

SOMMERSEMESTER 2020

Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Education

Professionalisierung von angehenden Lehrkräften für die Gestaltung inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterrichts

Eine qualitative Videoanalyse von Unterrichtssequenzen im Rahmen des Forschenden Lernens zur Feststellung der Kompetenzentwicklung von Sachunterrichtsstudierenden

> Erstprüferin: Prof. Dr. Simone Abels Zweitprüferin: Prof. Dr. Poldi Kuhl

> > Abgabedatum: 14.10.2020

Verfasserin:

Samantha Wöbcke Lehramt an Grundschulen (M.Ed.)

Inhaltsverzeichnis

A	bbildun	gsverzeichnis	IV
T	abellenv	verzeichnis	IV
1	Einle	eitung	1
2	Theo	oretischer Hintergrund	3
	2.1	Anforderung an einen inklusiven Unterricht	3
	2.2	Inklusion aus der didaktischen Perspektive des Sachunterrichts	6
	2.3	Naturwissenschaftliche Bildung im inklusiven Sachunterricht	8
	2.4 I	Forschendes Lernen im inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterricht	14
	2.4.1	Forschendes Lernen als Konzept für den naturwissenschaftlichen Unterricht	14
	2.4.2	2 Forschendes Lernen – Ein Ansatz für inklusiven Sachunterricht	17
	2.5 I	Professionalisierung für inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterricht	20
	2.6	Stand der Forschung	24
3	Emp	virischer Teil	25
	3.1 I	Forschungsinteresse und Fragestellung	25
	3.2 I	Forschungsfeld	26
	3.2.1	Datenmaterial von Proband*in I	29
	3.2	2.1.1 Proband*in I – Video I	29
	3.2	2.1.2 Proband*in I - Video II	30
	3.2.2	2 Datenmaterial von Proband*in II	31
	3.2	2.2.1 Proband*in II - Video I	31
	3.2	2.2.2 Proband*in II - Video II	32
	3.3 I	Forschungsmethodisches Vorgehen	32
	3.3.1	Videografie als Erhebungsinstrument	33
	3.3.2	2 Ethische Leitlinien	34
	3.3.3	3 Auswertungsmethoden	35
	3	3.3.1 Inhaltlich strukturierende qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring	35

	3.3.3	3.2	Das Kategoriensystem und die Kodierung	39
3	.4 Erg	gebn	isdarstellung	41
	3.4.1	De	skriptive Ergebnisdarstellung	41
	3.4.1	1.1	Proband*in I	41
	3.4.1	1.2	Proband*in II	46
	3.4.2	Erg	gebnisinterpretation	51
	3.4.2	2.1	Proband*in I	51
	3.4.2	2.2	Proband*in II	53
3	.5 Dis	skuss	sion	55
	3.5.1	Dis	skussion der Ergebnisse	55
	3.5.2	Dis	skussion der Erhebungsmethode	57
	3.5.3	Dis	skussion der Auswertungsmethode	58
4	Fazit u	nd A	usblick	61
Lite	eraturver	zeicł	nnis	63
Anl	nang			V
Eide	esstattlic	che F	rklärung	XXVIII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Naturwissenschaftliche Grundbildung für alle	13
Abbildung 2: Forschungskreislauf	15
Abbildung 3: 5-E-Modell	16
Abbildung 4: Level beim Forschenden Lernen	19
Abbildung 5: Gekürztes Verlaufsschema für die qualitative Inhaltsanalyse	36
Abbildung 6: Hauptkategorien - Kategoriensystem inklusiver naturwissenschaftlicher	
Unterricht	40
Abbildung 7: Vergleich – 5. Naturwissenschaftliche Kontexte inklusiv gestalten	42
Abbildung 8: Übersicht - 6. Entwicklung von Fachsprache inklusiv vermitteln	42
Abbildung 9: Tafelbild - Video I	43
Abbildung 10: Tafelbild – Video 2	43
Abbildung 11: Vergleich – 7. Forschendes Lernen inklusiv gestalten	43
Abbildung 12: Vergleich – 10. Aufstellen von Hypothesen und naturwissenschaftlichen	
Fragestellungen inklusiv gestalten	44
Abbildung 13: Vergleich - Aufstellen von Hypothesen und naturwissenschaftlichen	
Fragestellungen inklusiv gestalten	45
Abbildung 14: Vorgegebener Versuchsaufbau – Video II	45
Abbildung 15: Vergleich – Elemente der Lernbegleitung	46
Abbildung 16: Vergleich – 5. Naturwissenschaftliche Kontexte inklusiv gestalten	47
Abbildung 17: Vergleich – 3. Diagnostizieren naturwissenschaftlicher Spezifika inklusiv	
gestalten	47
Abbildung 18: Vergleich – 7. Forschendes Lernen inklusiv gestalten	48
Abbildung 19: Vergleich - Aufstellen von Hypothesen und naturwissenschaftlichen	
Fragestellungen inklusiv gestalten	48
Abbildung 20: Vergleich – 12. Naturwissenschaftliches Dokumentieren inklusiv gestalten	49
Abbildung 21: Übersicht – 7. Forschendes Lernen inklusiv gestalten	50
Abbildung 22: Übersicht - Lernbegleitung	50
Tabellenverzeichnis	
Tabelle 1: Aufschlüsselung der Video-Proband*innen-Zuordnung	. 29

1 Einleitung

Jeder Mensch ist einzigartig und der Anspruch an eine inklusive Gesellschaft ist es diese Diversität gleichberechtigt zu respektieren, um eine barrierefreie Partizipation all ihrer Mitglieder ohne Diskriminierung zu ermöglichen (Werning, 2014). Für die Erreichung dieses Ziels ist eine Veränderung des gesellschaftlichen Systems notwendig, was ein Umdenken von Entscheidungsträger*innen erfordert. Gelingende Inklusion gesamtgesellschaftliche Aufgabe betrachtet werden. Je nach Auslegung des Inklusionsbegriffs bezieht sich dessen Diskurs entweder auf die Berücksichtigung von Menschen mit einer Behinderung (enges Inklusionsverständnis) oder schließt weitere Diversitätsdimensionen ein. Entsprechend dem weiten Inklusionsverständnis werden alle Unterschiedlichkeiten ohne Gruppenzuweisungen berücksichtigt (ebd.). Es gibt aber ebenso Publikationen, die sich auf "alle [...] besonders aber auf vulnerable Gruppen" (Lindmeier & Lütje-Klose, 2015, S. 8) beziehen und hiermit auf die besondere Ausgrenzungsgefahr dieser aufmerksam machen (ebd.). Im Rahmen des Diversity Managements werden die Diversitätsdimensionen als die Big 8 zusammengefasst: "Ethnizität, Rolle in der Gruppe, Gender, sexuelle Orientierung, mentale und physische Fähigkeiten, Alter und Religion" (Abels & Markic, 2013, S.3).

Insbesondere durch die Debatte um den "richtigen" (Werning, 2014, S. 2) Beschulungsort von Schüler*innen mit Behinderungen, die durch die Behindertenrechtskonvention (Beauftragte der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen, 2017) angestoßen wurde, gewinnt das Thema Inklusion auch im schulischen Kontext zunehmend an Beachtung. Hier werden – beeinflusst durch die bereits genannten Dimensionen – zusätzlich die Aspekte "Leistung, Vorwissen, Sprache, Sozialschicht, Motivation, Interesse, Lernstil etc." (Abels & Markic, 2013, S.3) relevant, wodurch sich ein vielschichtiges Profil der Lernausgangslagen von Schüler*innen herleiten lässt (ebd.). So haben "[u]nterschiedliche Lerntypen, Begabungen, Interessen, Herkunftsländer, Werte oder Arbeitstempi etc. [...] in allen Schultypen gezeigt, dass Homogenität Fiktion" (Eberle et al. 2011, S. 1) ist. All diese Komponenten können das Lernen beeinflussen, weshalb sich jede Unterrichtsplanung an der jeweiligen Lerngruppe und nicht an einem fiktiven "Durchschnittskind" (Kaiser & Seitz, 2017, S. 5) orientieren sollte.

Für die adäquate Planung und Durchführung eines Unterrichts, der die individuellen Lernausgangslagen berücksichtigt, wird eine entsprechende Professionalisierung von Lehrkräften in allen Fächern notwendig. Während Überlegungen für eine inklusive Praxis aber oft sehr allgemeindidaktisch bleiben, bedarf es auch fachdidaktischer Konkretisierungen, um eine Handlungsfähigkeit innerhalb des Fachunterrichts mit heterogenen Lerngruppen zu

gewährleisten. Dieser Bereich wird in der Lehramtsausbildung an Hochschulen bislang häufig vernachlässigt, was sich erschwerend auf die Möglichkeit zur Gestaltung inklusiven Unterrichts auswirkt (Nawi-In, 2018). Für den naturwissenschaftlichen Unterricht hat sich aus dieser Problematik heraus das Projekt Nawi-In (Naturwissenschaftlichen Unterricht inklusiv gestalten) an der Leuphana Universität entwickelt, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird. Das Forschungsprojekt fokussiert die notwendige Kompetenzentwicklung von künftigen Lehrkräften im naturwissenschaftlichen Bereich für die Primar- und Sekundarstufe (ebd.). Im Rahmen eines im Masterstudium verorteten dreisemestrigen Moduls, dem Projektband, das die Planung und Durchführung eines Forschungsprojektes seitens der Studierenden in der Praxisphase vorsieht, sind unter anderem Unterrichtsvideos von den teilnehmenden Studierenden entstanden. Diese wurden vom Nawi-In Team für diese Arbeit zur Verfügung gestellt und stellen damit die Forschungsgrundlage dar, um die folgende Forschungsfrage zu beantworten: Welche Kompetenzentwicklung für die Gestaltung inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterrichts wird in Unterrichtsvideos von angehenden Lehrkräften erkennbar?

Um dieser Frage nachzugehen, werden in Kapitel 2 zunächst die theoretischen Hintergründe erläutert, auf die sich diese Arbeit stützt. Hierbei werden die Anforderungen an den inklusiven Unterricht zunächst allgemein dargelegt (2.1)und anschließend auf den naturwissenschaftlichen Sachunterricht spezifiziert (2.2, 2.3). In Kapitel 2.4 wird das Konzept des Forschenden Lernens als ein Ansatz für dessen Konzipierung vorgestellt. Aus den in diesen Kapiteln aufgezeigten Forderungen an inklusiven (naturwissenschaftlichen) Unterricht werden hierfür notwendige Entwicklungsbereiche für die Professionalisierung von Lehrkräften abgeleitet bzw. aus der Literatur herausgearbeitet (2.5). Im Weiteren wird der aktuelle Stand der Forschung aufgezeigt, um daraus die Forschungslücke aufzuzeigen, die mit der Masterarbeit bearbeitet wird (2.6). Im empirischen Teil (Kapitel 3) wird zunächst das Erkenntnisinteresse genauer erläutert und die genannte Fragestellung in den Forschungskontext des Nawi-In Projektes eingebettet (3.1), welches im Kapitel Forschungsfeld (3.2) ausführlicher vorgestellt wird. Anschließend werden die zu analysierenden Unterrichtsstunden vorgestellt (3.2.1, 3.2.2), um einen Einblick in den Analysekontext zu gewähren und somit ein Verständnis verwendeter Beispiele erleichtern. Darauf eine Beschreibung des zu folgt forschungsmethodischen Vorgehens (3.3), in dem die Videografie als Erhebungsinstrument (3.3.1) und die hierbei berücksichtigten ethischen Richtlinien (3.3.2) expliziert werden. Daraufhin wird die Auswertungsmethode vorgestellt (3.3.3), wobei zunächst die qualitative Inhaltsanalyse (3.3.3.1) genauer beschrieben und anschließend das hierfür verwendete Kategoriensystem und die Arbeit damit (3.3.3.2) erläutert wird. Die Ergebnisse (3.4) werden dann zunächst deskriptiv beschrieben (3.4.1) und in Bezug auf die einzelnen Kategorien für Proband*in I (3.4.1.1) und Proband*in II (3.4.1.2) herausgearbeitet. Eine Interpretation dieser Ergebnisse findet im Kapitel 3.4.2 wieder fallbezogen statt (3.4.2.1, 3.4.2.2). Anschließend werden in der Diskussion (3.5) die Ergebnisse (3.5.1) und auch das methodische Vorgehen (3.5.2, 5.5.3) kritisch betrachtet. Die Arbeit wird mit einer Zusammenfassung resümiert, um zentrale Ergebnisse festzuhalten und möglicherweise Effekte der Interventions- und Reflexionselemente nachzuweisen und Konsequenzen für die Implementierung von Inklusion in der Fachdidaktik für die Lehrer*innenbildung abzuleiten (5). An dieser Stelle werden weitere Forschungsfragen und Ideen, die sich während der Bearbeitung ergeben haben, als Ausblick vorgestellt.

2 Theoretischer Hintergrund

In diesem Kapitel werden zentrale Begriffe und Konzepte erläutert, um diese Arbeit theoretisch zu fundieren. Zudem wird der Forschungsstand zur Professionalisierung von Lehramtsstudierenden für die Gestaltung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts dargelegt, um die Ausarbeitung in einen Forschungskontext einzubetten. Diese theoretische Rahmung bietet die Grundlage für die nachfolgende Analyse.

2.1 Anforderung an einen inklusiven Unterricht

Im Allgemeinen ist es für pädagogische Kontexte nicht neu, dass Lerngruppen heterogen sind. Diese Tatsache gewinnt aber durch die aktuelle Inklusionsdebatte zunehmend an Bedeutung und wird mehr und mehr mit ihren Potentialen betrachtet (Bohl et al., 2011, S.3), da hierdurch ein Lernen mit- und voneinander gefördert wird (Reich, 2014, S. 31). Eine systemorientierte Sichtweise auf Inklusion fordert, dass sich das Bildungssystem und somit auch die Schulen und der dort stattfindende Unterricht an den Bedürfnissen der Lernenden orientiert (Siedenbiedel, 2014) und nicht die Schüler*innen den Anforderungen der jeweiligen Schule genügen müssen. Seit dem 23. März 2012 ist das Recht auf eine inklusive Beschulung im niedersächsischen Schulgesetz (2020, § 4) verankert. Somit soll jede öffentliche Schule allen Schüler*innen einen barrierefreien Zugang gewähren können. Hierbei wird der Inklusionsbegriff allerdings auf eine gemeinsame Beschulung von Lernenden mit und ohne eine Behinderung oder einen sonderpädagogischen Förderbedarf verengt (Niedersächsisches Schulgesetz, 2020, § 4, Absatz 2). Die Gesetzeslage macht es also erforderlich, dass sich Lehrkräfte mit einer hohen Diversität der Lernenden auseinandersetzen. Da sich Individuen aber durch mehr als nur das Vorliegen einer Beeinträchtigung (Lindemann, 2014) voneinander unterscheiden, liegt dieser Arbeit ein

weites Inklusionsverständnis zu Grunde, welches bereits einleitend erläutert wurde. An die Gestaltung inklusiven Unterrichts werden vielfältige Anforderungen gestellt, welche im Folgenden kurz zusammengefasst werden, um dessen Reichweite aufzuzeigen.

Er soll so gestaltet sein, dass alle Lernenden im hohen Maß daran partizipieren können (Siedenbiedel, 2014), wobei aber betont wird, dass hierfür ihre bloße Anwesenheit im gemeinsamen Unterricht nicht ausreicht. Stattdessen sollen die Lernenden im Rahmen ihrer eigenen Möglichkeiten einen Zugang zum Lerngegenstand erhalten. Barrieren, die den Lernprozess der Schüler*innen hemmen, sind zu ermitteln und sukzessiv abzubauen, um möglichst allen zu einer aktiven Teilnahme zu verhelfen (Seitz & Scheidt, 2012). Um dies zu gewährleisten, müssen die individuellen Lernvoraussetzungen berücksichtigt werden. Hierzu gehören kognitive, motivationale und auch volitionale Aspekte (Kopp & Martschinke, 2015) sowie vielfältige andere Hintergrundmerkmale (Sprache, Herkunft, Religion...), die bereits einleitend aufgeführt wurden, und Einfluss auf die Nutzung des Lernangebots haben können (Helmke, 2012; Hertel, 2014). Der Unterricht soll also entsprechend an die Lerngruppe angepasst werden, um ihren Lernprozess zu unterstützen (Hertel, 2014; Wagner 2016), wobei aber nicht die einzelnen Bedarfe im Fokus stehen sollten, sondern ein Abbau der Barrieren für eine höchstmögliche Partizipation aller (Seitz, 2011). Generell eignen sich für heterogene Lerngruppen schüler*innenzentrierte Ansätze, bei denen die Lehrperson als Wissensvermittler*in in den Hintergrund tritt und mehr als "Lernbegleitung" fungiert (Fahland et al., 2012). In dieser Funktion unterstützt sie das Lernen durch strukturierende Komponenten und individuelle Hilfestellungen, um den Lernenden bei der selbstständigen Gestaltung ihrer individuellen Lernwege bei Seite zu stehen. Dies erfordert eine innere Differenzierung unterrichtlicher Lernangebote, deren Planung für die Lehrkräfte sehr herausfordernd sein kann (Seitz, 2006).

Die Gestaltung einer adaptiven Lernumgebung, die eine möglichst selbstständige Bearbeitung in einer selbstgewählten Lerngeschwindigkeit (Reich, 2014) auf unterschiedlichen kognitiven Niveaus und Vertiefungsgraden ermöglicht (Bohl et al. 2011), wird als besonders gewinnbringend erachtet. Es empfiehlt sich auch vielfältige Zugangsweisen mit unterschiedlichen Repräsentationsmodi (Gebauer & Simon, 2012; Anhang 1) anzubieten, um ein ganzheitliches Lernen zu fördern (Kahlert & Heimlich, 2012). Ebenso vielfältig wie das Lernmaterial sollte auch das Hilfsangebot sein, sodass jedem Kind das Maß an Unterstützung zukommt, dass es benötigt, um am eigenen Lernstand anzuknüpfen und diesen weiterentwickeln zu können. Die Vorgabe eines bestimmten Lernweges sollte prinzipiell vermieden werden, da dies der Individualität der Schülerschaft nicht gerecht werden kann.

Hierfür wird ein deutliches Umdenken, ein hohes Maß an Flexibilität und sicheres Fachwissen seitens der Lehrkraft erforderlich. Zudem benötigt sie eine ausgeprägte Kompetenz zur Beobachtung, um die jeweiligen Lernwege zuzulassen und entsprechend anerkennen zu können (Seitz, 2006).

Es wird hervorgehoben, dass neben individualisierenden Settings das gemeinsame Lernen nicht vernachlässigt werden sollte (Seitz, 2006; Kopp et al., 2014). Generell können aber zu stark durch die Lehrperson geleitete Individualisierungsangebote eher hinderlich für das gemeinsame Lernen sein. Der Einsatz offener, selbstdifferenzierender Aufgaben ist daher empfehlenswerter (Seitz & Scheidt, 2012). Die Förderung sozialer Kompetenzen, welche unter anderem durch kooperative Lernformate geübt werden können, ist hierfür zentral. Durch den Einsatz unterschiedlicher Sozialformen werden Arbeitsphasen zudem abwechslungsreich gestaltet. Um sowohl das individuelle als auch das gemeinschaftliche Lernen ausgewogen zu berücksichtigen, schlägt Feuser (1995, 1998) ein Lernen am gemeinsamen Gegenstand vor. Dies kann als "pädagogisch-didaktisches Kernstück von inklusivem Unterricht" (Bintiger und Wilhelm, 2001, S.7) betrachtet werden. In einer sehr heterogenen Lerngruppe stellt sich schnell die Frage nach Gemeinsamkeiten und Verschiedenheiten, die je nach Betrachtung unterschiedlich fokussiert werden können. Eine inklusive Didaktik zeichnet sich dadurch aus, dass sie beide Bereiche anerkennt und nicht als Gegenspieler betrachtet. Stattdessen können sinnvolle Gruppierungen vorgenommen werden, um das Verhältnis von Gemeinsamkeiten und Unterschieden didaktisch nutzbar zu machen (Seitz, 2006). Einheitliche Lernziele, die alle Lernenden verbindlich erreichen sollen, sind bei diesem Vorgehen nicht sinnvoll. Für den inklusiven Unterricht ist ein zieldifferentes Arbeiten (Prengel, 2006), das sich an der individuellen Bezugsnorm orientiert, geeigneter (Prengel, 2012).

Meijer (2005) fasst sieben Faktoren für einen wirksamen integrativen/inklusiven Unterricht zusammen, in dessen Zentrum ein Lernplan für alle stehen sollte. Demnach ist die Zusammenarbeit zwischen Lehrkräften und auch mit externen Fachkräften für einen ,kooperativen Unterricht' förderlich und auch das ,kooperative Lernen', bei dem Lernende einander (z.B. im Sinne des Peer Tutorings) unterstützen, wird als hilfreich beschrieben. Um Unterrichtstörungen zu minimieren, empfiehlt sich ein transparenter Umgang mit gemeinsam ausgehandelten Regeln Konsequenzen, im Sinne einer ,kooperativen und um Problembewältigung' schwierige Situationen anzugehen. Die Bildung ,heterogener Gruppen', die im binnendifferenzierten Unterricht entsprechend ihrer individuellen Bedürfnisse gefördert werden, ist besonders effektiv. Für einen "wirksamen Unterricht" soll die Arbeit der Schüler*innen "systematisch beobachtet, bewertet, geplant und evaluiert" werden (Meijer, 2005, S. 22). Zudem kann die Bildung von "Stammklassen", die von einem festen Team an Lehrkräften betreut werden, dabei helfen, ein beständiges Umfeld zu schaffen. Auch die Anwendung "alternativer Lernstrategien", die den Lernenden zunehmend mehr Eigenverantwortung für ihren Lernprozess ermöglichen, wird als gewinnbringend erachtet (Meyer, 2005). Über all diese Aspekte hinaus gelten für den inklusiven Unterricht die allgemeinen Merkmale guten Unterrichts, die durch Helmke (2012) und Meyer (2010) herausgearbeitet worden (Siedenbiedel, 2014).

Dieser kurze Einblick in die allgemeinen didaktischen Überlegungen macht deutlich, wie umfangreich die Forderungen an den inklusiven Unterricht und somit auch an die Lehrkräfte, die diesen gestalten und umsetzen möchten, ausfallen. Das Ziel ist es Lernarrangements anzubieten, die den Schüler*innen erfolgreiche Lernerfahrungen ermöglichen und ihnen nicht lediglich ihre Grenzen aufzeigen (Reich, 2014), denn eine "Inklusive Didaktik ist eine Didaktik der Potenzialität" (Seitz & Scheidt, 2012). Letztendlich stellt sich aber die Frage, wie diese Aspekte Eingang in die Fachdidaktiken finden können und welche Möglichkeiten es für die konkrete Umsetzung in den einzelnen Disziplinen gibt. Hierfür sollen im anschließenden Kapitel didaktische Überlegungen für den Sachunterricht zusammengetragen und speziell für den naturwissenschaftlichen Bereich des Faches diskutiert werden.

2.2 Inklusion aus der didaktischen Perspektive des Sachunterrichts

Die Grundschule ist ein Lernort, der die Vielfalt der Gesellschaft widerspiegelt, denn sie ist eine Schule für alle (KMK, 2015). Hier sollen Schüler*innen unabhängig von ihren individuellen Ausgangslagen gemeinsam lernen (ebd.). Der Sachunterricht als eines der Kernfächer der Grundschule befasst sich integrativ mit "naturwissenschaftlich-technischen wie auch human-, sozial- und kulturwissenschaftlichen Bereichen" (KMK, 2015, S. 14) und soll Grundlagen für die naturwissenschaftlichen und gesellschaftswissenschaftlichen Fächer der weiterführenden Schulen erarbeiten. Dabei ist er gefordert die Heterogenität der Lerngruppe angemessen zu berücksichtigen, um den Kindern einen erfolgreichen Bildungsweg zu ermöglichen (KMK, 2015). Gerade der Sachunterricht mit seiner vielperspektivischen Ausrichtung steht hier vor einer besonderen Herausforderung, um seiner doppelten Anschlussaufgabe (GDSU, 2013) gerecht zu werden. Denn für jeden Teilbereich gilt es sowohl die vielfältigen Fachanforderungen unter Betrachtung des perspektivenvernetzenden Anspruchs als auch die heterogenen Voraussetzungen der Schüler*innen zu berücksichtigen. Im niedersächsischen Kerncurriculum des Fachs wird angeführt, dass sich gerade dessen vielperspektivische Ausrichtung dazu eignet, die Partizipation aller Schüler*innen in einer

inklusiven Schule zu ermöglichen (Niedersächsisches Kultusministerium, 2017). Allerdings gibt es innerhalb der Fachdidaktik kein einheitliches Verständnis von Inklusion (Pech et al., 2018) und diese ist auch "noch kein selbstverständlicher Bestandteil des Faches und seiner Didaktik" (Pech et al., 2018, S. 20).

Die Didaktik des Sachunterrichts bewegt sich in der Trias zwischen "Kind", "Sache" und "Welt" (Pech, 2009). Diese Bereiche sind zu berücksichtigen, wenn es darum geht, was, wie und warum gelernt werden soll (ebd.). Der erste Bereich impliziert, dass nur dann sinnvoll über didaktisches Handeln entschieden werden kann, wenn die kindlichen Lernvoraussetzungen berücksichtigt werden (Schultheis, 2015). Kinder sind von Natur aus neugierig und möchten ihre Lebenswelt kennenlernen (ebd.), was im Unterricht dazu genutzt werden kann, eine fragend-forschende Haltung zu entwickeln, selbstständig Probleme zu identifizieren und diese mit Unterstützung lösen zu lernen (Köhnlein, 2015). Bönsch (2004) differenziert zwischen vier Ebenen der kindlichen Welt (Anhang 2), die sich von einer subjektiven Welt bis zur Thematisierung von Kindern in anderen Ländern erstrecken. Die Berücksichtigung dieser Ebenen fokussiert die Befähigung über eigene Handlungen und Gewohnheiten hinauszudenken, um die Folgen für andere erkennen und berücksichtigen zu können. Im Sachunterricht lernen die Kinder theoretisch und kognitiv mit ihrer Welt umzugehen und diese auf eine sachliche Weise wahrzunehmen (Schultheis, 2015, S. 319).

Im Sinne einer Lebensweltorientierung (GDSU, 2013) soll aber die Lebenswelt der Kinder stets der Ausgangspunkt unterrichtlicher Planung sein. Zu beachten ist hierbei, dass die Lernenden bereits vorschulische Erfahrungen mitbringen, die ihr Verständnis von Vorgängen und Begrifflichkeiten ihrer Umwelt beeinflussen. Die durch Alltagserfahrungen geprägten (naturwissenschaftlichen) Vorstellungen sind oft noch nicht fachlich angemessen, weshalb der Lerngegenstand im Sachunterricht zusammen mit den Schüler*innen so erarbeitet werden sollte, dass diese einen Konzeptwechsel vollziehen können (Fölling-Albers, 2015).

Die Bereiche "Kind", "Sache" und "Welt" werden jeweils entsprechend der konzeptionellen Überlegungen mal mehr oder weniger stark fokussiert (ebd.). Für die Gestaltung eines inklusiven Sachunterrichts, der die "vielfältigen Lebensweisen" sowie die "individuellen Voraussetzungen und Interessen" der Schüler*innen berücksichtigt (Niedersächsisches Kultusministerium, 2017, S. 5), bekommt der Fokus auf das Kind und auf seine Lebensweltorientierung besondere Relevanz zu. In einer sehr heterogenen Lerngruppe müssen dementsprechend vielfältige Lebenswelten als Grundlage für den Lernprozess im Sachunterricht betrachtet werden (Kaiser & Seitz, 2017).

Für die Auswahl sachunterrichtlicher Lerninhalte können unterschiedliche Auswahlkriterien herangezogen werden (zusammenfassend in Pech, 2009). Eine Erschließung der jeweiligen "Sache" kann zudem jeweils auf vielfältige Weise erfolgen. So kann die Herangehensweise eher wissenschaftsorientiert sein, um nach dem "Wahren" zu suchen oder auch philosophischmoralische Sichtweisen zu berücksichtigen. Die eigene Sichtweise auf den Lerngegenstand sollte in jedem Fall auch berücksichtigt werden, wird im schulischen Kontext aber häufig vernachlässigt (Pech, 2009). Darüber hinaus sollte der Zugang zum Lerngegenstand unter Berücksichtigung unterschiedlicher Repräsentationsebenen (enaktiv, symbolisch, ikonisch, sensorisch, kommunikativ-interaktiv) gestaltet werden (Gebauer & Simon, 2012; Anhang 1). Hierbei sollten alle Lernenden die Möglichkeit erhalten, alle Ebenen zu durchlaufen, ohne dies aber zu müssen (Kahlert & Heimlich, 2012).

Im inklusiven Sachunterricht sollten subjektive Bedeutungszuschreibung der Lernenden einbezogen und für den Unterricht nutzbar gemacht werden, sodass der "Kern der Sache" sich aus dem ergibt, was für sie von Bedeutung ist (Seitz, 2006). Daher ist es hilfreich besonders zu Beginn eines Themas offene und eher handlungsorientierte Angebote einzusetzen, um die Motivation und Neugier der Lernenden zu fördern und herauszufinden, was sie am Lerngegenstand interessiert (Seitz, 2006). Zur Einführung eines neuen Themas kann beispielsweise im naturwissenschaftlichen Bereich ein Phänomen fokussiert werden, dass die Kinder ins Staunen versetzt. Die Auseinandersetzung mit dem Phänomen kann von der Lehrkraft beobachtet werden und durch aufkommende Fragestellungen können Ideen für die folgenden Unterrichtsstunden entstehen. Da der Fokus dieser Arbeit besonders auf der Gestaltung inklusiver naturwissenschaftlicher Lernsettings liegt, wird dieser Bereich im Folgenden genauer betrachtet.

2.3 Naturwissenschaftliche Bildung im inklusiven Sachunterricht

Im Sachunterricht sollen die Lernenden "grundlegende Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Haltungen" erwerben, um "sich ihre Lebenswelt aktiv zu erschließen" und sich individuell in der globalisierten Welt zu orientieren (Niedersächsisches Kultusministerium, 2017, S. 5). Die Bildung im naturwissenschaftlichen Bereich kann als eine Voraussetzung für die Partizipation am gesellschaftlichen Leben betrachtet werden, da sie ein Verständnis naturwissenschaftlicher und technischer Prinzipien, die für unsere Gesellschaft eine wichtige Rolle spielen, erst möglich macht (OECD, 2016). Es ist somit ein zentrales Bestreben, anschlussfähiges Wissen aufzubauen und tragfähige naturwissenschaftliche Konzepte zu entwickeln (Niedersächsisches Kultusministerium, 2017).

Das übergeordnete Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts ist es langfristig eine naturwissenschaftliche Grundbildung (Scientific Literacy) zu entwickeln, die von der OECD als Fähigkeit definiert wird, sich als reflektierte Person mit naturwissenschaftsbasierten Themen und Ideen auseinanderzusetzen (OECD, 2017). Hierzu gehört die Bereitschaft sich auf fundierte naturwissenschaftliche und technische Diskurse einzulassen, wofür die folgenden Kompetenzen notwendig sind:

- "Phänomene naturwissenschaftlich erklären Erkennen, Anbieten und Bewerten von Erklärungen für eine Reihe von natürlichen und technologischen Phänomenen.
- Wissenschaftliche Untersuchungen auswerten und konzipieren wissenschaftliche Untersuchungen beschreiben und bewerten und Wege vorschlagen Fragen wissenschaftlich zu beantworten.
- Daten und Beweise wissenschaftlich interpretieren Daten, Behauptungen und Argumente in einer Vielzahl von Darstellungen analysieren und evaluieren und darauf basierend wissenschaftliche Schlussfolgerungen ziehen." (übersetzt aus OECD, 2017, S.22)

Naturwissenschaftliche Grundbildung umfasst somit sowohl "Naturwissenschaftliches Wissen" wie auch "Wissen über die Naturwissenschaften" (Duit et al., 2007, S. 4 f.) und schließt prozessbezogene Kompetenzen ein. Fachliches Wissen, das Verständnis von Begriffen und Prinzipien beinhaltet, ist hierfür also ebenso wichtig wie der Erwerb überfachlicher Fähigkeiten, die Verfahren zur Erkenntnisgewinnung einschließen und das Erlernen naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen vorsieht (Duit et al., 2007).

Darüber hinaus gilt es zudem eine spezifische Fachsprache zu entwickeln, um Debatten zu naturwissenschaftlichen und auch gesellschaftlichen Themen nachvollziehen und mitgestalten zu können (Abels & Markic, 2013a). Hierbei ist zu beachten, dass fehlende sprachliche Kompetenzen Barrieren im Lernprozess darstellen können. Da die schulische Bildungssprache zum Teil Begriffe und Satzkonstruktionen nutzt, die in der Alltagssprache eher untypisch sind. Insbesondere für Schüler*innen, die Deutsch als Zweitsprache lernen, aber auch für Lernende aus "bildungsfernen" (Dehn, 2011, S. 139) Familien kann dies eine Hürde darstellen, da sich das sprachliche Niveau stark von der Alltagskommunikation im familiären Umfeld unterscheiden kann und das Nichtverstehen der Lerninhalte oder Aufgabenstellungen zusätzlich zu fachlichen Problemen führen kann. Es bietet sich also an den Fachunterricht möglichst sprachsensibel zu gestalten, denn Sprachbildung kann als Teil der fachlichen Kompetenzentwicklung betrachtet werden und ist damit unmittelbare Aufgabe jeder Fachlehrkraft (Leisen & Brehmen, 2017). Um die Lernenden beim Erwerb fachsprachlicher Kompetenzen zu unterstützen, kann sprachliches Scaffolding (scaffold=Gerüst) eingesetzt werden (Gibbons, 2002; Anhang 3), bei dem Hilfestellungen wie ein Gerüst so lange gegeben werden, wie es für die Lernenden notwendig ist. Ursprünglich wurde die Strategie, welche an dieser Stelle nicht weiter ausdifferenziert wird, für Zweitsprachenlernende konzipiert. Sie kann aber ebenso für die Gestaltung sprachsensiblen Unterrichts genutzt werden und lässt sich darüber hinaus auf weitere Unterstützungsangebote ausweiten.

Inhaltlich sollte der Prozess der Wissensgenerierung im naturwissenschaftlichen Unterricht bei der Auseinandersetzung möglichst transparent dargelegt werden, damit wissenschaftliche Erkenntnisse nicht als starre Gegebenheit erscheinen. Um ein wirkliches Wissenschaftsverständnis (*Nature of Science*) zu erreichen, das über die Prüfung von Hypothesen hinausgeht, müssen auch "erkenntnis- und wissenschaftstheoretische" (Sodian & Koerber, 2015, S. 344) Faktoren berücksichtigt werden, sodass eine Einsicht über die Rolle der Theorien für die wissenschaftliche Erkenntnisgewinnung eintritt (ebd.).

Hiermit bereits in der Grundschule anzusetzen erscheint sinnvoll, da sich herausgestellt hat, dass fehlerhafte Präkonzepte zu naturwissenschaftlichen Phänomenen, Vorgängen oder Denkweisen nur schwer veränderbar sind (Mikelskis-Seifert, 2004). So zeigen sich auch bei Erwachsenen, die mehrere Jahre am Physikunterricht teilgenommen haben, unnachgiebige Fehlvorstellungen im physikalischen Bereich (Sodian & Koerber, 2015). Eine frühzeitige Konfrontation mit naturwissenschaftlichen Erklärungsansätzen empfiehlt sich daher, um einen zeitigen Konzeptwechsel anzustoßen (Mikelskis-Seifert & Wiebel, 2011). Hierbei sollen vorhandene Präkonzepte der Lernenden aufgegriffen werden (KMK, 2015), um auf ihnen aufbauend tragfähige Konzepte zu entwickeln. Dies erscheint umso wichtiger, da die Grundschulzeit als relevanter Abschnitt für die Ausprägung naturwissenschaftlichen Denkens erachtet wird (Sodian & Koerber, 2015) und sich herausgestellt hat, dass Kinder in dem Alter durchaus schon über Kompetenzen im Bereich des naturwissenschaftlichen Denkens verfügen. Durch wissenschaftsorientierten Unterricht können daher schon früh eine konstruktivistische Auffassung von Wissenschaft vermittelt werden (Sodian et al., 2002).

Im naturwissenschaftlichen Bereich des Sachunterrichts werden Grundlagen für die Fächer Chemie, Physik und Biologie in der Sekundarstufe gelegt, wodurch ein zentraler Beitrag zur MINT-Bildung geleistet werden kann (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik). Hier zeigt sich die bereits erwähnte Herausforderung einer doppelten Anschlussfähigkeit für den Sachunterricht, da er an den sehr heterogenen Lernvoraussetzungen der Schüler*innen anknüpfen und anschlussfähiges Wissen für die genannten Fachdisziplinen entwickeln soll (GDSU, 2013). Die unterschiedlichen Disziplinen "haben je eigene Gegenstandsbereiche, Fragestellungen und Gemeinschaften von Wissenschaftlern" (Duit et al., 2007, Editorial). Sie nutzen jedoch gemeinsame Denk- und Arbeitsweisen, die sich durch ein "Wechselspiel aus Theorie und Empirie, Bestätigung und Widerlegung" (ebd.) auszeichnen. Hierfür gibt es unterschiedliche methodische Ansätze (Mikelskis-Seifert, 2004). Zu den

grundlegenden Praktiken gehören "das Beobachten, Beschreiben und Messen" wie auch "das Planen und Auswerten von Experimenten" (Mikelski-Seifert, 2004, S. 3 f.). Zudem bedarf es einer Rahmung der Forschung, welche sich durch die Aufstellung, Prüfung und Revidierung von Modellen auszeichnet. Darüber hinaus werden kommunikative Aspekte, wie das "naturwissenschaftliche Diskutieren, Argumentieren und Problemlösen" relevant (Mikelski-Seifert, 2004, S. 4). Im Unterricht sollten die unterschiedlichen Bereiche mit den Lernenden thematisiert, durchgeführt und in einen wissenschaftlichen Kontext eingebettet werden. Insbesondere dem Experimentieren als wesentliche naturwissenschaftliche Methode wird ein besonders hoher Stellenwert zugesprochen. Eine bloße Einübung von Experimentierfähigkeiten reicht für das Erlangen einer naturwissenschaftlichen Grundbildung allerdings nicht aus (Labudde & Möller, 2012), da sich gezeigt hat, dass insbesondere jüngere Schüler*innen keine spontanen Bezüge zwischen beobachteten Phänomenen oder erarbeiteten Befunden und Fragestellungen oder Theorien herstellen (Sodian et al. 2002). So soll die Bedeutung des Experimentierens im Kontext der Forschung dargelegt und ein tieferes Verständnis über den Weg der naturwissenschaftlichen Wissensgenerierung erreicht werden (Labudde & Möller, 2012).

Für den naturwissenschaftlichen Unterricht fassen Labudde und Möller (2012) neben den allgemeinen fachunabhängigen Merkmalen (z.B. Classroom Management) einige als lernförderlich angenommene Aspekte zusammen. Beispielsweise sollte die Vorwissensaktivierung als Ausgangspunkt der Planung dienen, um darauf aufbauend erforderliche Konzeptwechsel anstoßen zu können. Im Unterricht sollten die Lernenden die Möglichkeit erhalten die Lernprozesse inhaltlich zu strukturieren und neue Wissensbestände anzuwenden. Es sollte eine kognitiv anspruchsvolle Aufgabenkultur und eine diskursive Atmosphäre etabliert werden, in der die Lernenden eine adaptive Unterstützung erhalten. Ihnen sollte außerdem "Selbsttätigkeit mit kognitivem Freiraum und Handlungsmöglichkeiten" gewährt werden (Labudde & Möller, 2012, S.19). Der naturwissenschaftliche Unterricht hat zum Teil sehr komplexe und abstrakte Inhalte und Strukturen zum Gegenstand, welche den Lernenden erst zugänglich gemacht werden müssen. Dies ist ein wichtiger Aspekt, da davon ausgegangen wird, dass die exklusiven Momente mit steigendem Komplexitätsgrad zunehmen (Egger et al., 2019a). Daher sollten naturwissenschaftliche Lerninhalte verständlich präsentiert und in einen sinnvollen Kontext eingebettet werden (Labudde & Möller, 2012). In Bezug auf die Alltagswelt der Kinder kann ihnen die unmittelbare Relevanz für das eigene Leben vor Augen führen und auf diese Weise aktivierend und motivierend wirken (Reich, 2014). So bewegt sich der inklusive Fachunterricht im Spannungsfeld von Subjektorientierung und Fachbezug, wobei der fachliche Anspruch nicht hinter der Subjektorientierung zurückstehen sollte (Stroh, 2015). Für die Umsetzung bietet der naturwissenschaftliche Unterricht eine Vielfalt an Chancen, um individuelle Lernwege zu ermöglichen und die Lernenden durch interessante Phänomene zu motivieren und handlungsorientiert lernen zu lassen (Abels, 2020). Hierfür gilt es unterschiedliche Zugangsweisen anzubieten und Inhalte sowie unterrichtliche Materialen so aufzubereiten, dass alle Lernenden entsprechend ihrer Lernvoraussetzungen partizipieren können (Seitz, 2006; Abels et al., 2019). Hierfür bieten sich Ansätze an, die sich an den Potentialen der Lernenden orientieren und an ihre Bedürfnisse angepasst werden können, wie beispielsweise Projekt- oder Stationsarbeit, Werkstattsettings oder Formen der Freiarbeit (Feyerer, 2004).

Für die Gestaltung eines inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterrichts gilt es also neben den Aspekten, die sich für einen inklusiven (Sach)unterricht allgemein ergeben, auch die naturwissenschaftliche Fachperspektive zu berücksichtigen. Ein didaktisches Modell, dass die inklusive Pädagogik systematisch mit der naturwissenschaftlichen Fachdidaktik kombiniert, gibt es aber bisher nicht (Stinken-Rösner et al., 2020). Eine Grundlage für das Voranbringen eines solchen Konzeptes legt das "Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht" (NinU), das sich im Jahr 2016 aus Vertreter*innen der Fachdidaktik und der Sonderpädagogik im naturwissenschaftlichen Bereich zusammengeschlossen hat (Menthe et al. 2017). Ziel war es unter anderem Gelingensbedingungen für einen solchen Unterricht herauszuarbeiten, mögliche Herausforderungen für ihn zu ermitteln und benötigte Kompetenzen von Lehrkräften für dessen Gestaltung zu identifizieren (Rott et al., 2016). Innerhalb des Netzwerks wird inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht mit folgender Arbeitsdefinition beschrieben:

"Naturwissenschaftlicher Unterricht trägt zu gelungener Inklusion bei, indem er allen Lernenden – unter Wertschätzung ihrer Diversität und ihrer jeweiligen Lernvoraussetzungen – die Partizipation an individualisierten und gemeinschaftlichen fachspezifischen Lehr-Lern-Prozessen zur Entwicklung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung ermöglicht" (Menthe et al., 2017, S.801).

Für die Realisierung eines solchen Unterrichts müssen die Perspektiven der inklusiven Pädagogik und des naturwissenschaftlichen Lernens konsequent zusammengedacht werden (Stinken-Rösner et al., 2020). Ein Ansatz, der beide Bereiche zusammenbringt und aufzeigt, was an den jeweiligen Schnittstellen relevant sein kann, stellen Stinken-Rösner et al. (2020) vor (Abbildung 1). Hier werden die Forderungen an einen inklusiven Unterricht (Kapitel 2.1) auf drei zentrale Elemente zusammengefasst:

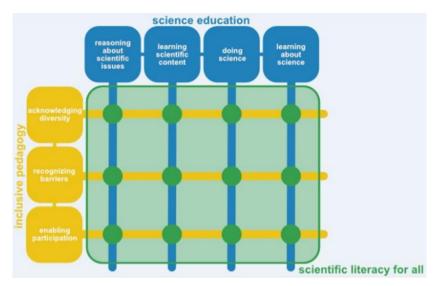


Abbildung 1: Naturwissenschaftliche Grundbildung für alle (Stinken-Rösner et al., 2020, S. 37)

- "Acknowledging diversity" zielt hier auf einen wertschätzenden Umgang mit Vielfalt im Sinne des weiten Inklusionsbegriffs (siehe Einleitung), bei dem die Unterschiedlichkeit der Lerngruppe als Ressource für das unterrichtliche Lernen betrachtet wird.
- "recognizing barriers" meint sich der Herausforderungen für die Gestaltung inklusiver Lernsettings bewusst zu sein, um Barrieren auf unterschiedlichen Ebenen (z.B.: sozial, sprachlich, kognitiv, affektiv, vorstellungsbezogen, durch Interessen, Motivation, physisch) abbauen zu können, was eine Voraussetzung für den dritten Punkt darstellt.
- "enabling participation" bezieht sich darauf allen Lernenden eine aktive Teilnahme am Lerngegenstand zu ermöglichen und erfordert eine Anpassung des Unterrichts durch unterschiedliche Lernziele, individuelle Förderung und den Einsatz neuer Ansätze. (Stinken-Rösner et al., 2020, S. 31 ff.).

Die Perspektive der naturwissenschaftlichen Bildung, die in diesem Kapitel zu Beginn aufgegriffen wurde, wird in dem Schema durch die folgenden vier Ebenen repräsentiert:

- "reasoning about scientific issues" enthält die Forderung für die Lerngruppe anregende und bedeutsame naturwissenschaftliche Inhalte auszuwählen, um das Interesse zur Auseinandersetzung zu fördern. Darüber hinaus sollen die Lernenden dazu befähigt werden ein kritisches Bewusstsein zu entwickeln.
- "learning science content" bezieht sich auf die Prozesse, die für die Entwicklung eines konzeptuellen Naturwissenschaftsverständnisses von Bedeutung sind. Die Lernenden sollten dabei unterstützt werden sich mit ihrem eigenen Vorwissen auseinanderzusetzen und darauf aufbauend durch Hinzufügungen, Modifikationen oder auch Eliminierung tragfähige Konzepte zu entwickeln (auch Hodson, 2014).
- "doing science" fordert eine aktive Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Abläufen und Arbeitsweisen sowie Verfahren und Prozess, um Phänomene zu analysieren, eigene Konzepte zu erproben und weiterzuentwickeln und interessante Probleme lösen zu können (auch Hodson, 2014).
- "learning about science" umfasst das Lernen über "the nature of science" (Stinken Rösner et al., 2020, S. 36) und bezieht sich somit auf das Verständnis von wissenschaftlichen Prozessen und der Einschätzung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse.

Eine Voraussetzung für das Erreichen dieser Lernziele ist das Verständnis darüber, wie naturwissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen und überprüft werden können (auch Millar, 2006) und in welchem Zusammenhang sie zu anderen Disziplinen stehen. Außerdem sollte die Wechselwirkung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft thematisiert werden.

Die naturwissenschaftliche Grundbildung für alle ist nur dann erreichbar, wenn die inklusiven und naturwissenschaftlichen Aspekte einbezogen und miteinander in Verbindung gebracht werden (Stinken-Rösner et al., 2020), was durch die verwobene Darstellung des Schemas (Abbildung I) verdeutlicht wird. Den jeweiligen Schnittstellen (grün) wurden hierbei Fragen (Anhang 4) zugeordnet, die einen Überblick über die Bereiche geben, um die konkrete Unterrichtsgestaltung zu unterstützen (ebd.).

Stinken-Rösner et al. (2020) zeigen mit einem theoretischen Modell zur Verknüpfung inklusiver Pädagogik und naturwissenschaftlicher Bildung mögliche Verbindungen zwischen beiden Perspektiven auf, die konsequent zusammengedacht werden sollten. Allerdings fehlt es hier noch an Präzision und der Betrachtung bereits vorhandener Konzepte zur konkreten Gestaltung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts (ebd.). Um diese Lücke zu schließen wurde im Rahmen des Nawi-In-Projektes ein systematisches Literaturreview durchgeführt, um Kriterien für einen inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht herauszuarbeiten (Brauns & Abels, 2020). Das darauf basierende Kategoriensystem inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht (KinU), das für die nachfolgende Analyse verwendet wird, soll in Kapitel 3.3.3.2 als zentrales Element des methodischen Vorgehens vorgestellt werden.

2.4 Forschendes Lernen im inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterricht

Im Folgenden wird das Forschende Lernen als ein möglicher Ansatz für die Gestaltung inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterrichts vorgestellt und die Potenziale und Grenzen des Konzepts aufgezeigt.

2.4.1 Forschendes Lernen als Konzept für den naturwissenschaftlichen Unterricht

Der Leitgedanke beim Forschenden Lernen (engl. inquiry-based learning) ist es, dass "Lernende Wissen und Kenntnisse durch eigene Forschungsaktivität selbst generieren" (Knörzer et al., 2019, S. 9) und ihren Lernprozess auf diese Weise eigenständig gestalten. Das Konzept hat in den letzten Jahren vermehrt Eingang in die Ausbildung von Lehrer*innen und den Sachunterricht gefunden, ist aber auch in anderen Fächern der Grundschule einsetzbar (ebd.). Generell wird es für den naturwissenschaftlichen Bereich als geeignet hervorgehoben

(z.B. Abels & Koliander, 2017), da es die unterschiedlichen Teilbereiche der "Scientific Literacy" integrativ fördern kann.

Beim Forschenden Lernen wird ein Forschungsprozess oder Teile davon selbstständig durchlaufen. Hierbei erhalten die Lernenden Einblicke in die **Prozesse** Erkenntnisgewinnung und lernen einzelne Zwischenschritte zu verknüpfen und zu reflektieren (Abels & Koliander, 2017), um ein Verständnis für die Arbeit von Naturwissenschaftler*innen zu erreichen (Abrams, Southerland & Evans, 2008). Zu diesem Zweck sollen sie die Handlungen innerhalb eines Forschungsprozesses selbst erlernen (learning to do inquiry) und inhaltliche (natur)wissenschaftliche Kenntnisse gewinnen (ebd.). Das übergeordnete Ziel ist es, dass sie die Natur der Naturwissenschaften (learning about inquiry) begreifen lernen (ebd.).

Der mögliche Verlauf der Erkenntnisgewinnung beim Forschenden Lernen kann durch den idealtypischen Forschungskreislauf (Abbildung veranschaulicht werden (Abels, Lautner & Lembens, 2014). Er bildet die Phasen von Hypothesengenerierung der zur Interpretation von Forschungsergebnissen ab und zeigt einige notwendige Kompetenzen auf (ebd.). Demnach sollte Reinhart Sellner)



Abbildung 2: Forschungskreislauf (Abels, Lautner & Lembens, 2014, S.20; Zeichnungen von Reinhart Sellner)

zu Beginn ein Forschungsinteresse bestehen, das idealerweise in Form einer Forschungsfrage formuliert wird. In Bezug auf diese werden Vermutungen angestellt und Hypothesen Anschließend werden Untersuchungen geplant aufgestellt. und umgesetzt, naturwissenschaftliche Methoden (Experimentieren, Mikroskopieren etc.) beinhalten. Während der Durchführung sollen Daten (durch Beobachtung, Messen, Zählen etc.) festgehalten werden, um diese anschließend auszuwerten, zu interpretieren und Verknüpfungen aufzuzeigen. Abschließend werden die Ergebnisse präsentiert und offene Fragen für einen erneuten Durchlauf des Zyklus identifiziert. Im Umgang mit dem Forschungskreislauf sollte beachtet und transparent dargelegt werden, dass dieser in der Regel nicht geradlinig verläuft, sondern voller "Umwege, Rückwege und Irrwege" (Abels & Lembens, 2015, S. 4) sein kann, welche für den Forschungsprozess dennoch gewinnbringend sein können. Im Unterricht können einzelne oder mehrere Phasen des Forschungszyklus thematisiert und erprobt werden, um sukzessiv eigenständige Untersuchungen zu selbstgewählten Fragestellungen zu planen und durchzuführen. Wichtig hierbei ist, dass zeitliche Ressourcen für das Entdecken und die

Reflexion der Lernprozesse eingeräumt werden (Marquardt-Mau, 2010) und die Lernenden, die noch nicht mit dem Forschenden Lernen vertraut sind, nicht überfordert werden (Abels, Lautner & Lembens, 2014). Um dies zu gewährleisten, müssen die Schritte des Forschungsprozesses sorgfältig eingeführt und die Lernenden durch geeignete Hilfestellungen an diesen Prozess herangeführt werden (mehr in Kapitel 2.4).

Das Forschende Lernen ist als übergeordnetes Unterrichtskonzept zu verstehen, das unterschiedliche Komponenten einbezieht. So sollten unterrichtliche Forschungsvorhaben immer in einen sinnvollen Kontext eingebettet werden (Mayer & Ziemek, 2006). Für die Umsetzung bieten sich problemorientierte Herangehensweisen an, bei denen die Schüler*innen dazu angehalten werden, bei der Lösung einer Problematik zu helfen (Mayer & Ziemek, 2006), was ihre Motivation zur Bearbeitung fördern kann. Für die Erforschung ist das selbstständige Lernen in einem offenen Setting ebenso wichtig wie das gemeinsame Forschen, das die Kooperation unter den Beteiligten fordert und fördert (Mayer & Ziemek, 2006). Beide Bereiche sind für den Unterricht wichtig und lassen sich ebenfalls auf die Arbeit von Forscher*innen

Evaluate

Engage

Explain

Ein Unterrichtsmodell, das für die Planung (naturwissen-

übertragen.

schaftlichen) Unterrichts im

Sinne des Forschenden Abbildung 3: 5-E-Modell (Lembens & Abels, 2015, S. 6)

Lernens verwendet werden kann, ist das konstruktivistisch geprägte 5E-Modell (Abbildung 3) nach Bybee (2009), das Lernenden die Möglichkeit geben soll, auf Grundlage eigener Erfahrungen zu Lernen und Wissen aufzubauen (Lembens & Abels, 2015). Dies erschein sinnvoll, da Lernen in der Kognitionsforschung als aktiver Prozess beschrieben wird, der Informationen, die an eine Person aufnimmt, durch die eigene Wahrnehmung und Vorstellungen beeinflusst wird (Bybee, 2009). Jedes der 5E's steht für eine Phase, die jeweils eine Rolle für den Erwerb wissenschaftlicher Grundlagen spielt (ebd.). In der Engagement-Phase wird durch die Darlegung eines Problems oder einer Fragestellung die Neugier der Lernenden geweckt, die in der Exploration-Phase von den Lernenden im Kontext ihrer individuellen Konzepte erforscht wird. Die Lehrkraft steht hierbei unterstützend zur Seite. Während der Explanation-Phase werden die Erfahrungen der Schüler*innen und ihre Ergebnisse thematisiert. Hierbei sollen Phänomene erklärt werden, wobei die Lehrkraft mit fachlichen Hinweisen Hilfestellungen leisten kann. Die Elaboration-Phase dient der Anwendung und Vertiefung neuer Erkenntnisse. Hierbei können Konzepte der Lernenden zum Sachverhalt aufgegriffen und ausgebaut werden. Eine besondere Funktion kommt der

Explore

Extend

Evaluation-Phase zu, die dem Zweck dient, dass Lernende ihre eigenen Ideen und Vorstellungen äußern. Hierbei kann die Lehrkraft den Lernerfolg der Schüler*innen einschätzen und ihnen ein Feedback dazu geben. Hieraus können auch Folgen für den weiteren Unterricht abgeleitet werden. Während eine summative, formale Beurteilung meist zum Ende erfolgt, kann die informelle Evaluation parallel zu den anderen Phasen erfolgen (Bybee, 2009; Lembens & Abels, 2015). So kann die Evaluation zum Zweck der Diagnostik und zur Adaption der Unterstützungsangebote genutzt werden (Lembens & Abels, 2015).

2.4.2 Forschendes Lernen – Ein Ansatz für inklusiven Sachunterricht

"Schule muss den Lernenden für die Erfahrung eigenen Suchens und Forschens Zeit und Raum schaffen, um ihnen eine Chance zu geben, die bestehende Übermacht des rezeptiv Vermittelten in der Praxis moderner Mediengesellschaften geistig zu bewältigen. So gesehen ist forschendes Lernen ein Menschenrecht" (Messner, 2009, S. 28).

Messner (2009) zeigt hier die hohe Relevanz des Forschenden Lernens auch über den wissenschaftlichen Bereich hinaus auf und benennt das Forschen als eine "notwendige menschliche Grundfähigkeit" (Messner, 2009, S. 22), die sich durch eine neugierige Haltung auszeichnet und diese weiter fördert. Es dient dazu das Wissen wollen zu unterstützen und die eigene Bereitschaft, die Welt zu entdecken, zu fördern (ebd.). Aus pädagogischer Sicht stützt sich das Forschende Lernen im Sachunterricht auf zwei zentrale Aspekte. Zum einen wird davon ausgegangen, dass Kinder die neugierige Haltung, die für das Forschende Lernen notwendig ist, bereits besitzen, was im Unterricht genutzt werden kann und zum anderen gilt Forschung als wichtiger Bereich der wissenschaftsorientierten Gesellschaft und ist somit auch für Kinder von hoher Relevanz (Knörzer et al., 2019).

Mit der konstruktivistischen Sicht auf die Wissensgenerierung (Messner, 2009) fördert das Forschende Lernen Kompetenzen, die in der heutigen Zeit von großer Bedeutung sind. In der durch die Digitalisierung geprägten Welt sind Informationen jederzeit verfügbar und Wissen entwickelt sich fortlaufend weiter. Aufgabe des Sachunterrichts ist es alle Lernenden auf eine aktive Teilnahme in dieser Welt vorzubereiten und sie darin zu unterstützen sie im Rahmen ihrer eigenen Möglichkeiten mitzugestalten. Hierzu gehört es, dass sie lernen sich in ihr zu orientieren und nicht alles Wissen ungefiltert anzunehmen. Sie sollen zum kritischen Denken befähigt werden und dazu angeregt werden, eigene Einstellungen und Wissensbestände reflektieren zu können, sowie die Äußerungen anderer akzeptieren zu können. Hierbei geht es explizit nicht darum die Meinung der Lehrkraft aufzuerlegen, sondern Kompetenzen zu vermitteln, um sich selbst Informationen zu beschaffen und Erfahrungen zu machen und auf dessen Grundlage selbst eine begründete Haltung zu entwickeln (Niedersächsisches

Kultusministerium, 2017). Hierzu gehört es auch zu verstehen, wie Erkenntnisse gewonnen werden und wie neues Wissen angeeignet und überprüft werden kann. Dies ist auch ein zentrales Ziel der naturwissenschaftlichen Grundbildung. Um naturwissenschaftliche Inhalte im Sachunterricht für eine sehr heterogene Lerngruppe zu gestalten, sollten vielfältige Zugänge ermöglicht werden, um den unterschiedlichen Lernvoraussetzungen gerecht werden zu können (Seitz, 2006). Da das Forschende Lernen das Ziel verfolgt alle Lernenden die Partizipation am Lerngegenstand zu ermöglichen, wird sein Potential für die inklusive Unterrichtsgestaltung hervorgehoben (Gebauer & Simon, 2012).

Allerdings werden für das Forschende Lernen spezifische Kompetenzen benötigt, welche sukzessiv aufgebaut werden müssen (Abels & Lembens, 2015). Für den Einstieg wird daher eine besondere Unterstützung durch die Lehrkraft notwendig (Messner, 2009), um die "Zone der nächsten Entwicklung" (Vygotsky, 1978) erreichen zu können. Um dies adäquat umzusetzen, müssen anwesende Lehrpersonen ihre Aufgabe für das Unterrichtsgeschehen neu überdenken, denn in einem solchen Setting ist sie nicht die Instanz, die Wissen vermittelt, sondern eine Begleitung, die unterstützend und beratend zur Seite steht, um den Lernprozess zu unterstützen (Abels & Koliander, 2017). In dieser Funktion gestaltet sie Lernumgebungen in der die Lernenden selbstständig lernen und ihren Lernprozesse eigenverantwortlich gestalten können (Fahland et al., 2012). Sie organisiert sie Gruppenprozesse so, dass die Lernenden individuelle Entwicklungsaufgaben meistern können und eine verantwortungsvolle Klassengemeinschaft entsteht, in der eine konstruktive Lernatmosphäre herrscht (ebd.). Die Teilschritte, die beim Forschenden Lernen durchlaufen werden, sollten durch die Lehrkraft entsprechend der zu bearbeitenden Fragestellung und den Voraussetzungen der Lernenden differenziert gestaltet werden (Marquardt-Mau, 2010).

Durch die vielfältigen Möglichkeiten zur Adaption des Forschenden Lernens eignet sich dieser Ansatz besonders für den Einsatz in heterogegen Lerngruppen (Abels & Koliander, 2017) und die Gestaltung inklusiven (naturwissenschaftlichen) Unterrichts. Er lässt verschiedene Öffnungsgrade zu und ermöglicht den Einsatz vielfältiger Differenzierungsmaßnahmen, was eine Partizipation der Lernenden am Lerngegenstand möglich macht (Abels & Koliander, 2017). So können beispielsweise Verlaufsschritte beim Erforschen variabel gestaltet werden. Der levelorientierte Ansatz (Abbildung 4) differenziert vier Stufen, die in Bezug auf die Selbstständigkeit der Lernenden von oben nach unten zunehmen (Abels & Lembens, 2015) und sich darin unterscheiden, welche Bereiche des Forschungs-vorhabens durch die Lehrkraft vorgegeben bzw. durch die Schüler*innen übernommen werden. Das Level 0 eignet sich mit der Vorgabe aller Bereiche von der Fragestellung bis zur Ergebnisinterpretation, um das

Forschen kennenzulernen und die Lernenden mit den Gerätschaften und Methoden vertraut zu machen (Puddu, Lembens, 2014; Abels & Lembens, 2015). Auch wenn die Einordnung des Levels Forschendes Lernen umstritten ist, kann argumentiert werden, Abbildung 4: Level beim Forschenden Lernen dass schwächere Schüler*innen

	Fragestellung	Methodenwahl	Interpretation
Level 0: bestätigend	durch LehrerIn	durch LehrerIn	durch LehrerIn
Level 1: strukturiert	durch LehrerIn	durch LehrerIn	durch SchülerIn
Level 2: begleitet	durch LehrerIn	durch SchülerIn	durch SchülerIn
Level 3: offen	durch SchülerIn	durch SchülerIn	durch SchülerIn

(Abels & Lembens, 2015, S. 5; übersetzt nach Blanchard et al., 2010, S. 581)

durch den direkten Einstieg mit voller Verantwortung, ohne ausreichende methodische Kompetenzen überfordert sein könnten, was exkludierende Auswirkungen hätte. So kann der Beginn mit diesem Level gerade diese Lernenden dabei unterstützen, zunächst die einzelnen Teilschritte des Forschungsprozesses kennenzulernen und Abläufe zu verinnerlichen (Abels & Lembens, 2015; Abels, Puddu, Lembens, 2014). Dies entlastet die Arbeit bei weiterer Öffnung, damit dabei eine Konzentration auf die Fragestellung, Methodenwahl und Interpretation möglich ist. Auf Level 1 wird dann die Fragestellung und das methodische Vorgehen vorgegeben und die Einschätzung der Ergebnisse wird durch die Lernenden vorgenommen. Im nächsten Öffnungsschritt (Level 2) darf die Untersuchungsmethode gewählt werden und auf Level 3, beim offenen Forschen, können die Lernenden auch die zu bearbeitende Frage- oder Problemstellung selbst aussuchen. Jedes der Level setzt unterschiedliche Schwerpunkte und Ziele für das Erlernen des Forschens (Anhang 5), um das Gesamtkonzept umsetzen zu können. Die Level sind dabei aber nicht trennscharf voneinander zu verstehen, sondern ermöglichen ebenso einen fließenden Übergang wie auch die Verwendung mehrerer Level innerhalb einer Lerngruppe (Blanchard et al., 2010) beispielsweise durch die Bereitstellung variabler Strukturierungsmittel (Abels & Koliander, 2017).

Zentral hierfür ist das Scaffolding (scaffold = Gerüst), das Unterstützungsmaßnahmen umfasst, die sich wie ein Gerüst zeitweise integrieren und nach Bedarf wieder entfernen lassen. Für die Anpassung der Scaffolds sollte eine begleitende Diagnostik betrieben werden, um das Ausschleichen der Unterstützungsmaßnahmen adaptiv zu gestalten. Unterschieden wird nach Saye und Brush (2002) hard scaffolds, die statische Hilfen umfassen, welche typische Schwierigkeiten von Lernenden antizipieren und in soft scaffolds, die dynamische und situative Unterstützungsmaßnahmen durch die Lehrkraft beinhalten. Im Gegensatz zu den hard scaffolds (Hilfskarten und andere vorbereitete Materialien), die vorbereitet werden können, um den

Unterricht im Vorfeld zu entlasten, erfordern soft scaffolds eine hohe Flexibilität der Lehrkraft in der jeweiligen Situation.

Es ist zu beachten, dass das Forschende Lernen nicht von sich aus inklusiv ist, sondern die jeweilige Gestaltung und Begleitung durch die Lehrkraft das Potential des Konzepts ausmachen. Die Kompetenzen, die das Forschende Lernen von Lehrkräften aber auch von Schüler*innen fordert, müssen von beiden Seiten erst aufgebaut werden. Es wird angeführt, dass im Prinzip erst das Level 3 des Forschenden Lernens, bei dem die Lernenden Fragestellungen bearbeiten, die sie persönlich interessieren, als inklusiver Ansatz einzuschätzen ist (Abels & Koliander, 2017). Da aber diese offene Arbeitsweise besonders zu Beginn sehr herausfordernd sein kann, sollten zuvor die anderen Level umgesetzt werden, damit das Forschen auf Level 3 den Lernenden gelingen kann (Abels et al., 2019).

Die forschende und neugierige Haltung, die für Forschendes Lernen in der Sekundarstufe oft erst etabliert werden muss, ist bei Kindern in der Grundschule überwiegend bereits vorhanden (Schultheis, 2015). Die Neugier kann als Ausgangspunkt im Sachunterricht genutzt werden, allerdings sollten forschende Ansätze nicht in "oberflächlichen Aktivismus" (Marquardt-Mau, 2010, S. 306) münden. Stattdessen sollte das Vorgehen schon früh in einen sinnvollen Kontext gesetzt werden und das Forschen transparent und zielgerichtet erfolgen.

Neben der Eignung des Forschenden Lernens insbesondere bei sehr offenen Verfahren des Forschenden Lernens die Sicherung des fachlichen Lernens für alle Schüler*innen Herausforderungen birgt (Abels & Koliander, 2017). Um die Offenheit wahren zu können und dennoch fachlichen Erfolg zu sichern, können die unterschiedlichen Level einander ergänzend im Unterricht angewandt werden, sodass Grundkonzepte auch Level 1 oder 2 angebahnt werden und eine vertiefende Auseinandersetzung individueller Fragestellungen auf Level 3 erfolgt (Abels & Koliander, 2017).

2.5 Professionalisierung für inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterricht

Professionalisierung im pädagogischen Tätigkeitsbereich bezieht sich auf die Herausbildung einer individuellen Professionalität für das berufliche Handeln (Horn, 2016). Dieser Prozess beinhaltet den Kompetenzerwerb und Statuserhalt, durch den Berufseinsteigende als professionelle Personen anerkannt werden (Terhart, 2011). Um professionell agieren zu können, müssen Handlungen den Umständen entsprechen und angemessen in Bezug auf die jeweilige Situation getätigt werden. Zudem bedarf es hierzu Wissen und die Fähigkeiten, um dies zielgerichtet einzusetzen (ebd.). Darüber hinaus kann der Prozess der Professionalisierung

kaum losgelöst von biografischen Erfahrungen und Einstellungen erfasst werden (Terhart, 2011), da diese das Handeln indirekt beeinflussen.

Das Gelingen der schulischen Inklusion hängt maßgeblich von den Lehrkräften ab, die inklusive Unterrichtssettings planen und umsetzen oder dies nicht tun. Erst, wenn Lehrkräfte Inklusion als Teil ihrer pädagogischen und didaktischen Praxis verstehen und angehen, kann sie überhaupt Eingang in den Unterricht finden (Kaiser & Seitz, 2017). Unterschiedliche Publikationen (zusammengefasst in Werning, 2014) verweisen darauf, dass die Einstellung von Lehrkräften hierbei von besonderer Relevanz ist, da mit ihr die Bereitschaft zur Gestaltung und inklusiven Unterrichts zusammenhängt. Ihre Überzeugungen Durchführung Wertevorstellungen sind für die Akzeptanz der Heterogenität, die förderlich für den inklusiven Unterricht ist, von großer Bedeutung (Werning, 2014; Siedenbiedel, 2014). Ebenso wichtig ist aber auch die Professionalisierung für eine entsprechende Unterrichtsgestaltung, um allen Lernenden gerecht werden zu können. Die Forderungen an einen inklusiven Unterricht sind hierbei sehr vielfältig (Kapitel 2.1) und ebenso divers sind die Anforderungen an die Lehrkräfte, die einen entsprechenden Unterricht gestalten und umsetzen sollen. Der Unterricht ist von ihnen so zu gestalten, dass alle Lernenden barrierefrei lernen und ihre individuellen Potenziale entfalten können. Hierbei geht es aber nicht darum alle gleich zu behandeln, vielmehr liegt das Ziel im "pädagogisch gerechten Handeln" (Siedenbiedel, 2014, S.11), wobei angemessen auf die Unterschiedlichkeit der Lernenden eingegangen wird (ebd.). Der Diagnostik kommt hier besondere Bedeutung zu, da sie die Grundlage zur Ermittlung des Lernstandes ist und somit als eine Voraussetzung für die Adaption von Unterricht betrachtet werden kann (Wagner, 2016). Wenn der Unterricht sich an den Bedürfnissen und Begabungen der Schüler*innen orientiert, fördert dies unmittelbar ihre Chance auf eine aktive Teilhabe, was als Voraussetzung für eine gelingenden Partizipation angesehen werden kann.

Selbst wenn davon auszugehen ist, dass die Lernvoraussetzungen auch vor der offiziellen Ernennung des Schulsystems zum inklusiven Schulsystem sehr heterogen waren, hat sich der Fokus seit der Debatte um den "richtigen" (Werning, 2014, S.2) Beschulungsort von Lernenden mit sonderpädagogischem Förderbedarf stark auf diese Tatsache verschoben. Die fehlende Vorbereitung führt angesichts der bereits existierenden hohen Diversität innerhalb der Lerngruppen zur Überforderung praktizierender Lehrkräfte. Um diesem Umstand vorzubeugen müssen angehende Lehrpersonen angemessen auf die Praxis vorbereitet werden (Amrhein & Reich, 2014). Denn um inklusiven (naturwissenschaftlichen) Unterricht gestalten zu können, bedarf es Wissen über fachliche Herausforderungen, die der Lerngegenstand stellt und Kenntnis über Methoden, Medien und Materialien, die zur Unterstützung des individuellen Lernens

beitragen. Zudem wird zum gezielten Einsatz dieser Elemente eine ausgeprägte diagnostische Kompetenz erforderlich, um einen anspruchsvollen Unterricht für alle ohne Über- oder Unterforderung zu gestalten (Seitz & Scheidt, 2012). Lehrkräfte sollten in der Lage sein, Barrieren für den Lernprozess zu identifizieren und effektiv abzubauen, um eine Teilhabe möglichst aller Lernenden zu ermöglichen (Seitz & Scheidt, 2012). Denn Unterricht ist nicht von sich aus inklusiv oder exklusiv. Hierfür kommt es auf die konkrete Umsetzung und die Anpassung an die Lerngruppe an. Zudem müssen die Lernenden ihn für sich annehmen (Angebot-Nutzungsmodell nach Helmke (2012).

Um dies umzusetzen muss ein professioneller Blick auf den Unterricht entwickelt werden, welcher nach Es und Sherin (2008) auch als *professional vision* bezeichnet wird und eine Facette der Kompetenz von Lehrkräften ist (Seidel et al., 2011). Hierbei geht es um die selektive Wahrnehmung wichtiger Daten, die auf Grundlage professioneller Wissensbestände eingeschätzt werden, um begründete Schlussfolgerungen ziehen zu können, wobei der Interpretation besondere Relevanz zugesprochen wird (Es & Sherin, 2008; Egger et al. 2019b). Zudem soll der professionelle Kompetenzaufbau für die Umsetzung inklusiven Unterrichts durch gezielte Reflexionen und eine produktive Feedbackkultur gefördert werden (European Agency for Development in Special Needs Education, 2012).

Nach Möglichkeit sollte die Vorbereitung aber nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch umgesetzt werden, um die künftigen Lehrkräfte angemessen auf die Praxis vorzubereiten. Zu diesem Zweck sind neben den bildungswissenschaftlichen, fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Inhalten an der Universität auch Unterrichtspraktika Teil der Lehramtsausbildung. Diese sind aber meist eher fachlich orientiert und beziehen sich weniger auf das Unterrichten von sehr heterogenen Lerngruppen (Troll et al. 2019). Kooperationen mit Schulen, die bereits inklusiv arbeiten wären an dieser Stelle hilfreich, da angehende Lehrkräfte meist keine Erfahrungen mit inklusivem Unterricht haben und nicht wissen, wie dieser aussehen kann. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Schulen und Hochschulen, welche durch Forschung begleitet werden, wären hierfür von besonderer Bedeutung (Abels & Schütz, 2016).

Egger et al. (2019b) weisen darauf hin, dass Inklusion im Bildungsbereich nur dann Realität werden kann, wenn Inklusion in der Lehramtsausbildung wie auch den Didaktiken der jeweiligen Fachdisziplinen etabliert wird. Allerdings wird das Thema 'Inklusion' kaum systematisch in den fachdidaktischen Bereich integriert, stattdessen hängt die Auseinandersetzung damit von den individuellen Fähigkeiten der Dozierenden ab (Egger et al., 2019b). Dabei bereitet gerade die Ausgestaltung inklusiver Momente bezogen auf die Fachanforderungen Schwierigkeiten. Egger et al. (2019b) fassen zusammen, dass für den

naturwissenschaftlichen Bereich spezifische Herausforderungen in Bezug auf die Unterrichtsgestaltung ergeben (Lernumgebung, Fachsprache, Schüler*innenvorstellungen, naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen), welche in Kapitel 2.3 ausdifferenziert wurden. Die inklusive Gestaltung dieser Elemente muss in den Hochschulcurricula verankert werden, damit sie Bestandteil der Lehrer*innenausbildung werden können und nachhaltig Eingang in die schulische Praxis finden (Egger et al., 2019b).

Darüber hinaus sollten Lehrkräfte ebenfalls Kompetenzen erwerben, die für die Begleitung des Forschenden Lernens (Kapitel 2.4) relevant sind, wobei die Durchführung des Konzeptes auch in der Lehrer*innenbildung als gewinnbringend eingeschätzt wird. Basierend auf unterschiedlichen Studien zeigt Anderson (2002) auf, dass Lehrer*innen erst in der Lage sind, die Grundsätze Forschenden Lernens umzusetzen, wenn sie selbst Erfahrungen damit in ihrer Ausbildung machen konnten. Ziel hierbei sollte es sein eine forschende Haltung zu entwickeln, um die eigene Professionalisierung fortlaufend zu reflektieren (Knörzer et al., 2019).

Ein Modell, dass die notwendigen professionellen Kompetenzen für einen inklusiven Fachunterricht systematisch abbildet, ist bisher noch nicht bekannt (Egger et al., 2019b). Unter Berücksichtigung des allgemeinen Modells zur professionellen Handlungskompetenz von Baumert und Kunter (2006) entsteht im Rahmen eines Dissertationsprojektes derzeit ein Modell, "das inklusionsbezogenes sachunterrichtsdidaktisches Wissen unter Berücksichtigung unterrichtspraktischer Anforderungen im inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterricht" (Mester, 2020, S. 228) abbilden soll. Dies stellt einen Teil des sogenannten Professionswissens dar, das neben den Überzeugungen und Werthaltungen, der motivationalen Orientierung und selbstregulativen Fähigkeiten eine zentrale Kompetenz für die Professionalisierung von Lehrkräften darstellt (Baumert & Kunter, 2006). In all diesen Bereichen müsste der Gedanke der Inklusion fest integriert werden, um eine "inklusionsbezogene Handlungskompetenz" (Mester, 2020, S. 226) zu erreichen.

Zusammenfassend wird deutlich, dass die Gestaltung inklusiven Unterrichts anspruchsvoll und sehr umfangreich sein kann, für den Lernprozess aber sehr gewinnbringend ist. Es ist aber generell zu beachten, dass eine einzelne Lehrkraft die Anforderungen an einen inklusiven (Fach)Unterrichts kaum allein bewältigen kann (European Agency for Development in Special Needs Education, 2012; Abels & Koliander, 2017). Inklusion erfordert ein umfassendes Konzept der Schulentwicklung, das fortlaufende Evaluations- und Reflexionsprozesse einbezieht und durch eine politische Rahmung unterstützt wird (ebd.). Die Kooperation aller beteiligten Akteur*innen und ein effektives Aus- und Fortbildungssystem sind hierbei essenziell (ebd.).

2.6 Stand der Forschung

Durch die internationalen Vergleichsstudien wie TIMMS und PISA wurde die Forderung nach der Sicherung von Unterrichtsqualität laut, wodurch vermehrt Forschung in diesem Bereich betrieben wurde (Riegel, 2013). In der Unterrichtsforschung und auch im Bereich der Lehrer*innenbildung hat sich hierfür die Videografie als wichtiges Forschungsinstrument etabliert, das sich in den letzten Jahrzehnten entlang des technischen Fortschritts weiterentwickelt hat (Seidel & Thiel, 2017). Hierbei haben sich unterschiedliche Schwerpunkte für dessen Einsatz herausgebildet. Videos werden beispielsweise für die "methodische Weiterentwicklung der prozessbezogenen Erfassung des Lehr-Lerngeschehens" (Seidel & Thiel, 2017, S. 2), zur Verbesserung der Lehrer*innenbildung und für die Prüfung professioneller Kompetenzen von Lehrkräften verwendet (ebd.).

Videoaufnahmen können unterrichtliche Interaktionen realistisch und umfangreich festhalten, damit sie Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen werden können, wobei sie den Vorteil bieten, dass sie mehrfach in Bezug auf unterschiedliche Schwerpunkte analysiert werden können (ebd.). Es wird davon ausgegangen, dass "professionelles Wissen situiert und praxisorientiert erworben wird" (Seidel & Thiel, 2017, S. 4; auch Hiebert et al., 2002), weshalb besonders durch die Arbeit an authentischen Unterrichtssituationen eine Förderung unterrichtsrelevanter Kompetenzen erwartet wird (Riegel, 2013). In Videoaufzeichnungen kann das Handeln der Lehrperson betrachtet und eingeschätzt werden, was am Unterricht von fremden Personen, aber auch bei eigenen Sequenzen förderlich sein kann. Sie können die Basis für eine nachfolgende Reflexion des eigenen Handelns darstellen und eine Entwicklung diesbezüglich anregen (Egger et al. 2019b). Dies kann zur Förderung der professionellen Unterrichtswahrnehmung beitragen. Im Rahmen einer Studie konnte diesbezüglich festgestellt werden, dass Lehrpersonen bei der Reflexion des eigenen Unterrichts mehr Details wahrnehmen als bei Fremdanalysen, sie aber im Vergleich weniger kritisch sind (Seidel et al., 2011).

Während bereits einige fachdidaktische Studien vorliegen, welche die Entwicklung der Unterrichtsqualität fokussieren und auch vermehrt videobasierte Forschung in der fachdidaktischen Lehrer*innenbildung umgesetzt wird (Riegel, 2013), sind Aspekte inklusiver Unterrichtsgestaltung eher weniger Gegenstand der Forschung (Abels, 2019b).

Die eingangs dargelegten theoretischen Grundlagen zeigen auf, wie komplex die Gestaltung inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterrichts ist und wie lückenhaft das Konzept der Inklusion in der schulischen Praxis und auch der Lehrer*innenbildung umgesetzt wird. Da den

Lehrkräften für die Umsetzung von Inklusion im Kontext Schule eine zentrale Rolle zukommt (European Agency for Development in Special Needs Education 2012), müssen diese für dessen Umsetzung auch im fachdidaktischen Bereich ausgebildet werden. Eine theoriebasierte und reflektierte Auseinandersetzung mit der Praxis soll den Kompetenzerwerb hierbei begleiten (Egger et al. 2019b).

An diesem Punkt setzt das Projekt Nawi-In an, das die Kompetenzentwicklung angehender Naturwissenschaftslehrkräfte für die Primar- und Sekundarstufe fokussiert (Egger et al., 2019b). In diesem Kontext wird derzeit ein videobasiertes Forschungsprojekt an der Leuphana Universität mit Lehramtsstudierenden durchgeführt, das vom Bundesministerium für Bildung gefördert wird. Im Rahmen des Projekts wurde ein Kriterienraster erstellt, das die Gelingensbedingungen für inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht systematisch erfasst. Es soll unter anderem für die Gestaltung und Erforschung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts eingesetzt werden (Brauns & Abels, 2020). Da diese Masterarbeit im Kontext des Projektes geschrieben wird, werden weitere Informationen dazu im Forschungsfeld (Kapitel 2.3) beschrieben.

3 Empirischer Teil

In diesem Kapitel wird die empirische Aufbereitung dieser Arbeit beschrieben, begründet und in einen Kontext gesetzt, damit das Vorgehen nachvollzogen werden kann.

3.1 Forschungsinteresse und Fragestellung

Die hohe Relevanz, die der Professionalisierung von Lehrkräften für die Umsetzung inklusiven Unterrichts zukommt, wurde im Verlaufe dieser Arbeit bereits herausgearbeitet. Egger et al. (2019) weisen darauf hin, dass "[d]ie Professionalisierung von angehenden Lehrkräften zur Vorbereitung auf schulische Inklusion [...] eine Gemeinschaftsaufgabe von Forschung und Lehre [ist]" (Egger et al., 2019b, S.64). Allerdings ist die praktische Umsetzung inklusiver Lernsettings im naturwissenschaftlichen Unterricht noch wenig erforscht (Abels, 2019b). Hier ist es Aufgabe der Fachdidaktik, Barrieren und Exklusionsmechanismen in den Fächern zu ermitteln und die Inhalte inklusiv zu gestalten (Egger et al., 2019b). Zudem müssen geeignete didaktische Konzepte in der Ausbildung von Fachlehrkräften fokussiert werden, um Eingang in die schulische Praxis zu finden.

Angehende Lehrkräfte müssen sich mit den Chancen und Grenzen inklusiver Bildung auseinandersetzen und Umsetzungsmöglichkeiten im Studium kennenlernen, um in der Praxis nicht überfordert zu werden. Sie sollen eine professionelle Haltung ausbilden und sukzessiv Kompetenzen für die Planung, Durchführung und Reflexion inklusiven Unterrichts entwickeln.

Um die Kompetenzentwicklung der angehenden Lehrkräfte optimal zu unterstützen und den Ausbau der inklusiven Fachdidaktik an den Hochschulen zu fördern, ist die Beforschung beider Bereiche ein wichtiges Anliegen (Egger et al., 2019b).

Zu diesem Zweck wurden durch das Projekt Nawi-In, das im Folgekapitel detaillierter vorgestellt wird, zwei Seminare in einem fachübergreifenden Modul des Lehramtsstudiums an der Leuphana Universität angeboten, um gezielt die Kompetenzentwicklung von angehenden Lehrkräften in den Blick zu nehmen. Die übergeordnete Fragestellung des Projektes befasst sich damit herauszufinden, "welche professionelle Kompetenzentwicklung für inklusiven Naturwissenschaftsunterricht sich bei Lehramtsstudierenden im Masterstudium feststellen lässt" (Egger et al., 2019b, S. 53). Hierfür wurden unter anderem je zwei Unterrichtsvideos von Studierenden aufgenommen, die im Hinblick auf die Unterrichtsgestaltung und -umsetzung analysiert werden sollten. Eines dieser Unterrichtsvideos wurde zu Beginn der begleitenden Praxisphase an einer Schule aufgenommen, das zweite zum Ende. Ein Teil dieser Unterrichtsvideos, die von Sachunterrichtsstudierenden aufgenommen wurden, waren Forschungsgegenstand dieser Masterarbeit. Sie wurden ausgewertet, um die folgende Frage zu beantworten: die Welche Kompetenzentwicklung für Gestaltung inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterrichts wird in Unterrichtsvideos von angehenden Lehrkräften erkennbar? Hiermit wird explizit die Umsetzung und somit die performative Kompetenz betrachtet, welche als Teilbereich professionellen Lehrer*innenhandelns betrachtet werden kann. Hieraus lässt sich in Kombination mit weiteren Analyseelementen ein Kompetenzprofil der Studierenden ableiten.

3.2 Forschungsfeld

Die vorliegende Forschung wird im Rahmen des Nawi-In-Projektes betrieben, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (Nr. 01NV1731) gefördert wird. Das Projekt befasst sich mit Kompetenzprofilen von angehenden Lehrkräften in Hinblick auf die Gestaltung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts und fokussiert hierbei insbesondere die Kompetenzentwicklung von Masterstudierenden. Im Zusammenhang mit dem Forschungsprojekt wurden im Jahr 2018/19 zwei forschungsorientierte Seminare für die Master-Lehramtsstudierenden an der Leuphana Universität angeboten. Eines mit dem Schwerpunkt für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht und eines für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Sekundarstufe I. Die Seminare wurden im sogenannten Projektband verortet, dass ein Pflichtmodul im Lehramtsstudium der Leuphana Universität darstellt und die ersten drei Mastersemester umfasst. Es sieht vor, dass die

Studierenden im "Sinne des Forschenden Lernens […] exemplarisch fachwissenschaftliche, fachdidaktische oder schulpädagogische Fragestellungen eigenständig unter Anwendung von geeigneten Forschungs- und Evaluationsmethoden" (Leuphana Universität, 2019, S. 13) durchführen. Je nach Angebot können die Projektbandseminare zu einem der studierten Unterrichtsfächer oder dem Professionalisierungsbereich gewählt werden. Das Modul findet parallel zur Praxisphase statt, welche von allen Lehramtsstudierenden des zweiten Mastersemesters absolviert wird (ebd.).

Die Nawi-In Seminare wurden thematisch für die Gestaltung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts ausgerichtet und fanden zweiwöchentlich über zwei Semester hinweg statt. Hier wurden im ersten Semester zunächst die Grundbegriffe "Diversität" und 'Inklusion' erörtert und das 'Forschende Lernen' als ein Ansatz für die Gestaltung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts vorgestellt (Egger et al., 2019b). Unter Einbezug einschlägiger Literatur wurden im Seminar Kriterien für einen gelingenden inklusiven Fachunterricht herausgearbeitet und die nötigen Kompetenzen der Lehrkraft für dessen Planung und Umsetzung thematisiert (ebd.). Darüber hinaus wurden die Studierenden bei der Planung, Durchführung und Reflexion ihrer eigenen Forschungsvorhaben seminarbegleitend unterstützt.

Durch die Seminarinhalte sollten die Studierenden theoretische Grundlagen zum inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht erwerben und diese zu unterschiedlichen Zeitpunkten durch die begründete Einschätzung einer Videovignette erproben. Die Videovignette für das grundschulbezogene Seminar zeigte Ausschnitte aus einer Sachunterrichtsstunde zum Thema Löslichkeit, die durch eine erfahrende Lehrkraft im Sinne des Forschenden Lernens durchgeführt wurde. Die Studierenden sollten nach einmaligem Anschauen des Videos deskriptiv wiedergeben, was ihnen aufgefallen ist, anschließend eine interpretative Beurteilung in Bezug auf inklusive und exklusive Momente vornehmen und Handlungsalternativen aufzeigen. Durch dieses Vorgehen wird eine kritische Auseinandersetzung mit dem Lehrer*innenhandeln angeregt (Egger et al. 2019b). Dieser Dreischritt wurde jeweils durch eine Audioaufnahme festgehalten und wird zur Analyse der Kompetenzentwicklung im Nawi-In Projekt verwendet.

Während der Praxisphase im zweiten Semester sollten die Studierenden die theoretischen Ansätze nutzen und Unterrichtsstunden im Kontext des Forschenden Lernens planen. Die Durchführung sollte zu zwei Zeitpunkten, einmal zu Beginn des Praxissemesters und einmal zum Ende, eigenverantwortlich gefilmt werden. Die entstandenen Videos waren anschließend Grundlage für die Reflexion der jeweiligen Unterrichtsstunden mit einem/einer

Tandempartner*in und wurden auch für die Betrachtung möglicher exklusiver Situationen im Seminarkontext verwendet. Die Reflexionsgespräche mit den Tandempartner*innen wurden von den Studierenden auditiv aufgenommen und den Projekt-Mitarbeitenden ebenfalls zur Verfügung gestellt, damit auch diese in das Kompetenzprofil einbezogen werden können. Die Reflexion des eigenen Unterrichts im Seminarkontext sollte ähnlich wie bei der Fremdvignette erfolgen und die Ergebnisse daraus sollten möglichst bei der nächsten gefilmten Unterrichtsstunde berücksichtigt werden.

Durch die Intervention im Seminar und die unterschiedlichen Reflexionselemente sollten die Kompetenzen der Studierenden in Bezug auf die inklusive Unterrichtgestaltung geschult werden, um somit die Professionalisierung der angehenden Naturwissenschaftslehrkräfte für die inklusive Unterrichtsgestaltung voranzubringen. Ziel der projektbezogenen Forschung ist es herauszufinden, welche Kompetenzentwicklung sich für die Gestaltung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts bei den Studierenden feststellen lässt. Zu diesem Zweck werden Kompetenzprofile erstellt, bei denen die beschriebenen Reflexionen des Eigen- und Fremdunterrichts mit einbezogen werden. Im Laufe des Seminars wurden zusätzlich Erhebungen zum Fachwissen, zur Einstellung und zur Selbstwirksamkeit der Studierenden in Bezug auf den inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht über Fragebögen erhoben, die ebenfalls genutzt werden (Brauns & Abels, 2020). Darüber hinaus bieten auch die Unterrichtsvideos der jeweiligen Studierenden wichtige Erkenntnisse zu ihren Kompetenzen in Bezug auf die konkrete Unterrichtsumsetzung. Dieser Bestandteil des Forschungsprojektes ist Gegenstand der eigenen Untersuchung.

Es hat sich herausgestellt, dass es nicht allen Studierenden möglich war Videografien im Unterricht vorzunehmen und bei mehreren Studierenden liegen durch technische Schwierigkeiten nur jeweils ein Video vor. Die Videos der Studierenden, denen es zu zwei Zeitpunkten möglich war, ihren Unterricht zu videografieren, wurden vom Nawi-In Team für diese Arbeit zur Verfügung gestellt und stellen somit die Forschungsgrundlage dar.

Zu erwähnen ist hierbei, dass ich selbst als studentische Hilfskraft das Projekt und die Entstehung des Kategoriensystems begleitet habe und als Teilnehmerin das Projektband für inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterricht durchlaufen habe, wodurch ich ein Teil des Forschungsfeldes bin. Der eigene Unterricht wird aber durch das Fehlen des Zweitvideos nicht analysiert. Dennoch sollte die eigene Rolle im Forschungsfeld reflektiert betrachtet werden, da die Tatsache, dass die eigenen Kommiliton*innen analysiert werden, einen Einfluss auf die Betrachtung haben kann. Diese Umstände werden in der diskursiven Auseinandersetzung zur Forschungsmethode und den Ergebnissen genauer beleuchtet und in dessen Kontext reflektiert.

Damit die Beschreibungen und Ergebnisse innerhalb des Projektes eindeutig den jeweiligen Videos und somit den entsprechenden Proband*innen zugeordnet werden können, ist eine Übersicht (Tabelle 1) für die Zuteilung erstellt worden. Zudem werden im Folgenden die Rahmenbedingungen der Videoaufnahmen kurz dargestellt. Zum besseren Verständnis späterer Ankerbeispiele und Beschreibungen wird zudem der Inhalt der Stunde kurz umrissen.

Tabelle 1: Aufschlüsselung der Video-Proband*innen-Zuordnung

Proband*in	Bezeichnungen Video 1	Bezeichnungen Video 2
Proband*in I	20190312_EA34B_MM25N_video1a-d	20190604_EA34B_1-4
	Video 1b, Minute 15:05 - Abgabe des Mikrofons an zweite Lehrkraft Video 1c, Minute 9:58 - Proband*in nicht mehr zu sehen, Analyse danach und in Video 1d entfällt	- Video 1 und 2 enthalten identische Sequenzen, weshalb Video 2 nicht ausgewertet wird
Proband*in II	20190312_BM31E_video1	20190604_BM31E_video2a-e
	(Nur ca. 16 Minuten der Unterrichtsstunde vorhanden)	

3.2.1 Datenmaterial von Proband*in I

Von Proband*in I werden zwei Unterrichtsstunden analysiert, die jeweils in mehreren Teilvideos vorliegen. Beide Stunden wurden in der gleichen dritten Klasse durchgeführt, jedoch waren jeweils nicht alle Schüler*innen anwesend. Im ersten Video sind 12 Kinder zu sehen und im zweiten Video 7. Beide Stunden wurden in einem normalen Klassenraum durchgeführt, der mit einem höhenverstellbaren Whiteboard als Tafel und einem Overheadprojektor ausgestattet ist. Das Forschende Lernen und auch die Arbeit an Stationen ist den Kindern vor der ersten Aufnahme noch nicht geläufig, was einer Äußerung in dem Video entnommen werden konnte und mir durch die Arbeit in der Klasse bekannt ist. Zudem wird aus dem Video kaum ersichtlich, dass ein Großteil der Kinder Deutsch als Zweitsprache erlernt hat und ihnen dadurch zum Teil der Wortschatz und das Sprachgefühl fehlt, das für Muttersprachler*innen üblich wäre, weshalb es wichtig ist Begriffe einzuführen, zu wiederholen und zu visualisieren. In beiden Unterrichtsstunden war ich selbst anwesend und in einer habe ich gemeinsam mit Proband*in I unterrichtet.

3.2.1.1 Proband*in I - Video I

Die erste Unterrichtsstunde haben Proband*in I und ich mit zwei weiteren Studierenden zusammen geplant und sie wurde von mir und Proband*in I gemeinsam durchgeführt, wobei die Unterrichtsphasen aufgeteilt wurden. Proband*in I, der/die hier im Fokus steht, leitete die Einstiegsphase und den Übergang in die Arbeitsphase, wobei er/sie das Mikrofon an sich trug.

Außerdem begleiteten wir beide die Lerngruppe in der Stationsarbeit, wobei das Mikrofon nach der Hälfte der Stunde an mich abgegeben wurde und die Analyse der Lernbegleitung durch den fehlenden Ton nur eingeschränkt erfolgen kann. Während der zweiten Hälfte der Arbeitsphase können daher nur sichtbare Handlungen analysiert werden, da die Äußerungen nicht hörbar sind. In der Phase der Ergebnissicherung war der/die Proband*in gar nicht zu sehen, weshalb diese nicht analysiert wurde. Die Position der Kamera wird im Kameraskript (Anhang 6) visualisiert.

Inhaltlich ging es in dieser Stunde, um das menschliche Skelett, wobei exemplarisch die Bereiche Rippen, Wirbelsäule, Gelenke und Schädel an Stationen betrachtet wurden. Die Stunde begann im Sitzkreis, in dem Proband*in I das Thema der Stunde genannt und anhand eines Skelett-Modells die Bereiche zeigte, die für die Stunde relevant sind. An der Tafel wurde das Forschungsvorgehen in drei Schritten dargelegt (Vermuten, Forschen, Vergleichen). Nach einer Klärung der Begrifflichkeiten wurden die zu untersuchenden Forschungsfragen präsentiert, zu denen dann Vermutungen an der Tafel gesammelt wurden. Anschließend wurde eine Gruppenzuteilung mit festgelegten Rollen (Sprecher*in, Schreiber*in, Zeitwächter*in) vorgenommen und die Arbeit an den Stationen erläutert. Die vorbereiteten Stationen wurden durch Symbolkarten gekennzeichnet und es lagen jeweils farblich gekennzeichnete Aufgaben und Informationsmaterialien bereit. Außerdem stand jeweils ein Modell des menschlichen Skeletts und eines des Schädels zur Verfügung. Jede Gruppe erhielt ein Klemmbrett mit einem Laufzettel für die Ergebnisdokumentation. Nach einer festgelegten Zeit ertönte ein Signal, dass den Stationswechsel signalisierte. Während der Stationsarbeit unterstützten die Lehrkräfte die Gruppen bei der Bearbeitung der Aufgaben. Am Ende wurden die Ergebnisse zusammengetragen und an einer großen Abbildung des Skeletts festgehalten.

3.2.1.2 Proband*in I - Video II

Den Unterricht im zweiten Video führte Proband*in I allein durch und trug durchgängig das Mikrofon, sodass die gesamte Stunde ausgewertet werden kann. Die Kameraeinstellung kann dem Kameraskript (Anhang 7) entnommen werden.

In dieser Stunde stand die Haut- bzw. Fellfarbe des Eisbären im Fokus, um sie im Zusammenhang der Bionik zu betrachten, was durch eine kurze Wiederholung am Anfang ersichtlich wird. Zu Beginn der Stunde wurden Bilder unterschiedlicher Tiere mit Fell im Sitzkreis dargelegt und besprochen, welche im Video nicht zu sehen sind. Im Plenum wird gemeinsam eine Forschungsfrage formuliert, die von der Lehrkraft an das Whiteboard geschrieben wurde. Diese wird anschließend durch einen vorgegebenen Versuch durch die

Schüler*innengruppen beforscht. Im Zentrum hierbei steht die Temperaturmessung, nachdem ein Thermometer unter einer Lampe in einem weißen und einem schwarzen Stoff gelegen hat. Die Gruppenzuteilung hierfür wurde ohne feste Rollenverteilung von der Lehrkraft vorgenommen. Das Forschungsvorgehen (Forscherfrage, Vermutung, Beobachtung, Erklärung) wurde mit Karten und jeweils einem Symbol an der Tafel angebracht. Nach der Arbeitsphase wurden die Messergebnisse in einer Tabelle an der Tafel gesammelt und der Bezug zwischen der Fellfarbe und dem Lebensraum des Eisbären besprochen. Abschließend wird der Bezug zur Bionik im Plenumsgespräch hergestellt.

3.2.2 Datenmaterial von Proband*in II

Proband*in II führte beide Unterrichtsstunden in einer gleichen dritten Klasse durch. Im Idealfall hätten auch hier möglichst zwei ganze Unterrichtsstunden analysiert werden sollen, doch für die erste Unterrichtsstunde liegen nur die Einstiegsphase und der Übergang in die Arbeitsphase vor, sodass in diesem Fall nur eine Sequenz der Stunde von 16 Minuten untersucht werden konnte. Die zweite Unterrichtsstunde liegt in mehreren Teilvideos vor und wurde komplett analysiert. Die Stunden wurden im normalen Klassenraum der Klasse durchgeführt, welcher mit einer Kreidetafel ausgestattet ist.

Bei der ersten Unterrichtsstunde war ich an der Planung der Stunde beteiligt, war aber selbst nicht anwesend und bei der zweiten Stunde habe ich die Kameraführung übernommen.

3.2.2.1 Proband*in II - Video I

Die erste Unterrichtsstunde von Proband*in II wurde mit drei weiteren Studierenden geplant und von dem/der Proband*in und einer weiteren Person mit 7 Schüler*innen durchgeführt. Dieser Umstand ist mir bekannt, da ich selbst und Proband*in I Teil des Planungsteams waren. Durch die gemeinsame Planung ergeben sich starke Ähnlichkeiten zur ersten Stunde von Proband*in I. Inhaltlich ging es hier also ebenfalls um das menschliche Skelett. Proband*in II übernahm während der Stunde den Einstieg und den Übergang in die Arbeitsphase. Die Kameraposition kann dem Kameraskript (Anhang 8) entnommen werden.

Zu Beginn wurde hierbei das Forschungsvorgehen (Vermuten, Forschen, Vergleichen) thematisiert und der Begriff Vermutung besprochen. Anschließend wurden die Forschungsfragen zu den Bereichen Rippen, Wirbelsäule, Gelenke und Schädel vorgestellt und die entsprechenden Bereiche durch die Kinder an dem Modell gezeigt. Anschließend wurden Vermutungen der Kinder in Bezug auf die Fragestellungen an der Tafel gesammelt und der Ablauf der Stationsarbeit sowie der Laufzettel von Proband*in II vorgestellt. Die Stationsarbeit

erfolgte in Gruppen mit festgelegten Rollen, die durch die Lehrperson vorgegeben wurden. Die Arbeitsphase sowie die Sicherung am Ende der Stunde fehlen bei diesem Unterrichtsvideo und können somit nicht ausgewertet werden.

3.2.2.2 Proband*in II - Video II

Die zweite Stunde wurde mit 9 Kindern von Proband*in II allein durchgeführt. Allerdings war eine zweite Lehrperson während des Unterrichtsgeschehens präsent, die während der Arbeitsphase ebenfalls Unterstützung leistete, was in der Analyse aber nicht berücksichtigt wurde. Der Standort der Kamera und die Raumgestaltung wird aus der Abbildung und der Beschreibung des Kameraskripts (Anhang 9) ersichtlich.

Die Unterrichtsstunde befasst sich mit der Ausdehnung von Luft bei Wärmezufuhr. Hierfür zeigte Proband*in II zu Beginn der Stunde einen Folienballon, der nur wenig Luft enthält und erzählte eine passende Geschichte. Ziel der Stunde war es, den Ballon wieder prall zu bekommen, ohne ihm Luft hinzuzufügen. In diesem Sinne werden von den Lernenden zwei Forschungsfragen formuliert, die die Lehrperson an die Tafel schreibt. Anschließend werden die Schritte für die Untersuchung der Frage (Material, Vermutung, Durchführung, Beobachtung, Erklärung, Merksatz) mit den Lernenden erarbeitet und an die Tafel gebracht. In vier Gruppen wurde ein von der Lehrkraft vorgegebener Versuch durchgeführt, bei dem die Lernenden eine Flasche mit einem übergestülptem Ballon erst in kaltes und anschließend in heißes Wasser stellen sollten. Zur Ergebnisdokumentation stand den Schüler*innen ein vorstrukturiertes Protokoll zur Verfügung und weiteres Hilfsmaterial in Form von Hilfskarten lag für die Erklärung bereit. Am Ende wurden die Beobachtungen gesammelt und eine Erklärung durch das Teilchenmodell erarbeitet. Anschließend wurde ein Bezug zum Problem mit dem Folienballon hergestellt, um zu überlegen, wie man dieses lösen könnte.

3.3 Forschungsmethodisches Vorgehen

Für die durchgeführte Studie wurden Unterrichtsvideos von Lehramtsstudierenden mit einer inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet, um herauszufinden, welche Elemente inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts in ihnen umgesetzt wurden. Im Folgenden wird das Vorgehen¹ inklusive der Datenerhebung und der Auswertungsverfahren dargestellt.

_

¹ Das Vorgehen inklusive des Verlaufsschemas, des Kodierleitfadens und der Ergebnisauswertung wurde in Kooperation mit einer zweiten Forschenden, Ann-Marie Klöffler, entwickelt. Sie führt im Rahmen ihrer Masterarbeit die Analysen der Videos von den Lehramtsstudierenden der Sekundarstufe I durch. Da die Verfahren fast identisch sind, fand über die Forschungszeit eine enge Zusammenarbeit mit teilweise gemeinsamer Kodierung zur Erhöhung der Reliabilität statt.

3.3.1 Videografie als Erhebungsinstrument

Die Videographie kombiniert ethnografische Herangehensweisen mit der Untersuchung von Videoaufnahmen und ist ein Verfahren mit dem in der Regel kommunikative Interaktionen beforscht werden (Tuma et al., 2013). Die Arbeit mit Videomaterial bietet für die Forschung den Vorteil, dass längere Situationen authentisch und wortgetreu erfasst werden. Die Verwendung wörtlicher Zitate wird dadurch erleichtert und es kann eine direkte Zuordnung von Aussagen zu Handlungen erfolgen. Auf diese Weise entfällt eine retrospektive Verzerrung der Situation. Während der Aufnahme müssen keine ausführlichen Mitschriften angefertigt werden, da eine sehr genaue Analyse im Nachhinein erfolgen kann, bei der einzelne Sequenzen mehrfach betrachtet werden können (Kuckartz, 2018). Die Interaktion zwischen der Lehrkraft und den Lernenden, aber auch die Reaktion auf den Unterricht, kann hierdurch besonders detailliert erfasst und rückwirkend analysiert werden (Dorfner et al, 2017).

Im Vergleich zur realen Unterrichtsbeobachtung lassen sich auch einige Nachteile festhalten. So können beispielsweise nur die Unterrichtselemente gesehen werden, die von der Kamera bzw. den Kameras erfasst wurden. Jede Interaktion, die außerhalb des Sichtfeldes stattfindet, kann nicht analysiert werden (Riegel, 2013). Auch atmosphärische Eindrücke werden durch die Betrachtung einer Videosequenz weniger intensiv wahrgenommen als während der Anwesenheit beim Unterrichtsgeschehen (ebd.). Zudem ist die Aufnahme Unterrichtsvideos vergleichsweise mit einem höheren organisatorischen und unter Umständen auch mit finanziellem Aufwand bezüglich der Beschaffung des Equipments verbunden (Dorfner et al., 2017). Durch die notwendige Speicherung personenbezogener Daten entstehen rechtliche Besonderheiten, die ein schriftliches Einverständnis der beteiligten Personen bzw. ihren Erziehungsberechtigten erforderlich machen (Kapitel 3.3.2). Auch muss reflektiert werden, inwiefern ein Kameraeffekt, also eine veränderte Reaktion der Lehrkraft und der Schüler*innen durch die Anwesenheit der Kamera, das Unterrichtsgeschehen beeinflusst (Riegel, 2013). Die Auswertung von videobasiertem Datenmaterial bringt Herausforderungen mit sich (ebd.), sie wird aber zunehmend durch computergestützte Verfahren erleichtert (Kuckartz, 2018, Riegel, 2013). Im Rahmen dieser Arbeit wurde hierfür die Analysesoftware MAXQDA (Version 2020; siehe auch Kapitel 3.3.3.2) verwendet, welche eine direkte Codierung in den Videosequenzen ermöglicht.

Für die Durchführung empirischer Unterrichtsforschung wird die Verwendung von zwei Mikrofonen und zwei Kameras empfohlen, wobei eine der Kameras auf der Seite der Fenster möglichst weit oben platziert werden sollte, um einen Überblick über das Gesamtgeschehen zu

geben. Die Forschungsrelevanten Situationen sind von der zweiten Kamera zu fokussieren. Dazu sollte eines der Mikrofone die Äußerungen der Lehrkraft aufnehmen und das zweite die gesamte Klasse. Darüber hinaus kann weiteres Equipment verwendet werden, welches aber das Unterrichtsgeschehen an sich nicht beeinträchtigen sollte (Riegel, 2013). Um die Kameras optimal einzustellen, sollten detaillierte Kameraskripte angefertigt werden.

Die untersuchten Videos wurden jeweils mit nur einer Kamera und einem Mikrofon mit Fokus auf die Lehrkraft aufgezeichnet. Da im Kontext des Seminars keine Kameraskripte von den Proband*innen erstellt wurden, werden diese retrospektiv anhand der Videosequenzen nachvollzogen (Anhänge 6-9).

3.3.2 Ethische Leitlinien

Die Bereitstellung von Unterrichtsvideos und die damit zusammenhängenden personenbezogenen Daten sind für die Forschung sehr wertvoll und nicht selbstverständlich. Es ist von größter Wichtigkeit die Daten aller Beteiligten zu schützen, weshalb der Verarbeitung strengen Vorschriften unterliegt.

Die Verfasserin dieser Arbeit hat wie auch die Proband*innen des Projektes eine Erklärung zur Verschwiegenheitspflicht und zum Datengeheimnis unterschrieben. Zudem wurde die Durchführung des Projektes durch die Schulleitung offiziell genehmigt und die beteiligten Lehrkräfte haben schriftlich ihr Einverständnis gegeben. Alle Eltern, der auf den Videos zu sehenden Kindern, wurden in einem Schreiben über das Forschungsprojekt informiert und haben der Teilnahme ihres Kindes schriftlich zugestimmt. Dies war erforderlich, da die Kinder das sechzehnte Lebensjahr noch nicht vollendet haben (DS-GVO Art. 8 Abs. 1). Sie wurden über die anonymisierte Verwendung der Daten ihrer Kinder aufgeklärt.

Alle teilnehmenden Studierende wurden über das Forschungsinteresse aufgeklärt und haben ihr Einverständnis zur Verwendung ihrer Unterrichtsvideos gegeben. Allen Beteiligten und Betroffenen wurde versichert, dass die Videodateien nicht veröffentlicht oder an Dritte weitergegeben werden und nur zu den zugestimmten Forschungszwecken verwendet werden. Des Weiteren wurden sie darüber aufgeklärt, dass die eigene Teilnahme bzw. die Teilnahme des Kindes freiwillig ist und eine Ablehnung keine negativen Auswirkungen haben würde. Auf diese Weise wurden die rechtlichen Vorgaben des § 22 KunstUrhG berücksichtigt, welches aussagt, dass Bildnisse nur mit Zustimmung der abgebildeten Person verwendet werden dürfen (Tuma et al., 2013).

3.3.3 Auswertungsmethoden

Für die Untersuchung der Unterrichtssequenzen wurde ein qualitativer Forschungsansatz gewählt, da die Betrachtung von Einzelfällen im Fokus steht (Mayring, 2015). Das Videomaterial wurde anhand einer qualitativen Inhaltsanalyse inhaltlich strukturiert, um herauszufinden, welche Elemente inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts dort zu finden sind. Anschließend fand eine Auswertung in Bezug auf die einzelnen Unterrichtsstunden statt, um abschließend einen Vergleich zwischen dem Erst- und Zweitvideo der Proband*innen zu ermöglichen und eine mögliche Kompetenzentwicklung aufzuzeigen.

3.3.3.1 Inhaltlich strukturierende qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring

Für die Analyse und Interpretation wurde die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ausgewählt. Im Zentrum der Auswertung stand dabei ein Kategoriensystem, das dazu diente, ausgewählte Abschnitte des Datenmaterials systematisch und nach expliziten Regeln (intersubjektive Nachprüfbarkeit) zu klassifizieren (ebd.).

Die inhaltliche Strukturierung als eine Form der qualitativen Inhaltsanalyse will auf diese Weise "Material zu bestimmten Themen, zu bestimmten Inhaltsbereichen extrahieren und zusammenfassen" (Mayring, 2015, S. 99). Ziel der vorliegenden Studie war es Elemente inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts, die in Form eines Kategoriensystems vorliegen, aus den Videosequenzen herauszufiltern, um die Kompetenzen der Studierenden, einen solchen Unterricht zu planen bzw. durchzuführen, daraus abzuleiten und gegebenenfalls Entwicklungspotenziale aufzuzeigen.

Die qualitative Inhaltsanalyse folgt einem systematischen Vorgehen nach vorab festgelegten Regeln (Mayring, 2015). Das Verfahren ist allerdings nicht für jedes Forschungsvorhaben direkt übertragbar, sondern muss jeweils an den Gegenstand der Analyse und das verwendete Material angepasst werden und mit Hinblick auf die Fragestellung entwickelt werden (ebd.). Die geplanten Schritte wurden daher zunächst gemeinsam mit der parallel forschenden Studierenden im Bereich der Sekundarstufe I in einem Ablaufschema festgehalten (Anhang 10) und es wurden Regeln für die Durchführung formuliert, die fortlaufend erweitert wurden. Dies macht die Durchführung "für andere nachvollziehbar und intersubjektiv überprüfbar" (Mayring, 2015, S. 61), was für die Güte der Forschung von Bedeutung ist. Es gilt also vor der Analyse zu entscheiden auf welche Weise und in welcher Reihenfolge das Material bearbeitet werden soll (Mayring, 2015). Die Systematik sollte so transparent und genau geschrieben sein, dass die Forschung von weiteren Personen ähnlich durchgeführt werden könnte (ebd.). Sie wird daher in diesem Kapitel detailliert beschrieben.

Das von Mayring (2015) empfohlene Verlaufsschema wurde für das Forschungsvorhaben abgewandelt, da die eigene Analyse direkt am Videomaterial erfolgt und sich sein Vorgehen eher auf die Bearbeitung von Textdokumenten bezieht (ebd.). Zudem wird dort ein theoriegeleitetes Verfahren zur Kategorienbildung vorgeschlagen, das sich hier nur bedingt

anbot, da mit einem bereits bestehenden, sehr differenzierten Kategoriensystem für inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht (Brauns & Abels, 2020) gearbeitet wurde. Daher wird in an entsprechender Stelle die Herkunft des Kategoriensystems kurz beschrieben und auf dessen deduktive Verwendung eingegangen.

Es wurde also, angelehnt an Mayrings (2015) Vorschlag zum Ablaufmodell einer qualitativen inhaltlichen Strukturierung, im Vorfeld ein Verlaufsschema entworfen (Anhang 10; verkürzt in Abbildung 5). Die ersten fünf Schritte des Analyseschemas sind charakteristisch für den Beginn der qualitativen Inhaltsanalyse und wurden bereits vor der Darlegung dieses Kapitels (in Kapitel 3.1 und 3.2) beschrieben. Aus Gründen der Vollständigkeit werden sie daher zwar in der Übersicht aufgeführt, an dieser Stelle aber nicht weiter beschrieben. Verweise zu den jeweiligen Kapiteln können dem Verlaufsschema entnommen werden. Die Konzentration liegt nun

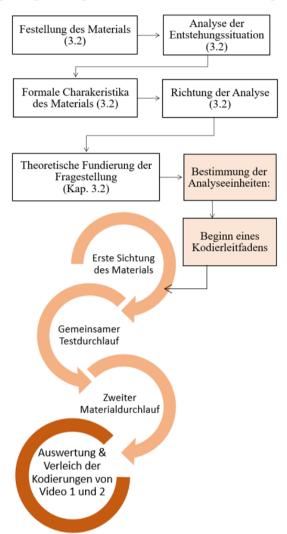


Abbildung 5: Gekürztes Verlaufsschema für die qualitative Inhaltsanalyse (angelehnt an Mayring, 2015)

mehr auf der Beschreibung des konkreten Analysevorgehens.

Zunächst wurden hierfür die Analyseeinheiten definiert, um "die Präzision der Inhaltsanalyse zu erhöhen" (Mayring, 2015, S. 61). Mit der Kodiereinheit wird der kleinste Abschnitt festgelegt, der Gegenstand der Auswertung werden darf. Dieser ist hierbei so zu setzen, dass das zu kodierende Spezifikum erkennbar wird. Da bei der Videoanalyse bereits eine Bildsequenz ausschlaggebend sein kann, wurde die Kodiereinheit auf eine Sekunde festgelegt, um auch einzelne Eindrücke kodieren zu können. Die Kontexteinheit legt fest, welches der größte auswertbare Abschnitt ist. Hierbei wurde jeweils das gesamte Unterrichtsvideo als Kontext zu Grunde gelegt, da einzelne Sequenzen in das Gesamtgeschehen eingeordnet werden

können sollten. Die Auswertungseinheit umfasst die jeweiligen Fundstellen aus den Unterrichtsvideos, welche nacheinander ausgewertet werden. Dies sind alle Sequenzen in denen inklusive gestaltete Unterrichtselemente ersichtlich werden oder auch exklusive Momente, die ggf. noch Potenzial zur inklusiven Gestaltung bieten würden. Es erfolgt eine Auswertung pro Proband*in, also jeweils mit Erst- und Zweitvideo, die miteinander verglichen werden.

Im nächsten Schritt fand eine Auseinandersetzung mit dem zu verwendenden Kategoriensystem (Brauns & Abels, 2020) statt, das im folgenden Kapitel genauer vorgestellt wird. Dies wurde im Rahmen des Nawi-In Projektes anhand eines systematischen Literaturreviews mit 297 (ebd.) Artikeln von Sarah Brauns erstellt. Es ist induktiv aus theoretischen und empirischen Publikationen zur Gestaltung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts herausgearbeitet worden (ebd.) und bildet die dort beschriebenen Gelingensbedingungen für diesen Unterricht systematisch ab. Da es sich um die Analyse mit einem bereits bestehenden und recht ausdifferenzierten Kategoriensystem handelt, werden die Strukturierungsdimensionen (Hauptkategorien) und Ausprägungen (Subkategorien, Codes, Subcodes) auf den unterschiedlichen Ebenen übernommen und zunächst unverändert angewendet. Somit kann von einer deduktiven Kategorienanwendung (Mayring, 2015), statt von einer Kategorienbildung gesprochen werden.

Für die Anwendung wurde zusätzlich ein Kodierleitfaden (Anhang 11) entwickelt, der an notwendigen Stellen Ankerbeispiele aus dem Material und Kodierregeln zur Abgrenzung der Kategorien und Codes zueinander spezifiziert. Die Abgrenzungen, welche in den Erläuterungen der Definitionen zum Kategoriensystem zu finden sind, werden ebenfalls berücksichtigt, aber nicht extra mit aufgeführt. Der Kodierleitfaden wird während der Kodierung fortlaufend ergänzt, um die Kodierung nachvollziehbar zu machen und Doppelkodierungen zu begründen. Zu Beginn der Analyse wurde dann das Kategoriensystem in die Analysesoftware MAXQDA (VERBI Software GmbH, o.J.) eingepflegt. Dies ist eine Software, die sowohl die Analyse als auch die Auswertung von Daten unterstützt. Durch sie wird eine Kodierung direkt in dem Videomaterial möglich, was eine Transkription des gesamten Materials im Vorfeld verzichtbar macht. Darüber hinaus bietet sie die Möglichkeit ausgewählte Szenen direkt zu transkribieren (ebd.) und sie so für einen Forschungsbericht nutzbar zu machen. Für die Transkription wurde ein schlichtes Regelsystem nach Kuckartz (2018) verwendet, da bei der Auswertung keine linguistischen Merkmale im Fokus stehen (Anhang 12).

In MAXQDA ist es zudem möglich Codes in verschiedenen Farben anzulegen, dazugehörende Memos aufzuschreiben und Daten zu visualisieren (ebd.). Mit Hilfe des Tools wird ein erster Materialdurchlauf durchgeführt. Zur Entscheidung, welche Sequenzen genauer analysiert werden sollten, wird zunächst das gesamte Material gesichtet und relevante Szenen markiert. Hierbei werden Notizen in Bezug auf inklusive und exklusive Momente festgehalten. Auch eine grobe Einschätzung bezüglich der Hauptkategorien kann sinnvoll sein, bei sicherer Einschätzung auch eine Zuordnung zu den entsprechenden Ausprägungen. Hierbei können auffällige Sequenzen mehrfach angesehen werden, um eine Kodierung vorzunehmen.

Es folgt ein Testdurchlauf mit einer zweiten Forscherin des Projektes, die das Kategoriensystem ebenfalls zur Unterrichtsanalyse verwendet. Da das Kategoriensystem aus der Theorie heraus erstellt wurde und sehr umfangreich ist, wird es bei der detaillierten Analyse zunächst an einem Teil der Daten angewendet, um die Kategorien, Subkategorien sowie Codes und Subcodes auf dessen "konkrete Anwendbarkeit auf das empirische Material hin zu überprüfen" (Kuckartz, 2018, S.102). Hierfür wurde je ein Unterrichtsvideo aus der Grundschule und eines aus der Sekundarstufe gewählt, um in beiden Fällen 15 Minuten von beiden Forschenden kodieren zu lassen. Anschließend wurden die Einschätzungen verglichen, um Übereinstimmungen und Abweichungen aufzuzeigen und auf dieser Grundlage die Kodierregeln zu präzisieren. Durch die Zusammenarbeit können Unsicherheiten und Abweichungen bei der Kategorienzuordnung direkt besprochen werden, um im Sinne einer kommunikativen Validierung diskursiv eine Übereinstimmung zu erreichen (Mayring, 2015). Hierbei werden, wenn nötig, die Kodierregeln und Ankerbeispiele festgehalten, um die Unstimmigkeiten zu bewältigen und eine einheitliche Kodierung durch weitere Personen zu unterstützen. Sollten hierbei Elemente zu finden sein, die naturwissenschaftsspezifisch als inklusiv eingestuft werden können, im Kategoriensystem jedoch nicht erfasst sind, werden diese induktiv in den unterschiedlichen Ebenen ergänzt.

Nachfolgend beginnt ein zweiter Kodierungsprozess durch die eigene Person, bei dem alle ermittelten Fundstellen genauer betrachtet und entsprechend der Subkategorien, Codes und Subcodes eingeordnet werden. Hierbei wurden, wenn nötig, Memos zur Bekräftigung von Kodierelementen hinterlegt. Auf diese Weise werden Sequenzen gesammelt, bis es vermehrt zu Wiederholungen kommt und somit eine Sättigung erkennbar wird. Parallel werden besonders passende Sequenzen als Ankerbeispiele transkribiert und dem Kodierleitfaden hinzugefügt. Auf diese Weise werden Sequenzen kodiert, bis es vermehrt zu Wiederholungen kommt und somit eine Sättigung erkennbar wird. Bei Unsicherheiten wird Rücksprache mit der zweiten Forscherin gehalten, um durch eine zweite Meinung zu mehr Sicherheit zu gelangen. Hierbei kann es erneut sinnvoll sein, fehlende Elemente auf den verschiedenen Ebenen des Kategoriensystems induktiv zu ergänzen, oder weitere Kodierregeln festzulegen. Da davon

auszugehen ist, dass in erster Linie sehr konkrete Beispiele auf Subcode-Ebene zu ergänzen sind, wird kein neuer Materialdurchlauf durchgeführt.

Nach der vollständigen Kodierung werden die Fundstellen systematisch ausgewertet. Hierbei wird exemplarisch zunächst die ausgewählte Szene beschrieben und dann die Einordnung vorgestellt. Zum besseren Verständnis werden ausgewählte Stellen transkribiert oder Bildausschnitte aus den Videos verwendet. Auf diese Weise werden ähnliche Situationen einander gegenübergestellt und ihre Kodierungen verglichen. Bei starken Abweichungen können die Sequenzen erneut betrachtet werden, um die Kodierungen zu überprüfen, ggf. anzupassen oder Begründungen für Abweichungen darzulegen. Für eine übersichtliche Darstellung werden Tabellen mit der Zuordnung der Hauptkategorien und den jeweiligen Ebenen erstellt, um die Zuordnungen zwischen Erst- und Zweitvideo der jeweiligen Proband*innen miteinander in Bezug zu setzen. Es folgt eine tiefergehende Auseinandersetzung mit den Befunden, indem interpretativ auf die Wirkung der inklusiv gestalteten Aspekte des Unterrichts eingegangen wird. Hierbei soll in Bezug auf die Fragestellung ermittelt werden, inwieweit eine Kompetenzentwicklung der angehenden Lehrkräfte in den Unterrichtsvideos erkennbar wird.

3.3.3.2 Das Kategoriensystem und die Kodierung

Das verwendete Kategoriensystem wurde im Rahmen des Nawi-In Projektes anhand eines systematischen Literaturreviews mit 297 Artikeln erstellt. Offiziell wird es als Kategoriensystem inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht (KinU) bezeichnet (Brauns & Abels, 2020). Das KinU umfasst 16 Hauptkategorien (siehe Abbildung 6), die jeweils durch mehrere Subkategorien, Codes und Subcodes repräsentiert werden. In Anbetracht des gesamten KinUs ergeben sich hieraus 935 Möglichkeiten der Kodierung (ebd.). Es bildet die Grundlage für Forschungsprozesse im Rahmen des Nawi-In Projektes und somit ebenso für diese Arbeit. Für das systematische Review wurde sowohl deutsch- als auch englischsprachige Literatur aus dem Grundschulbereich und aus der Sekundarstufe I einbezogen, die den Fokus auf eine inklusive naturwissenschaftliche Fachdidaktik legen. Diese wurden durch eine qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2016) ausgewertet, um Prädikatoren für einen gelingenden inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht zu extrahieren (Egger et al., 2019a). Aus ihnen wurden induktive Kategorien entwickelt (Egger et al., 2019a), um mit ihnen deduktiv Unterrichtsbeispiele zu analysieren (Brauns & Abels, 2020). Das System wird derzeit noch bearbeitet und ist stetig erweiterbar (ebd.). Während der Videoanalyse werden daher Elemente, die dort naturwissenschaftsspezifisch als inklusiv eingestuft werden können,

Kategoriensystem jedoch nicht erfasst sind, induktiv in den entsprechenden Ebenen ergänzt Das Kategoriensystem wurde erstellt, um es bei der Konzeption, Umsetzung und Beforschung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts einzusetzen (Brauns & Abels, 2020).

Die Publikation des KinUs erfolgte in einem Arbeitspapier, dem Definitionen zu den Hauptkategorien angefügt sind, um das Verständnis der einzelnen Kategorien zu unterstützen. Ergänzend wurden für einige Kategorien Abgrenzungshinweise zu anderen Bereichen verfasst, um die Trennschärfe zwischen den Kategorien zu gewährleisten. Für die eigene Forschung wurden zusätzlich Kodierregeln aufgestellt, die dabei helfen sollen eine einheitliche Zuordnung von Kategorien und ihren Ausprägungen zu ermöglichen. Für eine klare Zuordnung ist es empfehlenswert, die Kategorien so zu erfassen, dass sie einander ausschließen (Riegel, 2013). Im Rahmen der Auswertung wurden allerdings auch Doppelkodierungen zugelassen, die in den Kodierregeln (Anhang 12) transparent beschrieben werden und nicht direkt auf eine fehlende Trennschärfe zwischen Kategorien hinweisen, sondern sich teilweise aus der Vielschichtigkeit des Unterrichtgeschehens ergeben.

Naturwissenschaftliche Lernorte inklusiv gestalten	Sicherheit für den inklusiven Unterricht adaptieren	3. Diagnostizieren naturwissenschaftlicher Spezifika inklusiv gestalten	Naturwissenschaftliche Konzepte inklusiv entwickeln	5. Naturwissenschaftliche Kontexte inklusiv gestalten
16. Verstehen von Nature of Science inklusiv vermitteln				6. Entwicklung von Fachsprache inklusiv vermitteln
15. Datenauswertung und Ergebnisdarstellung inklusiv gestalten	Kategoriensystem inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts			7. Forschendes Lernen inklusiv gestalten
14. Entwicklung von Schüler*innenvorstellungen inklusiv ermöglichen				8. Phänomene inklusiv vermitteln
13. Anwendung naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden inklusiv gestalten	12. Naturwissenschaftliches Dokumentieren inklusiv gestalten	11. Naturwissenschaftliche Informationsmedien	10. Aufstellen von Hypothesen und naturwissenschaftlichen Fragestellungen inklusiv gestalten	9. Modelle inklusiv vermitteln

Abbildung 6: Hauptkategorien - Kategoriensystem inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht Übersetzungen aus dem Englischen (Brauns & Abels, 2020, S. 22)

Die Kategorien und ihre Ausprägungen beziehen sich bei der Kodierung auf das inklusive Handeln der Lehrperson bzw. ihre Bemühungen den Unterricht inklusiv zu gestalten. Es werden beobachtbare Elemente erfasst, welche jeweils auf der kleinsten sichtbaren Ebene kodiert werden. Für die Analyse wird die Software MAXQDA 2020 (VERBI Software GmbH, o.J.) verwendet, in der das vorhandene Kategoriensystem eingepflegt und direkt zur Kodierung in den Videos angewendet werden kann. Hierbei werden in erster Linie die vorhandenen Elemente betrachtet, da die Einschätzung der bereits vorhandenen Kompetenzen im Vordergrund steht. Nur vereinzelnd werden auch mögliche fehlende Elemente kodiert, die ggf. gefehlt haben, um

eine Situation inklusiv zu gestalten. Diese wurden in eine neue Kategorie Alternative zu den jeweiligen Situationen doppeltkodiert. Ob und wie diese Kategorie letztendlich ausgewertet werden würde, war zum Zeitpunkt der Kodierung noch nicht klar. Es wird aber nicht als Kategorie ausgewertet, sondern dient lediglich der ergänzenden Beschreibung, falls überhaupt eine Berücksichtigung stattfindet.

3.4 Ergebnisdarstellung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Videoanalyse zunächst deskriptiv und dann interpretativ ausgewertet. Zur beispielhaften Repräsentation des Materials wurden ausgewählte Passagen für die Ergebnisauswertung transkribiert oder auch durch Bildaufnahmen aus den Videos dargestellt. Die Transkripte, die während der Auswertung zu den ausgewählten Sequenzen angefertigt wurden, sind vollständig in den Anhängen 13-16 zu finden.

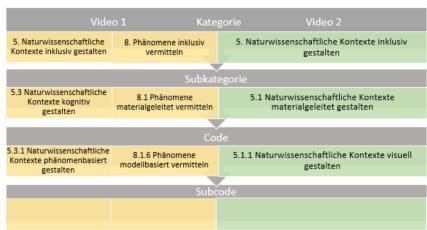
3.4.1 Deskriptive Ergebnisdarstellung

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse zunächst deskriptiv und somit ohne Wertung dargestellt. Hierbei wird jeweils die analysierte Unterrichtsszene beschrieben und anschließend eine Zuordnung der Kategorie vorgenommen und erläutert. Auf diese Weise wurden Sequenzen ausgewertet, die einen Vergleich der Kodierung zulassen, um mögliche Entwicklungen zwischen dem ersten und dem zweiten Video für Proband*in I und Proband*in II herauszuarbeiten. In den erstellten Vergleichsabbildungen zeigen die gelben Abschnitte jeweils die Kodierung für die ersten Videos, die grünen gehören jeweils zum zweiten Video.

3.4.1.1 Proband*in I

Für das erste Video von Proband*in I ließen sich die Hauptkategorien 1, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13 und 15 feststellen und im zweiten Video wurden die Hauptkategorien 1, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13 und 15 entdeckt. Zusätzlich wurde in beiden Videos jeweils eine Sequenz der Kategorie 17. Sonstige zugeteilt. Bezüglich der Hauptkategorien sind somit keine Unterschiede zu sehen. Allerdings wurden in Bezug auf die Ausprägungen zum Teil verschiedene Einschätzungen vorgenommen, die im Folgenden ausdifferenziert werden. Für den Einstieg der ersten Stunde wird das Modell eines Skeletts, das den Schüler*innen bereits aus einer vorherigen Stunde bereits bekannt ist, mitgebracht. [0:00:33] LK (Lehrkraft): Ihr seht, Freddi ist wieder da und wir wollen uns Freddi heute mal etwas genauer angucken. Es stellt den Kontext, aber auch das Phänomen für die Stunde dar, da an ihm beispielsweise die Beweglichkeit der Gelenke veranschaulicht wird, weshalb die beiden Bereiche gemeinsam kodiert wurden. Der Kontext wird im zweiten Video durch verschiedene Abbildungen

dargelegt, welche für Zuschauende durch die Perspektive der Kamera nicht zu sehnen sind. Aus dem Gespräch lässt sich schließen, dass es sich um Abbildungen von Tieren handelt. Der Kontext der Stunde wurde durch diese



Stunde wurde durch diese Abbildung 7: Vergleich – 5. Naturwissenschaftliche Kontexte inklusiv gestalten

visuell gestaltet, weshalb dies entsprechend kodiert wurde (Abbildung 7).

Für den Bereich der Fachsprache (Kategorie 6) wurden im zweiten Video zwei Sequenzen kodiert. Hierbei wurde einmal der Begriff *Bionik* wiederholt und einmal der Begriff *Klettverschluss* (in Bezug auf die vorhergehende Stunde) vorgegeben, nachdem ein Kind ihn nicht mehr wusste. Im ersten Video wurde die Kategorie in der Einstiegsphase mehrfach mit verschiedenen Ausprägungen kodiert (Abbildung 8). Hierbei war das Skelett-Modell

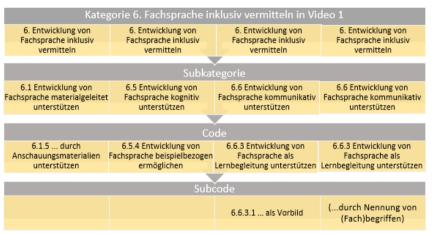


Abbildung 8: Übersicht - 6. Entwicklung von Fachsprache inklusiv vermitteln

durchgängig präsent. An ihm wurden die zu untersuchenden Elemente gezeigt und somit Fachvokabular für die Benennung der Bestandteile besprochen [0:00:56] **LK:** Ne das hier oben. Da hab ich drauf gezeigt. SoS7? SoS7: Der

Gesicht? LK: Jaa? Das Gesicht? Hat noch jemand ein anderes Wort dafür? Das ist noch ein wahrscheinlich ein neues Wort. Das hatten wir gestern, glaub ich, nicht. SoS5? SoS5: Schädel. und durch Wiederholung gefestigt. [0:00:43] LK: Wir haben ja gestern schon besprochen. Was war das nochmal? ((legt die Hand auf das Brustbein des Skelett-Modells)) SoS6 hatte das gestern gesagt. SoS6: Brustkorb. Solche Situationen kommen wiederholt vor und wurden durch den Code 6.1.5 Entwicklung von Fachsprache durch Anschauungsmaterialien unterstützen kodiert. Zusätzlich zeigt das erste der Beispiele, dass Proband*in I den Artikelfehler in der Äußerung von SoS7 bemerkt und ihn durch die Wiederholung der Aussage mit korrektem Artikel aufgreift. Durch Beispiele [0:05:19] LK: Wir hatten ja bei den Verbänden auch einen

Gelenkverband, könnt ihr euch daran erinnern? Der war ja hier am Ellenbogen [da] haben wir ihn gemacht. Das heißt der Ellenbogen ist zum Beispiel ein Gelenk und auch durch die eigene Verwendung von Begriffen wie [0:06:34] LK: Strecken und Beugen unterstützt er/sie das Lernen themenbezogener Begriffe als Vorbild.

In beiden Unterrichtsvideos wird vor Beginn der Arbeitsphase das Forschungsvorgehen an der Tafel visualisiert und besprochen. Die Schritte hierbei unterscheiden sich durch die

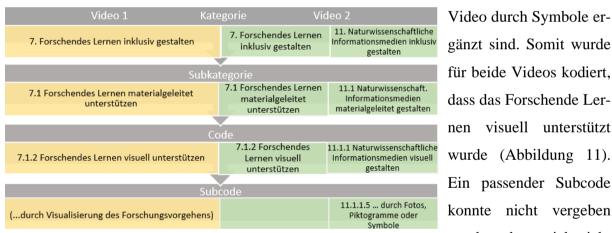




Abbildung 11: Tafelbild - Video I

Abbildung 10: Tafelbild – Video 2

Konzeption der jeweiligen Stunde. So fehlt in der ersten Stunde (Abbildung 9) der Schritt zur Forschungsfrage, die dort bereits durch die Lehrkraft vorgegeben wurde und in der zweiten Stunde (Abbildung 10) ist der Schritt "Forschen" durch Beobachtung ersetzt worden. Zudem soll in der ersten Stunde nicht nur verglichen, sondern auch eine Erklärung erarbeitet werden. Beim Vergleich der Tafelabbildungen fällt zudem auf, dass die Verlaufsschritte im zweiten



gänzt sind. Somit wurde für beide Videos kodiert, dass das Forschende Lernen visuell unterstützt wurde (Abbildung 11). Ein passender Subcode konnte nicht vergeben werden, da es sich nicht

Abbildung 9: Vergleich – 7. Forschendes Lernen inklusiv gestalten

um die Abbildung des Forschungskreislaufs handelt. Stattdessen wurde an der Stelle ein Vorschlag für einen Subcode ergänzt. Die Abbildung des zweiten Tafelbildes wurde zudem mit dem Code 11.1.1.5 Naturwissenschaftliche Informationsmedien visuell gestalten durch Fotos, Piktogramme oder Symbole doppelt kodiert, um die Unterstützung durch die Symbole hervorzuheben. Hierbei wurde der Tafelanschrieb durch die Angabe der Verlaufsschritte als Informationsmedium definiert.

In den Unterrichtsstunden
wird jeweils entlang von
Forschungsfragen gearbeitet. Im ersten Video
werden dabei mehrere
Fragen durch Proband*in
I vorgegeben, welche bereits im Vorfeld an die
Tafel geschrieben worden. Nach einer Einfüh
Video 1

10. Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen

10.5.1 Aufstellen von Hypothesen un naturwissenschaftlichen Fragestellung verschiedenen Offenheitsgraden ermöglichen verschieden verschieden verschieden



Abbildung 12: Vergleich – 10. Aufstellen von Hypothesen und naturwissenschaftlichen Fragestellungen inklusiv gestalten

rung der relevanten Teile des Skeletts wird die Tafel, auf der die Fragen stehen, heruntergeschoben. Zu den Fragen werden anschließend direkt Vermutungen geäußert. In Abbildung 12 ist zu sehen, dass auch im zweiten Video der Code 10.5.1 vergeben wurde. Allerdings wurde die Fragestellung hierbei nicht vorgegeben, wodurch der Subcode entfällt. Stattdessen fand eine gemeinsame Erarbeitung der durch die Lehrkraft angedachten Fragestellung statt, weshalb die Sequenz mit 10.4.1 doppelt kodiert wurde. Durch gezielte Fragen wie [0:04:10] LK: Was ist denn, wenn ihr euch mal die Haut von den Tieren anguckt? oder [0:04:54] LK: Welche Farbe hat denn die Haut? (...) wenn ihr darauf mal guckt? und Anschauungsmaterial (Abbildungen von Tieren) leitet die Lehrkraft die Aufstellung der Fragestellung. Zum Teil wurde zusätzlich der Code 10.3.1 Aufstellen von Hypothesen und naturwissenschaftlichen Fragestellungen phänomenbasiert ermöglichen vergeben, da die Lehrkraft explizit auf das Bildmaterial mit dem Phänomen verweist.

Die Aufstellung der Hypothesen, welche ebenfalls durch Kategorie 10 abgebildet wird, geschieht in beiden Stunden unterschiedlich. Im ersten Video wird eine Sammlung im Plenum vorgenommen, welche durch die Lehrkraft an der Tafel festgehalten wird. In der zweiten Stunde sollen die Gruppen eigenständig eine Vermutung formulieren und sich dabei auf eine einigen, was in Gruppe 2 (siehe Kameraskript in Anhang 7) zu offensichtlichen Spannungen führt. Nachdem einige Zeit vergangen ist und die Gruppe sich nicht einigen konnte, schlägt Proband*in I der streitenden Gruppe drei mögliche Optionen für die Hypothese vor. [0:04:25] LK: So die anderen können sich ja nochmal vorne eine Vermutung überlegen. Wird es denn bei beiden (.) wird es wärmer, wird es kälter, wird es zwischen den Stoffen unterschiedlich warm? Die Gruppe 1 hat recht schnell eine Vermutung aufgeschrieben, die auf Nachfrage der Lehrkraft

noch präzisiert wird. [0:01:33] LK: Die Temperatur wird heiß, ok und gibts einen Unterschied

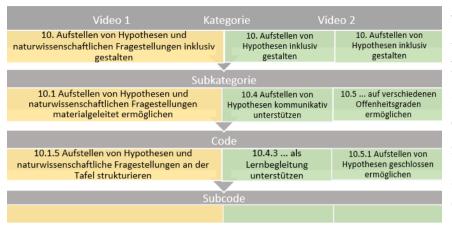


Abbildung 13: Vergleich - Aufstellen von Hypothesen und naturwissenschaftlichen Fragestellungen inklusiv gestalten

zwischen den beiden? Aus diesem Grund wird hierbei die Unterstützung als Lernbegleitung kodiert, wobei aus der Hilfestellung durch die Vorgabe, zumindest für Gruppe 2 eine geschlossene Aufstellung resultierte (Abbildung 13).

Für das Forschungsvorgehen wird in der ersten Stunde ein Arbeiten an Stationen gewählt. Hierbei sind die jeweiligen Stationen mit Material ausgestattet, welches zur Beantwortung der Forschungsfragen beitragen soll. Vereinzelten Äußerungen im Video kann entnommen werden, dass das Material an den Stationen farblich strukturiert und die Stationen durch Zeichen visualisiert dargestellt sind. Die Verweise der Lehrkraft auf diese Elemente wurde jeweils dem Subcode 7.5.1.1 Durch strukturierende Elemente, die die Gruppenarbeit lenken zugeordnet. Während der Bearbeitung geht Proband*in I herum und unterstützt die Lernenden beispielsweise durch Hinweise bei der Orientierung: [0:08:05] LK: Genau, Zeichen suchen und dann wisst ihr welche Station. und Hinweisen zur Fokussierung auf die Aufgabe [0:02:20] LK: Dann überleg mal wie ihr das beschreiben könnt oder wie es auf dem Zettel steht, den er da in der Hand hat.

Für die zweite Stunde war der Versuch, der durchgeführt werden soll, von der Lehrkraft vorgegeben, weshalb dies mit dem Subcode 7.6.2.4 Forschendes Lernen durch vorgegebene Durchführungen unterstützen kodiert wurde. Hierbei beschreibt diese den Versuch mündlich und



Abbildung 14: Vorgegebener Versuchsaufbau – Video II

macht den Ablauf zum Einwickeln eines Thermometers in einen Stoff vor. Als die Lernenden an die Gruppentische gehen und die Kamera aus dem Bild herauszoomt, wird zudem ersichtlich, dass der Versuchsaufbau bereits aufgebaut wurde (Abbildung 14). Aufgabe der Lernenden ist es nun die Temperatur an den Thermometern abzulesen, sie in die T-Shirts einzuwickeln und sie unter die Lampe zu

legen. In der Gruppenarbeitsphase geht Proband*in I in die jeweiligen Gruppen, um zu unterstützen. Hierbei fällt auf, dass mehrfach genaue Handlungsanweisungen wie [0:13:25] LK: Du musst erst ablesen, was vorher (.) wie die Gradzahl vorher war oder [0:13:39] LK: Genau,

erstmal nochmal messen wie es vorher war und dann, zwei Lagen Stoff hab ich ja gesagt ((nimmt das T-Shirt und macht es vor)), dass ihr das ganze T-Shirt nehmt gegeben werden. In der zweiten Situation zeigt sie das gewünschte Vorgehen noch einmal. In einer ähnlichen Situ-

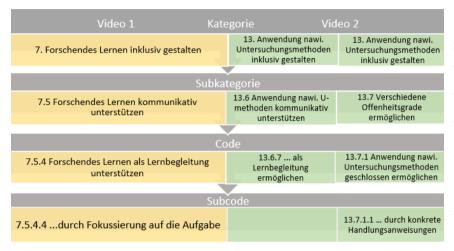


Abbildung 15: Vergleich – Elemente der Lernbegleitung

ation des zweiten Videos, in der eine Gruppe Hilfe braucht, reagiert Proband*in I dagegen ohne Vorgaben, sondern gibt einen Hinweis zur Fokussierung, damit die Lernenden selbst eine Lösung finden können: 10:02:201 LK: Dann

überlegt mal wie ihr das beschreiben könnt oder wie es auf dem Zettel steht den er da in der Hand hat. Hieraus resultieren zwei sehr unterschiedliche Kodierungen (Abbildung 15).

3.4.1.2 Proband*in II

In den Videos von Proband*in II finden sich im ersten Video, von dem nur 16 Minuten vorliegen, die Hauptkategorien 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13 und einmal die Kategorie 17 Sonstige. Für das zweite Video, das eine gesamte Unterrichtsstunde zeigt, konnten bis auf die Hauptkategorien 11 und 16 alle Kategorien des KinUs gefunden werden. Auch die Kategorie 17 Sonstiges wurde für drei Sequenzen vergeben. Es fällt auf, dass für das zweite Video mehr der Kategorien festgestellt werden konnten, was unter anderem aus der unterschiedlichen Menge an Datenmaterial resultieren kann. Obwohl das zweite Video komplett kodiert wurde, werden daraus vorwiegend Situationen ausgewertet, die einen tatsächlichen Vergleich zum ersten Video zulassen. So werden beispielsweise die Datenauswertung und Ergebnisdarstellung nicht beschrieben, da diese Phase im ersten Video komplett fehlt.

In der ersten Unterrichtsstunde führt Proband*in II das Thema ein, indem sie auf das Skelett-Modell zeigt. Ein Kind meldet sich und meint es wäre [0:00:04] SoS1: Ein Toter. Daraufhin fordert Proband*in II den korrekten Begriff dafür: LK: Okay, und wie nennt man das? SoS1: Skelett. LK: Genau, ein Skelett. Das ist heute unser Thema. Da das Modell hierbei gezeigt wird, Proband*in II aber nicht weiter darauf eingeht, wurde kodiert, dass der Kontext durch dieses

visuell gestaltet ist (Abbildung 16). In Video 2 dagegen wird der Kontext durch einen konkreten Gegenstand und eine dazugehörende Geschichte gerahmt:

[0:02:00] LK: [...] meine kleine Cousine, die ist nämlich am Wochenende drei geworden. Wie



 $Abbildung\ 16:\ Vergleich-5.\ Naturwissenschaftliche\ Kontexte\ inklusiv\ gestalten$

man erkennen kann an dem Luftballon. (..) Und am Wochenende war sie jetzt total traurig und meinte hmm irgendwie ist da nur noch so ganz wenig Luft drinnen und dabei hatte ich den doch nur einen Tag und dann war die

Luft schon weniger. Da war sie ein bisschen traurig und dann dachte ich ahh das passt ja perfekt zu dem, was wir heute machen wollen. Da davon auszugehen ist, dass der mitgebrachte Ballon für die Kinder alltagsnah ist und das geschilderte Problem für sie von Relevanz ist, wurde der Kontext entsprechend eingeschätzt (Abbildung 16).

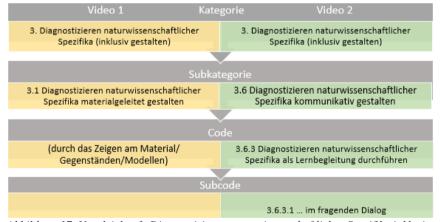


Abbildung 17: Vergleich – 3. Diagnostizieren naturwissenschaftlicher Spezifika inklusiv gestalten

Beide Videos zeigen zudem Ansätze diagnostischen Handelns. Im ersten Video sollen die Lernenden, die von der Lehrkraft benannten Bereiche des Skelett-Modells, zeigen, bevor im nächsten Schritt die Hypothesen

formuliert werden. Die Kodierung erfolgte hierbei nur bis zur Subkategorie, da kein passender Code bzw. Subcode vorliegt. Eine Ergänzung um einen Subcode, der sich auf das Zeigen am Material bezieht, wäre möglicherweise sinnvoll und wurde hier als Vorschlag vorgenommen (Abbildung 17). Im zweiten Video befindet sich die Phase zum Ende der Stunde, wobei Proband*in II das Gespräch im Plenum mit Fragen leitet, um den Transfer zwischen dem durchgeführten Versuch (3.2.2.2) und dem anfänglich dargelegten Problem mit dem Folienballon zu erarbeiten: [0:01:38] SoS4: Der in große, in der Badewanne mit heißem Wasser reintun. LK: Hm (bestätigend) Warum denkst du, dass das funktionieren könnte? SoS4: Weil das auch mit dem kleinen Luftballon so war. LK: Genau. Was passiert denn nämlich dann mit der Luft da

drinnen? (...) Hast du eine Idee? Wenn du das in die heiße Badewanne tust, den Luftballon? SoS4: Es wird mehr Luft reingezogen in den Ballon? LK: (verneinendes Geräusch) aber was wird die Luft, wenn du es in warmes Wasser tust, wie wird die Luft? SoS4: Wärmer. LK: Genau.

Die Struktur für das Forschungsvorgehen steht in der ersten Stunde bereits zu Beginn an der Tafel und bleibt während der Arbeitsphase stehen. Dies wurde als visuelle Unterstützung kodiert. Da es allerdings keine Abbildung



lerdings keine Abbildung 18: Vergleich - 7. Forschendes Lernen inklusiv gestalten

des Forschungskreislaufs ist, konnte kein Subcode vergeben werden, weshalb ein eigener Vorschlag hierfür ergänzt wurde (Abbildung 18). In der zweiten Stunde wurde das Vorgehen gemeinsam mit den Kindern erarbeitet, weshalb der fertige Ablauf erst nach ca. fünf Minuten mit vorgefertigten Karten an der Tafel angebracht ist. Bei der Besprechung der einzelnen Phasen regt die Lehrkraft die Schüler*innen durch gezielte Fragen dazu an, sich an den gewohnten Ablauf des Forschens zu erinnern und verknüpft dies mit der Protokolldokumentation, welche bereits eingeführt zu sein scheint. [0:06:04] LK: Was kommt denn als Nächstes, wenn ihr jetzt gleich euer Forscherprotokoll bekommt, was macht ihr als erstes darauf? Aus dieser Sequenz ergibt sich durch die Integration beider Bereiche eine doppelte Kodierung, die in der Abbildung 18 verdeutlicht wird.



Abbildung 19: Vergleich - Aufstellen von Hypothesen und naturwissenschaftlichen Fragestellungen inklusiv gestalten

Auch die zu bearbeitenden Fragestellungen wurden in der ersten Stunde durch Proband*in II vorgegeben und im Vorfeld an der Tafel notiert. In der zweiten Stunde dagegen sagt er/sie nach der Beendigung der Einstiegs-

geschichte: [0:02:33] LK: vielleicht hat ja schon jemand ne Idee (...), was die Forscherfrage sein könnte. Es wird deutlich, dass eine bestimmte Frage untersucht werden soll, aber die

Formulierung dieser soll durch das Plenum geschehen, weshalb hier eine doppelte Kodierung vorgenommen wurde (Abbildung 19). Letztendlich werden zwei Fragestellungen aufgeschrieben, die unterschiedliche Blickwinkel fokussieren [0:04:05] SoS5: Wie kriegen wir in den Ballon wieder Luft; [0:04:18] SoS4: Wieso ist ein bisschen Luft aus dem Luftballon rausgegangen? Da die Lehrkraft vorher jeweils nochmal nach einer genauen Formulierung fragte, wurde zusätzlich zu der Kodierung, die in Abbildung 19 gezeigt wird, an entsprechender Stelle auch der Code 10.8.2 Beim Aufstellen der Hypothesen und naturwissenschaftlichen Fragestellungen von den Fragen der Schüler*innen ausgehen vergeben.

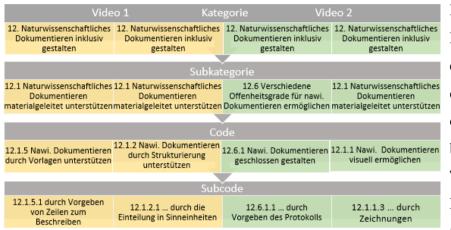


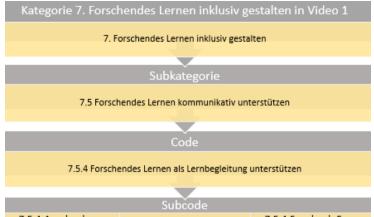
Abbildung 20: Vergleich – 12. Naturwissenschaftliches Dokumentieren inklusiv gestalten

Die Bearbeitung der Fragestellungen wird im ersten Unterrichtsvideo durch eine Stationsarbeit durchgeführt, welche bereits an verschiedenen Tischen aufgebaut ist. Für die Dokumentation wird dabei ein [0:08:09]

LK: Laufzettel mit

Klemmbrett als Vorlage verwendet. Dieser kann bei der Videobetrachtung nicht im Detail gelesen werden, aber aus der Ferne ist erkennbar, dass Zeilen zum Beschreiben vorgegeben sind. Zudem kann einer Situation entnommen werden, dass die Dokumentation im Sinne der einzelnen Stationen strukturiert ist: [0:14:39] LK: Das ist die Schädelstation. Wenn ihr das umdreht ((wendet den Laufzettel)), dann ist hier hinten die Wirbelsäulen, tschuldigung, die Wirbelsäulenstation. In der zweiten Unterrichtsstunde benennt Proband*in II die Vorlage als [0:07:47] LK: Protokoll, weshalb dies explizit kodiert wurde. Die Dokumentation der Beobachtung erfolgt auf diesem durch eine Zeichnung, weshalb auch der Subcode 12.1.1.3 vergeben wurde. Beide Kodierungen wurden an unterschiedlichen Stellen des Videos vorgenommen, sind aber in Abbildung 20 zusammen dargestellt, da beide sich auf die Dokumentation beziehen.

In der ersten Stunde kann nur ein kleiner Teil der Lernbegleitung während der Arbeitsphase analysiert werden. Hier begleitet Proband*in II die Gruppen an den jeweiligen Stationen, wobei unterschiedliche Formen der Unterstützung festgestellt werden konnten (Abbildung 21). Beispielsweise hilft er/sie bei der Fokussierung [0:14:51] **LK:** ((Zeigt auf den Laufzettel)) Das braucht ihr gerade nicht, ihr startet ja jetzt hier. Ihr seid bei der Station, macht Vorschläge



7.5.4.4 ... durch
Fokussierung auf die Aufgabe ...

7.5.4.2 ... durch 7.5.4.5 ... durch Fragen zur Weiterentwicklung der Schüler*innenideen

Abbildung 21: Übersicht – 7. Forschendes Lernen inklusiv gestalten

[0:15:03] **LK:** Kommt hier her und guckt es euch an, wo fängt die Wirbelsäule an? und stellt Fragen [0:16:14] **LK:** Was denkt ihr bei 19? Hat der Mensch auf der einen Seite mehr [Rippen] und auf der anderen weniger?

In der zweiten Stunde wird der Versuch, der von den Lernenden durchgeführt werden soll,

konkrete

vorgegeben, weshalb hier im Allgemeinen der Subcode 7.6.2.4 Forschendes Lernen durch vorgegebene Durchführungen unterstützen kodiert wurde. Zusätzlich werden die Schüler*innen durch die Lehrkraft unterstützt. Hier wurde zum Teil die Hauptkategorie 7. Forschendes Lernen inklusiv gestalten, aber auch die Hauptkategorie 13. Anwendung naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden inklusiv gestalten kodiert, da hierbei ein Versuch durchgeführt und beobachtet wird. Hierfür gibt er/sie bei der Durchführung häufig

Lernbegleitung durch Proband*in II in Video 2					
13. Anwendung nawi. Untersuchungsmethoden inklusiv gestalten	13. Anwendung nawi. Untersuchungsmethoden inklusiv gestalten	7. Forschendes Lernen inklusiv gestalten			
_					
13.7 Verschiedene Offenheitsgrade für die Anwendung nawi. Untersuchungsmethoden ermöglichen	13.6 Anwendung nawi. Untersuchungsmethoden kommunikativ unterstützen	7.5 Forschendes Lernen kommunikativ unterstützen			
Code					
13.7.1 Anwendung nawi. Untersuchungsmethoden geschlossen ermöglichen	13.6.2 Anwendung nawi. Untersuchungsmethoden durch Erklärungen ermöglichen	7.5.4 Forschendes Lernen als Lernbegleitung unterstützen			
Subcode					
13.7.1.1 durch konkrete Handlungsanweisungen	13.6.2.2 durch Erklärungen, was beim Experimentieren geschieht	7.5.4.4 durch Fokussierung auf die Aufgabe			
Abbildung 22: Übersicht - Lernbegleitung					

anweisungen [0:04:32]

LK: Jetzt stellt ihn

nochmal in heißes Wasser.

Jetzt guckt mal genau hin,

dann seht ihr es glaube ich

nochmal; [0:05:24] LK:

Warte mal ab bis die Luft

richtig

Handlungs-

geworden ist und dann erst nochmal hier reinstellen. An mehreren Stellen versucht Proband*in II zudem die Aufmerksamkeit der Lernenden auf die Beobachtung des Geschehens zu lenken: [0:00:31] LK: Was passiert dann?, [0:03:34] LK: Genau gucken.; [0:03:40] LK: Und, was seht ihr?. Dies wurde als Fokussierung kodiert. Zum Teil werden hierbei indirekt Erklärungsansätze vorgegeben [0:03:27] LK: Dauert ein bisschen, weil das Wasser hier unten muss ja erst die Luft hier drinnen verändern.

Inwiefern sich die kodierten Elemente auf den inklusiven Gehalt der Situationen auswirken, wird im kommenden Kapitel interpretiert, um einen Vergleich zwischen Erst- und Zweitvideos vorzunehmen.

3.4.2 Ergebnisinterpretation

Es folgt eine fallbezogene Interpretation der beschriebenen Ergebnisse, wobei an passenden Stellen geeignete Literatur herangezogen wird.

3.4.2.1 Proband*in I

Zunächst lässt sich sagen, dass die zwei analysierten Unterrichtsstunden von Proband*in I bereits vom Aufbau und der Herangehensweise an den jeweiligen Lerngegenstand ganz unterschiedlich strukturiert sind, was mit Blick auf die Planungskompetenz der angehenden Lehrkraft interpretiert werden kann. Zudem nimmt die Konzeption der Stunde Einfluss auf die Aktivierung der Lerngruppe und die Möglichkeiten der Lehrkraft diese zu unterstützen.

Das Geschehen in der Unterrichtsstunde zum Skelett lässt sich auf Level 0 des Forschenden Lernens mit leichtem Übergang zu Level 1 verorten, da die Fragestellungen und das Vorgehen vorgegeben werden, die Sammlung der Ergebnisse aber angeleitet durch die Lehrkraft von den Lernenden vorgenommen wird. Hierauf wird im Weiteren nicht eingegangen, da die letzte Phase nicht analysiert wurde. Auch die zweite Stunde entspricht am ehesten dem Level 0, wobei Proband*in I sich um eine leichte Öffnung bemüht. So wird die Fragestellung hier nicht direkt vorgegeben, sondern gemeinsam mit den Lernenden formuliert. Durch den Austausch über das vorgelegte Bildmaterial werden sie in die Richtung der Fragestellung geführt. Die Formulierung und Erforschung eigener Fragestellungen kann aktivierender wirken als die schlichte Vorgabe. Zudem wird die Frage in einen sinnkonstruierenden Kontext eingebettet: Warum haben Eisbären schwarzes Fell und weiße Haut, wenn es doch bei anderen Tieren ganz anders ist? Dies können sie anhand der Abbildungen erkennen.

Die Phase der Hypothesenbildung unterscheidet sich in beiden Stunden sehr, was aber im vorherigen Kapitel nur im Ansatz aufgezeigt werden konnte. Da es in der ersten Stunde bei den Fragestellungen vorwiegend um sehr geschlossene Fragen mit numerischen Antworten ging (z.B. Wie viele Rippen hat der Mensch?), war der Anspruch an die Hypothesen eher gering. Die Kinder wollten die Bestandteile gerne direkt am Modell zählen und sahen den Sinn in der vorausgehenden Vermutung scheinbar nicht. An den jeweiligen Stationen gab es zusätzlich weitere Aufgaben, zu denen aber keine Vermutungen aufgestellt wurden. In der zweiten Stunde konnten die Vermutungen dagegen zu einem durchgeführten Versuch und zunächst recht offen formuliert werden. Hierbei zeigte Proband*in I eine situationsbezogene Lernbegleitung, sodass er/sie zunächst durch gezielte Fragen lenkte, dann zum Weiterdenken anregte und bei einer Gruppe letztlich mögliche Vermutungen vorgab, nachdem sich herausstellte, dass diese sich nicht einigen konnte.

In beiden Stunden bemühte sich Proband*in I relevante Aspekte zu veranschaulichen. So wurden in der ersten Stunde die gesamten Fachbegriffe mit Bezug zum Skelett-Modell erarbeitet und zum Teil auch durch das Zeigen am eigenen Körper verdeutlicht. Darüber hinaus wurden die einzelnen Stationen mit Symbolen für die Zuordnung zur Protokollvorlage versehen. Zusätzlich dienen diese der Strukturierung der Ergebnisdokumentation. In der zweiten Stunde wurde Bildmaterial für den Einstieg verwendet und dem Forschungsverlauf wurden Symbole hinzugefügt, was bei wiederholter Verwendung zur besseren Merkfähigkeit führen kann. Bei der Betrachtung des Videos wird deutlich, dass die Lernenden diese anschaulichen Hilfsmittel zum Teil benötigen, um bei Unsicherheiten selbst darauf zeigen zu können und beispielsweise nach einem Begriff zu fragen. Dies zeigt wie wichtig es ist, dass Lehrkräfte sich der sprachlichen Anforderungen in ihrem Unterricht bewusst sind, da auch diese ein Exklusionskriterium darstellen können (Dehn, 2011). Auf die sprachliche Komponente scheint Proband*in I insbesondere in der ersten Stunde Wert zu legen. So erscheint die Erarbeitung der alltagsbezogenen Begriffe (Rippen, Gelenk etc.) zunächst sehr lang. Nachfragen der Schüler*innen während der Bearbeitung machten aber deutlich, dass solche Elemente der Begriffsbildung für die Lerngruppe, die sich durch eine hohe sprachliche Diversität auszeichnete, notwendig zu sein scheinen. Im Sinne eines sprachsensiblen Fachunterrichts sollte daher gerade dann das Lernen der Sprache immer mit bedacht werden (Leisen, 2011). Da hierzu im zweiten Video keine vergleichbaren Sequenzen kodiert wurden, kann eine Entwicklung nicht festgestellt werden. Allerdings tauchen hier auch keine Szenen auf, in denen die Lernenden offensichtliche sprachliche Schwierigkeiten zeigen.

Bereits im Vorfeld wurden einige strukturierende Elemente zum Lenken der Stationsarbeit, welche nach Feyerer (2004) als inklusiver Ansatz eingeschätzt wird, vorbereitet (farbliche Unterscheidung des Informationsmaterials, Zeichen zum Erkennen der jeweiligen Station, gekennzeichnetes Zusatzmaterial). Diese Elemente können als hard scaffolds betrachtet werden (Saye & Brush, 2002), welche in diesem Fall dabei helfen die Bearbeitung zielgerichtet zu steuern. Der Ablauf an sich und das Material hätten die Schüler*innen gut beim eigenständigen Arbeiten begleiten können. Da die Lerngruppe das erste Mal auf diese Weise arbeitete, musste die Lehrkraft mehrfach nachstrukturieren und Hinweise in Form von soft scaffolds (Saye & Brush, 2002), welche eine hohe Flexibilität von der Lehrkraft fordern, geben. Hierbei ist es wichtig, dass nicht alles vorgegeben wird, sondern Anregungen gegeben werden, damit die zunehmende Selbstständigkeit unterstützt werden kann. Dies gelang Proband*in I in der ersten Stunde, sodass sie nicht die jeweilige Station vorgab, sondern auf die Suche des entsprechenden Zeichens verwies und mehrfach auf die Verwendung des Materials bestand. Die fehlende

Einarbeitung in offene Lernformate war den Kindern anzumerken, weshalb sie sich bei Unsicherheiten immer direkt an die Lehrkräfte wendeten. Trotzdem wirkten die Lernenden bei der Bearbeitung überwiegend aktiviert. In der zweiten Stunde war dagegen kaum ein richtiger Arbeitsfluss zu erkennen, was vermutlich aus der langen Wartezeit für den Versuch resultierte. So konnte die Lehrkraft hier durch die Konzeption der Stunde kaum sinnvoll eine Lernbegleitung leisten. Er/sie schien darauf bedacht zu sein, möglichst genaue Hinweise für die Versuchsvorbereitung zu geben, die sowohl mündlich als auch schriftlich dargelegt und während der Bearbeitung durch Handlungsanweisungen präzisiert wurde. Zudem war auch der Aufbau des Versuchs vorgegeben. Durch die Bemühungen versuchte der/die Proband*in I vermutlich die richtige Temperaturmessung zu sichern, welche für den Transfer zwischen Versuch und Fragestellung von Relevanz war. Allerdings gab es durch den geringen Freiraum kaum Möglichkeiten Fehler zu machen, die hätten reflektiert werden können oder Raum zum Entdecken, welcher gerade für den Sachunterricht als wichtig erachtet wird (Marquardt-Mau, 2010).

Insgesamt lassen sich bezüglich der grundsätzlichen Konzeption einige positive Entwicklungstendenzen von der ersten zur zweiten Stunde feststellen. Insbesondere die Ausrichtung der Arbeitsphase im zweiten Video und die dort umgesetzte Lernbegleitung zeigen aber eher einen Rückschritt im Vergleich zur ersten Stunde.

3.4.2.2 Proband*in II

Für die Unterrichtsstunden von Proband*in II konnten unterschiedliche Schwerpunkte bei der Ausrichtung der Einstiegsphase festgestellt werden. In der ersten Stunde wurde beispielsweise der Kontext der Stunde durch das Zeigen eines Skelett-Modells und den Begriff "Skelett" geschaffen, um direkt mit der Beschreibung des Forschungsvorgehens fortzufahren. Die zweite Stunde zeichnete sich dagegen durch einen alltagsnahen Kontext aus, der in Form einer problembasierten Geschichte und mit Veranschaulichung durch einen Folienballon dargelegt wurde. Es ist davon auszugehen, dass die Lernenden den Gegenstand kennen und das Problem in der authentischen Geschichte als relevant ansehen, was die Forschung dazu aus Sicht der Lernenden als sinnvoll erscheinen lässt. Dies kann die Motivation zur Bearbeitung des Themas fördern.

Durch das fehlende Videomaterial bei der ersten Unterrichtsstunde können nur wenige Sequenzen für den Vergleich herangezogen werden. Da die erste Stunde gemeinsam geplant wurde und diese stark der ersten Stunde von Proband*in I ähnelt, kann vermutet werden, dass das Vorgehen hier ebenfalls auf dem Level 0 des Forschenden Lernens mit leichtem Übergang zu Level 1 verortet werden kann. In der zweiten Stunde war der Übergang zu Level 1 noch

ausgeprägter. So wurde die selbstständige Interpretation der Ergebnisse durch Hilfskarten angebahnt, die im Video nicht direkt zu sehen sind. Durch das Gespräch innerhalb des Plenums kann vermutet werden, dass hierin unter anderem eine Abbildung des Teilchenmodells zu sehen war. Diese Hilfskarte wurde von nur einer Gruppe verwendet, die bereits mit der Versuchsbeobachtung fertig war und somit anfangen konnte die Beobachtung selbst zu interpretieren. Für die anderen Gruppen wurde die Erklärung im Plenum in Kooperation mit der Gruppe, die die Hilfskarte verwendet hatte, vorwiegend durch die Lehrkraft gegeben. Hierdurch wurden innerhalb der Klasse mehrere Level angeboten, was ein differenziertes Arbeiten ermöglicht (Blanchard et al., 2010).

Auch in Bezug auf die Fragestellung konnte eine Öffnung festgestellt werden. Während diese in der ersten Stunde durch die Lehrkraft vorgegeben war, wurde sie in der zweiten Stunde von den Schüler*innen formuliert, die durch die einführende Geschichte zur Fragestellung geleitet wurden. Hierbei ist davon auszugehen, dass die Bearbeitung einer selbstformulierten Fragestellung die Bereitschaft zu dessen Bearbeitung erhöht. Die Formulierung der Fragestellung kann für die Schüler*innen zu Beginn herausfordernd sein, weshalb eine Übung dessen auf Level 0 hilfreich sein kann. Zudem erfolgt die Sammlung der Hypothesen, welche im ersten Video vorwiegend geschätzte Zahlen waren, in der ersten Stunde im Plenum, während die Lernenden sie in der zweiten Stunde in der Gruppe aufstellten. Da im Plenum nur einige der Kinder ihre Vermutungen äußern können, gibt die Erarbeitung innerhalb der Gruppen die Möglichkeit, dass alle Kinder sich zu ihrer Vermutung äußern können. Hierdurch wird die Selbstständigkeit dieser Phase erhöht, wobei aber pro Gruppe nur eine Hypothese notiert werden sollte.

In beiden Stunden wurde das Forschungsvorgehen an der Tafel festgehalten, was aber in dem ersten Video bereits zu Beginn der Stunde dort angeschrieben war. In der zweiten Stunde wurde die Erarbeitung des Ablaufs dagegen gemeinsam mit den Kindern besprochen, wobei diese durch die Erinnerung an die bekannte Protokollvorlage unterstützt wurden. Es kann daraus geschlossen werden, dass die Arbeit mit Protokollen bereits eingeführt ist und der Forschungsablauf wiederholt mit den Lernenden thematisiert wurde, was für eine zunehmende weitere Öffnung des Unterrichts von Vorteil ist. Die Dokumentation erfolgt auch in der ersten Stunde durch eine Vorlage, die hier aber nicht dem klassischen Protokoll entspricht und durch die Lehrkraft als Laufzettel bezeichnet wird. Diese Vorlage strukturiert die Dokumentation ebenfalls, kann aber nicht weiter interpretiert werden, da die genauere Gestaltung bei der Betrachtung des Videos nicht zu erkennen ist.

In Bezug auf die Begleitung während der Arbeitsphase kann im ersten Video nur wenig Material berücksichtigt werden. Hier zeigen sich aber bereits einige Ansätze, die eine selbstständige Erkenntnisgewinnung unterstützen können. Im zweiten Video lenkt Proband*in II das Geschehen durch konkrete Anweisungen, sodass allen Gruppen möglichst eine erfolgreiche Beobachtung des Phänomens gelingen kann, was für die spätere Erarbeitung der Erklärung und den Bezug zur Lösung des vorgestellten Problems relevant ist. Die Hilfestellungen helfen den Lernenden zum Teil dabei die Beobachtung zu fokussieren und diese zu formulieren, wobei aber zum Teil bereits Erklärungsansätze vorweggenommen werden. Um die Beobachtungskompetenz zu schulen und diese durch die Interpretation des Vorgehens abzugrenzen, sollte auch die Lehrkraft als Vorbild diese Bereiche trennen. Allerdings sollte der Hinweis darauf, dass die Luft sich erst verändern müsse, um einen Effekt zu zeigen, vermutlich eher gewährleisten, dass die Gruppe überhaupt etwas beobachten konnte. Diese führte die einzelnen Handlungsschritte so schnell nacheinander durch, dass sie das Phänomen kaum wahrnehmen konnten.

Für Proband*in II lässt sich die Kompetenzentwicklung nur begrenzt einschätzen, da ein Großteil der ersten Stunde nicht analysiert werden konnte und ein Vergleich von Erst- und Zweitvideo nur bedingt möglich war. So fallen positive Aspekte im zweiten Video (z.B. der Einsatz von Modellen zur Konzeptentwicklung und der spielerische Zugang zu Modellen) aus der Wertung heraus, da keine entsprechenden Vergleiche zum Erstvideo gezogen werden können.

3.5 Diskussion

Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse der zwei vorhergehenden Kapitel mit Hinblick auf die Fragestellung diskutiert. Anschließend werden die Erhebungs- und Auswertungsmethode bezüglich ihrer Umsetzung kritisch betrachtet und ihre Eignung zur Beantwortung der Forschungsfrage reflektiert.

3.5.1 Diskussion der Ergebnisse

Im Rahmen des Projektseminares haben die angehenden Lehrkräfte sich mit der Gestaltung und Umsetzung inklusiven Unterrichts auseinander gesetzt, sowie Fremd- und Eigenunterricht in Bezug darauf reflektiert, um die Wahrnehmungskompetenz zu schulen und eine Verbesserung des Lehrer*innenhandelns zu erreichen (Egger et al., 2019b). Durch das gezeigte Material ist dies nur zum Teil festfestzustellen. Allerdings zeigt die Ergebnisdarstellung kein umfassendes Bild der jeweiligen Stunden, da zum einen gemeinsam mit anderen Studierenden unterrichtet

wurde, wodurch Teile des Materials nicht analysiert werden konnten und zum anderen Videos nicht vollständig vorliegen, woraus ebenfalls eine geringe Datengrundlage resultiert. Darüber hinaus wurden für die Ergebnisse besonders Elemente ausgewählt, die einen Vergleich der Videos zulassen, wodurch ebenfalls nur ein Ausschnitt der Handlungskompetenz ersichtlich wird.

Um eine mögliche Entwicklung der Handlungskompetenz festzustellen, wurden in dieser Arbeit inklusive Aspekte (Segmente mit inklusivem Potential) anhand des Kategoriensystems aus den Stunden herausgearbeitet. Es ist zu beachten, dass der inklusive Gehalt sich auch aus den Partizipationsmöglichkeiten der Schüler*innen ergibt. Alle didaktischen und methodischen Planungen sollten an der jeweiligen Lerngruppe ausgerichtet sein. So können Elemente, die anhand der Kodierung zunächst als inklusiv eingeschätzt werden (z.B. visualisieren von Arbeitsaufträgen) durch Bedarfe einzelner Schüler*innen, die möglicherweise eine Beeinträchtigung im Sehen haben, dennoch exkludierend wirken. Aus diesem Grund sollten bei inklusiven Lernsettings nach Möglichkeit unterschiedliche Repräsentationsebenen angeboten werden (Gebauer & Simon, 2012), um einer Vielfalt an Lernvoraussetzungen zu berücksichtigen. Der Bezug zur Lerngruppe kann an dieser Stelle nur sehr begrenzt einbezogen werden, da die individuellen Lernausgangslagen durch die Videoaufnahmen nicht direkt betrachtet werden können, was eine Einschätzung bezüglich der Passung des Unterrichts schwierig macht. Auch wenn bei der Planung inklusiven Unterrichts nicht die einzelnen Bedarfe fokussiert werden sollten (Seitz, 2011), kann der Fokus des Unterrichts sich durch das zusätzliche Wissen über die Lerngruppe verschieben, was in Bezug auf die Videos nun nicht interpretiert werden konnte. Darüber hinaus gibt es auch Dinge, die die angehende Lehrkraft bei der Planung berücksichtigt haben könnte (z.B. leistungsheterogene Gruppeneinteilung zur gegenseitigen Unterstützung), die im KinU hätten kodiert werden könnten, aber durch das Video nicht benannt wurden und daher nicht beobachtbar waren und dementsprechend auch nicht kodiert wurden. Diese Aspekte fehlen in der Ergebnisdarstellung, wären aber für die weitere Einschätzung der Kompetenzen relevant.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass die Kodierung allein wenig aussagekräftig ist. So ist beispielsweise Proband*in I in ihren Videos sehr oft in der Lernbegleitung, was zunächst positiv erscheint. Allerdings muss immer beachtet werden, in welcher Form sie unterstützt. Zum Teil sind es weitere Vorgaben oder Handlungsanweisungen, die das ohnehin schon sehr strukturierte Vorgehen weiter fokussieren, um auf das gewünschte Ergebnis zu erreichen. Selbstverständlich sollen die Lernenden im Unterricht möglichst das "richtige" Lernen, dies sollte aber nicht dazu führen, dass die Lehrkraft alles im Unterricht vorgibt, was einem konstruktivistischen Lernen

entgegensteht. Gerade beim Lernen in offenen Settings ist daher die Lernbegleitung von großer Wichtigkeit. Die Lehrkraft müsste strukturieren und fokussieren, ohne alles vorzugeben und die reflektive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand anregen.

In Bezug auf die Kodierung und Interpretation in dieser Masterarbeit, ist zu reflektieren inwiefern die eigene Arbeit als studentische Hilfskraft innerhalb des Nawi-In-Projektes, die Teilnahme am Projektband, die Seminarinhalte und insbesondere auch die Fremd- und Selbstreflexion Einfluss genommen haben könnte. Es ist zu vermuten, dass die eigene Wahrnehmungskompetenz im Laufe des Masterstudiums durch die benannten Elemente geschult wurde und diese indirekten Einfluss auf die Analyse und Interpretation der Daten genommen haben. Da der Fokus hier wie auch während des Seminars auf der Unterrichtsanalyse lag, kann das Forschungsvorhaben als weitere Vertiefung bereits angebahnter Kompetenzen betrachtet werden. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass der Fokus der Auswertung durch das eigene Wissen und die Schwerpunkte bei der Auseinandersetzung mit inklusivem Unterricht beeinflusst wird. Dies stellte sich insbesondere beim Vergleich mit der zweiten Forschenden, Ann-Marie Klöffler, heraus.

Der Vergleich zweier Unterrichtsvideos in Bezug auf die Kompetenz einer Lehrkraft gestaltet sich durch viele Umstände recht schwierig. So nimmt nicht nur das Handeln der Lehrkraft, sondern auch jede*r Schüler*in Einfluss auf das Geschehen. Zudem können Inhalte einzelner Unterrichtsstunden durch einen reflektiven Umgang mit sich und dem eigenen Unterricht in Folgestunden erweitert oder nachgebessert werden. Die Professionalisierung der Lehrkraft zeichnet sich unter anderen dadurch aus, dass die das lebenslange Lernen für sich selbst als Aufgabe annimmt und den eigenen Unterricht stetig weiterentwickelt. In den untersuchten Videos können dagegen nur kleine Momentaufnahmen gezeigt werden.

3.5.2 Diskussion der Erhebungsmethode

In den Videos war die unmittelbare Umsetzung des Unterrichts ersichtlich und es konnten zum Teil Bezüge zur Unterrichtsplanung hergestellt werden. Für die Untersuchung der Handlung eignen sich Videoaufnahmen, welche das Unterrichtsgeschehen authentisch und umfassend darstellen (Seidel & Thiel, 2017). Hierdurch konnte die Interaktion zwischen den Proband*innen und der jeweiligen Lerngruppe beobachtet und Gegenstand der Analyse werden. Hierbei bot das Videomaterial die Möglichkeit Sequenzen wiederholt anzusehen, um die Kodierung vorzunehmen und ausgewählte Abschnitte zu transkribieren. Allerdings erwies sich die Qualität der Aufnahmen zum Teil als unzureichend, um die Äußerungen und Handlungen vollumfänglich zu erfassen. Um diesen Umstand zu verbessern, wäre der Einsatz

mehrerer Mikrofone und weiterer Kameras an den jeweiligen Arbeitsplätzen sinnvoll gewesen (Riegel, 2013; siehe auch Kapitel 3.3.1). Auch die Tatsache, dass die Unterrichtsvideos jeweils nicht komplett von den Proband*innen selbst durchgeführten wurden bzw. Teile der Unterrichtsstunden fehlten, wirkte sich erschwerend auf die Analyse aus.

Darüber hinaus wären zur Beantwortung der Fragestellung, welche sich auf die Gestaltung inklusiven Unterrichts bezieht, weitere Elemente zur Analyse hilfreich. So kann beispielsweise die Materialgestaltung durch Aussagen im Video nur indirekt eingeschätzt werden, da diese nicht gut gesehen und gelesen werden konnten. Auch die Analyse des zum Video zugehörenden Unterrichtsentwurfs könnte durch Einblicke in methodisch-didaktischer Überlegungen für die Kompetenzeinschätzung gewinnbringend sein. Um die Kompetenzentwicklung adäquat einschätzen zu können, wäre es noch sinnvoll gewesen zusätzlich auch die eigenen Reflexionen (Audiodateien und Notizen) der Studierenden zu betrachten, die mit den Tandempartner*innen und im Seminarkontext erstellt wurden. Hier haben die Studierenden ihren eigenen Unterricht bereits analysiert und eingeschätzt. Es wäre spannend einzubeziehen, welche Aspekte ihres Unterrichts sie nach Betrachtung des Videos geändert hätten und welche Aspekte inklusiven Unterrichts sie herausfilterten. Hierbei könnte unmittelbar die Reflexionskompetenz berücksichtigt werden, was für die Unterrichtsentwicklung von hoher Relevanz ist.

Es lässt sich zusammenfassen, dass sich die Videografie für die Analyse der Lehrer*innen-Schüler*innen-Interaktion und die Einschätzung der performativen Unterrichtsumsetzung durchaus eignet, wenn vollumfängliches Material in ausreichender Qualität vorliegt. Für die Bewertung der Gestaltungskompetenz wären dagegen weiteres Analysematerial sinnvoll.

3.5.3 Diskussion der Auswertungsmethode

Die Auswertung mit einem qualitativen Forschungsansatz erwies sich für die Beantwortung der Fragestellung als sinnvoll, da hierdurch fallbezogene Vergleiche bezüglich ausgewählter Kategorien unter Berücksichtigung des jeweiligen Kontextes möglich waren. Bei der quantitativen Verwendung der Kodierungen wäre dagegen keine Interpretation bezüglich der Handlungskompetenz möglich gewesen, da diese sich auf die situative Umsetzung bezieht, welche beim quantitativen Vorgehen kaum berücksichtigt werden kann. Da die Lehrkräfte im Unterricht oft auf bestimmte Ereignisse oder Schüler*innenhandlungen reagieren und dies in Bezug auf einen bestimmten Code mal öfter und mal weniger oft notwendig sein kann, würde eine quantitative Auswertung kein authentisches Bild des Geschehens vermitteln können. Auch ein alleiniger Vergleich der Kodierebenen erscheint wenig sinnvoll, da auch hier die jeweilige Situation berücksichtigt werden muss, um eine sinnvolle Einschätzung vorzunehmen. Die qualitative Inhaltsanalyse bot dagegen die Möglichkeit den Inhalt der Stunde systematisch in

Bezug auf ausgewählte Kategorien zusammenzufassen (Mayring, 2015) und die Elemente inklusiven Unterrichts situationsbezogen einzuschätzen.

Für die Auswertung wurde das Videomaterial zuvor mit dem Kategoriensystem inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts kodiert, das die Prädikatoren für einen gelingenden inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht abbilden soll (Egger et al., 2019a). Die Prädikatoren wurden in Bezug zum Handeln der Lehrkraft gesetzt, die den Unterricht gestaltet hat. Aus dem umfangreichen Kategoriensystem war ein Großteil der Hauptkategorien in den analysierten Unterrichtsvideos zu finden. Allerdings sind auch viele Subkategorien, Codes und Subcodes enthalten, die in den Videos nicht entdeckt wurden. Diese Tatsache allein gibt aber keinen Aufschluss über die Qualität des Unterrichts und hierdurch können keine Aussagen über den inklusiven Gehalt einer gezeigten Sequenz abgeleitet werden. Das sehr umfangreiche Raster deckt ein breites Spektrum von Szenarien ab und berücksichtigt eine Vielzahl von Diversitätsdimensionen (z.B. Beeinträchtigungen in der Wahrnehmung, sprachliche Heterogenität, kulturelle Vielfalt, Gender...). Da ein inklusiver Unterricht sich immer auch an der Lerngruppe orientieren sollte (Kaiser & Seitz, 2017), können dadurch einige Bereiche des Systems je nach Unterrichtsstunde mehr oder weniger präsent auftreten.

Bei der Verwendung des Kategoriensystems ist zu beachten, dass nur ein geringer Anteil der Texte, die für das systematische Review verwendet wurden, auf empirischer Basis argumentieren und somit ein Großteil der herausgearbeiteten Elemente des KinUs theoretisch entwickelt worden sind (Brauns & Abels, 2020). Somit muss die Anwendbarkeit der Kategorien am empirischem Material erst überprüft werden. Zudem wurde das Kategoriensystem von Brauns und Abels (2020) nicht als fertiges Analysesystem deklariert, sondern als stetig erweiterbar beschrieben. Riegel (2013) verweist darauf, dass die Standardisierung von Beobachtungsinstrumenten generell Schwierigkeiten birgt und eine Einschätzung von Unterrichtsvideos durch eine geringe Intercoderreliabilität problematisch sein kann. Für die Anwendung des Systems ist zu beachten, dass eine intensive Auseinandersetzung mit dem KinU im Vorfeld erfolgen muss, um dieses erfolgreich einsetzen zu können. Obwohl ich als studentische Mitarbeiterin das Kategoriensystem mehrfach lesen und kommentieren durfte, fiel mir die Anwendung am Videomaterial recht schwer. Durch die Analysesoftware wurde die Handhabung zwar erleichtert, doch die einheitliche Kodierung erwies sich trotz der Definitionen und Kodierregeln als herausfordernd, da zum Teil mehrere Kategorien anwendbar waren, was nicht immer nur durch fehlende Trennschärfen zwischen den Kategorien zustande kam (siehe auch Kodierleitfaden, Anhang 11). Die Zuordnung der Sequenzen zu entsprechenden Kategorien bzw. Codes und Subcodes war dadurch zum Teil durch Unsicherheiten geprägt, da diese häufig auf mehreren Ebenen betrachtet und eingeordnet werden konnte. Etwas mehr Sicherheit konnte durch die Zusammenarbeit mit der zweiten Forschenden erreicht werden. Hierbei stellte sich heraus, dass in Bezug auf die Hauptkategorien bei den jeweiligen Gegenkodierungen größtenteils gleiche Einordnungen vorgenommen wurden. Für eine genauere Bestimmung der Intercoderreliabilität wird üblicherweise die gesamte Analyse oder zumindest Teile davon unabhängig voneinander durchgeführt (Mayring, 2015, S.124). Auf dieser Grundlage könnte die Übereinstimmung der Kodierungen berechnet werden. Auf eine Berechnung wurde hier verzichtet und es wurde ein Verfahren der konsensuellen Übereinstimmung zu Beginn der Analyse gewählt. Bei Unsicherheiten wurden zudem weitere Sequenzen mit einer weiteren Forschenden, Ann-Marie Klöffler, besprochen. Dieses Vorgehen erübrigt eine mehrfache Kodierung des gesamten Materials durch unterschiedliche Personen, was durch die Anwendung des sehr ausdifferenzierten Kategoriensystems sehr viel Zeit in Anspruch genommen hätte. Zudem ist es bei einem sehr umfangreichen und ausdifferenzierten Kategoriensystem ohnehin sehr schwierig eine hohe Übereinstimmung zu erreichen (Ritsert, 1972, S. 70). Wie im Kodierleitfaden beschrieben, wurde festgelegt, dass einige Kategorien grundsätzlich doppelt kodiert werden dürfen. Hierzu gehört beispielsweise 7.6 Forschendes Lernen durch verschiedene Offenheitsgrade ermöglichen, welche die Level beim Forschenden lernen beinhaltet. Da die Codes jeweils Elemente nennen (z.B. Fragestellung vorgeben, Datenauswertung und Ergebnispräsentation etc.), die auch in anderen, extra für diese Bereiche vorgesehenen, Hauptkategorien vorkommen, wurde die Kategorie nicht konsequent mit kodiert. Stattdessen wurde der jeweilige Bereich genauer betrachtet. Außerdem gab es auch Situationen, in denen nicht das kodiert werden konnte, was in dem Augenblick gesehen oder als wichtig erachtet wurde, weil es dafür keine entsprechende Kategorie im KinU gab. Solche Situationen wurden unspezifisch in der Kategorie 17, Sonstiges, einsortiert und mit Kommentaren versehen, um sie ggf. später noch für das Projekt nutzen zu können. Situationen, die erst auf Ebene der Codes oder Subcodes nicht spezifischer eingeordnet werden konnten, wurden induktiv auf diesen Ebenen ergänzt.

Es ist festzuhalten, dass die Anwendung des gesamten Kategoriensystems eine Herausforderung darstellte, die nur durch eine intensive Einarbeitung zu bewältigen war. Der große Mehrwert des hier verwendeten Kategoriensystems liegt nach eigener Einschätzung darin, dass es konkrete Handlungsvorschläge macht. Nicht alle davon können und sollen immer angewendet werden, aber es zeigt eine Vielfalt an Möglichkeiten auf, die für die Planung von Unterricht sehr wertvoll sein können. Eine fokussierte Analyse mit Teilen des KinUs wird für die Praxis ebenfalls als möglich erachtet.

4 Fazit und Ausblick

In dieser Masterarbeit wurden jeweils zwei Unterrichtsvideos von zwei Studieren des Lehramts im Sachunterricht analysiert, welche ein Projektband zum inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterricht durchlaufen haben. Durch die Untersuchung sollten ihre Kompetenzen zur Gestaltung eines solchen Unterrichts herauszuarbeitet werden, um einen Vergleich zwischen den Erst- und Zweitvideos anzustellen. Ziel der Arbeit war es dadurch herauszufinden, welche Kompetenzentwicklung für die Gestaltung inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterrichts in Unterrichtsvideos von angehenden Lehrkräften erkennbar wird. Die eigene Forschung hat gezeigt, dass sich bei beiden Proband*innen positive Entwicklungsansätze zwischen Erst- und Zweitvideo bezüglich der allgemeinen Unterrichtskonzeption feststellen lassen. So wurden die Rahmenbedingungen (Kontext, Aufstellung von Fragestellungen, Hypothesenbildung) bei beiden Studierenden in der jeweils ersten Stunde lehrerzentriert und eher geschlossen gestaltet, während beide Studierende sich in der zweiten Stunde eine um Schüler*innenzentrierung in diesen Bereichen bemühten. Zudem zeigten beide den Einsatz von hard scaffolds, welche für den Unterricht vorbereitet wurden, um ihn im Vorfeld zu entlasten. Proband*in I gestaltete allerdings die Arbeitsphase der zweiten Stunde wieder sehr geschlossen, wobei Hilfestellung teilweise situativ angepasst wurden, jedoch vermehrt in konkreten Vorgaben mündeten. Eine klare Entwicklung im Bereich der Lernbegleitung konnte nicht festgestellt werden. Für Proband*in II ist die Einschätzung der Handlungskompetenz kaum aussagekräftig zu interpretieren, da für das erste Video nur eine geringe Datenmenge vorliegt. Obwohl die Ergebnisse nicht eindeutig eine Kompetenzentwicklung in allen Bereichen aufzeigen, erweist sich die Untersuchung dennoch als nützlich, um über eine Weiterentwicklung des Seminarkonzeptes mit möglichem Fokus auf eine zielführende Lernbegleitung anzuregen. Darüber hinaus konnte hier das KinU, das erst kürzlich veröffentlicht wurde und einen wichtigen Beitrag für die Gestaltung und Beforschung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts darstellt, an empirischen Material erprobt werden.

Wie eingangs erwähnt, bleiben Überlegungen zum inklusiven Unterricht oft sehr allgemein und werden nur selten fachdidaktisch konkretisiert. Das macht es für Lehrkräfte sehr schwierig den Forderungen an einen inklusiven Fachunterricht gerecht zu werden. Um sie darin zu unterstützen, sollte das Thema Inklusion in allen Bereichen der Lehramtsausbildung verankert werden. Das Lernen mit eigenen Unterrichtsvideos, wie es in dem Nawi-In-Projekt geschehen ist, ist für die Praxis von unschätzbarem Wert, da die angehenden Lehrkräfte auf diese Weise einen anderen Blickwinkel auf den eigenen Unterricht erhalten können. Im eigenen Unterricht

passiert parallel so vieles auf das die Lehrkraft reagieren soll und möchte, dass in der Nachfolgenden Betrachtung Dinge erkannt werden können, die während des Unterrichtsgeschehens nicht wahrgenommen wurden.

Bei der Suche nach inklusiven (Fach)didaktischen Ansätzen sind Praxis und Forschung gefordert vorhandene Strukturen zu verändern und neue Wege zu finden und dessen Gehalt zu untersuchen. Aber unterrichtliche Ansätze sind nur so gut, wie sie umgesetzt werden, weshalb auch die Aus- und Fortbildung von Lehrkräften eine zentrale Rolle spielt und fest in allen Bereichen der Bildung implementiert werden muss. Aus diesem Grund sind Projekte wie das Nawi-In, das die Gelingensbedingungen inklusiven (naturwissenschaftlichen) Unterrichts in die Hochschullehre für angehende Lehrkräfte hineinzutragen versucht, von großer Bedeutung. Die Begleitforschung, die sich auf die Kompetenzen der Lehramtsstudierenden gerichtet ist, kann für die Entwicklung künftiger Module Erkenntnisse liefern.

In einem nächsten Schritt hätten auch möglicher Handlungsalternativen in Bezug auf die analysierten Unterrichtsstunden erarbeitet werden können, was zwar zu Beginn angedacht war, im Rahmen der Arbeit aber nicht umsetzbar war. Zwar wurden einige Sequenzen in der MAXQDA Datei mit Hinweisen dazu kodiert, da aber vorrangig die Kompetenzentwicklung der Studierenden fokussiert werden sollte, wurden diese nicht weiter ausgewertet.

Um ein umfassendes Kompetenzprofil der angehenden Lehrkräfte zu erhalten, wäre eine Analyse des Zusatzmaterials (Unterrichtsentwürfe, Reflexionen von Fremd- und Eigenunterricht) zu den jeweiligen Stunden hilfreich. Dessen Auswertung konnte im Rahmen dieser Masterarbeit nicht geleistet werden.

In dieser Arbeit wurde bereits eingangs angedeutet, dass es für die Gestaltung inklusiver Schulen und inklusiven Unterrichts mehr braucht als eine positive Einstellung. Die Anforderungen, die das Vorgaben stellt, sind vielschichtig und beziehen sich auf mehrere Ebenen. Es wurde bereits geäußert, dass Inklusion eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe ist, aber auch, wenn man die schulische Komponente fokussiert, hat diese Arbeit gezeigt, dass es Änderungen an mehreren Stellen bedarf, um inklusiven Unterricht umzusetzen. Inklusion muss selbstverständlicher Teil aller fachdidaktiken werden und konsequent Leher*innenbildung verankert sein. Dies bedeutet, dass auch Dozierende dementsprechend fortgebildet werden müssen, um künftige Lehrkräfte adäquat auf den künftigen Beruf vorzubereiten. Darüber hinaus sollte das Studium die Vernetzung von Theorie und Praxis möglichst auch mit Begleitforschung fördern, um die Ausbildung und somit die spätere Arbeitsweise zu optimieren.

Literaturverzeichnis

- Abels, S. (2020). Naturwissenschaftliche Kompetenzen und Inklusion Inklusion durch Kompetenzorientierung?. In S. Habig (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von Morgen*. Gesellschaft für die Didaktik der Chemie und Physik. 40. Jahrestagung in Wien 2019 (S. 20-30). Essen: Universität Duisburg-Essen.
- Abels, S. (2019). Science Teacher Professional Development for Inclusive Practice. *International Journal of Physics and Chemistry Education*, 11(1), 19–29.
- Abels, S., Demmel, L., Minnemann, M., Rathig, J. & Semmler, F. (2019). Forschendes Lernen zum Thema "Trennverfahren" inklusiv gestalten Eine videobasierte Studie im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. In Inklusion im Sachunterricht. In *Inklusion im Sachunterricht. Perspektive der Forschung* (S. 36-50). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Abels, S. & Koliander, B. (2017). Forschendes Lernen als Beispiel eines inklusiven Ansatzes für den Fachunterricht. In B. Schörkhuber, M. Rabl & H. Svehla (Hrsg.), *Vielfalt als Chance. Vom Kern der Sache* (S. 53-60). Wien/Krems: Kirchliche Pädagogische Hochschule
- Abels, S., Lautner, G. & Lembens, A. (2014). Mit "Mysteries" zu Forschendem Lernen im Chemieunterricht. *Chemie & Schule*, 29(3), 20-21.
- Abels, S. & Lembens, A. (2015). Mysteries als Einstieg ins Forschende Lernen im Chemieun terricht. *Chemie & Schule*, 30(1b), 3-5.
- Abels, S. & Markic, S. (2013a). Die Fachsprache der Chemie. Ein gemeinsames Anliegen von heterogenen Klassen. Naturwissenschaften im Unterricht. Chemie, 24(135), 10–14.
- Abels, S., Puddu, S. & Lembens, A. (2014). Wann flockt die Milch im Kaffee? Mit "Mysteries" zu differenziertem Forschenden Lernen im Chemieunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 25(142), 37-41.
- Abels, S. & Schütz, S. (2016). Fachdidaktik trifft inklusive Pädagogik (Unausgeschöpfte) Potentiale in der Lehrerbildung. *Zeitschrift für Heilpädagogik* 67. 425–436.
- Abrams, E., Southerland, S. A. & Evans, C. (2008). Introduction. Inquiry in the classroom: Identifying Necessary Components of a Useful Definition. In Abrams, E., Southerland, S. A. & Silva, P. (Hrsg.), *Inquiry in the classroom. Realities and Opportunities* (S. xi-xlii). Charlotte, North Carolina: Information Age Publishing.
- Amrhein, B. & Reich, K. (2014). Inklusive Fachdidaktik. In Amrhein, B. & Dziak-Mahler, M. (Hrsg.), Fachdidaktik inklusiv: Auf der Suche nach didaktischen Leitlinien für den Umgang mit Vielfalt in der Schule (S. 31–44). Münster: Waxmann.
- Anderson, R. D. (2002): Reforming science teaching: What research says about inquiry? *Journal of Science Teacher Education*, 13 (1). 1-12.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9(4). 469-520.

- Blanchard, M. R., Southerland, S. A., Osborne, J. W., Sampson, V. D., Annetta, L. A. & Granger, E. M. (2010). Is Inquiry Possible in Light of Accountability? A Quantitative Comparison of the Relative Effectiveness of Guided Inquiry and Verification Laboratory Instruction. *Science Education*, *94*(4), 577-616.
- Beauftragte der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen (Hrsg.). (2017). UN-Behindertenrechtskonvention. Bonn: Hausdruckerei BMAS. Online: https://www.behindertenbeauftragte.de/SharedDocs/Publikationen/UN_Konvention_deutsch.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (30.06.2020).
- Bintinger, G. & Wilhelm, M. (2001). Inklusiven Unterricht gestalten. Creating Inclusive Education. *Behinderte in Familie, Schule und Gesellschaft* (2). Online: https://www.freie-alternativschulen.de/attachments/article/1035/bidok%20_%20Bibliothek%20_%20Bintinger_Wilhelm%20-%20Inklusiven%20Unterricht%20gestalten.pdf (06.08.2020)
- Bohl, T., Batzel, A. & Richey, P. (2011). Öffnung Differenzierung Individualisierung Adaptivität. Charakteristika, didaktische Implikationen und Forschungsbefunde verwandter Unterrichtskonzepten zum Umgang mit Heterogenität. *Schulpädagogik heute*. (4), 2.
- Bönsch, M. (2004). Die Welt und ihre Probleme als Ausgangspunkt von grundlegenden Bildungsprozessen. In A. Kaiser & D. Pech (Hrsg.). *Die Welt als Ausgangspunkt des Sachunterrichts* (S.48-53). Baltmannsweiler: Schneider.
- Brauns & Abels (2020). *Inclusive science Education. The Framework for inclusive science education. Working Paper* 1/2020. Online: https://www.leuphana.de/fileadmin/u-ser_upload/Forschungseinrichtungen/iec/professuren/didaktik-der-naturwissenschaften/files/The_Framework_ISE_Brauns_Abels.pdf
- Bybee, R. W. (2009). *The BSCS 5E instructional model and 21st century skills*. Washington, DC: National Academies Board on Science Education.
- Dorfner, T., Förtsch, C. & Neuhaus, B. J. (2017). Die methodische und inhaltliche Ausrichtung quantitativer Videostudien zur Unterrichtsqualität im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 23(1), 261–285.
- Duit, R., Gropengießer, H. & Stäudel, L. (Hrsg.) (2007). *Naturwissenschaftliches Arbeiten. Unterricht und Material 5-10*. Seelze-Velber: Erhard Friedrich Verlag GmbH.
- Eberle, T., Kuch, H. & Track, S. (2011). Differenzierung 2.0. In Eisenmann, M. & Grimm, T. (Hrsg.), *Heterogene Klassen Differenzierung in Schule und Unterricht* (S. 1-36). Baltmannsweiler: Schneiderverlag.
- Egger, D., Brauns, S., Sellin, K., Barth, M. & Abels, S. (2019a). *Prädiktoren inklusiven Naturwissenschaftsunterrichts*. Lüneburg: Leuphana Universität.
- Egger, D., Brauns, S., Sellin, K., Barth, M. & Abels, S. (2019b). Professionalisierung von Lehramtsstudierenden für inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht. *Journal für Psychologie*, 27(2), 50–70.

- Es (van), E. A., & Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education 24*, 2. 244–276.
- European Agency for Development in Special Needs Education (2012). *Teacher Education for Inclusion: Profile of Inclusive Teachers*. Online: https://www.europeanagency.org/sites/default/files/Profile-of-Inclusive-Teachers.pdf. (20.08.2020).
- Fahland, B., Fröhlich, M., Krause, M., Liedtke-Schöbel, M., Muster-Wäbs, H., Nilges, G., & Schwartz, H. (2012). *Arbeitspapier Lernbegleitung*. Hamburg: Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung.
- Feuser, G. (1995). *Behinderte Kinder und Jugendliche zwischen Integration und Aussonderung*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Feuser, G. (1998). Gemeinsames Lernen am gemeinsamen Gegenstand. A. Hildeschmidt & I. Schnell (Hrsg.). *Integrationspädagogik. Auf dem Weg zu einer Schule für alle* (S. 19-36) Weinheim, München: Juventa.
- Feyerer, E. (2004). Inklusion: Herausforderung an die Lehre am Beispiel der Pädagogischen Akademie des Bundes in Linz. In I. Schnell & A. Sander (Hrsg.). *Inklusive Pädagogik* (S. 339–349). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Fölling-Albers, M. (2015). Kind als didaktische Kategorie. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller, S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts*. 2.Aufl. (S. 31-35). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gebauer, M., & Simon, T. (2012). Inklusiver Sachunterricht konkret: Chancen, Grenzen, Perspektiven. *Widerstreit Sachunterricht* 18. Online: www.widerstreit-sachunterricht.de (08.07.2020)
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (Hrsg.). (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gibbons, P. (2002). Scaffolding Language, Scaffolding Learning. Teaching Second Language Learners in the Mainstream Classroom. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Dehn, M. (2011). Elementare Schriftkultur und Bildungssprache. In S. Fürstenau & M. Gomolla (Hrsg.), *Migration und schulischer Wandel: Mehrsprachigkeit* (S. 107-128). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts.* 4. Aufl. Seelze: Klett Kallmeyer.
- Hertel, S. (2014). Adaptive Lerngelegenheiten in der Grundschule: Merkmale, methodischdidaktische Schwerpunktsetzungen und erforderliche Lehrerkompetenzen. In B. Kopp, S. Martschinke, M. Munser-Kiefer, M. Haider, E.-M. Kirschhock, G. Ranger & G. Renner (Hrsg.), *Individuelle Förderung und Lernen in der Gemeinschaft* (S. 19–34). Wiesbaden: Springer.

- Hiebert, J., Gallimore, R., & Stigler, J. W. (2002). A knowledge base for the teaching profession: What would it look like and how can we get one? *Educational Researcher*, 31(5), 3-15.
- Horn, K.-P. (2016). Profession, Professionalisierung, Professionalität, Professionalismus Historische und systematische Anmerkungen am Beispiel der deutschen Lehrerausbildung. *Zeitschrift für Pädagogik und Theologie*, 68(2), 20. Online: https://www.degruyter.com/view/journals/zpt/68/2/article-p153.xml (28.08.2020).
- Kahlert, J. & Heimlich, U. (2012). Inklusionsdidaktische Netze Konturen eines Unterrichts für alle (dargestellt am Beispiel des Sachunterrichts). In U. Heimlich & J. Kahlert (Hrsg.). *Inklusion in Schule und Unterricht. Wege zur Bildung für alle* (S. 153-190). Stuttgart: Kohlhammer.
- Kaiser, A. & Seitz, S. (2017). *Inklusiver Sachunterricht. Theorie und Praxis*. (Band 37). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- KMK (2015). *Empfehlungen zur Arbeit in der Grundschule*. Online: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1970/1970 07 02 Empfehlungen Grundschule.pdf (13.07.2020).
- Knörzer, M., Förster, L., Franz, U. & Hartinger, A. (2019). Editorial. In Knörzer, M., Förster, L., Franz, U. & Hartinger, A. (Hrsg.). *Forschendes Lernen im Sachunterricht*. (S. 9-16). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Kopp, B., Martschinke, S., Munser-Kiefer, M., Haider, M., Kirschhock, E-M., Ranger, G. & Renner, G. (2014). Individuelles Lernen und Lernen in der Gemeinschaft. In Kopp, B., Martschinke, S., Munser-Kiefer, M., Haider, M., Kirschhock, E-M., Ranger, G. & Renner, G. (Hrsg). *Individuelle Förderung und Lernen in der Gemeinschaft* (S. 12-18). Wiesbaden: Springer.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. 4. überarb. Aufl. Weinheim und Basel: Beltz Juventa.
- Labudde, P. & Möller, K. (2012). Stichwort: Naturwissenschaftlicher Unterricht. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, (1), 1-36.
- Lembens, A. & Abels, S. (2015). Forschendes Lernen nach dem 5E-Modell und Show manship. *Chemie & Schule*, *30*(1b), 3-5.
- Leisen, J. (2011). *Praktische Ansätze schulischer Sprachförderung Der sprachsensible Fachunterricht*. Online: https://www.hss.de/fileadmin/media/downloads/Berichte/111027_RM_Leisen.pdf (26.08.2020)
- Leisen, J. & Brehmen, N. (2017). Von der Defizitorientierung zur Positivsicht. *Pädagogik* von der Alltags- zur Bildungssprache, 69(6), S. 8-11.
- Leuphana Universität (2019). *FAQs zur Praxisphase und zum Projektband Lehramt an Grundschulen bzw. Haupt- und Realschulen (M.Ed.)*. Online: https://www.leuphana.de/fileadmin/user_upload/fakultaet1/praktikum_la/FAQs_Praxisphase_und_Projektband.pdf (27.07.2020).

- Lindmeier, C. & Lütje-Klose, B. (2015). Inklusion als Querschnittsaufgabe in der Erziehungswissenschaft. *Erziehungswissenschaft*, 26(51), 7-16.
- Lindemann, H. (2014). Wir machen Schule. Eine Stadt auf dem Weg zur Inklusion. Bad Langensalza: Beltz Juventa.
- Marquardt-Mau, B. (2010). Naturwissenschaften von Anfang an mit Kindern forschen und entdecken. In H. Bartnitzky & U. Hecker (Hrsg.). *Allen Kindern gerecht werden. Aufgaben und Wege* (S. 298 307). Grundschulverband.
- Mayer, J, & Ziemek, H.-P. (2006). Offenes Experimentieren. Forschendes Lernen im Biologie-unterricht. *Unterricht Biologie 317*, 4–12.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 12. überarb. Aufl. Weinheim: Beltz.
- Meijer, C.J.W. (Hrsg.). (2005). *Integrative und inklusive Unterrichtspraxis im Sekundarschulbereich. Zusammenfassender Bericht*. Europäische Agentur für Entwicklungen in der sonderpädagogischen Förderung. Online: https://www.european-agency.org/sites/default/files/inclusive-education-and-classroom-practice-in-secondary-education_iecp_secondary_de.pdf (12.07.2020)
- Meyer, H. (2010). Was ist guter Unterricht? Berlin: Cornelsen Verlag.
- Menthe, J., Abels, S. Blumberg, E., Fromme, T., Marohn, A., Nehring, A. & Rott, L. (2017). Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht. In C. Maurer (Hrsg.), *Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis*. GDCP, Bd. 37. Universität Regensburg, 800–803.
- Messner (2009). *Schule forscht. Ansätze und Methoden zum forschenden Lernen*. Hamburg: Edition Körber Stiftung. Online: https://www.koerber-stiftung.de/filead min/bookshop/leseproben/Messner_Schuleforscht_28.pdf (25.07.2020).
- Mikelskis-Seifert, S. (2004). Entdecken, Erforschen, Erklären im naturwissenschaftlichen Unterricht der Grundschule. Basismodul G2B. In IPN (Hrsg.). Entdecken, Erforschen, Erklären. Modulbeschreibung des Programms SINUS-Transfer Grundschule (S. 1-39). Kiel.
- Mikelskis-Seifert, S. & Wiebel, K. (2011). Anschlussfähige naturwissenschaftliche Kompetenzen erwerben durch Experimentieren. In IPN (Hrsg.). Handreichungen des Programms SINUS an Grundschulen. Naturwissenschaften. (S. 1-24). Online: http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material_aus_SGS/Handreichung_Mikelskis_Wiebel.pdf (01.06.2020).
- Nawi-In (2018). Naturwissenschaftlichen Unterricht inklusiv gestalten (Nawi-In) Kompetenzentwicklung von Lehramtsstudierenden für und mit der Praxis. Online: https://www.leuphana.de/fileadmin/user_upload/Forschungseinrichtungen/iec/professu ren/didaktik-der-naturwissenschaften/files/Nawi-In_fuer_Homepage_TH.pdf (14.04.2020).

- Niedersächsisches Kultusministerium. (2017). *Kerncurriculum für die Grundschule. Schuljahrgänge 1-4. Sachunterricht*. Hannover: Unidruck. Online: http://db2.nibis.de/1db/cuvo/datei/kc_su_n-line.pdf (14.04.2020)
- Niedersächsisches Schulgesetz (NSchG). (2020). Online:
 https://www.mk.niedersachsen.de/startseite/service/rechts_und_verwaltungsvorschrift
 en/niedersaechsisches_schulgesetz/das-niedersaechsische-schulgesetz-6520.html
 (06.07.2020)
- OECD (2016). PISA 2015. Ergebnisse im Fokus. Online: https://www.oecd.org/berlin/themen/pisa-studie/PISA_2015_Zusammenfassung.pdf (06.07.2020).
- OECD (2017). PISA 2015 Assessment and Analytical Framework.
 Online: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264281820-en.pdf?expires=1598262302&id=id&accname=ocid56027153&checksum=5F2E012668FDE3B610286DF8622BFB68 (24.08.2020).
- Pech (2009). Sachunterricht Didaktik und Disziplin. Annäherungen an ein Sachlernverständnis im Kontext der Fachentwicklung des Sachunterrichts und seiner Didaktik. *Widerstreit Sachunterricht* (13). Online: www.widerstreitsachunterricht.de/ebeneI/didaktiker/pech/did_dis.pdf (13.07.2020).
- Pech, D., Schomaker, C. & Simon, T. (2018). Inklusion sachunterrichts-didaktisch gedacht. In Pech, D., Schomaker, C. & Simon, T. (Hrsg.). *Sachunterrichtsdidaktik und Inklusion. Ein Beitrag zur Entwicklung* (S. 10-25). Hohengehren: Schneider.
- Prengel, A. (2006). Pädagogik der Vielfalt. Verschiedenheit und Gleichberechtigung in interkultureller, Feministischer und Integrativer Pädagogik, 3. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Prengel, A. (2012). Kann inklusive Pädagogik die Sehnsucht nach Gerechtigkeit erfüllen? Paradoxien eines demokratischen Bildungskonzepts. In S. Seitz, N-K. Finnern, N. Korff & K. Scheidt (Hrsg.). *Inklusiv gleich gerecht? Inklusion und Bildungsgerechtigkeit* (S.16-31). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Reich, K. (2014). *Inklusive Didaktik. Bausteine für eine inklusive Schule*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Riegel, U. (2013). Videobasierte Kompetenzforschung in den Fachdidaktiken. In U. Riegel, K. Macha & K. Macha (Hrsg.), *Videobasierte Kompetenzforschung in den Fachdidaktiken (Fachdidaktische Forschungen*, Bd. 4 (S. 9–24). Münster: Waxmann.
- Ritsert, J. (1972): Inhaltsanalyse und Ideologiekritik. Ein Versuch über kritische Sozialforschung. Frankfurt a.M.: Athenäum.
- Rott, L., Abels, S., Beckmann, V., Bilder, T., Blumberg, E., Ferreira-Gonzalez, L., Fromme, T., Gohde, N., Marohn, A., Menthe, J., Nehring, A. & Stroh, M. et al. (2016). *Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht* (NinU) entwickeln und erforschen. Online: https://www.uni-hildesheim.de/ninu/images/publikationen/Abstract_NinU_GDCh.pdf (29.07.2020).

- Saye, J. & Brush, T. (2002). Scaffolding critical reasoning about history and social issues in multimedia-supported learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), S. 77–96.
- Schultheis, K. (2015). Anthropologische Lernvoraussetzungen. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller, S. Wittkowske (Hrsg.). *Handbuch Didaktik des Sa-chunterrichts* 2. Aufl. (S. 313-320). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Seidel, T., Stürmer, K., Blomberg, G., Kobarg, M. & Schwindt, K. (2011). Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations: Does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others? Teaching and Teacher Education, 27(2), 259–267.
- Seidel, T. & Thiel, F. (2017). Standards und Trends der videobasierten Lehr-Lernforschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20, 1–21.
- Seitz, S. (2006). Inklusive Didaktik: Die Frage nach dem 'Kern der Sache'. *Zeitschrift für Inklusion*, 1, Online: http://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion/article/viewArticle/15 (11.07.2020)
- Seitz, S. (2011). Eigentlich nichts Besonderes Lehrkräfte für die inklusive Schule ausbilden. *Zeitschrift Für Inklusion*, (3). Online: https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/83/83 (15.06.2020).
- Seitz, S., & Scheidt, K. (2012). Vom Reichtum inklusiven Unterrichts Sechs Ressourcen zur Weiterentwicklung. *Zeitschrift für Inklusion*, 1(2). Online: https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusiononline/article/view/62/62 (15.04.2020).
- Siedenbiedel, C. (2014). Inklusion im deutschen Bildungssystem. Eine Bestandsaufnahme. *Schulpädagogik-heute*, *14*(10), o.S.
- Sodian, B. & Koerber, S. (2015). Entwicklung des naturwissenschaftlichen Denkens. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller, S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts*. 2. Aufl. (S. 340–345). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Sodian, B., Thoermer, C., Kircher, E., Grygier, P., & Günther, J. (2002). Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule. *Zeitschrift für Pädagogik*, Beiheft 45, 192–206.
- Stinken-Rösner, L., Rott, L., Hundertmark, S., Baumann, Th., Menthe, J., Hoffmann, Th., Nehring, A. & Abels, S. (2020). Thinking Inclusive Science Education from two Perspectives: inclusive Pedagogy and Science Education. *RISTAL. Research in Subject-matter Teaching and Learning*. *3*, 30–45.
- Stroh, M. (2015). Inklusion im naturwissenschaftlichen Unterricht Beschreibung eines Spannungsfeldes. In C. Seidenbiedel & C. Theurer (Hrsg.). *Grundlagen inklusiver Bildung*. Inklusive Unterrichtspraxis und -entwicklung (S. 110–124). Immenhausen bei Kassel: Prolog.

- Terhart, E. (2011). Lehrerberuf und Professionalität. Gewandeltes Begriffsverständnis neue Herausforderungen. Zeitschrift für Pädagogik; (57), 202–224.
- Troll, B., Besser, M., Abels, S., Ahlers, M., Leiss, D. & Süßenbach, J. (2019). Preparing preservice teachers for inclusive education: Analyzing the effect of different types of subject-specific learning opportunities at university on beliefs, self-efficacy and pedagogical content knowledge. In M. Knigge, D. Kollosche, O. Skovsmose, R. Marcone & M. Godoy Penteado (Hrsg.), *Inclusive mathematics education: Research results from Brazil and Germany* (S. 537–559). Wiesbaden: Springer.
- Tuma, R., Schnettler, B. & Knoblauch, H. (2013). *Videographie. Einführung in die interpretative Videoanalyse sozialer Situationen*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- VERBI Software GmbH (o.J). MAXQDA. The Art of Data Analysis. Online: https://www.maxqda.de/ (27.07.2020).
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Werning, R. (2014). Stichwort: Schulische Inklusion. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 17(4), 601-623.
- Wöbcke, S. (2018, unveröffentlicht). Inklusiver naturwissenschaftlicher Grundschulunterricht. Diversität willkommen heißen und eine hohe Partizipation aller SchülerInnen im Sachunterricht ermöglichen. Bachelorarbeit.

Anhang

Anhang 1: Repräsentationsebenen im inklusiven Sachunterricht	VI
Anhang 2: Die vier Welten der Kinder	VI
Anhang 3: Scaffolding im Rahmen des Sprachsensiblen Unterrichts	VII
Anhang 4: Fragen zur Planung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts	VIII
Anhang 5: Ziele bei der schrittweisen Einführung des Forschenden Lernens	IX
Anhang 6: Kameraskript zu Proband*in I – Video I	X
Anhang 7: Kameraskript zu Proband*in I – Video II	XI
Anhang 8: Kameraskript zu Proband*in II – Video I	XII
Anhang 9: Kameraskript zu Proband*in II – Video II	XIII
Anhang 10: Ablaufschema für die inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse	XIV
Anhang 11: Kodierleitfaden	XV
Anhang 12: Transkriptionsregeln nach Kuckartz (2018)	XVIII
Anhang 13: Transkript von Proband*in I – Video I	XIX
Anhang 14: Transkript von Proband*in I – Video II	XXI
Anhang 15: Transkript von Proband*in II – Video I	XXIII
Anhang 16: Transkript von Proband*in II – Video II	XXV

Anhang 1: Repräsentationsebenen im inklusiven Sachunterricht

Kommunikativ- interaktiv	sensorisch	ena	ktiv	ikonisch	symbolisch	
		Unterstüt	zte Kommunik	ation		
Interview Befragung Gespräch Diskussion	Sinneserfahrung - Sehen, Hören - Riechen, Tasten, Schmecken	, Hören Kategorisieren en, Tasten,		Abbildungen (Zeichung/Foto) - Zuordnen - Ordnen - Beschreiben/ Erläutern	Textsorten (Bearbeiten/ Verstehen/ Anwenden) - Fiktional - Realistisch - Kontinuierlich - Diskontinuierlich	
Psychomotorik Erlebnispädagogik			I .	netische Zugänge: eichnen/Collage usw.	Grafiken/Tabellen	
			Modelle pla	nen, bauen, konstruieren	- Erklären - Verstehen	
Mit Partner/Gruppe/Individuell Spiele			Brett	-, Legespiele; Puzzle	- Zeichnen Berechnen	
Philosophieren Spiel - Rollenspiel	Basale Stimulation Sensorische Integration	Reparieren - Reparieren - Erproben - Experimentieren		Beobachten Vergleichen	- Maßstäbe - Zeiträume - Dimensionen - Maßeinheiten	
- Pantomime - Darstellendes/	Sensorisches Naturerleben			Bild-Text-Zuordnung		t-Zuordnung
szenisches Spiel		- Messe	en	Beschreiben/Erläutern Ab	bildung Beschriften	
Mit Lebewesen in	•	en, Pflanzen ku Tätigkeiten im		Nach Abb. Pflanzen/Tiere I	pestimmen nach Beschreibung	
treten; mit ihnen umgehen gärtnerische Tätigkeiten ii		rangholleli iiii	Contaigatten	Pläne, Karten(-Symb	ole) verstehen/anwenden	

Repräsentationsebenen und didaktisch-methodische Inszenierungen im inklusiven Sachunterricht (Gebauer & Simon, 2012, S. 11)

Anhang 2: Die vier Welten der Kinder



Die vier Welten der Kinder (Bönsch, 2004, S. 52)

Anhang 3: Scaffolding im Rahmen des Sprachsensiblen Unterrichts

Scaffolding (deutsch Gerüst)

Eine bestimmte Form der Unterstützung bei dem die Lehrkraft den Lernenden dabei hilft Strategien zur Problemlösungen zu erlernen, damit diese zunehmend selbstständiger werden können.

Makro-Scaffolding

1 Bedarfsanalyse

- Sprachliche Anforderung des Unterrichts analysieren
- Sprachliche Herausforderungen ermitteln

(neue Fachbegriffe, grammatische Phänomene)

2 Lernstandsanalyse

- Vergleich vom Sprachstand der Lernenden mit den sprachlichen Anforderungen

3 Unterrichtsplanung

- Orientierung der Planung an Bedarfs- und Lernstandsanalyse
- Prinzipien nach Gibbons (2002) z.B.
- -Vorwissen, Vorerfahrungen und aktuellen Sprachstand beachten
- -geeignetes (Zusatz-) Material auswählen
- -Lernaufgaben Sequenzieren

Mikro-Scaffolding

4 Unterrichtsinteraktion

- Prinzipien nach Gibbons (2002) z.B.
- -Verlangsamung der Lehrer-Schüler-Interaktion
- -Variation der Interaktionsmuster
- -Schüleräußerungen in größere konzeptuelle Kontexte einbetten

Scaffolding im Rahmen des Sprachsensiblen Unterrichts (Eigene Darstellung; angelehnt an Gibbons, 2002 und Beese et al., 2014)

(Wöbcke, S. (geschrieben im Jahr 2018, unveröffentlicht). Inklusiver naturwissenschaftlicher Grundschulunterricht. Diversität willkommen heißen und eine hohe Partizipation aller SchülerInnen im Sachunterricht ermöglichen. Bachelorarbeit.)

Anhang 4: Fragen zur Planung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts

	A. Reasoning about scientific issues	B. Learning scientific content	C. Doing science	D. Learning about science
	Which scientific issues are stimulating and relevant for all learners?	1. Which contents are relevant for all learners?	Which processes and procedures of doing science are relevant for all learners?	Which aspects of learning about science are relevant for all learners?
L Acknow-	Which dimensions of diversity play a role in reasoning about the scientific issue?	2. Which dimensions of diversity play a role in learning the scientific content?	2. Which dimensions of diversity play a role for doing science?	2. Which dimensions of diversity play a role for learning about science?
ledging diversity	Which individual conceptions, skills and beliefs of learners are related to (reasoning about) the scientific issue?	Which individual conceptions, skills and beliefs of learners are related to learning the scientific content?	Which individual conceptions, skills and beliefs of learners are related to doing science?	3. Which individual conceptions, skills and beliefs of learners are related to learning about science?
	Which knowledge, skills and experiences of learners can be seen as resources for (reasoning about) the scientific issue?	Which knowledge, skills and experiences of learners can be seen as resources for learning the acientific content?	Which knowledge, skills and experiences of learners can be seen as resources for doing science?	Which knowledge, skills and experiences of learners can be seen as resources for learning about science?
II. Recognizing barriers	What are barriers and/or challenges for learners when reasoning about the scientific issue?	What are barriers and/or challenges for learners when learning the scientific content?	1. What are barriers and/or challenges for learners when doing science?	What are barriers and/or challenges for learners when learning about science?
	How can (reasoning about) the scientific issue be made accessible to all learners?	How can (learning) the scientific content be made accessible to all learners?	1. How can doing science be made accessible to all learners?	1. How can learning about science be made accessible to all learners?
	2. How can the existing resources be used to overcome the barriers or challenges when reasoning about the scientific issue?	2. How can the existing resources be used to overcome the barriers or challenges when learning the scientific content?	2. How can the existing resources be used to evercome the barriers or challenges when doing science?	2. How can the existing resources be used to overcome the barriers or challenges when learning about science?
III. Enabling participation	3. How can all learners be actively engaged when reasoning about the scientific issue?	3. How can all learners be actively engaged when learning the scientific content?	3. How can all learners be actively engaged when doing science?	3. How can all learners be actively engaged when learning about science?
	How can (all) learners be encouraged to co-construct and collaborate when reasoning about the scientific issue?	4. How can (all) learners be encouraged to co-construct and collaborate when learning the scientific content?	How can (all) learners be encouraged to co-construct and collaborate when doing science?	How can (all) learners be encouraged to co-construct and collaborate when learning about science?
	5. How can all learners be individually supported when reasoning about the scientific issue?	5. How can all learners be individually supported when learning the scientific content?	5. How can all learners be individually supported when doing science?	5. How can all learners be individually supported when learning about science?

Relevant quastions to support planning inclusive science lessons (Stinken-Rösner et al., 2020, S.38)

Anhang 5: Ziele bei der schrittweisen Einführung des Forschenden Lernens

Bei Level 0 liegt der Schwerpunkt auf folgenden Unterrichtszielen:

- mit Geräten vertraut sein (pH-Meter, Thermometer ...)
- bestimmte Methoden durchführen können (Titrieren, Filtrieren ...)
- · Sicherheitsrichtlinien befolgen können
- Versuchsbeschreibungen befolgen k\u00f6nnen

Bei Level 1 liegt der Schwerpunkt zusätzlich auf:

- Beobachten können
- · Beobachtungen notieren und im Team interpretieren können
- · Wissen anwenden, um Schlüsse ziehen und bewerten zu können
- Schlüsse argumentativ vertreten können
- · Ergebnisse präsentieren und diskutieren können

Bei Level 2 liegt der Schwerpunktzusätzlich auf:

- · Hypothesen generieren können
- Experimente planen und anschließend durchführen können.
- mögliche Einflussfaktoren, z. B. zu verwendende Mengen, gewählte Geräte, etc. berücksichtigen und Entscheidung begründen können
- Variablen kontrollieren k\u00f6nnen
- Untersuchungsdesign argumentativ vertreten k\u00f6nnen
- Ergebnisse mit Hypothesen abgleichen k\u00f6nnen.
- Untersuchungsdesign ggf. begründet verändern k\u00f6nnen

Bei Level 3 liegt der Schwerpunkt zusätzlich auf:

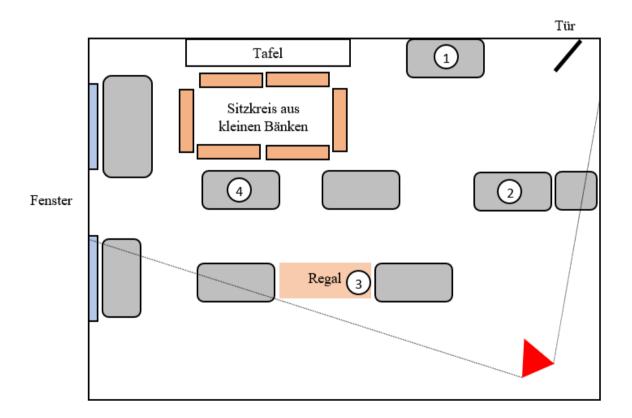
- naturwissenschaftliche Fragen stellen können
- Verantwortung für den gesamten Forschungsprozess übernehmen können

Ziele bei der schrittweisen Einführung des Forschenden Lernens (Abels, Puddu & Lembens, 2014, S. 41)

Anhang 6: Kameraskript zu Proband*in I - Video I

Die Unterrichtsstunde wurde von einer starr positionierten Kamera (rotes Dreieck) gefilmt, die sich in einer der hinteren Ecke des Raumes befand und das gesamte Klassengeschehen abbildete. Durch sie sollte die Handlung der Lehrkraft und ihre Interaktion mit den Schüler*innen beobachtbar aufgezeichnet werden. Die meiste Zeit war fast der gesamte Klassenraum sichtbar (siehe Linien im Bild), sodass alle Stationen (Nummerierung im Bild) während der Stationsarbeit betrachtet werden können. Nur in einigen Sequenzen wurde der Zoom verwendet, um das Geschehen gezielt zu fokussieren. So war beispielsweise beim Einstieg im Sitzkreis nur dieser Bereich sichtbar.

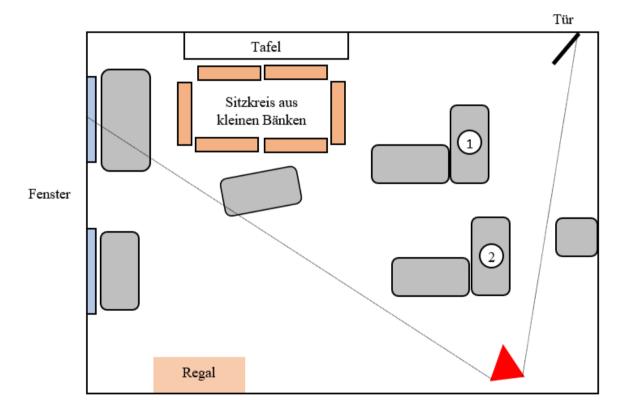
Das Mikrofon trug die jeweilige Lehrkraft an sich, sodass ihre Äußerungen deutlich zu verstehen sind und die Gespräche zwischen ihr und den Schüler*innen überwiegend verständlich sind. Die Gespräche zwischen den Schüler*innen und die Äußerungen weiterer Personen, die das Mikrofon nicht tragen, sind nicht zu hören.



Anhang 7: Kameraskript zu Proband*in I - Video II

Die Unterrichtsstunde wurde von einer nahezu starr positionierten Kamera (rotes Dreieck) gefilmt, die sich in einer der hinteren Ecke des Raumes befand und das gesamte Geschehen im Klassenraum erfasste. Während der Arbeitsphase war der relevante Bereich des Raumes, in dem die Gruppentische (Nummerierung im Bild) standen, sichtbar (Linien im Bild). Beim Einstieg zu Beginn der Stunde und bei der Sicherung am Ende wurde der Sitzkreis, der sich vor der Tafel am anderen Ende des Raumes befand, zur besseren Sicher herangezoomt.

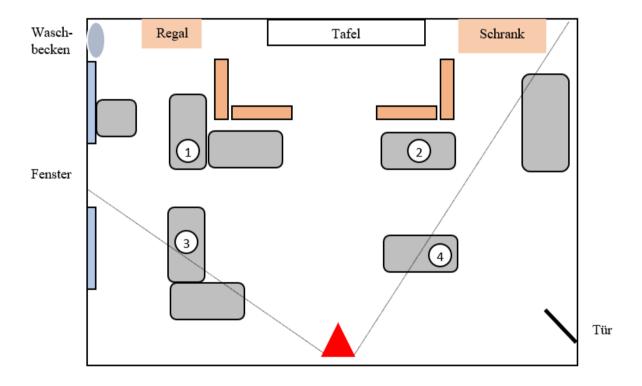
Die Lehrkraft trug das Mikrofon an sich, sodass ihre Aussagen überwiegend deutlich zu verstehen sind. Bei Gesprächen zwischen der Lehrkraft und den Schüler*innen sind diese oft recht leise. Gespräche unter den Schüler*innen und Äußerungen anderer Personen im Raum, die das Mikrofon nicht trugen, sind nicht verständlich.



Anhang 8: Kameraskript zu Proband*in II - Video I

Der Unterricht wurde von einer Kamera (rotes Dreieck) gefilmt, die sich im hinteren Teil des Klassenraums gegenüber der Tafel befand und nahezu starr ausgerichtet war, sodass sie das gesamte Klassengeschehen erfasste. Durch den Zoom der Kamera wurde zu Beginn der Stunde der Sitzkreis fokussiert. Als die Arbeitsphase begann, wurde herausgezoomt, sodass der relevante Bereich des Raumes, in dem die Gruppentische (Nummerierung im Bild) standen, sichtbar wurde (Linien im Bild).

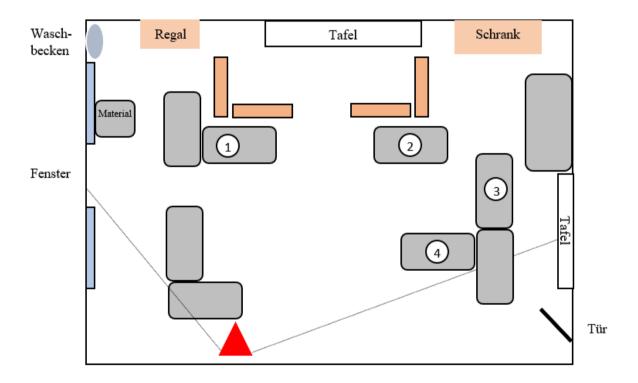
In der Stunde trug die Lehrkraft das Mikrofon an sich, sodass ihre Aussagen deutlich zu verstehen sind. Die Schüler*innen sind bei der Interaktion mit der Lehrkraft oft leise zu verstehen. Im Sitzkreis und während der Gruppenarbeit sind die Äußerungen kaum verständlich. Gespräche unter den Schüler*innen und Äußerungen anderer Personen im Raum, die das Mikrofon nicht trugen, sind nicht verständlich.



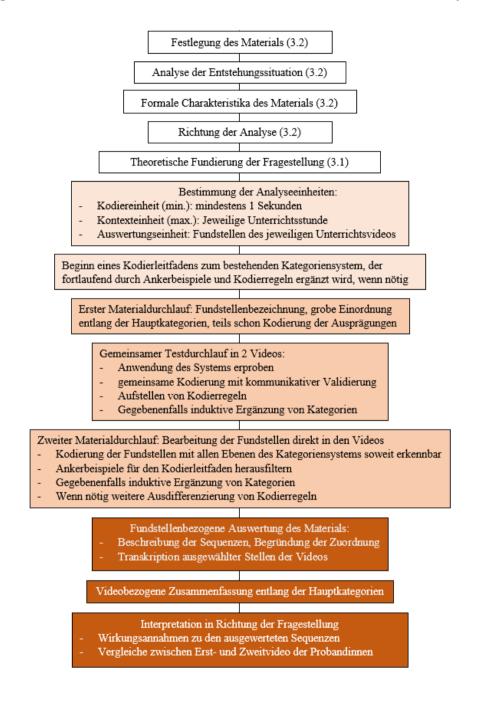
Anhang 9: Kameraskript zu Proband*in II - Video II

Die Unterrichtsstunde wurde von einer Kamera (rotes Dreieck) gefilmt, die sich in einer Ecke im hinteren Teil des Klassenraums befand und so das gesamte Klassengeschehen erfasste. Während des Einstiegs und zum Ende der Stunde wurde jeweils der Sitzkreis im vorderen Teil der Klasse durch den Zoom der Kamera fokussiert. Da die Kamera in erster Linie die Handlung der Lehrkraft dokumentieren sollte, wurde sie während der Arbeitsphase an die entsprechende Stelle geschwenkt, an der die Lehrkraft stand, um die Gruppen (Nummerierung im Bild) zu unterstützen. Hierdurch erfasste sie einen Großteil des Raumes (Linien im Bild).

Das Mikrofon trug die Lehrkraft an sich, sodass ihre Äußerungen und ihre Interaktionen mit den Schüler*innen größtenteils verständlich sind. Im Sitzkreis und während der Gruppenarbeit sind die Aussagen der Kinder etwas leise, sodass man sich anstrengen muss, um diese zu hören. Gespräche zwischen den Schüler*innen und Äußerungen anderer Personen im Raum, die das Mikrofon nicht trugen, sind zu verstehen.



Anhang 10: Ablaufschema für die inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse



Vorgehen nach Mayring (2015) abgewandelt:

Anhang 11: Kodierleitfaden

Eine intensive Auseinandersetzung mit dem Kategoriensystem ist vor dessen Verwendung von großer Wichtigkeit, da es sehr umfangreich ist und es dadurch herausfordernd sein kann einen Überblick über den Inhalt zu bekommen. Die fehlende Kenntnis kann dazu führen, dass gewünschten Kategorien nicht gefunden werden oder die Suche danach sehr aufwändig wird.

Dieser Kodierleitfaden fasst einige zusätzliche Regeln für die Kodierung zusammen, die eine transparente und einheitliche Kodierung ermöglichen sollen. Die Regeln dienen unter anderem dazu, die Trennschärfe der Kategorien zu gewährleisten. Allerdings ist zu beachten, dass durch die Vielschichtigkeit des Unterrichtsgeschehens und die Konzeption des Kategoriensystems an einigen Stellen Doppelkodierungen vorgenommen können, die ebenfalls an Beispielen veranschaulicht werden.

Kategorien	Kodierregeln	Ankerbeispiele
5.3.1	Doppelkodierung mit Phänomene	Video:
Naturwissenschaftliche	modellbasiert vermitteln möglich,	20190312_EA34B_MM25N_v
Kontexte phänomenbasiert	da sowohl der Einsatz an sich, aber	ideo1a
gestalten	auch die Art und Weise der	
	Einführung relevant für den	[0:00:33] LK: Ihr seht, Freddi
	inklusiven Gehalt sein kann	ist wieder da und wir wollen
		uns Freddi
		heute mal etwas genauer
		angucken.
7. Forschendes Lernen	Als übergeordnetes Konzept ist das	Video:
inklusiv gestalten	Forschende Lernen in einer	20190604_BM31E_video2b
	entsprechend gestalteten Stunde	[0:03:34] LK : Genau gucken.
	durchgängig präsent. Da das	[0:03:40] LK : Und, was seht
	Kategoriensystem die einzelnen	ihr?
	Phasen des Forschenden Lernens	Hierbei konnte sowohl 13.6.7
	(Fragestellung, Hypothesenbildung	Anwendung nawi.
	etc.) separat in eigenen Kategorien	Untersuchungsmethoden als
	abbildet, dürfen	Lernbegleitung ermöglichen als
	Doppeltkodierungen wie im	auch 7.5.4.4 durch
	Beispiel vorgenommen werden.	Fokussierung auf die Aufgabe
		codiert werden

12.1.6	Diese Kategorie wird kodiert,	Video:
Naturwissenschaftliches	wenn eine Dokumentationsvorlage	20190312_BM31E_video1
Dokumentieren durch	verwendet wird, die nicht dem	
Vorlagen	klassischen Protokoll entspricht	[0:08:09] LK: Jede Gruppe
unterstützen	oder nicht weiter spezifiziert wird.	bekommt einen Laufzettel mit
		Klemmbrett.
12.6.1.1 Für	Diese Kategorien wird kodiert,	Video:
naturwissenschaftliches	wenn deutlich zu hören oder zu	20190604_BM31E_video2a
Dokumentieren Protokoll	sehen ist, dass es sich um eine	[0:06:04] LK: Was kommt
vorgeben	Protokollvorlage handelt.	denn als Nächstes, wenn ihr
		jetzt gleich euer
	Bei	Forscherprotokoll bekommt,
		was macht ihr als erstes darauf?

Weitere allgemeine Regelungen

Regel	Ankerbeispiel
Über die kategoriebezogenen Regelungen	20190604_BM31E_video2a
hinaus dürfen Elemente doppeltkodiert	LK: Was kommt denn als Nächstes, wenn ihr
werden, wenn zwei völlig unterschiedliche	jetzt gleich euer Forscherprotokoll bekommt,
Aspekte beleuchtet werden, diese aber in der	was macht ihr als erstes darauf? Wer erinnert
gleichen Sequenz aufkommen.	sich, was kommt immer als erstes? () Was
Dies weist nicht auf eine fehlende	macht man als allererstes? () SoS3 weiß es
Trennschärfe hin.	schon (.), ja?
	Dies wurde als 7.4.1.1durch wiederholen
	des Forschungszyklus und auch als
	12.4.1 Naturwissenschaftliches
	Dokumentieren ritualisieren kodiert, da beide
	Aspekte in der gleichen Aussage besprochen
	werden
Die Codes zur Subkategorie "kommunikativ	
unterstützen" dürfen jeweils mit Elementen	
anderer Subkategorien doppeltkodiert	
werden, da innerhalb von Gruppenarbeiten,	

Partnerarbeiten, der Lernbegleitung etc.	
weitere Elemente inklusiven Unterrichts	
beobachtet werden können.	

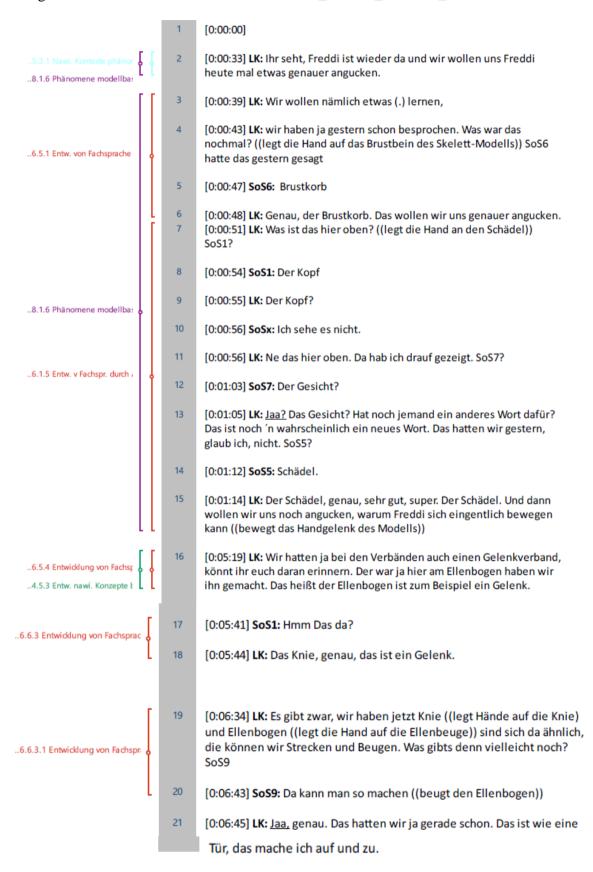
Anhang 12: Transkriptionsregeln nach Kuckartz (2018)

- Es wird wörtlich transkribiert, also nicht lautsprachlich oder zusammenfassend. Vorhandene Dialekte werden nicht mit transkribiert, sondern möglichst genau in Hochdeutsch übersetzt.
- Sprache und Interpunktion werden leicht geglättet, d.h. an das Schriftdeutsch angenähert. Zum Beispiel wird aus "Er hatte noch so'n Buch genannt" → "Er hatte noch so ein Buch genannt". Die Satzform, bestimmte und unbestimmte Artikel etc. werden auch dann beibehalten, wenn sie Fehler enthalten.
- Deutliche, längere Pausen werden durch in Klammern gesetzte Auslassungspunkte (...) markiert. Entsprechend der Länge der Pause in Sekunden werden ein, zwei oder drei Punkte gesetzt, bei längeren Pausen wird eine Zahl entsprechend der Dauer in Sekunden angegeben.
- 4. Besonders betonte Begriffe werden durch Unterstreichungen gekennzeichnet.
- 5. Sehr lautes Sprechen wird durch Schreiben in Großschrift kenntlich gemacht.
- Zustimmende bzw. bestätigende Lautäußerungen der Interviewer (mhm, aha etc.) werden nicht mit transkribiert, sofern sie den Redefluss der befragten Person nicht unterbrechen.
- 7. Einwürfe der jeweils anderen Person werden in Klammern gesetzt.
- Lautäußerungen der befragten Person, die die Aussage unterstützen oder verdeutlichen (etwa Lachen oder Seufzen), werden in Klammern notiert.
- Absätze der interviewenden Person werden durch ein "I:", die der befragten Person(en) durch ein eindeutiges Kürzel, z. B. "B4:", gekennzeichnet.
- 10. Jeder Sprechbeitrag wird als eigener Absatz transkribiert. Sprecherwechsel wird durch zweimaliges Drücken der Enter-Taste, also einer Leerzeile zwischen den Sprechern deutlich gemacht, um so die Lesbarkeit zu erhöhen.
- Störungen werden unter Angabe der Ursache in Klammern notiert, z.B. (Handy klingelt).
- Nonverbale Aktivitäten und Äußerungen der befragten wie auch der interviewenden Person werden in Doppelklammern notiert, z. B. ((lacht)), ((stöhnt)) und Ähnliches.
- 13. Unverständliche Wörter werden durch (unv.) kenntlich gemacht
- Alle Angaben, die einen Rückschluss auf eine befragte Person erlauben, werden anonymisiert.

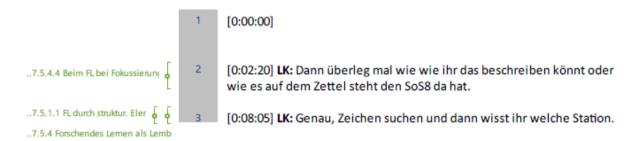
Transkriptionsregeln (Kuckartz, 2018, S. 167-168)

Anhang 13: Transkript von Proband*in I – Video I

Ausgewählte Szenen aus dem Video: 20190312_EA34B_MM25N_video1a

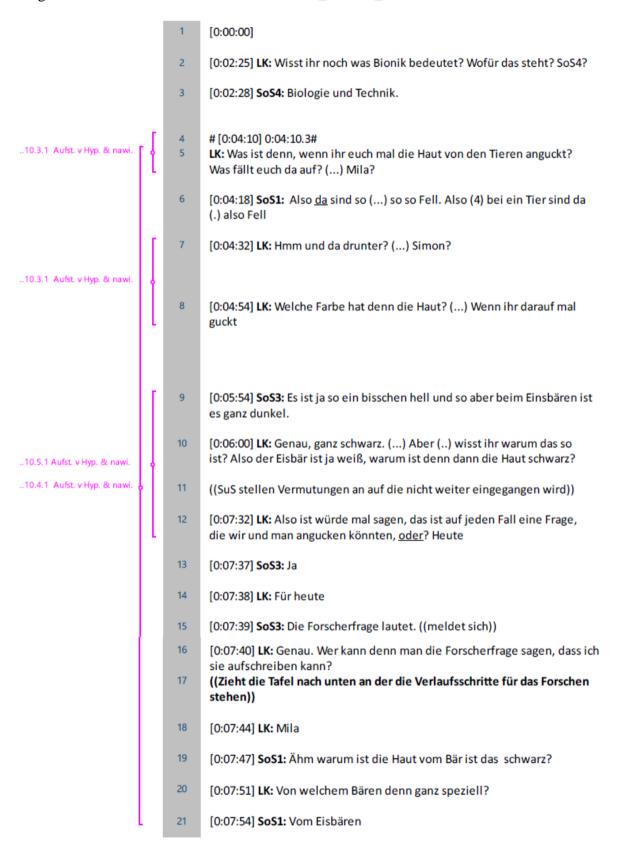


Ausgewählte Szenen aus dem Video: 20190312_EA34B_MM25N_video1b



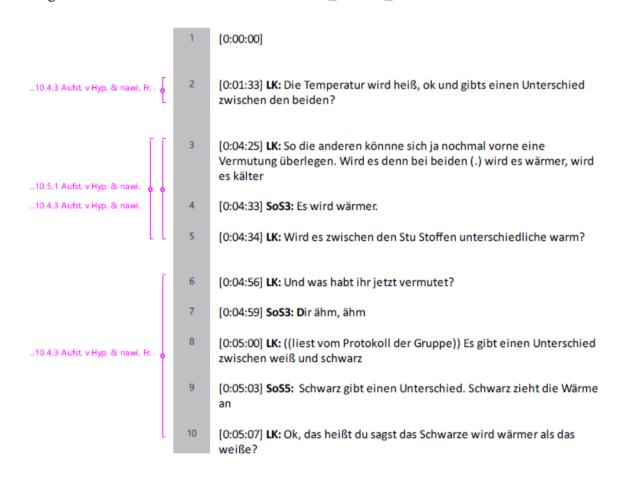
Anhang 14: Transkript von Proband*in I – Video II

Ausgewählte Szenen aus dem Video: 20190604_EA34B_1



22 [0:09:10] LK: Ihr bekommt gleich in euren Teams zwei Thermometer. 23 [0:09:16] SoS4: Ja 24 [0:09:17] SoS3: Die Teams so wie gestern? 25 [0:09:18] LK: Dazu komen wir gleich. Wir sind ja heute ein bisschen weniger als gestern. So und zwei T-Shirts. Und ihr guckt, dass ihr immer ein Thermometer (.) das iht das T-Shirt da so rumwickelt ((macht es vor)), sodass zwei Stofflagen, weil das sind ja zwei Lagen, näh ((zeigt das Shirt)) da so drüber sind und das ihr das so unter die Lampe legt. Das steht auch nochmal auf dem Protokoll. 26 [0:10:58] LK: Also ihr sollt erst die Sachen unter die Lampe legen und ihr müsst nämlich 10 Minuten warten 27 um das zu beobachten. Die beiden Termometer, die ihr in den Stoff einwickelt 28 [0:13:25] LK: Du musst erst ablesen, was vorher wie die Gradzahl vorher [0:13:39] LK: Genau, erstmal nochmal messen wie es vorher war und dann, und dann zwei Lagen Stoff hab ich ja gesagt ((nimmt das T-Shirt und macht es vor)) dass ihr das ganze T-shirt nehmt.

Ausgewählte Szenen aus dem Video: 20190604_EA34B_3



Anhang 15: Transkript von Proband*in II – Video I

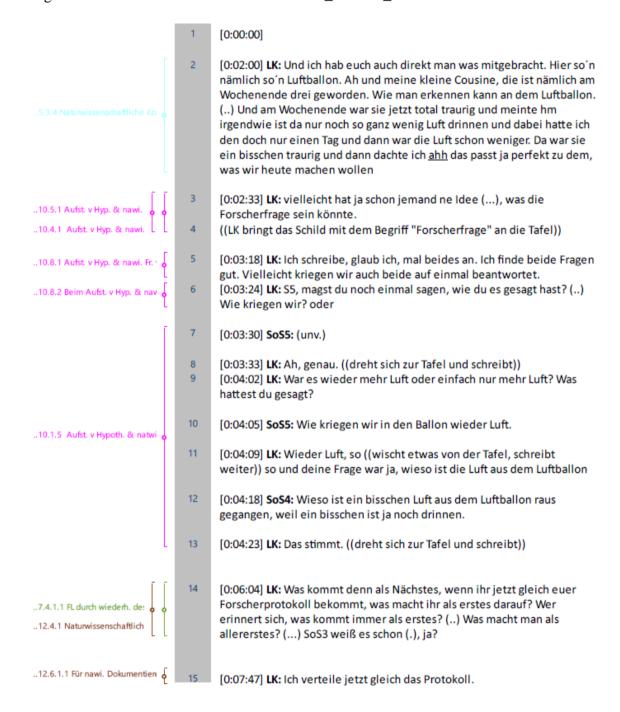
Ausgewählte Szenen aus dem Video: 20190312_BM31E_video1



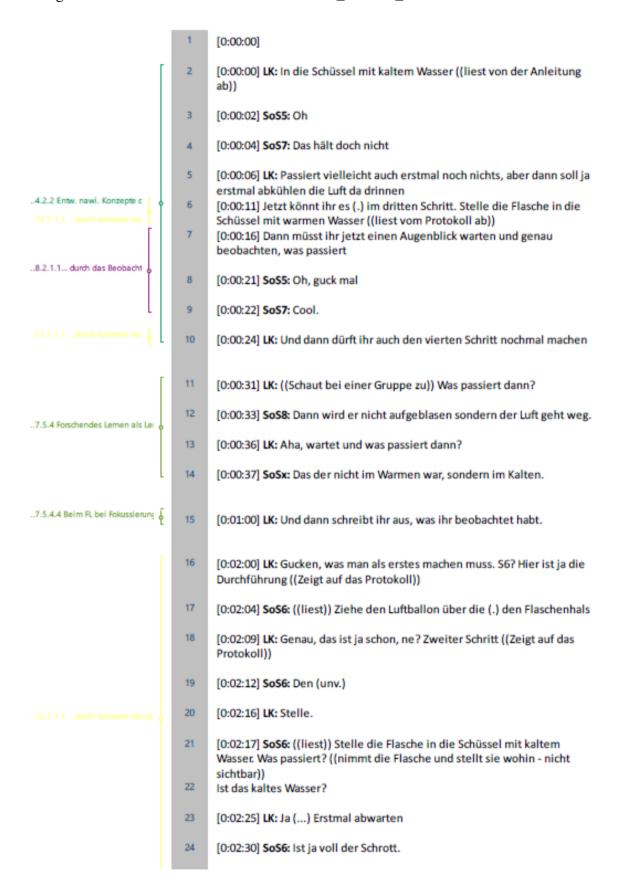
	24	[0:13:35] LK: Genau. Was sind jetzt die einzelnen Wirbel?
7.5.4 Forschendes Lemen als Lei 🁌	25	[0:13:38] SoSx: <u>Hier?</u>
	26	[0:13:39] LK: Du darfst auch an der Wirbelsäule da drauf zeigen, je nachdem. ((zeigt in Richtung des Tisches)) Dürft ihr euch überlegen.
	27	[0:13:43] SoSx: Sieht aber aus wie das hier.
	28	[0:13:44] LK: Genau. Eins davon ist ein Wirbel. ((zeigt aus Wirbel am Skelett-Modell))
	29	[0:13:46] SoS3 & SoS8: Wo?
8.1 Phänomene materialgeleite	30	[0:13:47] LK: ((Zeigt am Skelett-Modell)) Eins davon.
	31	[0:13:49] SoS3: Das ist ein Wirbel?
	32	[0:13:51] LK: Das ganze Ding hier. ((zeigt am Skelett-Modell))
	33	[0:14:32] LK: Aber denkt auch daran als Leser den Text zu lesen. Hier stehen ja vielleicht auch noch
7.5.4.4 Beim FL bei Fokussierung	34	[0:14:36] SoSx: Schädel?
	35	[0:14:37] LK: Hier stehen vielleicht auch noch Antworten drinnen.
12.1.3.1 Nawi. Dokum. durch Ei	36	[0:14:39] LK: Das ist die Schädelstation. Wenn ihr das umdreht ((wendet den Laufzettel)), dann ist hier hinten die Wirbelsäul, tschuldigung, die Wirbelsäulenstation.
7.5.4.4 Beim FL bei Fokussierung o	37	[0:14:51] LK: ((Zeigt auf den Laufzettel)) Das braucht ihr gerade nicht, ihr startet ja jetzt hier. Ihr seid bei der Station.
	38	[0:15:02] SoS3: Wo fängt das denn an?
7.5.4.2 FL mit Vorschlägen lemg 👩	39	[0:15:03] LK: Guck mal. Kommt hier her und guckt es euch an, wo fängt die Wirbelsäule an? ((zeigt auf das Skelett-Modell)).
7.5.4.3Fragen zur Weiterentw	40	[0:16:14] LK: Was denkt ihr bei 19? Hat der Mensch auf der einen Seite mehr und auf der anderen weniger?

Anhang 16: Transkript von Proband*in II - Video II

Ausgewählte Szenen aus dem Video: 20190604_BM31E_video2a



Ausgewählte Szenen aus dem Video: 20190604_BM31E_video2b



	25	[0:02:32] SoSx: Das wird weniger.
	26	[0:02:33] SoS6: <u>Wo?</u>
	27	[0:02:34] SoSx: Da.
	28	[0:02:36] LK: Wenn ihr ja, jetzt könnt ihr auch nochmal den dritten Schritt schon mal machen.
	29	[0:03:27] LK: Dauert ein Bisschen, weil das Wasser hier unten muss ja erst die Luft hier drinnen verändern.
13.6.7 Anwend. nawi. Unter	30	[0:03:34] LK: Genau gucken.
7.5.4.4 Beim FL bei Fokussier	31	[0:03:35] SoS6: Man, mein Roller ist spannender.
13.6.7 Anwend. nawi. Unter	32	[0:03:40] LK: Und, was seht ihr?
	33	[0:04:32] LK: Jetzt stellt ihn nochmal in heißes Wasser. Jetzt guckt mal genau hin, dann sehr ihr es glaub ich nochmal.
	34	[0:05:24] LK: Warte mal ab bis die Luft darin richtig kalt geworden ist und dann erst nochmal hier reinstellen.
13.6.7 Anwend. nawi. Unter	35	[0:05:32] LK: Guckst du gleich mal, SuS6, auf diese Falten. Das hat SoS3 nämlich eben schon beobachtet.
12.1.2.2 Nawi. Dokum. durch Ze	36	[0:12:22] LK: Könnt ihr das nochmal jetzt zeichnen, SoS6?

Ausgewählte Szenen aus dem Video: 20190604_BM31E_video2c

	1	[0:00:00]
	2	[0:01:38] SoS4: Der in große, in der Badewanne mit heißem Wasser reintun.
	3	[0:01:44] LK: Hm (bestätigend) Warum denkst du, dass das funktionieren könnte?
	4	[0:01:47] SoS4: Weil das auch mit dem kleinen Luftballon so war.
3.6.3.1 Diagnost nawi. Spezifik	5	[0:01:53] LK: Genau. Was passiert denn nämlich dann mit der Luft da drinnen? () Hast du eine Idee? Wenn du das in die heiße Badewanne tust den Luftballon
	6	[0:02:01] SoS4: Es wird mehr Luft reingezogen in den Ballon?
	7	[0:02:05] LK: (verneinendes Geräuscht) aber was wird die Luft, wenn du es in warmes Wasser, wie wird die Luft?
	8	[0:02:09] SoS4: Wärmer.
	9	[0:02:09] LK: Genau.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle Stellen der Arbeit, die wortwörtlich oder sinngemäß aus anderen Quellen übernommen wurden, habe ich als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit habe ich in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegt.

Lüneburg,