Gruppendiskussion, zu der es in weitere Folge im Abschnitt 4.4.2 der Arbeit eine Beschreibung der Vorgangsweise gibt.

Beschreibung der Stationen:

Station 1) Anziehen – Abstoßen! Was passiert hier?
Station 2) Kann man Magnete selbst herstellen?
Station 3) Welche Gegenstände werden angezogen?
Station 4) Auf Metallsuche in der Sandkiste
Station 5) Der schwebende Magnet
Station 6) Wie kommt die Münze aus dem Wasser?

4.4 Methodenwahl

Die Beantwortung der Forschungsfrage der vorliegenden Masterarbeit erfolgt mit Ausnahme eines quantitativen Zusatzes bei der Analyse der Beobachtungen, durch eine qualitativ-empirische Vorgehensweise. Wesentlich für die Wahl einer Offenen Gruppendiskussion als Teil der qualitativen Datenerhebungs- und Analysemethode war die Annahme, durch die Befragung der teilnehmenden Pädagoginnen und deren Beobachtungen. Durch die Befragung der Forschungsgruppe zu den angebotenen Experimenten, sowie den Ergebnissicherungen des Fragebogens, sollen mögliche Zusammenhänge zwischen der individuellen Ausprägung der Sozialen Kompetenz und dem erworbenen Wissen zum Fachbereich Magnetismus aufgezeigt werden. Dies ermöglicht neben den Naturwissenschaften ebenso die Zuordnung in den Bereich der Sozialforschung, die sich aufgrund der Analyse „der Vielfalt menschlicher Verfahrensweisen und das Zusammenspiel zwischen Verhalten und persönlichen Eigenschaften“ für die Beantwortung der Forschungsfrage eignet (Cropley, 2008, S.11).

In der Regel erfordert eine empirische Studie die Kombination verschiedener Methoden der Datenerhebung wie zum Beispiel die schriftliche Befragung und das Zählen. Der jeweilige Forschungsgegenstand bestimmt dabei die Auswahl der Erhebungsmethoden (Bortz & Döring, 2006). Aus diesem Grunde wurden für die Datenerhebung zum Forschungsinhalt mehrere Methoden, welche nachstehend ausführlicher beschrieben werden, angewendet.

Die Verfasserin der Arbeit hat sich für eine vornehmlich qualitative Vorgehensweise und gegen ein quantitativ empirisches Verfahren entschieden, da quantitative Ansätze für die Erfassung messbarer Unterschiede und Ausmaße, jedoch qualitative Ansätze für eine tiefere Befassung mit persönlich wahrnehmbaren Aspekten dienen (Cropley, 2008). Die bereits im Abschnitt 2.1 näher erläuterten Sozialen Kompetenzen, die Datengenerierung, sowie -auswertung, aber auch der quantitative Teil dieser Arbeit lassen eine Verwendung eines reinen quantitativen Verfahren als unzureichend erscheinen und veranlassen die Autorin, im Hinblick auf das Forschungsvorhaben, die qualitative Methoden anzuwenden. Hier sei erwähnt, dass trotz dem eben angeführten geringen Ausmaß an

Forschungsteilnehmer/innen dem qualitativen Anspruch, ohne einer unbedingten repräsentativen Gültigkeit entsprochen werden kann.

Um unterschiedliche Perspektiven auf den Untersuchungsgegenstand zu erhalten, wird zur Beantwortung der Forschungsfrage eine Triangulation der Methoden vorgenommen. Triangulation, welche bereits im Abschnitt 4.1 im Kontext des Forschungsdesigns erwähnt wird, bedeutet unter anderem die Verknüpfung und Mischung unterschiedlicher qualitativer Methoden (Flick, 2007). Das Vorhaben dieser Vorgangsweise soll methodische Schwächen durch Ergänzungen und Kompensation dieser beitragen, sowie eine Minimierung von Fehlern zur Folge haben. Die gleichwertige Betrachtung der gewählten qualitativen Erhebungsmethoden haben, den durch die Forschungsfrage formulierten und zu untersuchenden Forschungsgegenstand als gemeinsame Schnittmenge (ebd.). Diese Berücksichtigung möglichst vieler Aspekte durch die gleichbleibenden Teilnehmer der Forschung und Verknüpfung der qualitativen Methoden haben somit die Hebung der Objektivität und wechselseitige Validierung der Ergebnisse zur Folge (ebd.).

Die Kategorienbildung für die Beobachtung erfolgte zu Beginn deduktiv und sollte den Pädagoginnen einen Rahmen zur Erfassung der Vorgangsweisen während des Stationenbetriebes bieten (Abbildung 8). Im Hinblick auf die Beantwortung der Fragestellung war die Wahl der situationsangepassten und relevanten Kategorisierungsbereiche äußerst schwierig zu definieren. Unter den in der Literatur vielfältig beschriebenen definitorischen Aspekten der Sozialen Kompetenz, die für die Forschung geeigneten Merkmale zu extrahieren und in ein komplexes, individuelles Konzept zusammen zu führen, bedurfte einer intensiven Auseinandersetzung mit der Vielzahl an entwickelten Modellen, welche sich in der Literatur finden. Hier galt es für die Entwicklung des Rasters, der als Unterstützung während der Beobachtungsphase dienen sollte, ein geeignetes Unterrichtsszenario zu entwickeln, welches ein breites Spektrum an Handlungsweisen aufgrund der individuellen Konzeption der beforschten Gruppen vorfinden lässt. Diese Art der Aufgabenstellung ist aufgrund des mittleren Abstraktionsniveaus gut für die Diagnostik Sozialer Kompetenz geeignet). Jedoch findet sich zu der für die Zielgruppe der Arbeit, die Schülerinnen und Schüler der Primarstufe keine relevante Literatur zur genauen Beschreibung dieser (D'Zurilla & Goldfried, 1971). Hieraus resultiert die Entscheidung der Autorin sich für die Modelle von Kanning (2009) zur Operationalisierung Sozialer Kompetenz und dem methodischen Vorgehen zu entscheiden.

Aufgrund der Auswertung der Inhaltsanalyse der Offenen Gruppendiskussion erfolgte die erweiterte Kategorienbildung induktiv. Die zuvor im zweiten Kapitel beschriebene Strukturierung nach Kanning (2009b) ermöglichte eine spezifische Zuordnung der sozialen Fertigkeiten den einzelnen Kindern der beforschten Kleingruppe. Diese ermöglicht aus den unterschiedlichen Modellen ein funktionierendes Konstrukt zur Beforschung der vielfältigen Ausprägungen auszuwählen, um eine Beantwortung der Forschungsfrage vorzunehmen. Nach eingehendem Literaturstudium entschied sich die Autorin für die Vorgehensweise nach Kanning (siehe Kapitel 2). Hier steht die Effizienz von individuellen Fertigkeiten bezogen auf einen fachlich unterschiedenen Wirkungsbereich im Vordergrund (Abbildung 8).



Abbildung 8: Methodische Zugänge zur Erfassung sozialer Kompetenzen nach Kanning (2009b)

4.4.1 Gütekriterien

Die Orientierung empirische Studien der Sozialforschung sollten sich qualitativ an den drei Gütekriterien der klassischen Testtheorie (Objektivität, Reliabilität und Validität) orientieren (Bortz & Döring, 2006), die nachfolgend näher erläutert werden. Dennoch ist das Auftreten von Messfehlerquellen nie auszuschließen, wie zum Beispiel die psychische Konstitution des Probanden während der Datenerhebung. Neben den Gütekriterien der klassischen Testtheorie stellen Bortz und Döring (2006) sowie Bühner (2010) die Bedeutung von Nebengütekriterien, wie zum Beispiel die Normierung, Vergleichbarkeit, Ökonomie und Nützlichkeit für die Beurteilung der Güte eines Tests heraus.

Reliabilität bezeichnet den Grad der Genauigkeit bzw. Zuverlässigkeit von wissenschaftlichen Messungen (Bortz & Döring, 2006). Dieses Gütekriterium wird nur in

der quantitativen Forschung angewendet. Bei qualitativen Methoden wie Diskussionen oder Beobachtungen ist es nicht nutzbar, da diese immer kontextabhängig und nicht unwiederholbar sind (ebd.). Die Reliabilität qualitativer Daten kann mit Hilfe von wiederholten Befragungen und Variationen der Untersuchungsbedingungen angestrebt werden (ebd.). Unter Objektivität in der Forschung wird ein interpersonaler Konsens verstanden, der angibt, wie unabhängig die Ergebnisse vom Forschenden sind (ebd.). Dies bedeutet, dass unterschiedliche Wissenschaftler anhand gleicher Methoden zum gleichen Forschungsergebnis mit vergleichbaren Resultaten gelangen müssen. (ebd.). Dabei ist es wichtig, dass die Forschung nachvollziehbar und möglichst standardisiert abläuft. Ein Umstand, der bedeutet, dass der Forschungsprozess möglichst transparent und in allen Schritten plausibel erklärt und gestaltet sein muss. Daher werden im vierten Kapitel die verwendeten Methoden und Vorgehensweisen beschrieben. Bei der qualitativen Forschung ist die Gewährleistung von Objektivität nur im begrenzten Ausmaß möglich. Deshalb wird aufgrund der beiden beforschten Klassen versucht, möglichst vergleichbare Situationen zu der beforschten Kleingruppe die Klassengröße und geschlechtsspezifischen Aufteilung, sowie der Beschreibung der Kleingruppe aufgrund der Zuordnung der Kategorien zu erzeugen (Bortz & Döring, 2006). Die Validität gibt an, ob genau das gemessen wird, was vorgegeben wird (ebd.). Um eine qualitative Datenerhebungen valide zu gestalten, sind authentische Äußerungen während der Offenen Diskussion, unvoreingenommene Beobachtungen und die interpersonale Konsensbildung (ebd.) unerlässlich.

4.4.2 Methoden der Datenerhebung

4.4.2.1 Teilnehmende Beobachtung als Erhebungsmethode

Unter Teilnehmenden Beobachten versteht man das aktive und bewusste Teilnehmen an einer Aktivität, wie ein Event, Fest, Konzert oder ähnlichem und das gleichzeitige aufmerksame, sowie strukturierte Beobachten eben dieser sozialen Handlungen. Dieses Teilnehmende Beobachten kann sehr unterschiedlich gestaltet werden und orientiert sich an der Art der beobachteten Aktivität. „Dabei ist die Annahme leitend, dass durch die Teilnahme an face-to-face-Interaktionen bzw. die unmittelbare Erfahrung von Situationen

Aspekte des Handelns und Denkens beobachtbar werden, die in Gesprächen und Dokumenten – gleich welcher Art – über diese Interaktionen bzw. Situationen nicht zugänglich wären.“ (Lüders 2001, S. 151)

Die Autorin entschied sich für die Methode der Beobachtung aufgrund des für die Forschung geplanten Stationenbetriebes. Hier haben die Beobachter die Möglichkeit einer vertiefenden Einsicht in den Ablauf des Geschehens und präzisen Beobachtung der relevanten Sequenzen. Diese wären hier die beiden Klassen, mit besonderer Schwerpunktlegung, auf die in der Stichprobe beschrieben Kinder der Kleingruppe. Dazu hat die Verfasserin einen Beobachtungsbogen erstellt, der unterschiedliche Fähigkeiten, Fertigkeiten, und Verhaltensweisen, die Kanning (2009b) auch in seinem Kompetenzmodell (Abbildung 9) benennt, anführt und den Beobachtungsvorgang für die Pädagoginnen aufgrund des Rahmens und Struktur erleichtern sollte. Ein Rahmenmodell lässt die gewonnen Daten somit einfacher zuteilen und die Objektivität damit steigern. strukturieren den Experimentierstationen. Vorteil dieser Methode ist, dass die Beobachterin beziehungsweise der Beobachter am Geschehen teilnimmt und dadurch viel mehr von der Aktivität mitbekommt als ein Außenstehender. Durch die beiden Klassenlehrerinnen waren sowohl Beobachter mit ausführlichem Wissen zu der Sozialen Ausformung der Teilnehmer der Kleingruppe, aber durch die Lehramts-Studierenden eine zusätzliche Sichtweise von Beobachtern, die noch keinen tieferen Einblick in die individuellen Handlungsweisen der Forschungsgruppe erlangt hatten. Die Autorin erhoffte

sich aufgrund dieser Zusammensetzung der Beobachtenden, dass hier die Objektivität und das Vorwissen um die Ausprägung der Kinder ein umfangreiches Beobachtungsspektrum ermöglicht.

Faktor	Inhalte/Verhaltensweisen
soziale Orientierung	• Prosozialität • Perspektivenübernahme • Wertepluralismus • Kompromissbereitschaft • Zuhören
Offensivität	• Durchsetzungsfähigkeit • Konfliktbereitschaft • Extraversion • Entscheidungsfreudigkeit
Selbststeuerung	• Selbstkontrolle • emotionale Stabilität • Handlungsflexibilität • Internalität
Reflexibilität	• Selbstdarstellung • direkte Selbstaufmerksamkeit • indirekte Selbstaufmerksamkeit • Personenwahrnehmung

Abbildung 9: Faktoren/Verhaltensweisen Sozialer Kompetenz (Kanning, 2009b)

Weiters besteht die Möglichkeit aufgrund der individuellen Betreuung an den Stationen, die Vorgangsweisen der Kleingruppe umfassend zu beobachten und trotzdem das Unterrichtsgeschehen nicht zu vernachlässigen. Aus den unterschiedlichen Modellen entschied sich die Verfasserin zu der Kategorienbildung nach dem bereichsspezifischen Strukturieren sozialer Fertigkeiten nach Kanning (2009b). Wie in der Abbildung 9 dargestellt, benennt dieser zusätzlich zu den angeführten Fähigkeiten noch einige Voraussetzungen, um von einem erfolgreichen Sozialverhalten sprechen zu können. Die Kompetenzen des Wahrnehmens, Erkennens, aber auch des Diagnostizierens von Situationen sind erforderlich, um von einer sozial kommunikativen Handlungskompetenz zu sprechen. Eine Schlüsselkompetenz, die entscheidende Fähigkeiten bedingt, um auch Kommunikationspartner und ihre Bedürfnisse eingehen imstande zu sein.

Trotz allem ist die Objektivität bei Beobachtungen selten zu gewährleisten und als Nachteil sei an dieser Stelle auch die geringe Anzahl der Beobachtenden und die eventuelle Beeinflussung der Kinder in ihrem Vorgehen anzumerken, sodass das Ergebnis aufgrund dieser Merkmale nicht auf andere Gruppen anwendbar ist (Klein & Pollmann, 2007).

In der Literatur findet man unter Sozialer Kompetenz meist ein multidimensionales Konstrukt, dazu herrscht in der aktuellen Forschung Einigkeit. Uneinigkeit herrscht jedoch zu der Frage, um welche Kompetenzen es sich bei diesen Konstrukten im Einzelnen handelt.

perzeptiv-kognitiver Bereich	behavioraler Bereich	motivational-emotionaler Bereich
Selbstaufmerksamkeit	Extraversion	Emotionale Stabilität
Personenwahrnehmung	Durchsetzungsfähigkeit	Prosozialität
Perspektivenübernahme	Handlungsflexibilität	Wertpluralismus
Kontrollüberzeugung	Kommunikationsfertigkeiten	
Entscheidungsfreudigkeit	Konfliktverhalten	
Wissen	Selbststeuerung	

Abbildung 10: Dimensionen sozialer Kompetenz (Kanning, 2002)

Diese Kompetenzkataloge werden von den/dem Autor/innen unterschiedlich zusammengestellt (Kanning, 2002). Aufgabe dieser ist es jene erforderlichen Fertigkeiten und Fähigkeiten abzubilden, „die in bestimmten sozialen Handlungsfeldern als angemessen und nützlich betrachtet werden“ (Wittmann, 2006). Aufgrund des mangelnden empirischen Hintergrunds zur Definition versuchte Kanning (ebd.) in Hinblick auf das sprachliche Verständnis fünfzehn relevante Kompetenzen zu definieren, welche in der Abbildung 10 abgebildet sind.

Die Ausprägungen der einzelnen Dimensionen können unterschiedlich sein. Mittels faktorenanalytischer Berechnung ermittelte Kanning (2002) fünf Faktoren zweiter Ordnung:

- Soziale Wahrnehmung
- Verhaltenskontrolle
- Durchsetzungsfähigkeit
- Soziale Orientierung
- Kommunikationsfähigkeit

Die Durchsicht der angeführten Kompetenzkategorien zeigte noch weitere für den Forschungsverlauf wesentliche Sozialkompetenzkonzepte zur Abgrenzung auf. Dabei sei erwähnt, dass nicht alle Kompetenzen, die wohl einen Einfluss auf die Qualität des Sozialverhaltens nehmen, auch als Soziale Kompetenzen zu erachten sind. Als Beispiel sei hier die Auswirkung intellektueller Minderbegabung oder körperliche Einschränkungen angeführt, welche sich ebenso auf das Sozialverhalten auswirken können. Doch zählt

Intelligenz oder die Sprech- und Hörfähigkeit nicht primär zu den Sozialkompetenzen (ebd.). Weiters differenziert Kanning (ebd.) zwischen unterschiedlichen Situationen beziehungsweise Anforderungen. Als Beispiel nennt er die Zugehörigkeit zu einem Kulturkreis, welcher allgemeine Soziale Kompetenzen in unterschiedlichen Ausprägungen abbildet. Kanning (ebd.) führt in diesem Zusammenhang auch die neben den allgemeinen Kompetenzen, für spezifische Situationen erforderlichen spezifischen (Fach-)Kompetenzen an. Hier dient die Beobachtung als Instrument der Bewusstmachung und Auslösung von Vergleichs- und Entwicklungsprozessen bei. Die Präzisierung Sichtweise und Fokussierung auf die vorgegebenen Indikatoren (Items) nimmt zu. Das Vergleichen selbst lässt Ausprägungen, Vergleiche mit sich selbst und den anderen, Vergleiche zwischen der eigenen Praxis und der Theorie unterschiedlich wahrnehmen (Korthagen, 2005).

Beobachtungsbogen zur Kleingruppe

Station:	Adam	Alex	Andreas	Bastian	Benedikt	Bernhard
Experiment durchgeführt						
teilweise durchgeführt						
gar nicht durchgeführt						
Aufteilung der Gruppe in Bereiche						
Wahrnehmen des eigenen Bereiches						
Eigene Vorgangsweise						
Einbringen von Wissen						
Partizipation						
Selbständiges Ausführen						
Kommunikation innerhalb der Gruppe zu Inhalten						
Vorgehen laut Anleitung						
Übernehmen d. Führungsrolle						
Kommunikation ohne Unterrichtsbezug						
wütendes Vorgehen						
aggressives Vorgehen						
Neugierde auf Experimente						
Desinteresse						
gewissenhaft						

Abbildung 11: Beobachtungsbogen zur Vorgangsweise

Dieser Beobachtungsbogen, welcher in der Abbildung 11 ersichtlich ist, wurde zur Unterstützung der Dokumentation aufgrund der Vorgangsweise der Lerner der Kleingruppe den Pädagoginnen gegeben und sollte zur Fokussierung auf die einzelnen verhaltensrelevanten Items dienen. In der anschließenden Diskussion konnten diese als Gesprächsunterlage herangezogen werden. Das Forschungsinteresse der vorliegenden Arbeit resultiert aus eigenen Erfahrungen und den unterschiedlichen Ausprägungen der Kompetenzen, auf welche in jeder Sequenz, jedem Detail des Unterrichts Rücksicht genommen werden muss. So unterschiedlich diese im Alltag wahrgenommen werden, zeigt sich auch die Frage nach der Konkretisierung, Kategorisierung und Erfassung Sozialer Kompetenz in der Primarstufe und wie nun eine faktorenanalytische Herleitung eines

Kompetenzstrukturmodells für die angeführte Altersgruppe zielführend sein kann. Um für die Beobachtung einen Kompetenzraster, welcher für alle Pädagoginnen entsprechend dem Forschungsziel anwendbar ist zu entwickeln, wurde empirisch aufgrund der gewählten Literatur ein auf die Beobachtungsgruppe zugeschnittenes Konstrukt entworfen. Dabei wird exemplarisch demonstriert, wie Strukturmodelle Sozialer Kompetenz empirisch gewonnen werden können. Zur Bestimmung altersadäquater Kompetenzfacetten der beforschten Gruppe muss ein Funktionsbereich, in diesem Fall der Stationenbetrieb zu den Experimenten zum Magnetismus festgelegt werden, in dem das Sozialverhalten betrachtet werden soll.

4.4.2.2 Die Offene Gruppendiskussion als Erhebungsmethode

Die Gruppendiskussion stellt eine spezifische Art der eines Interviews dar (Lamnek, 1998). Sie ist der Befragung sehr ähnlich. Sie besteht aus Gruppen, deren Teilnehmer/innen oft auch außerhalb der Erhebungssituation existieren. Im Fokus steht nicht die Einzelmeinung, vielmehr geht es um die gesamte Meinung der Teilnehmer/innen zu einem ausgewählten Thema, wobei der Forschende hier wenig Einfluss auf den Verlauf der Diskussion nimmt. Bohnsack meint hierzu: Man kann „von Gruppendiskussionsverfahren nur dort sprechen, wo die methodologische Bedeutung von Interaktions-, Diskurs- und Gruppenprozessen für die Konstitution von Meinungen, Orientierung- und Bedeutungsmustern in einem zugrundeliegenden Modell verankert ist“ (Bohnsack, 1997, S. 492).

Wie in Abbildung 6 angeführt, folgte die Gruppendiskussion dem Ablaufmodell (Abbildung 12) nach Mayring (2002), ausgehend von der qualitativen Forschungsfrage „Soziale Kompetenz – ein Schlüssel zum (Lern-)Erfolg?“ und welchen Einfluss Soziale Kompetenzen auf den Wissenserwerb bei der Durchführung physikalischer Versuchen in einer dritten Volksschulklasse haben. Als Grundreiz diente der am selben Tag durchgeführte Stationenbetrieb zu dem Fachbereich Magnetismus und den damit verbundenen Beobachtungen (Abschnitt 4.3.1). Die Gruppenbildung erfolgte nach dem Kriterium „In den Klassen agierenden Pädagoginnen“ auf welche in der Stichprobenbeschreibung noch näher eingegangen wird und in der Tabelle 1 zusammenfassend abgebildet ist.

Die Autorin eröffnete die Diskussion mit folgenden Sätzen als Grundreiz:

Der Stationenbetrieb mit den unterschiedlichen Versuchen zum Magnetismus ist zu Ende. Ist Ihnen bei der Durchführung etwas explizit aufgefallen?

Aus dem weiteren Diskussionsverlauf ergaben sich folgende weitere Fragen:

- Hatten Sie dabei den Eindruck, dass sie schon mit der Durchführung der jeweiligen Aufgaben fertig waren, oder haben sie diese gar nicht gemacht?
 - Hatten Sie den Eindruck, dass es bei allen Stationen für diese Kinder schwierig war zu einem konzentrierten Arbeiten zu finden, oder war es bei einer der Stationen stärker wahrzunehmen?
 - Denken Sie, dass es daran liegt, dass die Lernangebote offen angeboten werden, oder an den fehlenden Sozialen Kompetenzen, wie geringes Konzentrationsvermögen und fehlende Aufmerksamkeitsspanne?
 - Was ist Ihrer Beobachtung und Erfahrung nach ausschlaggebend?
 - Wie haben die sechs Kinder im Gegensatz zu den anderen Kindern agiert?
 - Wie war die Vorgangsweise der restlichen Klasse?
 - Hätten die sechs Burschen durch das Zusehen bei den anderen Gruppen nicht auch ausreichend beobachten können, um die Vorgänge erfassen zu können?
 - Wie sind diese sechs Burschen mit den Arbeitsmaterialien umgegangen?
 - Wie ist der Eindruck von der Entwicklung der sozialen Fähigkeiten im schulischen Bereich?
 - Werden offene Lernangebote, wie das Durchführen von Versuchen dann weniger stattfinden?
- Wie kann man Defizite, die aufgrund fehlender Selbsttätigkeit bzw. Selbstorganisation entstehen, erkennen?

Da alle Pädagoginnen in beiden Klassen die Beobachtung zu den Experimentierstationen durchgeführt hatten, sollte eine Erhöhung der Objektivität und somit auch der Validität der aus der Gruppendiskussion entnommen Daten dienen.

Das Gespräch wurde mit dem Einverständnis der Diskussionsteilnehmerinnen mittels eines Smartphones aufgezeichnet und vollständig, jedoch in geglätteter Form transkribiert. Wie von Mayring (2015) empfohlen, wurde auf die Transkription von sprachlichen Besonderheiten, wie Dialekten und Sprechpausen verzichtet, um eine bessere Lesbarkeit zu erreichen, aber auch den Fokus auf die inhaltlich-thematischen Aspekte zu legen. Um eine höhere Reliabilität des Übertragungsvorganges der Audioaufnahmen zu gewährleisten, entschied sich die Verfasserin für ein mehrmaliges Anhören der Aufnahme

(Mayring & Gläser-Zikuda, 2005). Das Ergebnis der Offenen Gruppendiskussion wurde vollständig transkribiert und findet sich in Form von Aufstellungen, sowie der Fragebögen in der Arbeit wieder. Die auf die Durchführung und Transkription der Gruppendiskussion folgende Auswertung wurde durch Kodierung paraphrasiert und interpretiert, was „Rückschlüsse auf die betreffenden individuellen und gesellschaftlichen, nicht-sprachlichen Phänomene“ aufzeigen sollte (Lamnek & Krell, 2010).

Die Gruppendiskussion wurde im April 2018 im Anschluss an die durchgeführte teilnehmende Beobachtung während der Forschungsstationen durchgeführt, wobei die Autorin selbst diese leitete und um ihre eigenen Beobachtungen ergänzen konnte.

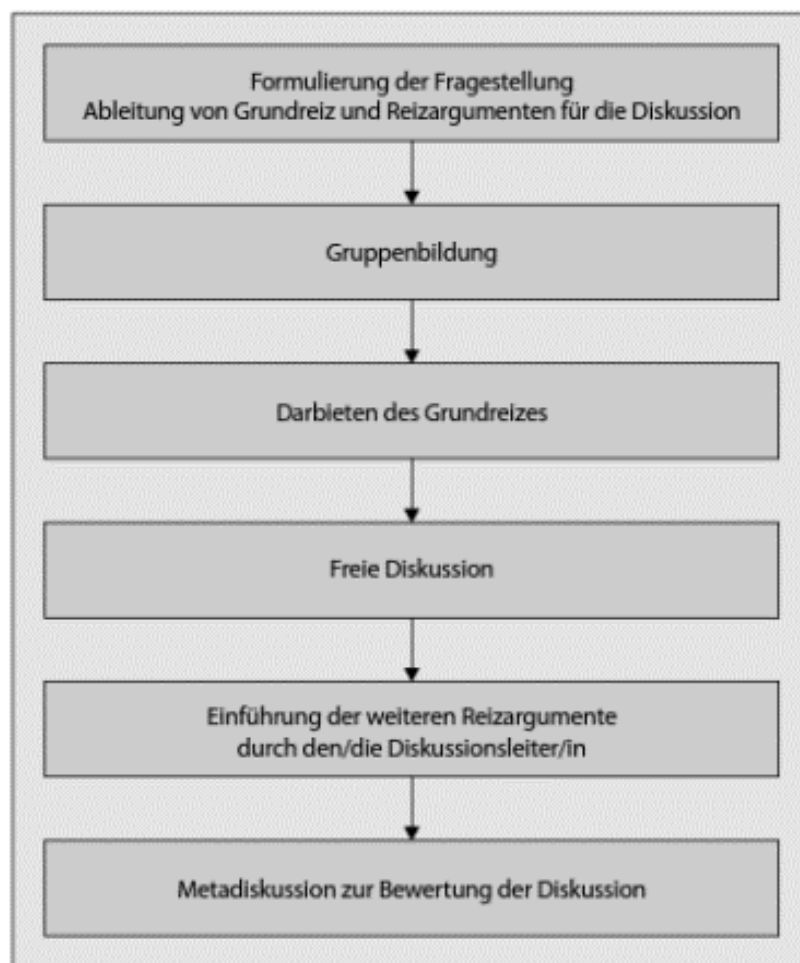


Abbildung 12: Ablaufmodell der Gruppendiskussion (Mayring, 2002)

4.4.2.3 Der Fragebogen als Erhebungsmethode

Das Forschungsinteresse der vorliegenden Arbeit resultiert aus eigenen Erfahrungen und den unterschiedlichen Ausprägungen der Kompetenzen, auf welche in jeder Sequenz,

jedem Detail des Unterrichts Rücksicht genommen werden muss. So unterschiedlich diese im Alltag wahrgenommen werden, zeigt sich auch die Frage nach der Konkretisierung, Kategorisierung und Erfassung Sozialer Kompetenz in der Primarstufe und wie nun eine faktorenanalytische Herleitung eines Kompetenzstrukturmodells für die angeführte Altersgruppe zielführend sein kann. Um für die Beobachtung einen Kompetenzraster, welcher für alle Pädagoginnen entsprechend dem Forschungsziel anwendbar ist zu entwickeln, wurde empirisch aufgrund der gewählten Literatur ein auf die Beobachtungsgruppe zugeschnittenes Konstrukt entworfen. Dabei wird exemplarisch demonstriert, wie Strukturmodelle Sozialer Kompetenz empirisch gewonnen werden können. Zur Bestimmung altersadäquater Kompetenzfacetten der beforschten Gruppe muss ein Funktionsbereich, in diesem Fall der Stationenbetrieb zu den Experimenten zum Magnetismus festgelegt werden, in dem das Sozialverhalten der Experimentierenden betrachtet werden soll.

Die persönliche Anwesenheit des Forschenden ermöglicht eine Standardisierung der Erhebungssituation und vermindert eine eventuelle Rücklaufquote der unausgefüllter bzw. fehlender Fragebögen (Bortz & Döring, 2006). Wobei eine weitere Erhöhung dieser aufgrund von Zusammenführungen der beforschten Gruppen zum Forschungsziel, wie hier den Klassen beziehungsweise den Vergleichsgruppen, durchgeführt werden kann. (ebd.). Durch die Anwesenheit der Verfasserin während des Forschungszyklus, der auch die Ausgabe, Bearbeitung und Abgabe der Fragebögen beinhaltet, wurden diese beiden Vorgehensweisen zur Erhöhung der Standardisierung erfüllt.

Es wurden an beide Klassen bereits im Verfahren einer Prä-Testung und anschließender Post-Testung zu inhaltlichen Fragen des Themenbereiches Magnetismus Fragebögen ausgegeben. Diese Fragen beziehen sich auf folgende übergeordnete Fragen und Aktivitäten an den einzelnen Stationen. Zur Verständnisklärung werden die Fragen hier im Kurzen angeführt und auf die jeweilige Station verwiesen.

Fragebogen 1 für Prä- und Post-Testung

Station 1) Anziehen – Abstoßen! Was passiert hier?
Station 2) Kann man Magnete selbst herstellen?
Station 3) Welche Gegenstände werden angezogen?
Station 4) Auf Metallsuche in der Sandkiste
Station 5) Der schwebende Magnet
Station 6) Wie kommt die Münze wieder aus dem Wasser?

Zu diesen Stationen wurde das Vorwissen der Kinder mittels Prä-Tests zwei Tage vor der Durchführung des Stationenbetriebes überprüft und am Tag nach der Durchführung noch einmal wiederholt. Während des zweiten Befragungszyklus wurde noch ein zusätzlicher Fragebogen zu den Wahrnehmungen der Kinder im Hinblick auf die Aufbereitung der einzelnen Stationen und den eigenen Vorgangsweisen ausgegeben. Darauf fanden sich folgende Fragen, welche mittels Auswahlverfahren zu den Kategorien `stimmt/stimmt eher/stimmt eher nicht/stimmt nicht` zu beantworten waren. Durch diese Aussagen soll eine reflexive Auseinandersetzung und in weiterer Form eine Selbsteinschätzung zu Arbeits- und Sozialverhalten der Schüler/innen stattfinden.

Fragebogen 2 zu den individuellen Vorgangsweisen an den Stationen

Frage 1) Ich mache gerne Experimente
Frage 2) Allein arbeite ich am liebsten
Frage 3) Partnerarbeit habe ich am liebsten
Frage 4) In der Gruppe arbeite ich am liebsten
Frage 5) Bei den Experimenten habe ich Neues gelernt
Frage 6) Ich konnte die Experimente laut Anleitung durchführen
Frage 7) Ich habe alle Stationen besucht
Frage 8) Ich habe allein geforscht
Frage 9) Ich habe zu zweit geforscht
Frage 10) Ich habe in der Gruppe geforscht
Frage 11) Das Beantworten der Fragen zu den Experimenten fiel mir leicht
Frage 12) Ich arbeite gerne an Stationen
Frage 13) Ich arbeite am liebsten auf meinem Sitzplatz

Fragebogen 2 zu der Popularität der Experimente

Station 1) Anziehen – Abstoßen! Was passiert hier?
Station 2) Kann man Magnete selbst herstellen?
Station 3) Welche Gegenstände werden angezogen?
Station 4) Auf Metallsuche in der Sandkiste
Station 5) Der schwebende Magnet
Station 6) Wie kommt die Münze wieder aus dem Wasser?

Hier sollten die Kinder vermerken, welche Stationen sie noch einmal gerne besuchen möchten. Die Vorlage des Fragebogens befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

4.4.3 Methoden der Datenauswertung

Wie bereits zuvor bei der Methodenwahl erwähnt und exakter ausgeführt, werden mehrere Methoden zur Erhebung der qualitativen Datengewinnung herangezogen. Daraus

folgernd werden nun weiters die Methoden für die Auswertung der erhobenen Daten beschrieben.

4.4.3.1 Die Inhaltsanalyse als Auswertungsverfahren

In einem ersten Schritt des Auswertungsverfahrens wurden die erhobenen Daten im Zuge der offenen Gruppendiskussion einer qualitativen Inhaltsanalyse unterzogen. Um eine anschließende Strukturierung dieses vorzunehmen, wurde das erhobene transkribierte Datenmaterial aufgrund des Ablaufmodells von Mayring (2010) qualitativ strukturierenden Inhaltsanalyse zugeordneten Bestimmung der Analyseeinheiten dar (Abbildung 13).

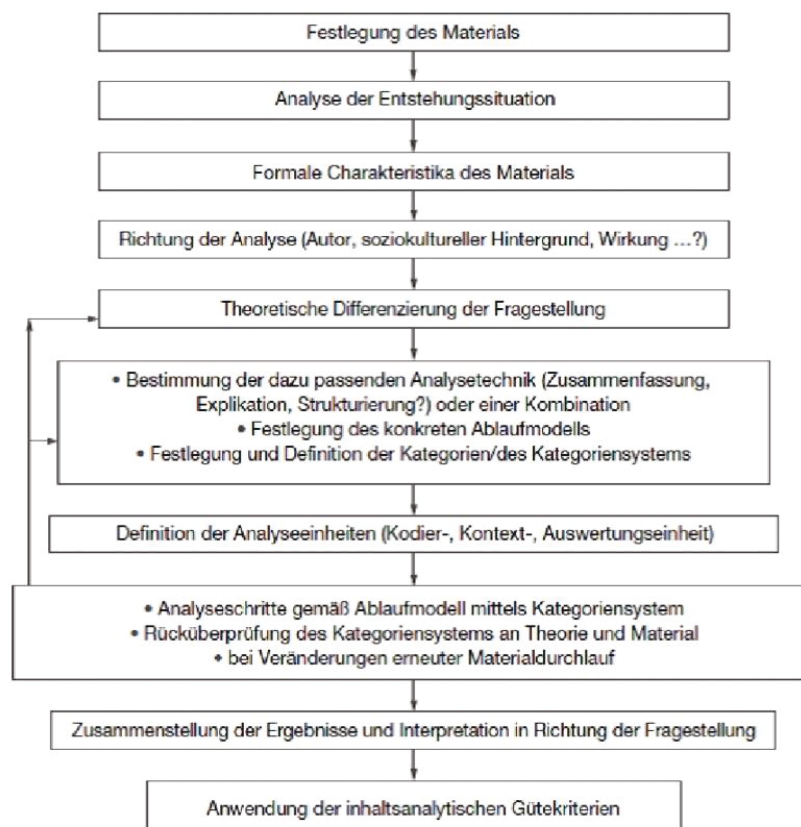


Abbildung 13: Allgemeines inhaltsanalytisches Ablaufmodell (Mayring 2010)

Für diese empirische Studie wurde aus der offenen Gruppendiskussion, die aus dem vorhandenen und vollständig transkribierten Datenmaterial zur Beantwortung der Forschungsfrage relevanten Stellen markiert und anhand des Ablaufmodells deduktiven und induktiven erstellten Kategorien zugeordnet.

Beobachtung – deduktive Kategorienbildung

Der für die Beobachtung aufgrund der fachspezifischen Literatur und hier für diese Arbeit im Speziellen entwickelte Raster aufgrund der Kategorienbildung erfolgte nach dem Modell nach Kanning (2009b), welches hier für die anfängliche Unterteilung in übergeordneten Kategorien diente (Abbildung 10). Die Beschreibung dieses Modells findet sich im vierten Kapitel wieder.

5 Auswertung der Daten

Nachfolgend findet eine Auseinandersetzung mit dem erhobenen Datenmaterial, welches durch das, in den vorangegangenen Kapiteln eingehend beschriebenen Methoden, gewonnen wurde. Im Hinblick auf die Beantwortung der Forschungsfrage und der damit verbundenen, aus der Literatur entnommenen Inhalte zu Modellen und aktuellen Forschungen wird folglich eine Interpretation und Analyse der Ergebnisse vorgenommen. Am Ende dieses Kapitels werden das methodische Vorgehen aber auch die resultierenden Erkenntnisse kritisch reflektiert.

5.1 Ergebnisse und Interpretation

Wie hier dargestellt, werden in diesem Kapitelabschnitt die, von den Pädagoginnen in der Offenen Gruppendiskussion getätigten Aussagen, mit Hilfe einer zusammenfassenden Inhaltsanalyse ausgewertet. Jeder zuvor zugeteilten Kategorie wurde eine weitere Unterkategorie zugeteilt. Diese Unterteilung fand in einem eigenen Raster statt, welcher sich im Anhang dieser wissenschaftlichen Arbeit zu wiederfindet. Die anfangs aufgrund des Literaturstudiums vorgefertigten Kategorien dienten den Pädagoginnen als Beobachtungsgrundlage während des stattfindenden Stationenbetriebes. Aufgrund der bereits beschriebenen Kategorienbildung wurden für die Forschung relevante Textanteile extrahiert, und über Paraphrasierung und Generalisierung zu einer endgültigen Kategorie zusammengeführt. Die im Anhang befindlichen Textstellen dienen im nächsten Schritt als Grundlage zu den relevanten Hypothesen, welche in der Arbeit als Aussagen beschrieben werden. Zusätzlich findet der Leser im Anhang die Transkription der Gruppendiskussion. Im Folgenden soll erläutert werden, wie die Ergebnisse im Zusammenhang mit der Forschungsfrage zum Einfluss Sozialer Kompetenz auf den Wissenserwerb bei physikalischen Versuchen in der Grundstufe zu bewerten sind.

Die anfängliche Auswertung der Inhaltsanalyse zu der Offenen Gruppendiskussion ergab folgende Kodierung, Paraphrasierung und anschließender Generalisierung der getätigten und vollständig transkribierten Aussagen.

5.1.1 Wahrnehmung zu offenen Lernformen

Aussage1: Offene Lernformen werden von Kindern mit vermuteter geringer Sozialer Kompetenz nicht als regulärer Unterricht wahrgenommen

„Ich denke, dass es sich um fehlende Kompetenzen handelt, da ich eine fehlende Beteiligung ebenso in anderen Situationen während meiner durchgeführten Einheiten bemerkt habe. Diese waren aber auch oft sehr angeleitet und trotzdem fehlte sichtlich die Konzentration. Jedoch nicht in diesem Ausmaß.“ (L2)

„In Zeiten wie diesen, in denen diese fehlende Soziale Kompetenz immer mehr an Brisanz gewinnt, ist es besonders wichtig einen reflektierten Umgang mit seinen eigenen Unterrichtsangeboten zu haben.“ (L3)

Die befragten Lehrerinnen erwähnten zu dieser Aussage die beobachtete fehlende Selbstmotivation und die fehlende Selbstregulierung in gleichem Ausmaß (L2, Zeile 24-25) erachteten jedoch die Offene Lernform als wesentlichen Teil des Unterrichts (L2, Zeile 13-14). L2 erwähnte hierzu Adam, der auf keinen Aufruf, sich den Stationen zu widmen tatsächlich reagierte. Bei der Beobachtung war eine fehlende Selbstregulierung der Kleingruppe erkennbar (L1, Zeile 32-33). Während des Forschungsvorganges haben nicht alle Teilnehmer der Kleingruppe an den Stationen die Angebote wahrgenommen (L3, Zeile 34-37). Dies wäre der fehlenden Selbstmotivation, aber auch der fehlenden Selbstregulierung zuzuschreiben. Die Abbildung 14 zeigt, dass sowohl die beiden Kompetenzkategorien der Selbstmotivation und Selbstregulierung einen wesentlichen Anteil der Gesprächsinhalte aufweisen, jedoch trotz allem diese Lernform als wesentlich gesehen wird und darauf immer wieder Bezug genommen wurde. Ein Stellenwert, die dieser Unterrichtsform beigemessen wird, welcher in der Abbildung 14 gleichermaßen aufgrund der Ergebnisse aus der Gruppendiskussion sichtbar ist. Hier zeigte sich eine Tendenz, die die Auffälligkeit der beforschten Kleingruppe, den Stationenbetrieb als Zeitraum den eigenen Kommunikationsaustausch zu nicht unterrichtsrelevanten Inhalten, sowie als eine Art des unverbindlichen Angebots zu nützen, noch mehr in den Fokus rücken. Die Auffälligkeit, die das Vorgehen der Kinder der Kleingruppe bei den Pädagoginnen hervorrief, wurde durch das Verhalten hier nochmals verstärkt. Ein nicht unerheblicher

Faktor ist der der Erwartungshaltung der Lehrkräfte. Wie dies in der Literatur, zum Beispiel bei Lunetta, Hofstein, & Clough (2007) auch so angeführt wird.

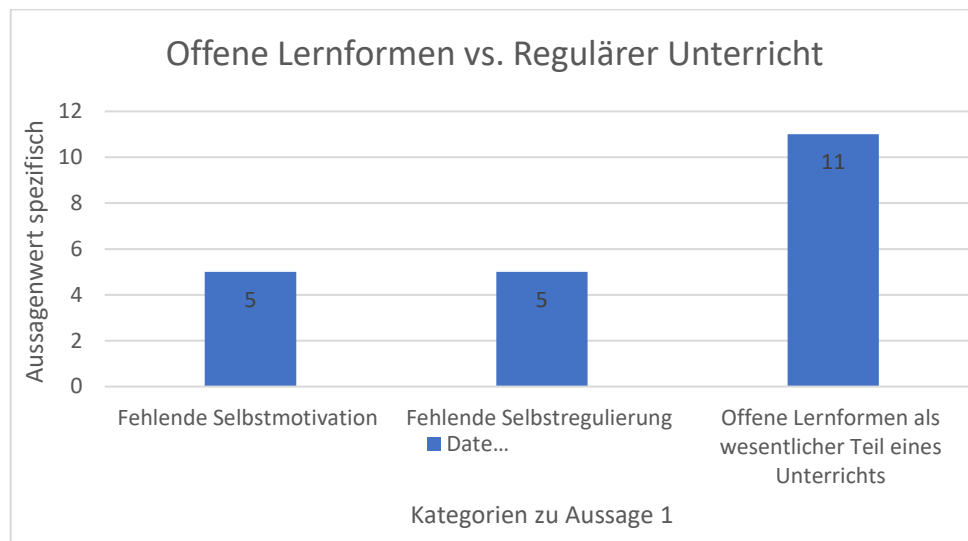


Abbildung 14: Offene Lernformen werden von Kindern mit vermuteter geringer Sozialer Kompetenz nicht als regulärer Unterricht wahrgenommen

5.1.2 Verstärkter Bewegungsdrang

Aussage 2: Offene Lernformen verstärken bei Kindern mit vermuteter geringer sozialer Kompetenz den ausgeprägten Bewegungsdrang

„Ich habe bemerkt, dass die offene Lernform des Stationenbetriebs die Kinder verstärkt in Bewegung erscheinen lässt.“ (L1)

„Es kann schon sein, dass sich diese aktive Situation auf dafür empfängliche Kinder überträgt.“ (L1)

Die Aussage 2 beschäftigte sich mit der Vermutung, dass der Bewegungsdrang durch die erforderlichen Aktivitäten aufgrund der Selbsttätigkeit während eines Stationenbetriebs verstärkt werden (Abbildung 16). Die getätigten Beobachtungen und ausgewerteten Daten dazu bestätigten diese Vermutung (Abbildung 15). Hierzu erwähnte L2, dass Adam oft aufgefordert werden musste, die Stationen weiter aufzusuchen. Insgesamt waren sich die Diskussionsteilnehmerinnen einig, einen verstärkten Bewegungsdrang der Kinder wahrgenommen zu haben. Im Verlauf der Diskussion stellte sich heraus, dass es sich

verstärkt um die Kinder der Kleingruppe handelte. Die Kleingruppe war im Klassenvergleich wesentlich ausgeprägter in ihrem Bewegungsdrang als die restlichen Kinder der Klassen, wie L2 auch im Gespräch beschrieben hatte. Hier hatte sie beobachtet, dass einige Kinder der Kleingruppe oftmals ziellos zwischen den Stationen hin- und hergelaufen sind. Die meisten Lernangebote sind so geplant, dass sie eine Beruhigung der Lernsituation mit sich bringen, oder gegebenenfalls sogar erfordern. Dies ist bei einem Stationenbetrieb als eine Offene Lernform meist anders aufgrund der rotierenden Vorgangsweise. Um trotzdem zu einem zielführenden Lernen zu kommen, ist die Lehrperson gefragt, die Sequenzen, in diesem Fall die Stationen so zu planen, dass alle Lerner/innen individuell arbeiten können, ohne Mitschüler zu stören. Wie jedoch bereits im zweiten Kapitel erwähnt, ist das zentrale Ziel eines Stationenbetriebs, dass Schüler/innen eigenständig an den ihnen gestellten Aufgaben im individuellen Fortkommen und Intensität, arbeiten (Krieger, 2005 und Stübiger, 2004). Verallgemeinern kann man das Konzept für guten Unterricht in der Primarstufe nicht. Eine Vielzahl an unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und Persönlichkeiten erfordern unterschiedlichste Angebote. Das Benennen einzelner Qualitätskriterien, welche in der Literatur zu finden sind, führen nicht zwingend zu einem guten Unterricht. Dieser bedingt eine exakte Kombination verschiedener Aspekte, welche die Heterogenität einer Lerngruppe berücksichtigen (Helmke & Schrader, 2015).

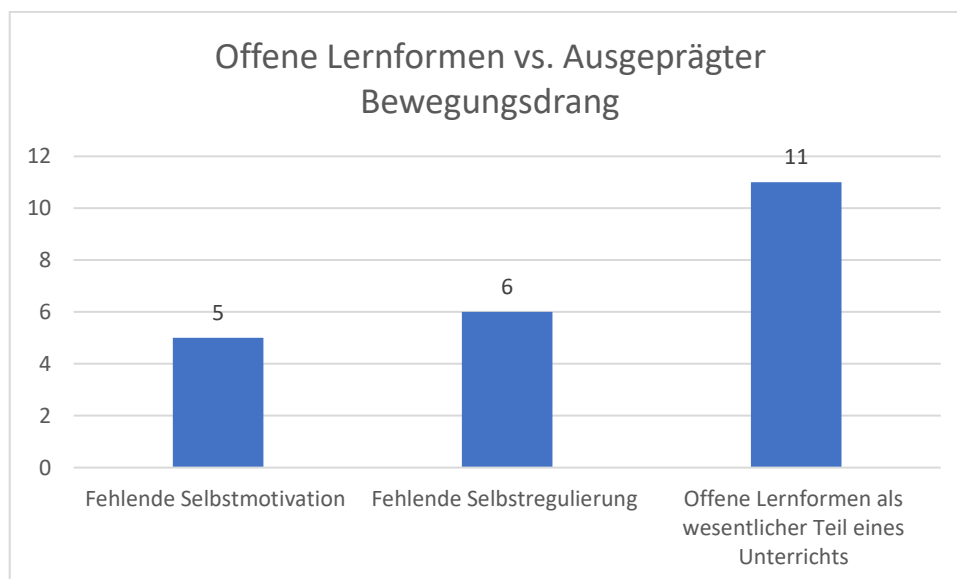


Abbildung 15: Offene Lernformen verstärken bei Kindern mit vermuteter sozialer Kompetenz den ausgeprägten Bewegungsdrang

Aussage 3: Pädagoginnen nehmen Verhalten der beobachteten Kinder negativ wahr

„Sie hatten auch keine Geduld, eventuell den Versuch noch einmal zu probieren, obwohl anhand der Arbeitsblätter klar war, was zu tun ist.“ (L1)

„Ich denke, dass es sich um fehlende Kompetenzen handelt, da ich eine fehlende Beteiligung ebenso in anderen Situationen während meiner durchgeführten Einheiten bemerkt habe. Diese waren aber auch oft sehr angeleitet und trotzdem fehlte sichtlich die Konzentration. Jedoch nicht in diesem Ausmaß.“ (L2)

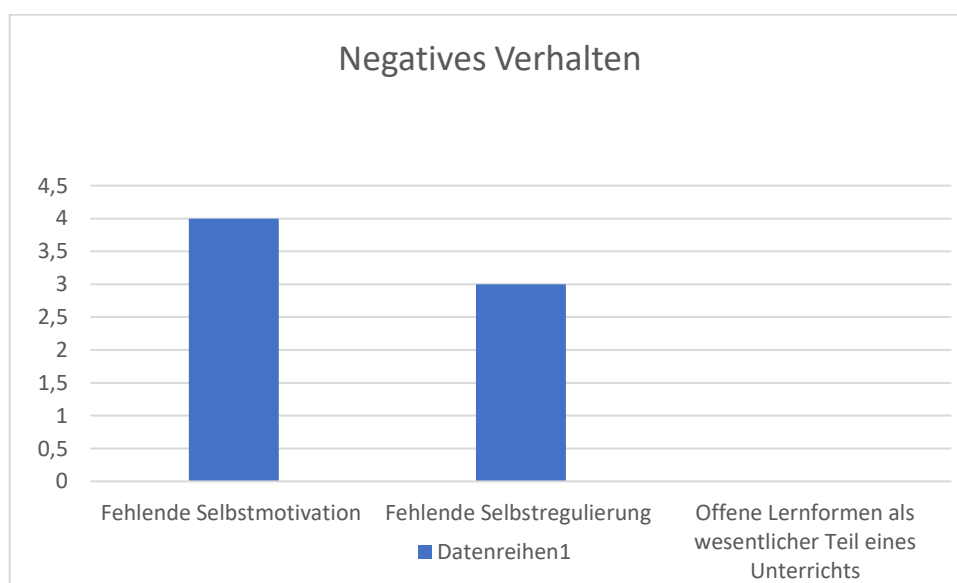


Abbildung 16: Negativ wahrgenommenes Verhalten der Schüler/innen während der Durchführung der Experimente

Zur Aussage 3 wurde aufgrund der Kategorienbildung ersichtlich, dass die während der Beobachtung getätigten Eindrücke und im Anschluss in der Diskussion angestellten Aussagen eine Tendenz zur Wahrnehmung fehlender Selbstmotivation um 25 % stärker als der fehlenden Selbstregulierung wahrgenommen wurden. Dies zeigten auch die Aussagen von L3, die das Scheitern der Umsetzungen aufgrund der Vorgangsweise für die fehlende Motivation als Erklärung heranzog. Dies wiederum würde die Wechselwirkung der einzelnen Schlüsselkompetenzen aufzeigen, welche in der Literatur, zum Beispiel bei Weinert (2001) zu finden ist.

In manchen Forschungsitems war es sinnvoll eine Geschlechterseparation vorzunehmen und in den Tabellen sowohl als gleich- und gemischtgeschlechtlich abzubilden, sowie diese im forschungsrelevanten Kontext gegenüberzustellen. Wie man den Ergebnissen

entnehmen kann, lassen diese aufgrund der erhaltenen Daten vermuten, dass die sozialen Fähigkeiten von Mädchen in der Primarstufe differenzierter entwickelt sind als die der Jungen. Diese Hypothese müsste jedoch separiert in einer weiteren Forschung und über einen längeren Entwicklungsverlauf zu den geschlechterspezifischen Sozialen Ausprägungen überprüft werden.

Wie bereits in der Literatur latent beschrieben, ist aufgrund der Schwierigkeit sowohl den Begriff der Sozialen Kompetenz zu definieren, als auch einzelne Unterkategorien diesem zuzuteilen bzw. ein geeignetes Konstrukt zur Messung dieser zu entwickeln, kein Zusammenhang zwischen der Ausprägung, Sozialer Kompetenz und dem Wissenserwerb bei naturwissenschaftlichen Versuchen in der Grundstufe festzustellen gewesen. aufzubereiten. In der vorliegenden Studie konnte aus dem erhobenen Daten folgende mögliche Begründungen generiert werden, dass

Die Relevanz eines Kompetenzbegriff wurde über die Häufigkeit der Nennung bei der Beobachtung folgenden Inhaltsanalyse bestimmt.

Der schulische Bereich stellt für Kinder, die Defizite des Sozialen Verhaltens aufweisen oftmals vor weitere schwierige Situationen. Es gelten einschränkende Regeln und es herrschen oft strikte Ablaufvorgänge. wie zum Beispiel Bewegungseinschränkung über längere Zeit, konfrontiert. Ebenso werden Konzentration und Aufmerksamkeit über längere Zeitspannen erforderlich. Im Hinblick auf Quantität und Qualität des schulischen Lernens gerät das Kind nicht selten unter Leistungs- und Konkurrenzdruck. Viele der im Kontext Soziale Kompetenz genannten Faktoren können die Entstehung, werden oft erst im gelebten Schulalltag sichtbar und nach Schuleintritt die Wirksamkeit dieser bewusst. Natürlich gilt auch das Beziehungsgefüge in der Klasse als ein weiterer wichtiger Beeinflussungsfaktor für das kindliches Verhalten und verändert bzw. verstärkt dieses. Zusätzlicher Leistungsdruck gilt als möglicher weiterer Faktor, um lernhinderliches Verhalten zu verstärken. In jedem Fall ergibt sich ein Zusammenhang zwischen den bisher dargestellten psycho-sozialen Faktoren und den schulischen Anforderungen.

5.2 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse „Offener Unterricht“

Die Auswertung des Fragebogens zum Lernverhalten in der durchgeführten Studie zeigt, dass das Durchführen von Experimenten in Stationen eine didaktische Lernform darstellt, die den Kindern aus lernpsychologischer Sicht sehr entgegenkommt. Munser-Kiefer (2014) sieht offenen Unterricht als einen aktiv-konstruieren und selbstgesteuerten Prozess, aus welchem ein hoher Grad der Selbstbestimmung resultiert. Dies zeigt sich ebenfalls an den weiteren Fragestellungen zu den Sozialformen. Hier zeigt sich, dass die Kinder sehr selten allein vorgegangen sind. Dass die Kinder gemeinsam die Experimentierstationen besuchten, ist als äußerst positiv zur Erlangung unterschiedliche Kompetenzen, wie die der Teamfähigkeit und der Kommunikationsfähigkeit (Kapitel 2), zu werten. Durch das gemeinsame Vorgehen ist, wie bereits zuvor erwähnt, ein erhöhter Motivationsfaktor durch die soziale Eingebundenheit gegeben. Das Experimentieren wird dadurch zu einem gemeinsamen sozialen Erlebnis. Die fachspezifische Kommunikation zu den Inhalten im physikalischen Bereich kann nur stattfinden, wenn Gesprächspartner an der gemeinsamen Vorgehensweise beteiligt sind. Daher blieben sie hauptsächlich in den dafür vorgesehenen Gruppenkonstellationen, wobei aufgrund der Klassendifferenzierung die Klasse B (Abbildung 18) einen höheren Vergleichswert zur Klasse A (Abbildung 17) zeigt. Dies führt die Autorin auf das offene Unterrichtskonzept und die wöchentlich stattfinden Forschungsstunden (Abschnitt 4.2) zurück. Beinahe alle Forscher/innen gaben im Fragebogen an, dass die Aufgaben leicht lösbar waren. Das dieses Empfinden der Kinder stimmte, zeigt auch die Auswertung des Post-Tests. Ebenso erschien es den beobachtenden Pädagoginnen, welche die Kinder zum Großteil als äußerst interessiert wahrnahmen.

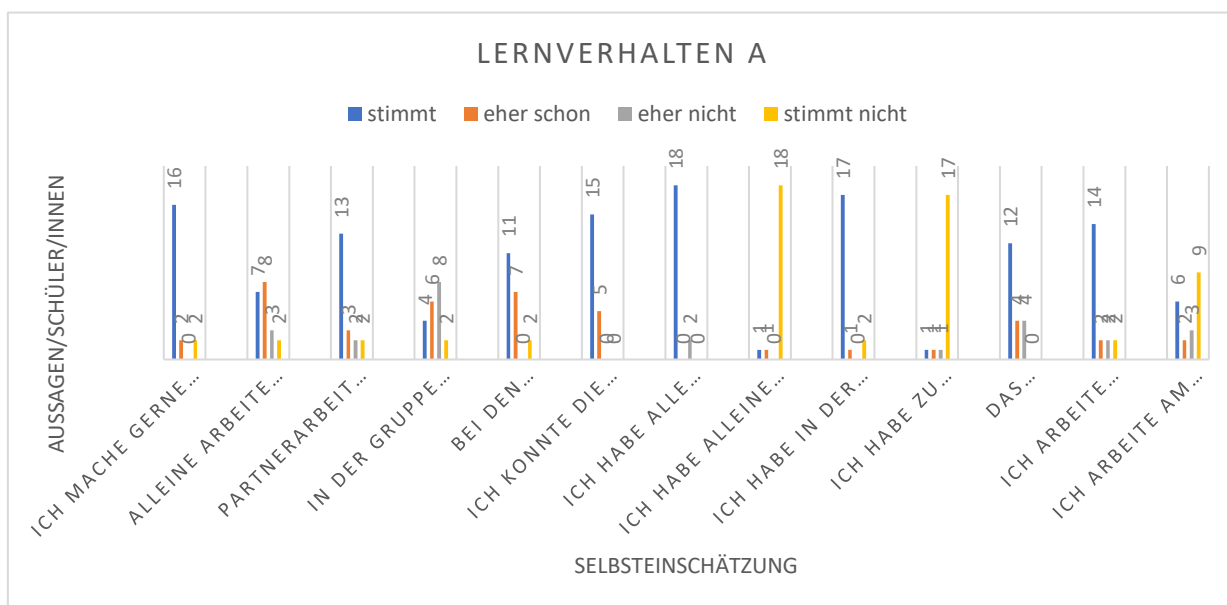


Abbildung 17: Aussagen über das Lernverhalten in Klasse A

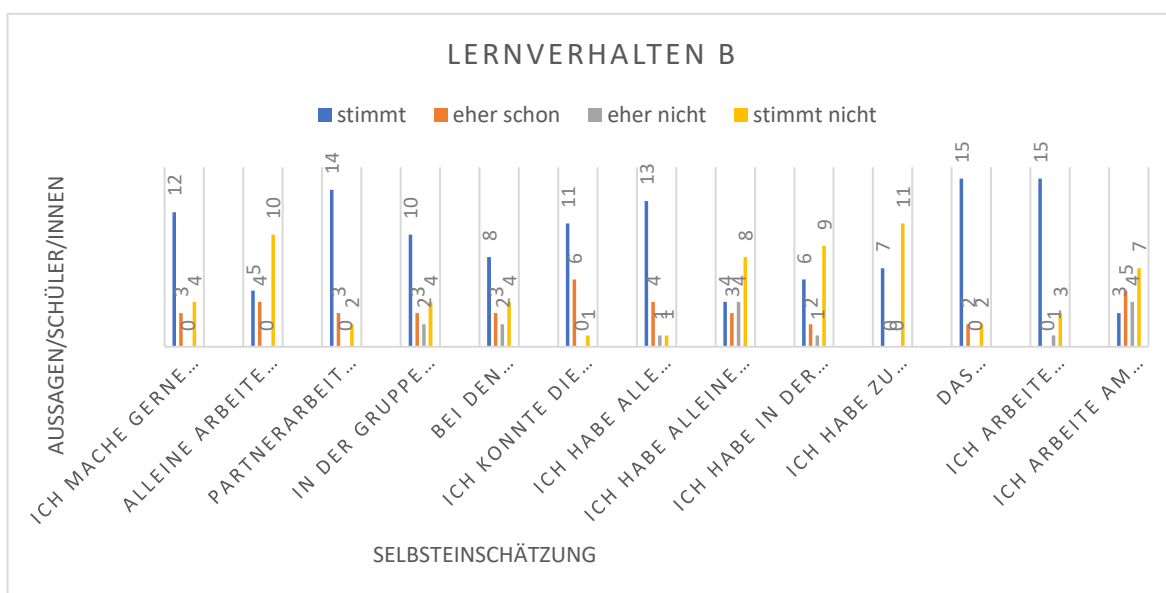


Abbildung 18: Aussagen über das Lernverhalten in Klasse B

Ergebnisse der Kleingruppe

Für die Beantwortung der Forschungsfrage wurden aus der Gesamtzahl der Fragebögen, die der Kleingruppe gesondert ausgewertet, um zu einem valideren Ergebnis zu gelangen. Die Grafik (Abbildung 19) zeigt, dass es bei den Buben der Klasse A ein Experiment gab, welches aufgrund seiner Möglichkeit der äußerst selbsttätigen Vorgangsweise und der

Wahlmöglichkeiten der zu verwendenden Materialien, sehr beliebt war. Diese Beobachtung führt auch Munser-Kiefer aus motivationpsychologischer Sicht an. Selbst geringe Wahlmöglichkeiten steigern die Selbstmotivation von Schüler/innen, sodass bei Berücksichtigung der Individualisierung vom Lernenden ausgehend eine optimale Ausrichtung der Lernangebote erreicht werden kann.

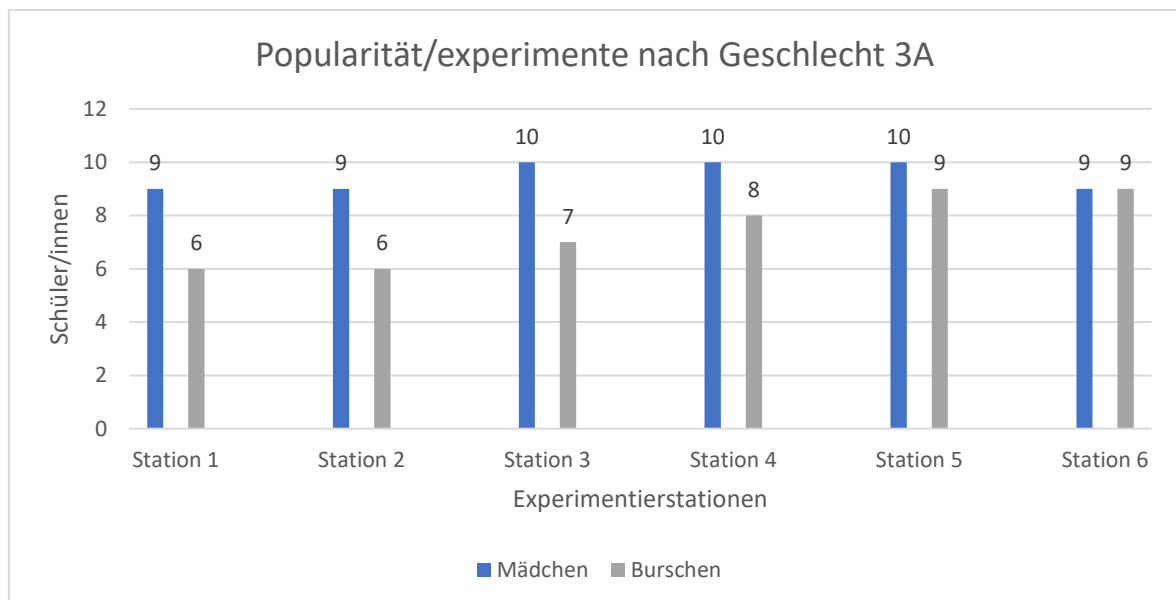


Abbildung 19: Popularität der Experimente nach Geschlecht in Klasse A

Dies zeigt auch die Auswertung der Ergebnisse zu den Buben der Klasse B (Abbildung 20). Hier sind auch die Stationen gewählt worden, bei welchen die Kinder sehr autonom, da nicht von den Pädagogen betreut vorgehen konnten. Die geschlechterspezifische Differenzierung brachte ein weiteres Merkmal hervor. Von den Mädchen beider Klassen wurde das in der Tabelle als letztes angeführte Experiment zum beliebtesten gewählt. Das Geschick und die Teamarbeit, die hier erforderlich und ausschlaggebend zum Gelingen des Experiments beitrugen, konnten die einzelnen Gruppierungen richtig umsetzen.

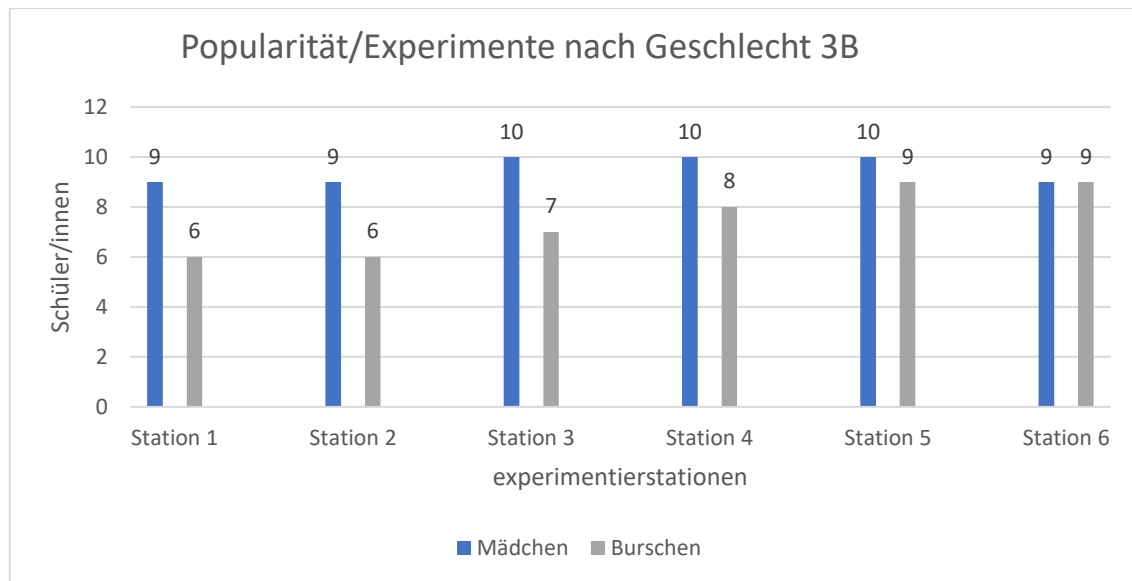


Abbildung 20: Popularität der Experimente nach Geschlecht in Klasse B

Eine weitere Komponente stellte der Umstand dar, dass Mädchen öfter und genauer die Anleitung zur Durchführung des Experiments durchlasen und diese befolgten. Ein weiterer Aspekt, den Munser-Kiefer erwähnt, ist die Beobachtung, dass die unmittelbare Selbstkontrolle die Motivation steigert. Die Stationen, welche das handelnde Vorgehen stärker ermöglichten, zeigten sich in den Auswertungen (Abbildung 19 und Abbildung 20) daher am beliebtesten. Laut Munser-Kiefer sollten aus entwicklungspsychologischer Sicht konkrete Handlungen mit Lerngegenständen zur verständlichen und begreifbaren Vermittlung, vor allem für Kinder der Primarstufe, verwendet werden. All diese Erkenntnisse sprechen für den verstärkten konkreten Einsatz ausgewählter Unterrichtsmaterialien. Letztendlich ist es aus pädagogischer Sicht für die Persönlichkeitsentwicklung der Lernenden wichtig, Selbstständigkeit, Verantwortungsbewusstsein und Sozialkompetenz zu fördern, wofür offener Unterricht in besonderem Maße geeignet scheint (Munser-Kiefer, 2014).

5.2.1 Beobachtung der Kleingruppe

In den beiden Dreier-Gruppen der Kleingruppen zeigte sich ein fehlendes Miteinander, wenn man die restlichen Gruppen der Klassen als Vergleich heranzieht. Daraus resultierten eine unstrukturierte Rollenverteilung und damit verbundene erforderliche gemeinsame Vorgangsweise, welche bei manchen Stationen erforderlich war. Die Gruppen zogen ohne

ersichtliches Konzept und daraus resultierender fehlender effizienter Arbeitsweise herum. Meist wurde die Gruppenkonstellation aufgelöst und die einzelnen Kinder gingen allein vor. Diese Präferenz der Vorgangsweise war auch dem Fragebogen zum Lernverhalten zu entnehmen. Zu beobachten war dieser Umstand ebenfalls bei der Wahl der Stationen (Abbildung 1 und Abbildung 2). Hier wurden jene Stationen gewählt, welche am meisten Handlungsfreiraum ließen und am wenigsten Anleitung benötigten, oder diese auch bereitgestellt waren.

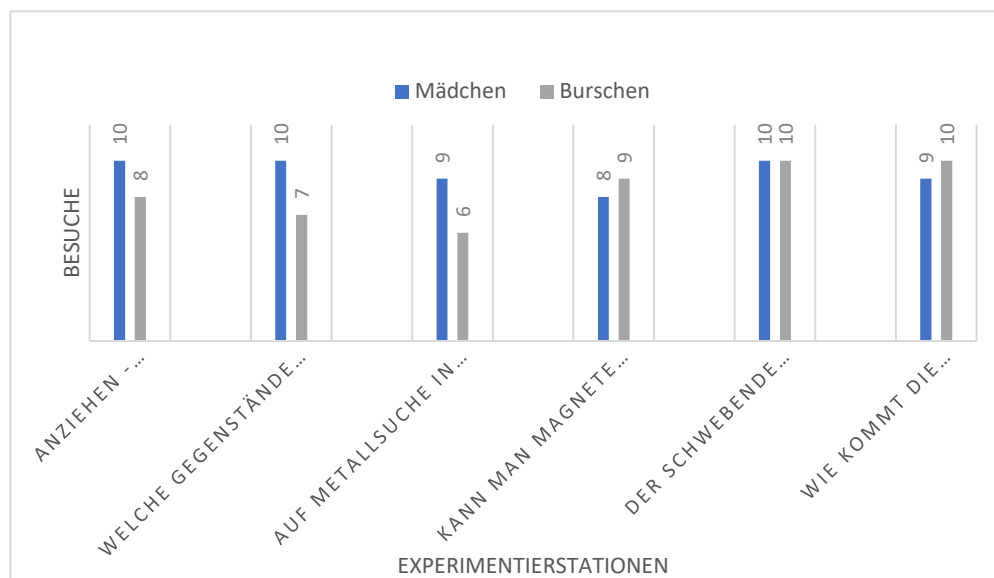


Abbildung 21: Besuchte Stationen nach Geschlecht in Klasse A

Die handelnde Vorgangsweise zur Beantwortung der Frage nach dem Besuch der Station lässt schließen, dass die Kinder das Empfinden hatten alle Stationen besucht zu haben. Die tatsächlichen Beobachtungen der Pädagoginnen widersprachen jedoch der Wahrnehmung mancher Kinder. Dies lässt aufgrund ihrer Vorgangsweise schließen, dass die erforderliche Kompetenz der Selbstregulierung nur teilweise vorhanden ist und sich auf ihr Lernverhalten negativ auswirkt. Diese Auffälligkeit zeigte sich aufgrund der Ergebnisse (Abbildung 21 und Abbildung 22) in beiden Klassen gleicherweise.

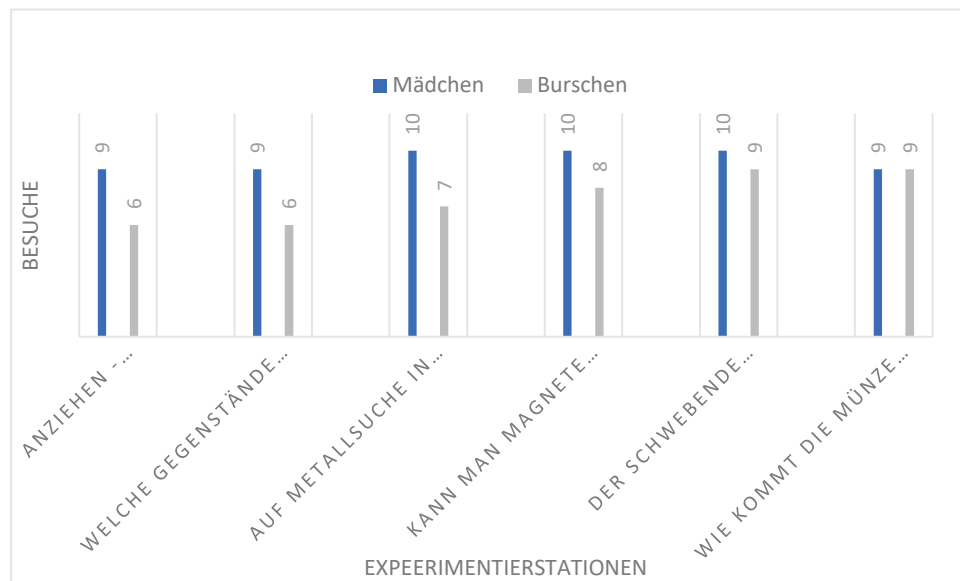


Abbildung 22: Besuchte Stationen nach Geschlecht in Klasse B

Die handelnde Vorgangsweise lässt daraus schließen, dass die Kinder das Empfinden hatten alle Stationen besucht zu haben. Die tatsächlichen Beobachtungen der Pädagoginnen widersprachen jedoch der Selbstwahrnehmung mancher Kinder. Dies lässt aufgrund ihrer Vorgangsweise schließen, dass die erforderliche Selbstregulierung nur teilweise vorhanden ist. Dies zeigte sich bei beiden Klassen gleichermaßen in den Auswertungen.

5.3 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse des Wissenstests

In weiter Folge werden die gewonnenen Daten zur Überprüfung des Wissens im Bereich Magnetismus vor und nach der Durchführung des Stationsbetriebs zu den Experimenten zum Magnetismus dargestellt und die Ergebnisse beider Erhebungen verglichen. Der Prä-Test fand zwei Tage vor der Durchführung der Experimentierstationen statt und der Post-Test einen Tag danach. Die Verfasserin hat sich aufgrund der Verständlichkeit zur Abfolge des Forschungskreislaufes für die Darstellung des Post-Tests und erst darauffolgend für die Darstellung der Ergebnisse des Prä-Tests und deren Interpretation, um daraus erhaltene Daten der Testungen miteinander zur Messung des Zuwachses an Wissen zu vergleichen. Auch hier wurde die Auswertung und Darstellung klassenspezifisch und geschlechterspezifisch dargestellt, um forschungsrelevante Rückschlüsse ziehen zu können. Die Auswertung erfolgt in Prozentwerten.

Eine weitere und für die Beantwortung der Forschungsfrage relevante Auswertung fand zu den Ergebnissen der Kleingruppe statt. Diese lässt vermuten, dass die durch die Kategorien festgelegten Kompetenzen der Selbstregulation und der Selbstmotivation hier die Kinder zu keiner lernförderlichen Vorgangsweise kommen ließ.

5.3.1 Ergebnis Post-Test

Die Abbildung 23 und Abbildung 24 zeigen keinen großen Unterschied bei den Ergebnissen der Fragebögen in Bezug auf beide Geschlechter. Obwohl die Vorgangsweise der Mädchen eine genauere und intensivere Auseinandersetzung mit der Thematik zum Magnetismus mit sich brachte, waren keine wesentlichen Auffälligkeiten zu den Ergebnissen zwischen Buben und Mädchen zu erkennen. In Bezug auf die beiden Klassen ist anzumerken, dass in der Klasse B die Mädchen sechsmal zu einem besseren Lösungsergebnis kamen und in der Klasse A dies nur viermal im Vergleich zu den Buben der eigenen Klasse der Fall war. Auffällig ist dabei, dass sich dabei eine Schnittmenge von drei Experimenten ergab. Diese drei Experimente, zu welchen die Mädchen beider Klassen besser bei der Lösungsfindung abschnitten, mussten genau gelesen und konzentriert beschrieben werden. Hier liegt die Vermutung nahe, dass Mädchen eher auf Genauigkeit achten und eine längere Konzentrationsspanne aufweisen. Zu beobachten war auch, dass die Anleitungen durch die Buben meist nur kurz angesehen wurden und dann bereits geforscht wurde. Auch hier lässt sich zu den gewonnenen Daten der Fragebögen eine Vermutung anstellen, dass Mädchen sich nicht scheuen auch längere Anleitungen genau zu lesen und daher Inhalte eher in Form ihres forschenden Handelns umsetzen können, aber auch gelesene Fachbegriffe besser behalten werden.

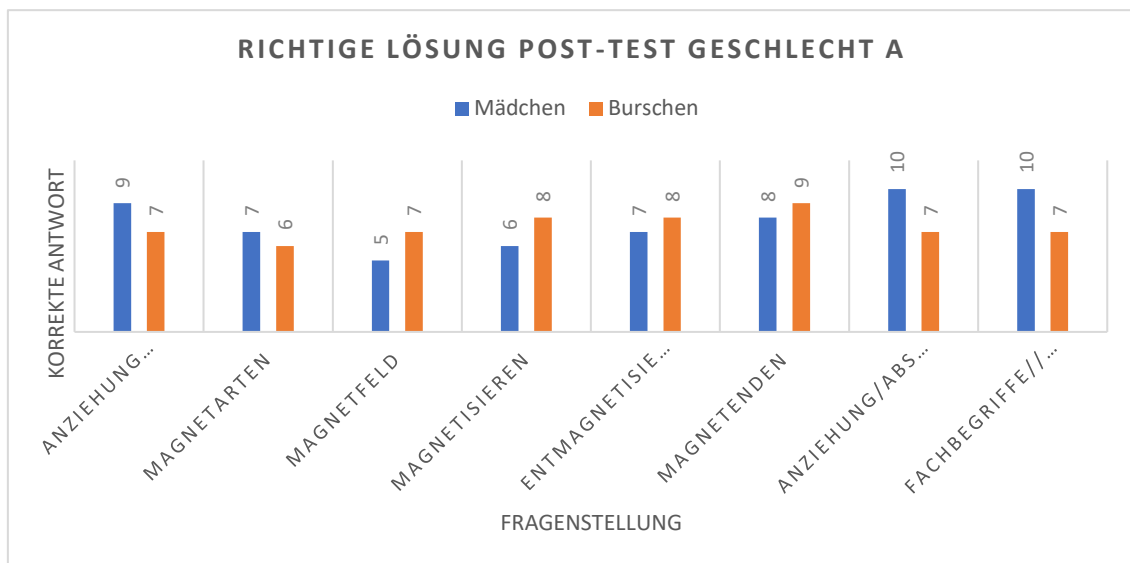


Abbildung 23: Korrekte Antworten im Post-Test der Klasse A nach Geschlecht

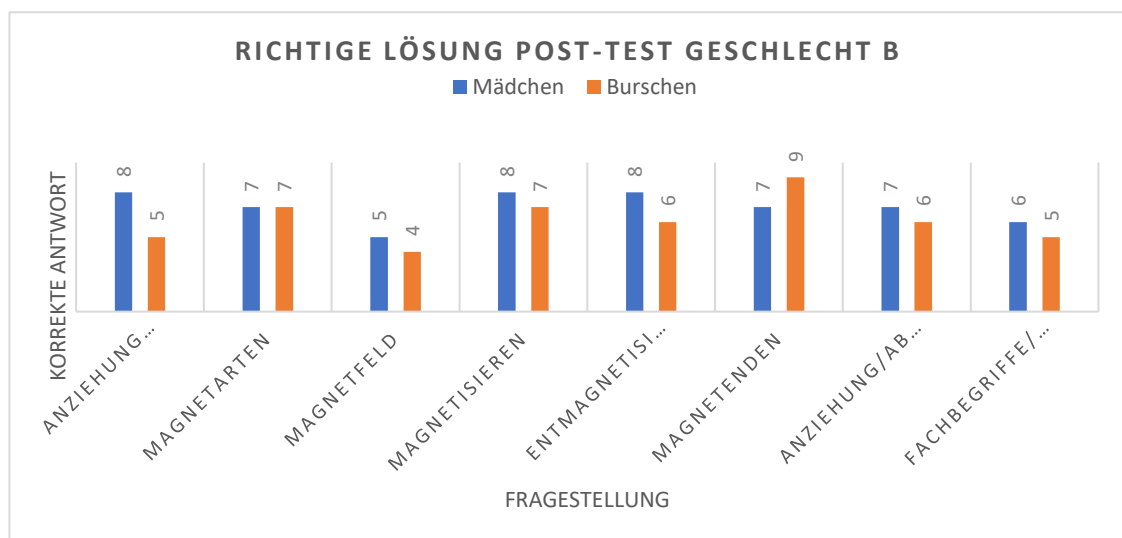


Abbildung 24: Korrekte Antworten im Post-Test der Klasse B nach Geschlecht

Sieht man sich die Vergleiche anhand der Vergleichstabelle (Tabelle 4) an, ist hier ein Trend zu erkennen, dass in der Klasse B bei der Ergebnisauswertung der Klasse B ein gleicher Wert bezüglich einer korrekten Beantwortung der Fragen erzielt werden konnte, aber die Ergebnisse der Mädchen aufgrund der Auswertung des Post-Tests einen um 4,72 % höheren Wert aufwiesen. Dies bedeutet, dass obwohl man von einem gleichen Grundwissen, um diesen höheren Wert mehr an den Inhalten der Experimentier-Stationen partizipieren konnte als die Buben der Klasse. Da sich die Kleingruppe der Klasse nur aus Buben zusammensetzt, und die Ergebnisse dieser meist unter dem Klassedurchschnitt war, natürlich auch diese Auswertung maßgeblich beeinflusste.

	Prä-Test			Post-Test		
	A	B	Diff.	A	B	Diff.
Gesamt	48,75%	38,00%	10,75%	76,00%	69,08%	6,92%
Buben	43,75%	37,50%	6,25%	73,75%	65,28%	8,47%
Mädchen	47,50%	37,50%	10,00%	77,50%	70,00%	7,50%
Diff.	1,25%	0,00%		2,75%	4,72%	

Tabelle 4: Vergleichstabelle Prä- und Post-Test

Ähnlich, nur nicht derart ausgeprägt, ist die Beobachtung der geschlechtsspezifischen Gegenüberstellung der Prä- und Post-Testung. Hier differierte der Anfangswert des Prä-Test, um 1,25 % und die Ergebnisse des Post-Tests ergaben einen etwas höheren Differenzwert von 2,75 %.

5.3.1.1 Beforschte Kleingruppe

Hier ist anzumerken, dass zwei Buben den Fragebogen nicht abgaben, weitere zwei haben den Fragebogen nur teilweise ausgefüllt und noch zwei weitere Buben der Kleingruppe haben den Fragebogen zur Gänze beantwortet. Die daraus entnommenen Ergebnisse sind bei einem der Buben gleich dem Klassenergebnis der geschlechterspezifischen Aufteilung Buben und bei dem anderen ist das Ergebnis ein besseres als der des Durchschnitts. Ein Ergebnis, welches aufgrund der Ambivalenz der Einzelergebnisse einer Zurordnung der aktuellen Forschung entspricht.

5.3.2 Ergebnis Prä-Test

Um den für die Beantwortung der Forschungsfrage relevanten Wissenszuwachs zwischen den beiden Messpunkten des Prä-Tests und des Post-Tests ermitteln zu können, wurden die zu den physikalischen Inhalten der Stationen zusammengestellten Fragen zwei Tage vor dem Stationenbetrieb und zwei Tage danach ausgegeben. Der Prä-Test zeigt nun anhand der erstellten Daten, dass es hier zum geschlechterspezifischen Vergleich zu den einzelnen Stationen unterschiedliche Lösungsergebnisse gab. Mädchen lösten Aufgaben, die mehr Leseanteil hatten und genaueres Arbeiten voraussetzten eher als die Buben der beiden Klassen. Dies wurde auch bei der Beobachtung des Stationenbetriebs in dieser Weise wahrgenommen. Hier gingen die Mädchen beider Klassen anhand der Anleitungskarten

vor, wobei die Buben experimenteller an die Aufgaben herangingen, ohne der Verwendung der Karten beziehungsweise mit einer kurzen gehaltenen Auseinandersetzung damit. Die Ergebnisse bei Vergleich nach geschlechterspezifischer Unterscheidung ergaben jedoch eine weniger hohe Differenz (Klasse A 2,75 % und Klasse B 4,72 %) als die Differenzwerte zum Klassenvergleich (siehe Tabelle 4), dieser beträgt 10,75 %. Das lässt den Schluss zu, dass die Klasse A, welche die Offene Lernformen bereits in ihrem Unterricht implementiert hat und die Mehrheit der Kinder in gewohnt selbständigen und damit schon sicherem Vorgehen anhand der trainierten Techniken, die Möglichkeit eine intensiveren Befassung mit dem Vorgang des Problemlösens und der intensiveren inhaltlichen Auseinandersetzung hatten. Zu einem ähnlichen Ergebnis führt ein Vergleich der Werte beider Mädchengruppen. Hier hatte die Klasse A einen ähnlich hohen Wert, nämlich 10% höher gegenüber der Mädchengruppe der Klasse B und bei den Buben der Klasse A betrug der höhere Wert im Vergleich.

Die Auswertung des Prä-Tests ergab 59 von 152 möglichen richtigen Antworten. Dies entspricht einem Prozentsatz von 38 %.

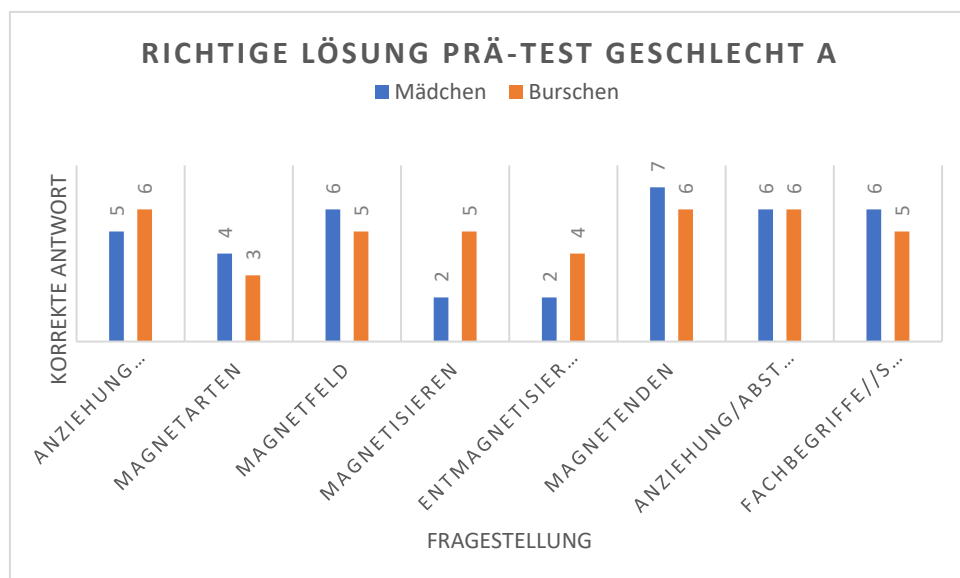


Abbildung 25: Korrekte Ergebnisse des Prä-Tests in Klasse A nach Geschlecht

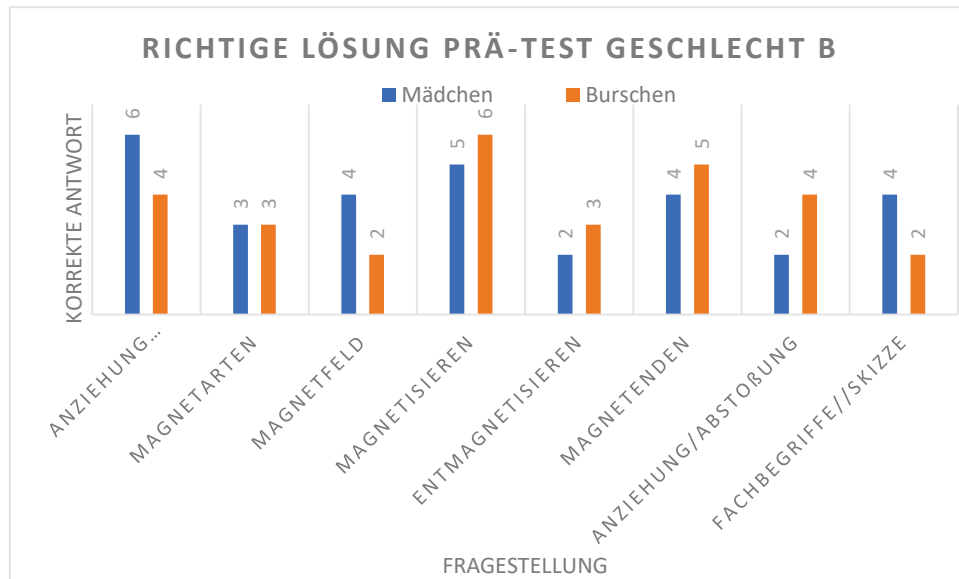


Abbildung 26: Korrekte Ergebnisse des Prä-Tests in Klasse B nach Geschlecht

5.4 Methodenkritik

Die Auswertung der Interviews erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2002). Zusammenfassend kann aus den Ergebnissen der qualitativen Inhaltsanalyse festgehalten werden, dass der gezielte Einsatz offener Lernangebote sich auf Schüler/innen der Primarstufe positiv auswirken kann, sofern die benötigten Schlüsselkompetenzen in erforderlicher Ausprägung gegeben sind. Um die für die Forschung vorgesehenen Kategorien der Sozialkompetenzen messen zu können, erachtete die Autorin dieser Masterarbeit die Methode der qualitativen Sozialforschung als angemessen um diese in weiterer Folge die Auswirkung auf den Wissenserwerb in Zusammenhang mit einem offenen Lernangebot, wie den Experimentierstationen zu stellen. Die Auswertung des Datenmaterials ergab, dass die zentrale Forschungsfrage dieser Masterarbeit nicht beantwortet werden kann. Eine Einschränkung dieser qualitativen Untersuchung stellte einerseits die Anzahl der interviewten Personen dar, andererseits die Tatsache, dass wie bereits erwähnt, Kompetenzen wie hier im speziellen Fall Sozialkompetenzen, aber auch der Wissenserwerb schwierig zu messen und dahingehend auszuwerten sind. Hinzu kam die Entscheidung die Fragen des Prä-Tests für den Post-Test ident zu verwenden. Diese Vorgehensweise sollte zu einer genaueren Vergleichbarkeit der beiden Wissensstände führen, jedoch kann dies wiederum zu anderen Einschränkungen der Auswertung, wie zum

Beispiel dem Wiederholungseffekt, führen. Aufgrund der Stichprobengröße der beforschten Klassen ist an dieser Stelle jedoch anzumerken, dass die Ergebnisse dieser qualitativ empirischen Studie nicht verallgemeinerbar sind.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Der Konzipierung des Unterrichts unter Berücksichtigung all der wichtigen Merkmale guten Unterrichts (Helmke, 2010) kommt eine immense Bedeutung zu. Schule bietet Raum hier entstehende umfassende Erfahrungen und deren Festigung Schülerinnen und Schülern so anzubieten, dass durch die der geweckten Eigeninitiative und -motivation der Grundstein für Lebenslanges Lernen gelegt wird. Wie wichtig unterschiedliche Angebote von Lerninhalten und deren Aufbereitung ist, um alle Schülerinnen und Schüler mit ihrem individuellen Selbstkonzept in ihrem Lernfortkommen zu erreichen, sollte die Forschung dieser Arbeit zeigen. Die vorliegende Masterarbeit mit dem Titel „Soziale Kompetenz als ein Schlüssel zum (Lern-) Erfolg?“ befasst sich mit dem Stationenbetrieb zu physikalischen Experimenten als offene Unterrichtsform und soll aufzeigen, ob bei dieser Unterrichtsform, welche wichtige Sozialkompetenzen, wie die Selbstmotivation, aber auch Selbstregulation erfordert, für die Primarschüler einer dritten Schulstufe gleichermaßen den Lernerfolg gewährleisten kann. Wie unterschiedlich die Ausprägung dieser Kompetenzen bei Kindern auf ihren Wissenserwerb wirkt, stellt das Forschungsinteresse dar, welches dieser Arbeit zugrunde liegt. Die Auswertung des Datenmaterials bestätigte die bereits zuvor erwähnten und in der Literatur vorgefundenen Ergebnisse. Diese besagen, dass Kompetenzen wohl nur schwer zu kategorisieren und zu messen sind, wenngleich kompetenzorientierte Testformate und -ergebnisse einen zentralen Punkt der Schulreformen beschreiben. Das scheint zwar ein Widerspruch zu sein, jedoch ist das Vorhaben die Ergebnisse vergleichbar zu machen ein immanentes, aber auch schwieriges, wie es die Beantwortung der Forschungsfrage in puncto des Wissenserwerbs beziehungsweise Lernzuwachses und dessen dazu notwendige Messung ebenso darstellt. Dies war ein Eckpunkt dieser Arbeit der wie bereits vorgehend erwähnt eine weitere Herausforderung darstellen. Die Ansicht, dass nur schriftliche Beantwortungen von Fragen einen tatsächlichen Wissenserwerb anzeigen, widerspricht der eigentlichen Wahrnehmung aus dem Schulalltag, der diese Art der Vergleiche oft als Interpretationen von Leistungen sieht. Eventuell doch erlangtes Wissen, welches zwar bei der Überprüfung durch den Fragebogen nicht verschriftlicht wurde und demnach nicht für die Forschung und damit verbundenen Datengewinnung wahrgenommen und als Lernzuwachs verifiziert werden konnte, ist daher aufgrund der gewählten Methode, der Auswertung der Fragebögen zur Erfassung des Lernzuwachses,

nicht als Wissenserwerb berücksichtigt worden und könnte für eine weitere Verfälschung der Ergebnisse sorgen. An dieser Stelle muss man die nicht wieder zurückerlangten beziehungsweise sehr spärlich ausgefüllten Fragebögen der beforschten Kleingruppe noch einmal explizit erwähnen. Sie wurden zwar den jeweiligen Fragen mit „falsch beantwortet“ bei der Auswertung zugeordnet, aber hier sind die besonders im Forschungsfokus stehenden Sozialkompetenzen der Selbstmotivation und -regulation der Kinder entscheidend für die Ausarbeitung, nicht allein das Wissen.

Somit hat die Arbeit als zentralen Inhalt die Konsequenz der Ausprägung individueller Kompetenzen auf den Lernzuwachs bei offenen Lernangeboten zum Inhalt. Beschäftigt wird sich daher mit der Frage, ob offener Unterricht, wie Experimentierstationen zum Magnetismus Soziale Kompetenzen zum Wissenserwerb bedingen. Die theoretische Auseinandersetzung mit dem Thema lenkt Blick (siehe Kapitel 2) zunächst auf die Kompetenzen und deren Begriffs- und Modellbestimmung. Dass die Fassung des Begriffes eine weite und genaue Bestimmung nicht als gültig zu erachten ist, wurde beim ausführlichen Literaturstudium immer wieder angeführt. Die Zuteilung von Kategorien, Kompetenzmodellen, -fächern kann als vielfältig und meist fachbezogen betrachtet werden, was zu dem Umstand führt, dass ein definitionsgemäßes Einordnen derart individueller Ausprägungen des menschlichen Phänomens als schwierig angesehen werden kann. Dennoch wurde im nächsten Abschnitt versucht die Sozialkompetenz aufgrund verschiedener Modelle und den für diese Arbeit relevanten Bildungsbereich so einzugrenzen, um den Bezug zu dem Inhalt der dieser definierter herzustellen. Auch auf die weiteren inhaltsrelevanten Begriffe, wie dem naturwissenschaftlichen Experiment, welches im Stationenbetrieb durchgeführt wurde und daher ein wesentliches Merkmal des Offenen Unterrichts darstellt, wurde eingegangen. Dazu wurden noch weitere Lernformen beschrieben und auch auf die Arten und Funktionen des Schulexperiments eingegangen. Da der für die Forschung durchgeführte Stationenbetrieb Experimente zum Magnetismus heranzog, ist im zweiten Kapitel ein kurzer fachwissenschaftlicher Exkurs zu diesem physikalischen Fachbereich vorgenommen worden. Aber auch auf das Experiment als didaktisches Mittel im Sachunterricht der Primarstufe und der grundlegenden Funktion des naturwissenschaftlichen Unterrichts im weiteren Sinne wurde ebenfalls im zweiten Kapitel

eingegangen. Um Bezug zu dem für die Forschung wichtigen Begriff des Wissenserwerbs in der Primarstufe zu nehmen, kam es zu einer inhaltlichen Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Lerntheorien und im Zusammenhang mit der Sozialkompetenz und dem naturwissenschaftlichen Aspekt wurde die aktuelle Forschung dazu aufgezeigt. Hier wurde aufgrund der Forschungsfrage versucht unterschiedliche Modelle, Sichtweisen und Zugänge zu diesem bildungsrelevanten Thema anzustellen, aber auch den Bezug der einzelnen Begriffe zueinander und deren Wirksamkeit aufeinander wurde versucht darzustellen. Ebenso wurde der Versuch angestellt, die sich aus der aktuellen Forschung ergebenden Unterschiedlichkeiten zu der Definierung und Kategorisierung im Hinblick auf die Forschungsmethode und -ergebnisse dieser Arbeit, hinzuweisen. Dies wurde ebenfalls gemacht, um aus unterschiedlichen Perspektiven, wie es zum Beispiel bei der Datenerhebung der Beobachtung (Kapitel 4) auch vorgenommen wurde, Blickrichtungen zuzulassen und um die Qualität der erhobenen qualitativen Daten (Kapitel 5) zu beschreiben. Dass das handelnde Lernen positiv im Bildungsbereich bewertet wird und aufgrund des Durchlaufens der einzelnen Phasen eine intensive Befassung stattfindet, darüber besteht in der Literatur durchaus Einigkeit. Diese besteht aber auch bei dem Übereinkommen, dass es keine allgemein gültigen Forschungsergebnisse dazu gibt, die dies bestätigen (Kapitel 2). Ein Formulieren und Beschreiben der Forschungsfrage finden im dritten Kapitel statt. Dies soll dem Leser aufgrund der zuvor gelesenen Grundlagen einen nochmaligen Blick auf den Forschungsfokus ermöglichen und zum Verständnis des weiteren Verlaufs der Arbeit beitragen. Im Anschluss an die theoretischen Ausführungen zu den eben angeführten Themenkomplexen erfolgte im empirischen Teil eine umfangreiche Darstellung der im Rahmen dieser Masterarbeit durchgeführten qualitativ-empirischen Untersuchung. Diese sieht sich im vierten Kapitel mit der Beschreibung der Vorgehensweise zur Beantwortung der Forschungsfrage befasst und setzt sich eingehend mit den einzelnen Forschungsmethoden zur qualitativen Datengewinnung und den damit verwendeten erforderlichen Instrumente auseinander, aber ebenso wird auf die Teilnehmenden der Forschung eingegangen und die Forschungsgruppen beschrieben. Das Zusammenwirken dieser Schlüsselkompetenzen, wie die erforderlichen Sozialkompetenzen auch genannt werden, und dem Selbsttätigen Vorgehen der Kinder im Zusammenhang auf den Lernzuwachs sollten durch die gewonnenen Ergebnisse und ihrer Beschreibungen aufzeigen, wie sehr sich die jeweilige Ausprägung der Sozialkompetenz

auswirkt. Die Ergebnisse dieser Forschungen können jedoch nicht verallgemeinert werden, jedoch kann festgehalten werden, dass sich viele der Studien hier widersprechen ob der zielführenden Messung, Diagnostik und tatsächlichen Fassung von Kompetenzen. In diesem Sinne können diese Schlüsselkompetenzen als eine Verbindung von Wissen und Können mit psychischen Handlungsdispositionen verstanden werden, die auf Handlungsfähigkeit in variablen Situationen ausgerichtet sind. Das Ausmaß dieser Handlungsfähigkeit kann in konkreten Handlungssituationen festgestellt werden.

Die Autorin dieser Masterarbeit sieht in der Ausweitung der Forschung, im Speziellen der Videoforschung (Kapitel 2) betreffend der Sozialkompetenzen und daraus resultierenden Kategorien des schulischen Bereiches einen wesentlichen Ansatz um die Wechselwirkung im Bereich offener Lernangebote und der vorzufindenden Ausprägung der Kompetenzen exakter einschätzen und darauf adäquat reagieren zu können. Wie auch im Kapitel 2 erwähnt, sind die Kompetenzen der Schulkinder immer weniger ausgeprägt und Handlungsbedarf in diesem Bereich daher mehr als notwendig um Selbsttätiges Lernen vermehrt aber zielgerichtet einzusetzen. Denn wie im vierten Kapitel beschrieben und anhand der Ergebnisauswertung des Wissenstest, sind die Lernergebnisse einiger Schüler der Kleingruppe, die vermeintlich aufgrund von fehlender Selbstregulation und -motivation weniger von dem offenen Lernangebot partizipiert haben, nicht alle gleichermaßen niedrig gewesen. Dies zeigt, dass manche Kinder, auch wenn ihre Vorgehensweise eine merkbar unaufmerksamere und für den schulischen Ablauf als nicht optimal gesehene, trotzdem ein ähnliches Lernergebnis wie die restlichen Kinder der Klasse zu Tage bringt. Dieser Umstand zeigt die Vielzahl an Merkmalen von Unterricht und die Gewichtung der Schwerpunktsetzung zur Lernumgebung, -materialien, -inhalten, Vorgangsweise und der Performanz der Lehrkräfte, um nur einige aufzuzählen, welche die jeweiligen Lerntypen erreicht. Zudem sollte dabei nicht um die Wichtigkeit der Anschlusskompetenzen als Grundlage für einen gelungenen Übertritt in die Sekundarstufe und dort gesplitteter Fachbereiche vergessen werden. Diese sind unerlässlich für ein Wecken und Aufrechterhalten des Interesses an naturwissenschaftlichen Fächern, welches sich in weiterer Folge auch auf die Berufswahl und -bildung erheblich auswirkt. Ein weiterer Aspekt, welcher als ein wesentliches Ergebnis der vorliegenden Forschung den Schluss zulässt, dass die geschlechterspezifische Vorgangsweisen sich gänzlich voneinander unterscheiden, und daher sich in den Auswertungen der Ergebnisse des Wissenstests

niederschlugen. Demnach wäre als wichtigen Schritt zu überdenken, ob der Genderthematik, aber auch der Differenzierung, geschlechterspezifische Angebote bereitzustellen. Auch hier wäre ein weiteres Forschungsfeld, welches sich aufgrund der durchgeführten Forschung und daraus resultierender Ergebnisse als relevant für weiterführende Forschungsbereiche zeigt. Einen zusätzlichen Erkenntnisgewinn konnte die Autorin aufgrund der Auswertungen betreffend der Klassendifferenzierung erkennen. Die Ganztagesklasse, welche in offener Lernform des Wochenplanes und mit naturwissenschaftlicher Schwerpunktlegung in Form des Projektunterrichts geführt wird, hat ein wesentlich höheres Lernergebnis erzielt als die Vergleichsklasse, die in Form der Halbtagesklasse geführt wird. Aufgrund des umfangreicheren Angebots an naturwissenschaftlichen Inhalten, aber auch der erforderlichen Selbständigkeit, welche der Wochenplan bedingt, geht die Autorin wie auch in der Literatur beschrieben davon aus, dass das oftmalige Anwenden von Kulturtechniken, die Vorgangsweise beim Experimentieren exakter und dadurch das Hauptaugenmerk auf die inhaltliche Befassung mit der gestellten Aufgabe und Thematik erfolgen kann. Dies würde den Schluss zulassen, dass wie auch in der Literatur erwähnt, es von grundlegender Wichtigkeit ist diese erforderlichen Kulturtechniken vermehrt und regelmäßig zu Vermittlung in der Primarstufe einzusetzen. Bildungswissenschaftliche Forschung zeigt die Bedeutung überfachlicher Kompetenzen für das Lernen und den Lernprozess selbst, aber auch ein damit verbundenes Interesse an lebenslangem Lernen, welches als Voraussetzung für ein erfolgreiches Fortkommen in der modernen Arbeitswelt erachtet wird. Die damit angesprochenen Kompetenzbereiche betreffen überwiegend grundlegende Voraussetzungen für ein erfolgreiches Handeln in Schule und Leben, die zwar in ihrer Begrifflichkeit nicht direkt mit schulischen Zielen übereinstimmen, zum Teil aber doch ähnliche Sachverhalte betreffen. Eine wichtige Erkenntnis, welche für die Praxis eine hohe Relevanz darstellt und einen wichtigen Auftrag an die Unterrichtsgestaltung eines naturwissenschaftlichen Unterrichts erteilen. Hier sieht die Autorin den Weg der Forschung anhand von Videodokumentationen einen weiteren Weg zur Umsetzung eines für alle gleichermaßen aufbereiteten Unterricht anbieten zu können als besonders wichtig. Je heterogener die Gruppen in ihrer Entwicklung, oder auch Vorprägung wahrgenommen werden, desto adäquater und zielgerichteter kann der Offene Unterricht, im Besonderen das Experiment als Ausgang eines projektorientierten Unterrichtsszenario, angeboten werden.

Literaturverzeichnis

- Arnold, K., Lindner-Müller, C. & Riemann, R. (2012). *Erfassung sozialer Kompetenz bei Kindern und Erwachsenen*. NEPS Working Paper, 7. Verfügbar unter https://www.neps-data.de/Portals/0/Working%20Papers/WP_VII.p (30.9.2020).
- Bader, H. J. (1992). *Das Experiment im Unterricht*. In: Pfeifer, P., Häusler, K. & Lutz, B. (Hrsg.). *Konkrete Fachdidaktik Chemie*, S. 292-318. München: Oldenbourg.
- Bauer, R. (1997). *Schülergerechtes Arbeiten in der Sekundarstufe I: Lernen an Stationen*. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor.
- Bäuml-Roßnagl, M.-A. (1979). *Das Experiment im Sachunterricht der Grundschule. Umweltorientiertes, wissenschaftsorientiertes, schülerorientiertes Lernen durch Experimentieren*, 1. Auflage. Ansbach: Prögel.
- Bäuml-Roßnagl, M.-A. (1979). *Das Experiment im Sachunterricht der Grundschule. Eine unterrichtstheoretische Neubestimmung des Experiments im Hinblick auf die Unterrichtspraxis. Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe*, 3, 114-120.
- Becker, R. & Lauterbach, W. (2007). *Bildung als Privileg: Erklärungen und Befunde zu den Ursachen der Bildungsungleichheit*. Wiesbaden: VS. Verlag für Sozialwissenschaften.
- BMBWF (2010). *Lehrplan der Volksschule – Sachunterricht*. Abgerufen von: https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_vs_7_su_14051.pdf?61ec03
- Bochmann, R. & Kirchmann, R. (2006). *Kooperativer Unterricht in der Grundschule. Teamarbeit als Motor für individuelles Lernen*. Essen: Neue Deutsche Schule Verlagsgesellschaft.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*, 4. Auflage. Heidelberg: Springer.
- Börlin, J. (2012). *Das Experiment als Lerngelegenheit: Vom interkulturellen Vergleich des Physikunterrichts zu Merkmalen seiner Qualität*. Berlin: Logos.
- Brinkmann, M. (Hrsg.) (2020). *Forschendes Lernen*. Wiesbaden: Springer.
- Bruneforth, M., Lassnigg L., Vogtenhuber, S., Schreiner C. & Breit S. (Hrsg.) (2016). *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015, Band 1. Das Schulsystem im Spiegel von Daten und Indikatoren*. Graz: Leykam.

- Brohm, M. (2009). *Sozialkompetenz und Schule. Theoretische Grundlagen und empirische Befunde zu Gelingensbedingungen sozialbezogener Interventionen*. Weinheim: Juventa.
- Bühner, M. (2010). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion*, 3. Auflage. München: Pearson.
- Cropley, A. J. (2008). *Qualitative Forschungsmethoden: Eine praxisnahe Einführung*. Eschborn bei Frankfurt am Main: Klotz.
- Dewey, J. (1926): *Democracy and Education. An Introduction to the Philosophy of Education*. New York: The Macmillan Company.
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Wiesbaden: Springer.
- Dörner, D. (1989). *Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Hamburg: Rowohlt.
- Dörner, D. (1993). Wissen, Emotionen und Handlungsregulation oder Die Vernunft der Gefühle. *Zeitschrift für Psychologie*, 201, 167-202.
- Duit, R., Häußler, P., Mikelskis, H., Westphal, W. (1996). *Physik - Um die Welt zu begreifen*. Ausgabe Physik 9/10. Frankfurt/M.: Konkordia.
- D’Zurilla, T.J.& Goldfried, M.R. (1971). Problem solving and behavior modification. *American Journal of Abnormal Psychology*, 78, 107-126.
- Eder, F. & Hofmann, F. (2008). *Überfachliche Kompetenzen in der österreichischen Schule: Bestandsaufnahme, Implikationen, Entwicklungsperspektiven* Verfügbar unter: https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/05/NBB2012_Band2_Kapitel02_20121217.pdf (30.9.2020).
- Einsiedler, W. (2002). *Empirische Forschung zum Sachunterricht - ein Überblick*. In K. Spreckelsen, K. Möller & A. Hartinger (Hrsg.). *Ansätze und Methoden empirischer Forschung zum Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, S. 17–40.
- Einsiedler, W. (2014). *Lehr- und Lernkonzepte für die Grundschule*. In W. Einsiedler, M. Götz, A. Hartinger, F. Heinzel, J. Kahlert & U. Sandfuchs (Hrsg.). *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik*, 4. Auflage. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 355–364.

- Erpenbeck, J./Rosenstiel, L. (2003). *Handbuch Kompetenzmessung. Erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.
- Flick, U. (2007). *Design und Prozess qualitativer Forschung*. In Flick, U., von Kardorff, E., Steinke, I. (Hrsg.). *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*, 5. Auflage, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, S. 252–264.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (Hrsg.) (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht*, vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Goleman, D. (2017). *Emotionale Intelligenz*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Goschke, T. & Dreisbach, G. (2011). *Kognitiv-affektive Neurowissenschaft: Emotionale Modulation des Denkens, Erinnerns und Handelns*. In Wittchen, U. & Hoyer, J. (Hrsg.). *Klinische Psychologie & Psychotherapie*, 2. Auflage. Berlin: Springer, S. 129-168.
- Green, N. & Green K. (2005). *Kooperatives Lernen im Klassenraum und im Kollegium. Das Trainingsbuch*. Seelze-Velber: Kallmeyer
- Grote, S., Kauffeld, S. & Frieling, E. (2002). Kompetenzmanagement: Soziale, personale, methodische oder fachliche: Welche Kompetenzen haben bei der Beförderung von Optimierungsaufgaben in betrieblichen Gruppen. *Zeitschrift für Psychologie*, 210, 197-208.
- Gudjons, H. (2008). *Handlungsorientiert lehren und lernen*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Haas, U. (2015). *Selbstorganisiertes Lernen im Unterricht*. Weinheim-Basel: Beltz.
- Harting, A. & Ramm, G. (2011). *Eigenverantwortliches Lernen: Prinzipien, Befunde, Handlungsstrategien*. München: Oldenbourg
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London & New York: Routledge.
- Helmke, A. & Schrader, F.-W. (2010). *Determinanten der Schulleistung*. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (4. Aufl., S. 90-102). Weinheim: Beltz Psychologische Verlags Union.
- Helmke, A. & Lenske, G. (2015). Lernwirksamkeit des Lehrerhandelns – Forschungsergebnisse und Diagnostik. In S.G. Huber (Hrsg.), *Jahrbuch Schulleitung*

2015. Befunde und Impulse zu den Handlungsfeldern des Schulmanagements. (S. 253-268). Köln: Wolters Kluwer.
- Hillenbrand, C. (2002). *Einführung in die Verhaltensgestörtenpädagogik*. München/Basel: Ernst Reinhardt.
- Jerusalem, M., & Klein-Heßling, J. (2002). Soziale Kompetenz – Entwicklungstrends und Förderung in der Schule. *Zeitschrift für Psychologie*, 113, 164–175.
- Kahlert, J. & Demuth, R. (Hrsg.). (2007). *Wir experimentieren in der Grundschule. Einfache Versuche zum Verständnis physikalischer und chemischer Zusammenhänge*. Band 1. Köln: Aulis Verlag Deubner.
- Kahlert, J. (2016). *Der Sachunterricht und seine Didaktik*. 4. Auflage. Bad Heilbrunn: UTB.
- Kanning, U. P. (2002). Soziale Kompetenz. Definition, Strukturen und Prozesse. *Zeitschrift für Psychologie*, 210, 154–163.
- Kanning, U. P. (2003). *Diagnostik sozialer Kompetenzen*. Göttingen: Hogrefe.
- Kanning, U. P. (2005). *Soziale Kompetenzen. Entstehung, Diagnose und Förderung*. Göttingen: Hogrefe.
- Kanning, U. P. (2009a). *Diagnostik sozialer Kompetenzen*, 2., aktualisierte Auflage. Göttingen: Hogrefe.
- Kanning, U. P. (2009b). *Inventar sozialer Kompetenzen*. Manual. Göttingen: Hogrefe.
- Kanning, U. P. (2014). *Soziale Kompetenz*. In J. Grabowski (Hrsg.), Sinn und Unsinn von Kompetenzen: Fähigkeitskonzepte im Bereich von Sprache, Medien und Kultur. Leverkusen: Budrich.
- Klahr, D. & Dunbar, K. (1988). Dual Space Search During Scientific Reasoning. *Cognitive Science*, 12 (1), 1–48.
- Klieme, E., Artelt, C. & Stanat, P. (2001). *Fächerübergreifende Kompetenzen: Konzepte und Indikatoren*. In Weinert, F. E. (Hrsg.). Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim: Beltz, S. 203–218.
- Klieme, E. & Leutner, D. (2006). Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. *Zeitschrift für Pädagogik* 52 (6), 876-903.
- Klieme, E. & Hartig, J. (2007). *Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs*. In M. Prenzel, I. Gogolin & H.-H. Krüger

- (Hrsg.). Kompetenzdiagnostik. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 8/2007. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 11–29.
- Klieme, E. (2004). Was sind Kompetenzen und wie lassen sie sich messen? *Pädagogik*, 56 (6), 10–13.
- Klippert, H. (2001). *Eigenverantwortliches Arbeiten und Lernen*. Weinheim: Beltz.
- Korthagen, F. A. J. & Vasalos, A. (2005). Levels in reflection: Core reflection as a means to enhance professional growth. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 11(1), 47–71.
- Krieger, C. (2005). *Wege zu offenen Arbeitsformen*. Schneider Verlag: Hohengehren.
- Kunter, M. & Stanat, P. (2003). *Soziale Lernziele im Ländervergleich*. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.). PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen: Leske und Budrich, S.165–193.
- Konrad, K. (2014). *Lernen lernen: Allein und mit anderen*. Konzepte, Lösungen, Beispiele. Wiesbaden: Springer VS.
- Labudde, P. (2014). *Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht. Mythen, Definitionen, Fakten*. In: Bernholt, S. (Hrsg.). Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Band 34. Kiel: IPN, S. 13–24.
- Lamnek, S. & Krell, C. (2016). *Qualitative Sozialforschung*. Weinheim: Beltz
- Leutner, D., Fleischer, J., Wirth, J. & Funke, J. (2012). Analytische und dynamische Problemlösekompetenz im Lichte internationaler Schulleistungs- vergleichsstudien: Untersuchungen zur Dimensionalität. *Psychologische Rundschau*, 62, 34–42.
- Lipowsky, F. (2002). *Zur Qualität offener Lernsituationen im Spiegel empirischer Forschung. Auf die Mikroebene kommt es an*. In Drews, U. & W. Wallrabenstein. (Hrsg.). Freiarbeit in der Grundschule. Offener Unterricht in Theorie, Forschung und Praxis. Frankfurt a. M.: Grundschulverband – Arbeitskreis Grundschule, S. 126–159.
- Lippitz, M. (1995). *Förderung der sozialen Kompetenzen mit dem Schwerpunkt Berufsschule*. In Seyfried, B. (Hrsg.). "Stolperstein" Sozialkompetenz. Was macht es so schwierig, sie zu erfassen, zu fördern und zu beurteilen? Berichte zur beruflichen Bildung, Band 179. Bielefeld: Bertelsmann, S. 33–51.

- Lukesch, H. (2001). *Psychologie des Lernens und Lehrens. Psychologie in der Lehrerbildung*. Regensburg: Roderer.
- Lüftenegger, M., Schober, B., van de Schoot, R., Wagner, P., Finsterwald, M. & Spiel, C. (2012). Lifelong learning as a goal – Do autonomy and self-regulation in school result in well prepared pupils? *Learning and Instruction*, 22 (1), 27–36.
- Lunetta, V. N., Hofstein, A., & Clough, M. P. (2007). *Teaching and learning in the school science laboratory: An analysis of research, theory, and practice*. In Abell, S. K. & Lederman, N. G. (Hrsg.). *Handbook of research on science education*. New York: Routledge, S. 393-431.
- Mayring, P. (2002). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- Mayring, P. & Gläser-Zikuda, M. (2008). *Die Praxis der qualitativen Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- Meyer, H. (1987). *Unterrichtsmethoden II. Praxisband*. Frankfurt a. Main: Cornelsen Scriptor Verlag.
- Miericke, J. (2004). *Physikalische Freihandexperimente*. Köln: Aulis-Verlag Deubner.
- Muckenfuss, H. (1995). *Lernen im sinnstiftenden Kontext: Entwurf einer zeitgemäßen Didaktik des Physikunterrichts*, 1. Auflage. Berlin: Cornelsen.
- Munser-Kiefer, M. (2014). *Formen und Qualitätsmerkmale offenen Unterrichts*. In Einsiedler, W., Götz, M., Hartinger, A., Heinzl, F., Kahlert, J. & Sandfuchs, U. (Hrsg.). *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Möller, K. (1990). *Handeln, Denken und Verstehen. Untersuchungen zum naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht in der Grundschule*. Essen: Westarp Wissenschaften.
- Möller, K. (2001). *Wissenserwerb und Wissensqualität im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht*. In Kahlert, J. & Inckemann, E. (Hrsg.). *Wissen, Können und*

- Verstehen: Über die Herstellung ihrer Zusammenhänge im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 115-126.
- Näger, S. (2004). *Die Welt der tausend Sachen erforschen*, 3. Auflage. Freiburg im Breisgau: Herder.
- OECD (2002). *Definition and Selection of Competences (DeSeCo): Theoretical and Conceptual Foundations*, Strategy Paper. Verfügbar unter http://www.portal-stat.admin.ch/deseco/deseco_strategy_paper_final.pdf (20.09.2020)
- Otto, J. H., Döring-Seipel, E. & Lantermann, E. (2002). Zur Bedeutung von subjektiven emotionalen Intelligenzkomponenten für das komplexe Problemlösen. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 23(4), 417-433.
- Peschel, F. (2002). *Offener Unterricht — Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept zur Diskussion*. Baltmannsweiler: Verlag Schneider.
- Petermann, F. (2010). Soziale Kompetenzen. In T. & S. B. Hascher (Hrsg.). *Pädagogische Interventionsforschung. Theoretische Grundlagen und empirisches Handlungswissen*. Weinheim: Juventa, S. 133–148.
- Pfäffli, B. K. (2015). *Lehren an Hochschulen. Eine Hochschuldidaktik für den Aufbau von Wissen und Kompetenzen*. Bern: UTB.
- Redlich, A. & Schley, W. (1981). *Kooperative Verhaltensmodifikation im Unterricht*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Reiser, B. J. (2004). Scaffolding Complex Learning. The Mechanisms of Structuring and Problematising Student Work. *The Journal of the Learning Sciences*, 13 (3), 273-304.
- Roth, G. (2006). *Möglichkeiten und Grenzen von Wissensvermittlung und Wissenserwerb*. In Caspari, R. (Hrsg.). *Lernen und Gehirn*. Freiburg: Herder, S. 54–69.
- Ruf, K. (2005). *Das Selbstkonzept der Schüler im Sportunterricht*. Hamburg: Kovar.
- Ruf, U., Keller, S. & Winter, F. (2008). *Besser lernen im Dialog. Dialogisches Lernen in der Unterrichtspraxis*. Seelze-Velbe: Kallmeyer.
- Schaeper, H. (2005). *Hochschulbildung und Schlüsselkompetenzen – Der Beitrag der Hochschulforschung zur Evaluation der Qualifizierungsfunktionen und -leistungen von Hochschulen*. In: Teichler, U. & Tippelt, R. (Hrsg.). *Hochschullandschaft im Wandel: Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft, 50*. Weinheim u.a.: Beltz, S. 209-220.

- Schönknecht, G. (2011a). *Freiarbeit*. In Horn, K. P., Kemnitz, H., Marotzki, W. & Sandfuchs, U. (Hrsg.). *Lexikon Erziehungswissenschaft*. Bad Heilbrunn: UTB/Klinkhardt, S. 422–423.
- Schönknecht, G. (2011b). *Stationenlernen*. In K.-P. Horn, H. Kemnitz, W. Marotzki & U. Sandfuchs (Hrsg.). *Lexikon Erziehungswissenschaft*. Bad Heilbrunn: UTB/Klinkhardt, S. 258.
- Schönknecht, G. (2011c). *Wochenplanarbeit*. In K.-P. Horn, H. Kemnitz, W. Marotzki & U. Sandfuchs (Hrsg.). *Lexikon Erziehungswissenschaft*. Bad Heilbrunn: UTB/Klinkhardt, S. 431–432.
- Schrader, F.-W. & Helmke, A. (2010). *Schulische Leistungen und individuelle Determinanten. Eine Übersicht auf der Grundlage einer Taxonomie lern- und gedächtnisabhängiger Kompetenzen und ihrer Bedingungen*. In W. Lenhard, P. Marx & H.-P. Trolldenier (Hrsg.), *Entwicklungs- und pädagogisch-psychologische Forschung zum Gedächtnis* (S. 233-246). Göttingen: Hogrefe.
- Schröder-Naef, R. (1996). *Schüler lernen Lernen: Vermittlung von Lern- und Arbeitstechniken in der Schule*. Weinheim-Basel: Beltz.
- Sehr-Gerrens, A. (2009). *Beginnendes selbstgesteuertes Lernen mit Wochenplanarbeit*. In Cwik, G. (Hrsg.). *Selbstständiges Lernen unterstützen*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Sowarka, B. (1995). *Soziale Intelligenz und soziale Kompetenz*. In Sarges, W. (Hrsg.). *Management-Diagnostik*. 2. Auflage. Göttingen: Hogrefe, S. 365-382.
- Stöger, H., Sontag, C. & Ziegler, A. (2009). *Selbstreguliertes Lernen in der Grundschule*. In Wernke, S. & Hellmich, F. (Hrsg.). *Lernstrategien im Grundschulalter: Konzepte, Befunde und praktische Implikationen*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Strohmeier, D., Atria, M. & Spiel, C. (2010). *Förderung sozialer Kompetenzen und Prävention aggressiven Verhaltens durch das Schulprogramm WiSK*. In Spiel, C., Schober, B., Wagner P. & Reimann R. (Hrsg.). *Bildungspsychologie*. Göttingen: Hogrefe, S. 296–300.
- Stübiger, F. (2004). *Lernen an Stationen*. Ein Beitrag zum selbstständigen Lernen. Kassel: university press.
- Töbke, F. (1992). *Sozialkompetenz im Betrieb und politische Bildung in der Berufsschule*. Dissertation. Universität Hannover.

- Wagenschein, M. (1999). *Verstehen lehren*. Mit einer Einführung von Hartmut von Hentig. Weinheim und Basel: Beltz.
- Wagenschein, M. (1971.) *Die pädagogische Dimension der Physik*. Braunschweig: Westermann.
- Walkowiak, M. & Nehring, A. (2017). Eine inklusive Lernumgebung ist nicht genug: Fachspezifik, Theoretisierung und inklusive Unterrichtsentwicklung in den Naturwissenschaftsdidaktiken. *Zeitschrift für Inklusion-online*, 3. Verfügbar unter: <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/issue/view/34> (02.10.2020).
- Weinert, F. E. (1998). *Neue Unterrichtskonzepte zwischen gesellschaftlichen Notwendigkeiten, pädagogischen Visionen und psychologischen Möglichkeiten*. In Bayrisches Staatsministerium für Unterricht, Kultur, Wissenschaft und Kunst (Hrsg.). *Wissen und Werte für die Welt von morgen*. München, S. 104 – 125.
- Weinert, F. E. (Hrsg.). (2001). *Leistungsmessung in Schulen*. Weinheim: Beltz.
- Wiebel, K. H. (2000). „Laborieren“ als Weg zum Experimentieren im Sachunterricht. *Die Grundschulzeitschrift*, 14 (139), S. 44-47.
- Wiechmann, J. (2008). *Zwölf Unterrichtsmethoden: Vielfalt für die Praxis*. Weinheim: Beltz.
- Wild, E., Hofer, M. & Pekrun, R. (2006). *Psychologie des Lernalers*. In: Krapp, A. & Weidenmann, B. (Hrsg.). *Pädagogische Psychologie*. Weinheim: PVU.
- Wilke, H.-J. (1993). Zur Bedeutung des Experiments für den Physikunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 18, S. 4-7.
- Wirth, J., Thillmann, H., Künsting, J., Fischer, H.E., & Leutner, D. (2008). Das Schülerexperiment im naturwissenschaftlichen Unterricht. Bedingungen der Lernförderlichkeit einer verbreiteten Lehrmethode aus instruktionspsychologischer Sicht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54 (3), 361–375.
- Wohlhart, D., Böhm, J., Grillitsch, M., Oberwimmer, K., Soukup-Altrichter, K. & Stanzel-Tischler, E. (2016). *Die österreichische Volksschule*. In Bruneforth, M. et al. (Hrsg.). *Nationaler Bildungsbereich Österreich 2015, Band 2: Fokussierte Analysen bildungspolitischer Schwerpunktthemen*. Graz: Leykam, S. 17–58.

Welt der Physik (o.J.). *Was ist Magnetismus?* Verfügbar

unter <https://www.weltderphysik.de/gebiet/materie/magnete/was-ist-magnetismus/> (20.10.2020)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kompetenzklassen Selbstorganisierten Handelns	13
Abbildung 2: Beziehung Sozialer Kompetenz u. verwandten Begriffen (Kanning, 2009) .	16
Abbildung 3: Rahmenmodell zu Strukturierung pädagogischer Sachverhalte	17
Abbildung 4: Kompetenzlandkarte für Unterrichtsprinzipien (BMUKK, 2013)	20
Abbildung 5: Schwerpunkte zum Lernen an Stationen (Bauer, 1997)	30
Abbildung 6: Didaktisches Modell zum Magnetismus	38
Abbildung 7: Untersuchungsdesign der vorliegenden Studie	50
Abbildung 8: Methodische Zugänge zur Erfassung Sozialer Kompetenz(Kanning, 2009b).	66
Abbildung 9: Dimensionen Sozialer Kompetenz (Kanning, 2009b)	68
Abbildung 10: Faktoren/Verhaltensweisen Sozialer Kompetenz (Kanning, 2002)	69
Abbildung 11: Beobachtungsbogen zur Verhaltensfassung	71
Abbildung 12: Ablaufmodell der Gruppendiskussion (Mayring, 2002)	74
Abbildung 13: Allgemeines inhaltsanalytisches Ablaufmodell (Mayring, 2002)	76
Abbildung 14: Diagramm zu Aussage 1 "Wahrnehmung Offene Lernformen"	82
Abbildung 15: Diagramm zu Aussage 2 "Verstärkter Bewegungsdrang"	84
Abbildung 16: Diagramm zu Aussage 3 "Negativ wahrgenommenes Verhalten"	85
Abbildung 17: Diagramm zu "Lernverhalten/Selbsteinschätzung" Klasse A.....	88
Abbildung 18: Diagramm zu "Lernverhalten/Selbsteinschätzung" Klasse B.....	88
Abbildung 19: Popularität der Experimente geschlechterspezifisch Klasse A	89
Abbildung 20: Popularität der Experimente geschlechterspezifisch Klasse B	90
Abbildung 21: Besuchte Stationen nach Geschlecht Klasse A	91
Abbildung 22: Besuchte Stationen nach Geschlecht Klasse B.....	92
Abbildung 23: Ergebnisdarstellung Post-Test geschlechterspezifisch Klasse A	94
Abbildung 24: Ergebnisdarstellung Post-Testgeschlechterspezifisch Klasse B	94
Abbildung 25: Ergebnisdarstellung Prä-Test geschlechterspezifisch Klasse A.....	64
Abbildung 26: Ergebnisdarstellung Prä-Test geschlechterspezifisch Klasse B	97

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Stichprobe "Teilnehmende Pädagoginnen"	51
Tabelle 2: Stichprobe "Teilnehmende Schüler/innen"	52
Tabelle 3: Stichprobe "Ausgewählte Kleingruppe"	53
Tabelle 4: Vergleichstabelle "Prä- und Post-Test"	90

Anhang

A Interviewtranskript

1 Experteninterview am 17.4.2018 um 13.04 Uhr

2 L1: Lehramtsstudierende Primarstufe

3 L2: Lehramtsstudierende Primarstufe

4 L3: Teamlehrerin Klasse A

5 L4: Klassenlehrerin Klasse B

6 Die Namen der Kinder der zu beobachtenden Kleingruppe wurden wie in der Arbeit auch
7 gleichermaßen durch fiktive Vornamen anonymisiert und den Kinder der Klasse A ein Vorname mit A
8 gegeben, sowie den Kindern der Klasse B ein Vorname mit dem Buchstaben B am Anfang des
9 Namens.

10 I: Ich möchte Sie ganz herzlich zu unserem Experteninterview in Gruppenform begrüßen. Die Fragen,
11 die ich stelle, werden sich auf den heutigen Stationenbetrieb zu Versuchen im Bereich Magnetismus
12 beziehen. Dieses Gruppeninterview mit offenen Fragen wird zur Erhebung der qualitativen Daten
13 meiner Masterarbeit stattfinden. Ihre Einwilligung haben Sie mir bereits im Voraus ausgefüllt und
14 unterfertigt. #00:36#

15 I: Der Stationenbetrieb mit den unterschiedlichen Versuchen zum Magnetismus ist zu Ende. Ist Ihnen
16 bei der Durchführung etwas explizit aufgefallen? #00:49#

17 L1: Ich hätte mir nicht gedacht, dass die Kinder alle so begeistert mitmachen würden. #01:12#

18 L2: Ja, das ist mir auch aufgefallen. Viele der Kinder waren sehr interessiert und hatten bereits viel
19 Vorwissen, an das sie anknüpfen konnten. #01:23#

20 L3: Das habe ich auch so gesehen. Jedoch sind mir einige Kinder aufgefallen, die zwischen den
21 Stationen herumgependelt sind. #01:31#

22 L2: Ja, das stimmt. Alex, Andreas und Adam sind zwischen den Stationen hin- und hergelaufen. Ich
23 habe sie zwar öfters darauf aufmerksam gemacht bei ihrer Station zu bleiben, jedoch hat das nicht
24 funktioniert. #01:59#

25 I: Hatten Sie dabei den Eindruck, dass sie schon mit der Durchführung der jeweiligen Aufgaben fertig
26 waren, oder haben sie diese gar nicht gemacht? #02:27#

-
- 27 L1: Naja, Alex hat zumindest immer einen Teil der Aufgaben erledigt. Bei Andreas und Adam bin ich
28 mir nicht sicher. Dies werden wir bei der Auswertung der Arbeitsblätter sehen. #02:36#
- 29 L2: Also Adam habe ich nur herumlaufen gesehen und musste ihn ständig erinnern, dass er weiter die
30 Stationen besucht. #02:46#
- 31 L3: Das war auch mein Eindruck. #02:51#
- 32 I: Hatten Sie den Eindruck, dass es bei allen Stationen für diese Kinder schwierig war zu einem
33 konzentrierten Arbeiten zu finden, oder war es bei einer der Stationen stärker wahrzunehmen?
34 #03:06#
- 35 L2: Nein, für mich war das bei allen Stationen gleich zu erkennen. Es ging nicht um den jeweiligen
36 Versuch, sondern vielmehr um dieses Lernangebot als „Freizeit“ zu nützen. #03:21#
- 37 L1: Das konnte ich auch so beobachten. Es ging vielmehr den drei Burschen darum, diese offene
38 Lernzeit für ihre persönlichen Interessen und zum Austausch zu nützen. #03:39#

- 39 L3: Ja, es ist leider erfahrungsgemäß so. Die Kinder sind es wohl gewohnt, die Lernangebote in
40 offener Form wie einen Stationenbetrieb vorzufinden. Aber manche versuchen sich hier ihre eigene
41 Auszeit bzw. Freizeit zu gestalten. Kinder mit geringerer Konzentration bzw. Aufmerksamkeitsspanne
42 sind hier besonders gefährdet. #04:17#
- 43 I: Denken Sie, dass es daran liegt, dass die Lernangebote offen angeboten werden, oder an den
44 fehlenden Sozialen Kompetenzen, wie geringes Konzentrationsvermögen und fehlende
45 Aufmerksamkeitsspanne? Was ist Ihrer Beobachtung und Erfahrung nach ausschlaggebend? #04:53#
- 46 L4: Ich denke, dass es sich um fehlende Kompetenzen handelt, da ich eine fehlende Beteiligung
47 ebenso in anderen Situationen während meiner durchgeführten Einheiten bemerkt habe. Diese
48 waren aber auch oft sehr angeleitet und trotzdem fehlte sichtlich die Konzentration. Jedoch nicht in
49 diesem Ausmaß. #05:26#
- 50 L1: Ich habe bemerkt, dass die offene Lernform des Stationenbetriebes die Kinder in Bewegung
51 erscheinen lässt. Es kann schon sein, dass sich diese aktive Situation auf dafür empfängliche Kinder
52 überträgt. Diese drei erscheinen wohl auch in anderen Lernsituationen nicht so fokussiert, wie ihre
53 Mitschüler. Aber meist schaffen sie den Umfang der verlangten Arbeitsaufträge, was hier bei den
54 Stationen nicht der Fall war. #05:57#
- 55 I: Wie haben die drei Kinder im Gegensatz zu den anderen Kindern agiert? #06:08#
- 56 L2: Bei den einzelnen Stationen wo wir dabeistanden, sind sie hergekommen und haben die Versuche
57 ausprobiert. Zwar nicht alle, aber doch einige der Versuche. #06:31#
- 58 L1: Das habe ich auch so erlebt. Die nicht betreuten Stationen ließen sie aus, oder führten die
59 Versuche nur teilweise durch. Selbst auf Zuruf reagierten sie nicht. #06:54#
- 60 I: Wie war die Vorgangsweise der restlichen Klasse? #07:02#
- 61 L1: Die Kinder zeigten sich sehr motiviert. Man merkt, dass sie schon öfters Versuche durchgeführt
62 haben. Sie erzählten auch ihre Vermutungen und Beobachtungen. Dabei gefiel mir, dass sie schon
63 Fachbegriffe verwendeten. Sie waren sehr diszipliniert und unsere Planung wurde sehr gut
64 umgesetzt. #07:48#
- 65 L2: Ja, bis auf die Kiste mit dem Wasser. Die war einfach zu unhandlich und die Gefahr bestand, dass
66 sie kippt und das Wasser ausläuft. Hier hatte ich immer einen Stress und verließ diese Station kaum.
67 Dieser Versuch ist den drei Burschen gar nicht gelungen. Man musste sich hier nämlich absprechen,
68 um die Wasserkiste kippen zu können bzw. die Magnete aus dem Wasser herausführen und die
69 Innenwand entlangwandern zu lassen. Das musste man im Team erledigen. Die drei wollten jedoch
70 jeder selbst die Führungsrolle übernehmen und von einem Team hat man nicht viel gemerkt. #08:52#
- 71 L3: Das ist vollkommen richtig beobachtet. Die anderen Gruppen haben als Team
72 zusammengearbeitet. Wenn man dann immer scheitert und das Innehaben der Führungsrolle
73 wichtiger ist als das Durchführen des Versuchs, verliert man leicht die Motivation. Ich habe auch
74 innerhalb dieser Gruppe eine sehr starke Unruhe wahrgenommen. #09:37#
- 75 L1: Ja, das konnte ich auch immer wieder beobachten. Auch das alle anderen Dinge wichtiger waren
76 als die Station, wo sie gerade waren. #09:48#
- 77 L2: Auch die anderen Stationen waren immer interessanter als die eigene. Ständig wurde zu den
78 anderen Gruppen und Stationen gelaufen, um dort zuzusehen. #10:03#

- 79 I: Hätten die drei Burschen durch das Zusehen bei den anderen Gruppen nicht auch ausreichend
80 beobachten können, um die Vorgänge erfassen zu können? #10:21#
- 81 L1: Das glaube ich nicht, da sie ja nicht einmal Zeit genommen haben um Hypothesen anstellen bzw.
82 formulieren zu können. Außerdem hat wurde nie Zeit gefunden einen Versuch vollständig
83 anzusehen. #10:44#
- 84 L2: Ich bin mir da nicht so sicher. Ich glaube, dass Alex zum Beispiel, schon immer mit kurzen
85 Besuchen einiges beobachten konnte. Bei den anderen beiden bin ich mir da nicht so sicher. #11:16#
- 86 L3: Das kann natürlich auch sein. Oft durchblicken die Kinder, die schon ein entsprechendes
87 Vorwissen haben viel schneller Vorgänge und können trotz augenscheinlicher Unaufmerksamkeit
88 nehmen sie so nebenbei viele Informationen und Inhalte mit. Wir Lehrkräfte sind dann sehr
89 überrascht, wie viel ein Kind doch von den Inhalten mitbekommen hat bzw. beobachtet hat. Das ist
90 wohl möglich. #12:43#
- 91 I: Wie sind diese drei Burschen mit den Arbeitsmaterialien umgegangen? #13:04#
- 92 L2: Man konnte durchwegs beobachten, dass sie sich nicht genau an die Versuchsanleitungen
93 gehalten haben. Dadurch war es für sie schwieriger zu einem richtigen Vorgang zu kommen. #13:37#
- 94 L1: Sie hatten auch keine Geduld, eventuell den Versuch noch einmal zu probieren, obwohl anhand
95 der Arbeitsblätter klar war, was zu tun ist. #14:29#
- 96 L2: Dadurch jeder als erster an die Reihe kommen wollte, konnte hier auch keine wirkliche
97 Teamarbeit stattfinden. Im Gegensatz zu den anderen Kindern, wo sich meist eine Gruppeneinteilung
98 automatisch ergab und die einzelnen Kinder sich mit ihren Stärken einbrachten. #15:11#
- 99 L4: Diese Beobachtung habe ich auch in meiner langjährigen Laufbahn oftmals gemacht. Hier zeigt
100 sich einfach, dass man vielfältige Kompetenzen in der Schule benötigt. Für mich ist klar, dass die
101 sozialen Kompetenzen, wie Eigenmotivation zu entwickeln, Neugierde auf Neues, Interesse zeigen,
102 sich in eine Gruppe einordnen zu können, den kognitiven Fähigkeiten mehr Bedeutung zukommt. Das
103 eine braucht einfach das andere und umgekehrt. Fehlen diese sozialen Fertigkeiten bei Kindern ist es
104 schwierig, an die kognitiven Fähigkeiten anknüpfen zu können. #17:24#
- 105 I: Gut, dass du das so explizit ansprichst. In der Forschung gibt es hier auch den Ansatz nach
106 Gardener, welcher die Soziale Kompetenz als Soziale Intelligenz betitelt und von multiplen
107 Intelligenzen spricht. Diese werden noch einmal in interpersonelle und intrapersonelle Intelligenzen
108 unterteilt. In der aktuellen Forschung wird auch immer mehr Bezug auf diesen Bereich genommen.
109 Also einer Aufspaltung, wie du sie ansprichst. Du hast doch eine sehr langjährige Berufserfahrung.
110 Wie ist dein Eindruck von der Entwicklung der sozialen Fähigkeiten im schulischen Bereich? #19:01#
- 111 L3: Natürlich kann hier aufgrund meiner langjährigen Tätigkeit in Mehrstufenklassen in Wien mit
112 einer guten Beobachtung hier Stellung nehmen. Leider ist eine Tendenz der Verkümmern der
113 sozialen Fähigkeiten erkennbar. Nicht nur im schulischen Bereich, auch im privaten Bereich. Die
114 schulischen Aufgaben sind somit nicht aufgrund kognitiver Einschränkungen schwieriger
115 aufzunehmen für manche Kinder. Es ist für uns Lehrer wichtig sich den Anforderungen zu stellen, um
116 alle auf ihren Kanälen erreichen zu können. Diese werden immer vielfältiger. Nur eine genaue
117 Beobachtung und zugeschnittene Planung, die ständig adaptiert und evaluiert wird, wird den
118 Ansprüchen des heutigen Lehrens gerecht werden. Diese Tendenz ist absolut erkennbar. #21:17#
- 119 I: Werden offene Lernangebote, wie das Durchführen von Versuchen dann weniger stattfinden?
120 #22:04#

- 148 Für mich ergeben sich daraus einige Ergebnisse zu Hypothesen, die ich zu diesem Stationenbetrieb
149 hatte. Diese Ergebnisse möchte ich auch auf meine Planungen im Vorfeld zum Offenen Lernen
150 beachten. Daher bin ich bereits gespannt auf die Auswertung der Arbeitsblätter und gewonnenen
151 Daten. #34:07#
- 152 I: Eine treffende Analyse zum Ende unserer Experteninterviews in Gruppenform. Es haben sich viele
153 Ansichten gedeckt, einige Beobachtungen zur Ausführung waren äußerst aufschlussreich. Ich möchte
154 mich herzlich für die Ausführung an den Stationen, die herausfordernde Rolle der Beobachterinnen
155 und die Teilnahme an diesem Interview für die Gewinnung der Daten zu dem Forschungsteil meiner
156 Arbeit bedanken. #35:04#
- 121 L2: Ich glaube schon, dass es schwieriger ist, überhaupt für uns Studierende oder Berufseinsteiger,
122 solche offenen Lernformen gut anzubieten. Natürlich ist es einfacher sehr strikt geführte, enge
123 Lernformen mit den Kindern durchzuführen. Heute war es schon auch für uns sehr herausfordernd
124 und Kinder, die sich dann nicht so an den Stationen beteiligen, hat man einfach nicht so im Blick. Man
125 kann nicht so gut und gezielt auf diese eingehen. Sie rutschen leichter durch. #23:39#
- 126 L1: Ja, genau. Und die Kinder wissen das und nützen die Gunst der Stunde hier ihren eigenen
127 Interessen, wie tratschen und nachlaufen, nachzugehen. #24:22#
- 128 L3: Da hilft einem auch die Erfahrung nicht weiter. Meist ist man noch dazu allein in der Klasse.
129 Deswegen wählt man auch die Stationen. Es sollen alle gut mit Aufgaben versorgt werden. Aber es ist
130 richtig, dass das nicht für alle so einfach ist. #25:13#
- 131 I: Wie kann man Defizite, die aufgrund fehlender Selbsttätigkeit bzw. Selbstorganisation entstehen,
132 erkennen? #26:25#
- 133 L1: Entweder man bemerkt die Kinder bereits während des Stationenbetriebes, dass sie sich nicht so
134 aktiv beteiligen, oder spätestens bei der Ausarbeitung der Arbeitsblätter, wie Hypothesenbildung
135 oder Vorgangsbeschreibungen, kommen diese dann zum Vorschein. #28:40#
- 136 L2: Uns sind die drei Burschen heute von vornherein aufgefallen und ihre fehlende Motivation die
137 Stationen laut Angaben zu besuchen, hat man sogleich sehen können. Sie waren aufgrund ihres
138 Verhaltens sehr auffällig. #30:07#
- 139 L1: Spannend werden dann die Auswertungen der Arbeitsblätter, denke ich. #30:51#
- 140 L2: Ja, da bin ich auch schon neugierig, wie diese aussehen. Ob sie fehlerhaft, oder nur teilweise
141 ausgefüllt sind. Da hat man als Lehrerin dann den wirklichen Überblick, ob man alle gleichermaßen
142 erreicht hat. #31:34#
- 143 L3: Das ist richtig. Darum wird es bestimmt eine interessante Sache einen zweiten Blick auf die
144 Auswertungen der Arbeitsblätter zu werfen. In Zeiten wie diesen, in denen diese fehlende Soziale
145 Kompetenz immer mehr an Brisanz gewinnt, ist es besonders wichtig einen reflektierten Umgang mit
146 seinen eigenen Unterrichtsangeboten zu haben. Man darf jedoch auf keinen Fall auf offene
147 Lernangebote verzichten. Dies wird zukünftig verstärkt unser Weg sein müssen. #33:22#
- 148 Für mich ergeben sich daraus einige Ergebnisse zu Hypothesen, die ich zu diesem Stationenbetrieb
149 hatte. Diese Ergebnisse möchte ich auch auf meine Planungen im Vorfeld zum Offenen Lernen
150 beachten. Daher bin ich bereits gespannt auf die Auswertung der Arbeitsblätter und gewonnenen
151 Daten. #34:07#
- 152 I: Eine treffende Analyse zum Ende unserer Experteninterviews in Gruppenform. Es haben sich viele
153 Ansichten gedeckt, einige Beobachtungen zur Ausführung waren äußerst aufschlussreich. Ich möchte
154 mich herzlich für die Ausführung an den Stationen, die herausfordernde Rolle der Beobachterinnen
155 und die Teilnahme an diesem Interview für die Gewinnung der Daten zu dem Forschungsteil meiner
156 Arbeit bedanken. #35:04#

Anhang B Kategorisierungen zu den einzelnen Aussagen der Interviewanalyse

Kategorisierung zu Aussage 1

Aussage 1: Offene Lernformen werden von Kindern mit auffälligem Verhalten nicht als regulärer Unterricht wahrgenommen.		
Textabschnitt	Paraphrase	Generalisierung
Das habe ich auch so gesehen. Jedoch sind mir einige Kinder aufgefallen, die zwischen den Stationen herumgependelt sind.	Stationen werden als freiwilliges Angebot verstanden	Fehlende Selbstmotivation
Ja, das stimmt. Nico, Leon und Hank sind zwischen den Stationen hin- und hergelaufen.	Stationen verleiten zu vermehrter Bewegung	Fehlende Selbstregulierung
Ich habe sie zwar öfters darauf aufmerksam gemacht bei ihrer Station zu bleiben, jedoch hat das nicht funktioniert.	Stationen verleiten zu vermehrter Bewegung	Fehlende Selbstregulierung
Also Hank habe ich nur herumlaufen gesehen und musste ihn ständig erinnern, dass er weiter die Stationen besucht.	Stationen verleiten zu vermehrter Bewegung	Fehlende Selbstregulierung
Nein, für mich war das bei allen Stationen gleich zu erkennen.	Stationen werden als freiwilliges Angebot verstanden	Fehlende Selbstmotivation
Das konnte ich auch so beobachten. Es ging vielmehr den drei Burschen darum, diese offene Lernzeit für ihre persönlichen Interessen und zum Austausch zu nutzen.	Stationen werden als freiwilliges Angebot verstanden	Fehlende Selbstmotivation
Die Kinder sind es wohl gewohnt, die Lernangebote in offener Form wie einen Stationenbetrieb vorzufinden.	SuS kennen diese Unterrichtsform.	Offene Lernform als wesentlicher Teil des Unterrichts.
Ich habe bemerkt, dass die offene Lernform des Stationenbetriebes die Kinder in Bewegung erscheinen lässt.	Stationen verleiten zu vermehrter Bewegung	Fehlende Selbstregulierung
Diese drei erscheinen wohl auch in anderen Lernsituationen nicht so fokussiert, wie ihre Mitschüler.	Selbstmotivation ist fehlend	Fehlende Selbstmotivation
Aber meist schaffen sie den Umfang der verlangten Arbeitsaufträge, was hier bei den Stationen nicht der Fall war.	Eine engere Anleitung wird benötigt.	Offene Lernform als wesentlicher Teil des Unterrichts.
Bei den einzelnen Stationen wo wir dabei standen, sind sie hergekommen und haben die Versuche ausprobiert.	Eine engere Anleitung wird benötigt.	Offene Lernform als wesentlicher Teil des Unterrichts.
Die nicht betreuten Stationen ließen sie aus, oder führten die Versuche nur teilweise durch.	Eine engere Anleitung wird benötigt.	Offene Lernform als wesentlicher Teil des Unterrichts.
Hier hatte ich immer einen Stress und verließ diese Station kaum.	Nicht immer ist eine enge Betreuung möglich.	Offene Lernform als wesentlicher Teil des Unterrichts.
Auch das alle anderen Dinge wichtiger waren, als die Station, wo sie gerade waren.	Kein fokussiertes Arbeiten möglich	Fehlende Selbstregulierung
Auch die anderen Stationen waren immer interessanter als die eigene.	Kein fokussiertes Arbeiten möglich	Fehlende Selbstmotivation
Ich glaube schon, dass es schwieriger ist, überhaupt für uns Studierende oder Berufseinsteiger, solche offenen Lernformen gut anzubieten.	Offene Lernformen müssen gut geplant sein.	Offene Lernform als wesentlicher Teil des Unterrichts.
Heute war es schon auch für uns sehr herausfordernd und Kinder, die sich dann nicht so an den Stationen beteiligen, hat man einfach nicht so im Blick.	Nicht immer ist eine enge Betreuung möglich.	Offene Lernform als wesentlicher Teil des Unterrichts.
Deswegen wählt man ja auch die Stationen.	Offene Lernformen müssen gut geplant sein.	Offene Lernform als wesentlicher Teil des Unterrichts.
Uns sind die drei Burschen heute von vornherein aufgefallen und ihre fehlende Motivation die Stationen laut Angaben zu besuchen, hat man gleich sehen können.	Offene Lernformen müssen gut geplant sein.	Offene Lernform als wesentlicher Teil des Unterrichts.
In Zeiten wie diesen, in denen diese fehlende soziale Kompetenz immer mehr an Brisanz gewinnt, ist es besonders wichtig einen reflektierten Umgang mit seinen eigenen Unterrichtsangeboten zu haben.	Offene Lernformen müssen gut geplant sein.	Offene Lernform als wesentlicher Teil des Unterrichts.
Man darf jedoch auf keinen Fall auf offene Lernangebote verzichten.	Offene Lernformen als wesentlichen Teil des Unterrichts.	Offene Lernform als wesentlicher Teil des Unterrichts.

Kategorisierung zu Aussage 2

Aussage 2: Offene Lernformen verstärken bei Kindern mit auffälligem Verhalten den ausgeprägten Bewegungsdrang.		
Textabschnitt	Paraphrase	Generalisierung
Das habe ich auch so gesehen. Jedoch sind mir einige Kinder aufgefallen, die zwischen den Stationen herumgependelt sind. Ja, das stimmt. Nico, Leon und Hank sind zwischen den Stationen hin- und hergelaufen.	Stationen verleiten zu vermehrter Bewegung	Fehlende Selbstregulierung
Es kann schon sein, dass sich diese aktive Situation auf dafür empfängliche Kinder überträgt.	Stationen verleiten zu vermehrter Bewegung	Fehlende Selbstregulierung
Also Hank habe ich nur herumlaufen gesehen und musste ihn ständig erinnern, dass er weiter die Stationen besucht.	Stationen verleiten zu vermehrter Bewegung	Fehlende Selbstregulierung
. Ich habe auch innerhalb dieser Gruppe eine sehr starke Unruhe wahrgenommen.	Stationen verleiten zu vermehrter Bewegung	Fehlende Selbstregulierung
Ständig wurde zu den anderen Gruppen und Stationen gelaufen um dort zuzusehen.	Stationen verleiten zu vermehrter Bewegung	Fehlende Selbstregulierung
Und die Kinder wissen das und nutzen die Gunst der Stunde hier ihren eigenen Interessen, wie tratschen und nachlaufen, nachzugehen.	Stationen werden als freiwilliges Angebot verstanden	Fehlende Selbstregulierung
Bei den einzelnen Stationen wo wir dabei standen, sind sie hergekommen und haben die Versuche ausprobiert	Eine engere Anleitung wird benötigt.	Offene Lernform als wesentlicher Teil des Unterrichts.

Kategorisierung zu Aussage 3

Aussage 3: Negativ wahrgenommenes Verhalten der beobachteten Kinder mit fehlenden Sozialen Kompetenzen.		
Textabschnitt	Paraphrase	Generalisierung
Ich denke, dass es sich um fehlende Kompetenzen handelt, da ich eine fehlende Beteiligung ebenso in anderen Situationen während meiner durchgeführten Einheiten bemerkt habe. Diese waren aber auch oft sehr angeleitet und trotzdem fehlte sichtlich die Konzentration. Jedoch nicht in diesem Ausmaß.	Fehlende Beteiligung/Konzentration	Fehlende Selbstmotivation
Diese drei erscheinen wohl auch in anderen Lernsituationen nicht so fokussiert, wie ihre Mitschüler. Aber meist schaffen sie den Umfang der verlangten Arbeitsaufträge, was hier bei den Stationen nicht der Fall war.	Nicht erfüllen der Arbeitsaufträge aufgrund fehlendem Fokus	Fehlende Selbstregulierung
Wenn man dann natürlich immer scheitert und das Innehaben der Führungsrolle wichtiger ist als das Durchführen des Versuchs, verliert man leicht die Motivation. Sie hatten auch keine Geduld, eventuell den Versuch noch einmal zu probieren, obwohl anhand der Arbeitsblätter klar war, was zu tun ist.	Verlieren der Motivation durch Ablenkung	Fehlende Selbstmotivation
Heute war es schon auch für uns sehr herausfordernd und Kinder, die sich dann nicht so an den Stationen beteiligen, hat man einfach nicht so im Blick. Man kann nicht so gut und gezielt auf diese eingehen.	Keine Bereitschaft zu 2. Versuch/Fehlendes Durchhaltevermögen	Fehlende Selbstregulierung
: Uns sind die drei Burschen heute von vornherein aufgefallen und ihre fehlende Motivation die Stationen laut Angaben zu besuchen, hat man gleich sehen können.	Fehlende Beteiligung	Fehlende Selbstmotivation
Sie waren ja aufgrund ihres Verhaltens sehr auffällig.	Fehlende Motivation	Fehlende Selbstmotivation
	Auffälliges Verhalten	Fehlende Selbstregulierung

Anhang C Beschreibung der einzelnen Stationen

Station 1) Anziehen – Abstoßen! Was passiert hier?

Forschungsfrage/Frage an die Natur: Ziehen sich Magnete immer an?

- Was denkst du? Besprich dich mit deinen Gruppenpartner/innen.
- Nehmt nun die Anleitung her und probiert es aus.

Fragen Rückseite der Forscherkarte:

Stoßen sich Magnete in jedem Fall ab? Welche Seiten der Magnete müssen einander zugewandt sein, und wie nah müssen die Magnete zueinander gebracht werden, damit die Abstoßungskräfte wirksam werden? Womit ist die Abstoßung vergleichbar, welche Ideen hast du dazu? Was kann man beobachten, wenn man verschieden geformte oder unterschiedlich starke Magnete in Kontakt bringen möchte? Gibt es Unterschiede in der Wechselwirkung der Ringmagnete miteinander, wenn der Stab senkrecht oder waagrecht gehalten wird?

Material: Stabmagnete, Dauermagnete, Ringmagnete (Durchmesser passend zum Loch der Ringmagnete)

Ziele: Die Kinder, solle ihre Beobachtungen formulieren und beschreiben, was sie herausgefunden haben. Stoßen sich Magnete in jedem Fall ab?

Einstieg/Didaktik: Zwei Lehrkräfte stellen pantomimisch die Abstoßung und die Anziehung dar. Hier wird Nord- und Südpol thematisiert und anhand von farblichen Handschuhen dargestellt bei der Pantomime.

Station 2) Kann man Magnete selbst herstellen?

Forschungsfrage/Frage an die Natur: Wie kann man Magnete selbst herstellen?

Fragen Rückseite:

Wie könntest du mit den hier am Tisch befindlichen Materialien die Stricknadel magnetisch werden lassen? Wie viele Büroklammern kannst du mit der Stricknadel nun aufnehmen?

Funktioniert die Magnetkraft auch noch durch Papier?

Material: starke unterschiedliche Magneten, Büroklammern, Stricknadeln, große Nägel, Pappe, Papier

Ziele: Körper können mithilfe eines Magneten zu Magneten werden. Diese Gegenstände müssen aus Eisen, Stahl, Nickel, Kobalt sein. Den Fachbegriff Ferromagnetismus kennenlernen

Einstieg/Didaktik: Die Pädagoginnen zeigen zuvor ohne den Vorgang des Magnetisierens vor, ob sich die Büroklammern an der Stricknadel magnetisch anhaften. Da dies nicht funktioniert, stellt sich die Frage (Wie könnte man den Gegenstand magnetisieren – Problemlöseprozess auslösen).

Station 3) Welche Gegenstände werden angezogen?

Forschungsfrage/Frage an die Natur: Aus welchem Material muss ein Gegenstand sein, um von einem Magneten angezogen zu werden?

Fragen Rückseite Forscherkarte: Liste mit unterschiedlichen Gegenständen, welche abgebildet sind und dort eingeschätzt werden soll, ob ein Gegenstand magnetisch ist

Material: Gegenstände aus Eisen und Stahl, Gegenstände aus Plastik, Holz, Papier, Pappe, Textilgewebe

Ziele: Gegenstände aus Eisen und Stahl werden von beiden Polen eines Magneten angezogen (verschiedene Alltagsgegenstände werden getestet, u.a. Nagel, Fahrrad, Heizkörper, Nägel, Münzen, Eisenkugel)

Einstieg/Didaktik: Pantomimisch stellen die Pädagoginnen Vermutungen an und zeigen mit Handzeichen, ob sie vermuten, dass ein Gegenstand magnetisch ist.

Station 4) Auf Metallsuche in der Sandkiste

Forschungsfrage/Frage an die Natur: Nord – und Südpol gibt es das auch bei Magneten?

Fragen Rückseite Forscherkarte.

Material: flache Kiste mit Sand darin und groben Eisenspänen, Taschentuch, verschiedene Magnete

Ziele: Ein Trennverfahren im Bereich des Magnetismus kennenlernen.

Einstieg/Didaktik: Oh, nein! Der Pädagogin fallen unabsichtlich die Eisenspäne in die Kiste. Wir brauchen diese ja noch. Wie können wir diese wieder herausholen?

Station 5) Der schwebende Magnet

Forschungsfrage/Frage an die Natur: Kann ein Magnet wirklich schweben? Welcher Vorgang kann hier beobachtet werden?

Fragen Rückseite der Forscherkarte:

Könnt ihr herausfinden, wie man die Ringmagnete auf den Stabmagnet aufreihen muss, um sich gegenseitig abzustößen und sie somit „schweben“ zu lassen? Finde heraus, was geschieht, wenn ihr die Ringmagneten nach unten drückt und dann loslässt?

Ziele:

Die Kinder erkennen, dass durch die Abstoßung sich Gegenstände sogar auf Distanz vertikal in die Höhe halten lassen. Man kann Gegenstände, wie die Waggons durch Magneten bewegen

Material: starke Magnete, Ringmagnete, Stabmagnete (Durchmesser passend zum Loch der Ringmagnete), starkes Styropor zum Hineinstecken des Stabs

Einstieg/Didaktik: Zwei Modell-Eisenbahnwaggons, die sich durch ihre kleinen Magneten zum Koppeln entweder abstoßen oder anziehen

Station 6) Die Münze muss aus dem Wasser

Forschungsfrage/Frage an die Natur: Funktionieren Magnete auch durch eine Glaswand und im Wasser?

Fragen Rückseite der Forscherkarte:

Eine spezielle Aufgabe wartet auf euch. Bringt die Münze aus dem Wasser, ohne euch dabei die Hände nass zu machen. Es darf kein Gegenstand in das Wasser hineingegeben werden oder zum Herausholen benutzt werden. Du darfst nur von außen vorgehen. Nun leere in das große Glas die feinen Eisenspäne. Danach leere die feinen Eisenspäne in das Glas und probiere mit einem Magneten diese zu bewegen. Versuche durch das Verschieben des Magneten herauszufinden, wie weit das Magnetfeld wirkt.

Ziele: Die Kinder wissen, dass es Magnetfelder und Magnetlinien gibt.

Material: Wassergefäß mit geringer Glaswandstärke (Kubus oder ähnliches Gefäß), verschiedene Münzen (Euro- und Cent-Münzen), verschiedene Magnete, Wasser, großes Glas oder eine Vase mit Wasser, Eisenspäne fein, verschiedene Magneten

Einstieg/Didaktik: Knobelaufgabe als Grundreiz