Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

B A C H E L O R A R B E I T

Das Gut Karlshöhe als außerschulischer Lernort:

Eine Analyse zur Barrierefreiheit für blinde Schüler*innen

vorgelegt von:
Jana F[redacted]
[redacted]

Fakultät für Erziehungswissenschaft
Fachbereich: Sonderpädagogik, Lernbereich Sachunterricht
Studiengang: B.A. Lehramt für Sonderpädagogik
Matrikelnummer: [redacted]

Erstgutachterin: [redacted]

Zweitgutachterin: Prof. Dr. [redacted]

Datum der Abgabe:

31.10.2022

Zusammenfassung

Die Unterstützung des Lernprozesses blinder Schüler*innen erfordert haptische und auditive Zugangsmöglichkeiten zum Lerngegenstand, wobei sich die Informationsaufnahme und -verarbeitung in zeitlicher Hinsicht und der Art der Rekonstruktion des Unterrichtsgegenstands unterscheiden. Der Wissenserwerb blinder Schüler*innen vollzieht sich vom Detail zum Gesamtbild, entgegengesetzt zum visuellen Lernprozess.

Blindheit ist eine vergleichsweise seltene Beeinträchtigung und das Sehen die wichtigste Informationsquelle im alltäglichen Leben. Die Umwelt und somit auch die Schule sind auf die „Welt der Sehenden“ ausgelegt. Im Rahmen des inklusiven Bildungswesens sollen Barrieren beseitigt werden. Dieses Ziel verfolgt auch die Hamburger Klimaschutzstiftung, welche außerschulische Lernangebote für Schüler*innen bereitstellt. Diese Arbeit untersucht das Gut Karlshöhe als außerschulischen Lernort sowie die Chancen und Barrieren des Lernangebots der Lernwerkstatt Wasser. Hierzu wird u.a. ein Leitfadeninterview durchgeführt und das resultierende Transkript in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring untersucht. Im Zuge der Analyse wird ein Kriterienkatalog erstellt, mit dessen Hilfe die Materialien und Gruppengespräche als geeignet oder nicht/nicht vollständig geeignet für blinde Schüler eingestuft werden können. Die theoretischen Grundlagen untermauern die Argumentation der Ergebnisdiskussion.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Lernwerkstatt Wasser mit ihren handlungsorientierten und kommunikativen Elementen bereits viele Chancen und Anknüpfungspunkte für blinde Schüler*innen bereitstellt, ohne explizit blindenspezifische Materialien oder didaktische Konzeptionen anzubieten.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis I

Abkürzungsverzeichnis II

1. Einleitung 1

1.1 Eingrenzung des Untersuchungsrahmens und Relevanz des Themas 1

1.2 Ziele der Arbeit und Erläuterung des methodischen Vorgehens 2

2. Theoretischer Hintergrund 4

2.1 Zentrale Begrifflichkeiten zu außerschulischen Lernorten und Blindheit 4

2.2 Außerschulische Lernorte im Sachunterricht 5

2.3 Das Gut Karlshöhe 7

2.4 Blindheit und Lernen 8

2.4.1 Funktionen des Sehens 9

2.4.2 Konsequenzen in der Entwicklung blinder Kinder 10

2.4.3 Taktile und auditive Kompensationsmöglichkeiten 11

2.4.4 Didaktische Konzepte zur Unterstützung des Lernprozesses blinder Schüler*innen 12

2.4.5 Wichtige Medien und Hilfsmittel für blinde Schüler*innen 13

2.4.6 Stärken des außerschulischen Lernens im Sachunterricht für blinde Kinder 15

3. Methodik 16

3.1 Vorbereitungen und Beschreibung des Materials 18

3.2 Leitfadeninterview 20

3.3 Kriterienkatalog zur Barrierefreiheit für blinde Schüler*innen 21

3.4 Ablauf der Analyse nach Mayring 22

4. Ergebnisse 24

5. Diskussion 26

6. Fazit 35

Literaturverzeichnis IV

Anhang VII
Anlage 1: Materialien der Lernstationen (Fotodokumentation) VII
Anlage 2: Kriterienkatalog/ Kodierleitfaden X
Anlage 3: Interview-Leitfaden XIII
Anlage 4: Transkript des Interviews vom 12.10.2022 XV
Anlage 5: Kategorisierungsübersicht und Statistik zum Leitfadeninterview XXII
Eidesstattliche Erklärung XXIX

Abbildungsverzeichnis

1. Abbildung: Eurobraille mit Punktnummerierung (Lang und Heyl 2021: 49) *13*

2. Abbildung: Braillezeile mit 40 Modulen *14*

3. taktile Abbildung (Flachrelief) *15*

4. Ablaufmodell: strukturierende Inhaltsanalyse *17*

5. Ablaufmodell: induktive K.-Bildung und deduktive K.-Anwendung (Mayring 2019: 640) *17*

Abkürzungsverzeichnis

HmbSG:	Hamburger Schulgesetz
ICF:	International Classification of Functioning, Disability and Health (Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit)
LPF:	Lebens- bzw. Alltagspraktische Fähigkeiten und Fertigkeiten
O&M:	Orientierung und Mobilität
UN-BRK:	United Nations-Behindertenrechtskonvention
UNESCO:	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

1. Einleitung

1.1 Eingrenzung des Untersuchungsrahmens und Relevanz des Themas

Diese Arbeit untersucht die Potenziale außerschulischer Lernorte für blinde Schüler*innen exemplarisch anhand der Analyse eines Lernangebots am Gut Karlshöhe. Aufgrund des begrenzten Umfanges einer Bachelorarbeit wird nicht das gesamte Bildungsangebot des Guts Karlshöhe untersucht, sondern lediglich ein einzelnes Programm: die *Lernwerkstatt Wasser*.

Der Förderschwerpunkt Sehen umfasst ein breites Spektrum an Beeinträchtigungsformen mit stark unterschiedlichen Bedürfnislagen und häufig mehrfach vorliegenden Beeinträchtigungen aus den anderen Förderschwerpunkten. Um eine fundierte Analyse zu gewährleisten, wird eine strenge Eingrenzung auf „blinde“ Schüler*innen vorgenommen, wobei weitere körperliche, geistige oder seelische Beeinträchtigungen nicht berücksichtigt werden.

Die Relevanz des Themas ergibt sich aus der Änderung des § 12 HmbSG, welche verfügt, dass „Kinder und Jugendliche mit sonderpädagogischem Förderbedarf […] das Recht [haben], allgemeine Schulen zu besuchen, [… um] dort gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern ohne sonderpädagogischen Förderbedarf unterrichtet und besonders gefördert [zu werden].“ (Hamburg.de 2022). Diese Änderung erfolgte zur Umsetzung des Artikels 24 UN-BRK, in welchem sich die unterzeichnenden Staaten zu einer inklusiven Schulpolitik verpflichtet haben. In Artikel 21 UN-BRK verpflichten sich die Vertragsstaaten zudem, einen gleichberechtigten Zugang zu Informationen zu gewährleisten (Vgl. 2022: Deutsches Institut für Menschenrechte). Dies gilt auch für außerschulische Lernorte, wodurch an diesen Bildungsorten ebenfalls der Bedarf an barrierefreien Konzeptionen steigt, um für alle Schüler*innen anschlussfähig zu sein (Vgl. 2017: Deutsches Institut für Menschenrechte: 1; 5).

Die Beschulung blinder Kinder begann Anfang des 19. Jahrhunderts mit der Gründung von Blindenschulen in Großstädten. Eine erste Bewegung zur Integration erfolgte 1844 durch die „Verallgemeinerungsbewegung“, welche eine integrative Beschulung blinder Schüler*innen an einer wohnortnahen allgemeinbildenden Schule forderte (Lang 2019: 22). Erste großangelegte Maßnahmen zur integrativen Beschulung sehgeschädigter Kinder erfolgten in Hamburg erst in den 1970er Jahren (Vgl. Lang 2019: 22). Aus der historischen Entwicklung wird deutlich, dass die Segregation blinder Schüler*innen im deutschen Bildungssystem trotz früher Impulse zur inklusiven Beschulung lange nachgewirkt hat, was die Wahrnehmung blinder Kinder im Schulsystem heute noch negativ beeinflussen könnte.

Der Förderschwerpunkt Sehen umfasst Sehschädigungen in den Abstufungen „Sehbehinderung“, „hochgradige Sehbehinderung“ und „Blindheit“ (Lang 2020: 84). Da der Fokus dieser Arbeit auf

einer barrierefreien Teilhabe blinder Schüler*innen liegt, werden die anderen Beeinträchtigungsgrade nicht weiter vertieft. Die sozialrechtlich-medizinische Abgrenzung zur Blindheit erfolgt ab einem Visus (Sehschärfe) von nicht mehr als zwei Prozent oder einer dem gleichzusetzenden Sehschädigung (Vgl. Lang 2020: 84). Laut dem statistischen Bundesamt (Vgl. Rehadat 2022) hatten im Jahr 2021 vier Prozent der Menschen einen Ausweis über eine Schwerbehinderung im Bereich der Sehschädigungen. Nach der Schwerbehindertenstatistik des Vorjahres entsprach dies 580.764 Betroffenen, von denen 76.740 als blind einzustufen waren (Vgl. Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e. V. 2022). Hinzu kommt, dass die Anzahl an Schwerbehinderungen mit fortschreitendem Alter zunehmen (Vgl. Statistisches Bundesamt 2022), was sich auch auf die Sehschädigungen übertragen lässt. Laut Erhebungen des statistischen Bundesamts wurden im Jahr 2021 90 Prozent der Schwerbehinderungen durch Krankheit erworben (Vgl. Rehadat 2022). Anhand dieser Daten wird deutlich, dass Blindheit im schulischen und somit auch außerschulischen Kontext eine als selten einzustufende Beeinträchtigung ist.

Lang (2020: 87) zufolge zeigen empirische Daten auf, dass allgemeinbildende Schulen hinsichtlich der Einstellung auf die „spezifischen Bedürfnisse“ blinder Schüler*innen vor schwierigen „Herausforderungen“ stehen. Insbesondere die Anpassung von Lehrmaterialen sei problematisch. Aktuell entspricht beispielsweise noch kein einziges Schulbuch den Anforderungen „einer barrierefreien Informationszugänglichkeit für blinde […]“ Schüler*innen (Lang und Heyl 2021: 58).

Die spezifischen Bedürfnisse sollen im Rahmen dieser Arbeit auch in die *Lernwerkstatt Wasser* übertragen werden, um einen objektiven Referenzrahmen für die Analyse zu schaffen. Im schulischen Kontext gibt es umfangreiche Fachliteratur zur Unterstützung des Lernprozesses und blindenpädagogisch didaktische Konzeptionen. In Hamburg ist der Bildungsplan, wie in vielen Bundesländern, nicht durch ein spezifisches Curriculum verbindlich erweitert worden. Bisher haben nur Baden-Württemberg, Bayern (ausgenommen der gymnasialen Oberstufe), Hessen, Nordrhein-Westfahlen und Schleswig-Holstein spezifische Bildungspläne für blinde Schüler*innen verabschiedet (Vgl. Lang et al. 2017: 190).

Die blindenpädagogischen Ansätze sind nicht in vollem Umfang auf außerschulische Lernorte übertragbar. Innerhalb dieser Arbeit werden der Forschungsstand in den außerschulischen Kontext übertragen, um neue Erkenntnisse zu den Potenzialen und Grenzen außerschulischer Lernorte am Beispiel der *Lernwerkstatt Wasser* am Gut Karlshöhe zu gewinnen.

1.2 Ziele der Arbeit und Erläuterung des methodischen Vorgehens

Das Ziel dieser Arbeit ist es, Potenziale herauszustellen und mögliche Barrieren für blinde Schüler*innen zu erkennen. Diese Untersuchung soll exemplarisch zeigen, wie Chancen und Barrieren erkannt werden können sowie darüber hinaus möglicherweise auch Anstoßpunkte zur

Weiterentwicklung des Programmes liefern. Auch zukünftig soll diese Arbeit als Inspirationsquelle am außerschulischen Lernort genutzt werden können, um die Barrierefreiheit für alle Besucher*innen weiter voranzutreiben.

Die Anfangshypothese der Arbeit lautet, dass keine spezifischen Materialien für blinde Schüler*innen am Gut Karlshöhe vorliegen. Einige bereits vorhandene Modelle oder Aspekte des Lernangebots können auch für blinde Kinder geeignet sein, da sie z.B. auditiv oder taktil gestaltet sind. Dies geschieht vermutlich nicht intentional, sondern könnte ein positiver Nebeneffekt des Werkstattcharakters sein. Diese gelungenen Materialien sollen ermittelt, benannt und positiv hervorgehoben werden. Anhand des Kriterienkatalogs können Barrieren identifiziert sowie Impulse zur Umstrukturierung gegeben werden. Konkrete Modifikationsvorschläge können allerdings nicht erarbeitet werden, da der Umfang dieser Arbeit hierfür nicht genug Raum lässt.

Die Untersuchung am Gut Karlshöhe erfolgt aus den einleitend genannten Aspekten unter folgender Fragestellung: **Worin liegen Chancen und Barrieren im Lernangebot der *Lernwerkstatt Wasser* für blinde Schüler*innen?**

Die Grundlage der Analyse im empirischen Teil dieser Arbeit orientiert sich an der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (Mayring 1994). Einleitend erfolgt eine Beschreibung hinsichtlich der Beschaffenheit des Lernangebots der Lernwerkstatt. Das aus den Fachtexten abgeleitete Kategoriensystem, welches auf die vor Ort berücksichtigbaren Aspekte der Quellen reduziert ist, dient als Referenzrahmen für die Untersuchung. Das Ziel ist es, das Lernangebot anhand der Kriterien hinsichtlich der Barrierefreiheit aufgrund des entwickelten Kategorienkataloges abzugleichen und somit eine normativ begründete Interpretation der Inhalte vornehmen zu können. Die Interpretationsgrundlage soll neben den schriftlichen Materialien und Beschreibungen der Gruppensituationen ein gestütztes Leitfadeninterview sein, da dieses einen Abgleich mit tatsächlich erlebten Barrieren und hilfreich empfundenen Aspekten anhand von Fragen zu den im Vorfeld definierten Kriterien ermöglicht. Die Stichprobe umfasst eine blinde, 16 jährige Schülerin, und soll eine Person mit Behinderungen aktiv in den Forschungsprozess einbeziehen.

Bevor dies geschehen kann, ist es jedoch notwendig, einige für die Analyse und Auswertung relevante, theoretische Hintergrundinformationen und Erkenntnisse zu erläutern. Hierzu sollen die Qualitäten und Besonderheiten der außerschulischen Lernorte in die Analyse einbezogen und die Klassifizierung des Guts Karlshöhe als außerschulischer Lernort erläutert werden. Ergänzend wird beabsichtigt die Auswirkungen von Blindheit auf den Entwicklungs- und Lernprozess sowie lerntheoretische und didaktische Grundlagen zu beleuchten, um einen Überblick über die blindenpädagogischen Schwerpunkte zur Entwicklung des Kriterienkatalogs zu illustrieren. Diese beiden Themenbereiche sollen in der Diskussion aufgegriffen und zusammengeführt werden.

2. Theoretischer Hintergrund

In diesem Kapitel wird zunächst dargelegt, welche Merkmale außerschulischer Lernorte charakterisieren. Anschließend wird das Gut Karlshöhe in Hamburg in einem Kurzabriss vorgestellt und der Untersuchungsfokus auf die *Lernwerkstatt Wasser* konkretisiert. Im letzten Schritt werden die Herausforderungen im Lernprozess blinder Schüler*innen auf Grundlage der Fachliteratur herausgearbeitet, zentrale didaktische Prinzipien vorgestellt und wichtige Medien und Hilfsmittel zum Lernen vorgestellt, um das Fundament für die empirischen Untersuchung zu legen.

2.1 Zentrale Begrifflichkeiten zu außerschulischen Lernorten und Blindheit

Außerschulische Lernorte: Bei außerschulischen Lernorten werden Orte, die keine institutionellen Bildungseinrichtungen sind, mit der Absicht aufgesucht Wissen zu dem vor Ort vertieften Themenbereich zu erwerben oder zu vertiefen. Im schulischen Kontext werden hierzu Unterrichtsgänge durchgeführt. Außerschulische Lernorte verbinden formales, non-formales und informelles Lernen miteinander. Formales Lernen zielt auf die institutionelle Qualifizierung ab und zeichnet sich durch einen produktorientierten Fokus zum kognitiven Kompetenzerwerb aus. Non-formales Lernen unterscheidet sich durch den „Angebotscharakter“, die Freiwilligkeit der Nutzung und die Prozessorientierung hinsichtlich der Kompetenzvermittlung. In beiden Lernformen findet der Kompetenzerwerb „institutionalisiert, organisiert und geplant statt“. Informelles Lernen hingegen entsteht ungeplant und situativ, durch „Begegnung und Interaktion in und mit der unmittelbaren Umgebung“ (Baar und Schönknecht 2018: 15). Die Verknüpfung von formaler Bildung mit informellen Lernzugängen eröffnet den Schüler*innen vielfältige Anknüpfungspunkte, unterstützt kognitive sowie handlungsorientierte Kompetenzen non-formal und ermöglicht spontane Erkenntnisse (Vgl. Baar und Schönknecht 2018: 16).

Inklusion: Der Begriff der Inklusion ist schwer definierbar, da die Abgrenzung von der Integration Schwierigkeiten bereitet. Besonders geprägt wurde der Begriff durch die Salamanca-Erklärung der UNESCO 1994, welche unter dem Stichwort „Bildung für alle“ inklusive Schulsysteme forderte. Das Entwicklungsmodell nach Bürli (1997) betrachtet die Integration als Entwicklungsschritt auf dem Weg zur Inklusion, welche „von vornherein auf eine uneingeschränkte Teilhabe aller Menschen ausgerichtet ist“ (Lang und Heyl 2021: 64). Unstrittig ist die Funktion der Inklusion als „Gegenkonzept jeglicher Form von Ausgrenzung und Diskriminierung“ (Lang und Heyl 2021: 65). Die Blindenpädagogik ist ein Bestanteil eines individuell unterstützenden Bildungssystems. Die „fachrichtungsspezifische Expertise“ stellt sicher, dass die spezifischen Bedürfnisse der Schüler*innen bei der Umsetzung inklusiver Beschulung berücksichtig werden (Lang und Heyl 2021: 65).

Barrierefreiheit: Die Barrierefreiheit umfasst alle baulichen, wie auch persönlichen Aspekte der Teilhabe von Menschen mit Behinderungen am gesellschaftlichen Leben. Im öffentlichen Bereich umfasst dies sowohl den physischen Zugang zu Gebäuden, Toiletten oder Bahnsteigen, als auch den Zugang zu Informationen über leichte Sprache, Brailleschrift oder digitale Angebote (Vgl. Beauftragter der Bundesregierung für die Belange vom Menschen mit Behinderungen 2022). Der Begriff Barrierefreiheit ist eng mit dem des *Universal Design* verknüpft.

Universal Design for Learning: Im Rahmen der UN-BRK wurde das Ziel des *Universal Designs*, die globale Prävention von Barrieren im Alltag, auf den Bildungssektor erweitert. Intentionen des Konzeptes sind, unabhängig von den individuellen Beeinträchtigungen hinsichtlich des Lernprozesses, umfassende Teilhabe an Lernaktivitäten und deren barrierefreier Zugang (Vgl. Lang und Heyl 2021: 57). Vom *Universal Design* profitieren alle Menschen, da alle denkbaren körperlichen, seelischen, geistigen oder Sinnesbeeinträchtigungen im Vorfeld bedacht und in der Ausgestaltung so berücksichtigt werden, dass in der Wechselwirkung des Individuums mit der Umwelt keine Barrieren entstehen (Vgl. Schütt und Holzapfel 2022: 195; §2 BTHG).

Begriffsbildung: Hierunter wird die Verknüpfung von einem Begriff mit der ihn charakterisierenden Bedeutung verstanden. In der Blindenpädagogik kommt der unmittelbaren Erfahrung mit dem Objekt, dessen Begriff erlernt werden soll, eine zentrale Bedeutung zu. Um die Menge an Eindrücken und Informationen zu reduzieren, ist es notwendig, zu kategorisieren. Ein Begriff ist dementsprechend eine kognitive Struktur, welche eine kontextuelle Gruppierung ermöglicht (Vgl. Lang et al. 2017: 50, 250-251). Die besonderen Voraussetzungen im Lernprozess von blinden Schüler*innen beziehen sich in hohem Maße auf das Feld der Begriffsbildung.

Schwarzschrift: Unter diesem Begriff wird die visuell lesbare Schrift verstanden, welche durch den starken Kontrast der schwarzen Buchstaben auf weißem Hintergrund charakterisiert wird.

2.2 Außerschulische Lernorte im Sachunterricht

Für die Einordnung der *Lernwerkstatt Wasser* in den Bereich der außerschulische Lernorte werden die Merkmale außerschulischen Lernens in dieser Arbeit zunächst dargelegt und dabei in einen schulischen Kontext gesetzt. Außerschulisches Lernen schließt alle Formen des Kompetenzerwerbs ein, in denen sich Kinder als lernend erleben, während Ziele planungsvoll und systematisch verfolgt werden (Vgl. Scholz und Rautenberg 2008: 44). Aus den Charakteristika außerschulischer Lernorte lassen sich zudem besondere Potenziale zur Unterstützung des schulischen Lernprozesses ableiten.

1. Außerhalb des Schulbereichs

Der Kontakt mit dem Unterrichtsgegenstand muss außerhalb der Schule in didaktisch beabsichtigter Weise stattfinden. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für das Lernen außerhalb der Schule, um den Wissenserwerb zu ermöglichen und ein Thema zugänglich zu machen (Vgl. Karpa et al. 2015: 1-2).

2. Bedeutsam für die Schule

Ein außerschulischer Lernort muss den Schüler*innen einen Kompetenzzuwachs im Rahmen des Schul-Curriculums gewährleisten. Aus diesem Grund ist der Besuch eines beliebigen Ortes außerhalb des Schulbereichs nicht automatisch ein außerschulischer Lernort (Vgl. Blaseio 2016: 261).

3. Lebensweltbezug

Eine reale Begegnung mit dem Unterrichtsgegenstand eröffnet Schüler*innen Anknüpfungspunkte zu ihrer alltäglichen Erfahrungswelt. Ein konkreter Bezug zum eigenen Leben weckt Interesse und intrinsische Motivation (Vgl. Scholz und Rautenberg 2008: 45-46). Bereits vorhandenes Vorwissen wird aktiviert und die Kinder erfahren eine Erweiterung ihrer Handlungsmöglichkeiten im direkten Kontakt mit dem Lerngegenstand, wodurch sie einen realen Mehrwert des Lernens und Autonomie erleben (Vgl. Blaseio 2016: 270-271).

4. Originale Begegnung

Dem Unterrichtsgegenstand in seiner natürlichen Umwelt zu begegnen und ihn zu erkunden, bietet vielfältige Erkenntnisgelegenheiten. Einsichten in dessen Beschaffenheit, Größe, Struktur, aber auch über Wechselwirkungen mit der Umgebung oder praktische Nutzungsmöglichkeiten (Vgl. Blaseio 2016: 268) können gewonnen werden. Die Schüler*innen können mit allen Sinnen Erfahrungen sammeln und lernen, ihre Beobachtungen schriftlich festzuhalten, um sich später genauer erinnern zu können (Vgl. Blaseio 2016: 265). Da die Lernenden mit dem Unterrichtsgegenstand interagieren können, wird es ihnen ermöglicht, eigene Vorstellungen und damit ein tieferes Verständnis zum Thema zu entwickeln (Vgl. Karpa et al. 2015: 3). In der Schule erfolgt Lernen oft mittels Kontrastierungen, wird über Modelle vereinfacht und im Umfang reduziert, sodass der Unterrichtsgegenstand abstrahiert vermittelt wird (Vgl. Scholz und Rautenberg 2008: 48-49). Außerschulisches Lernen eignet sich besonders gut für Themeneinstiege, weil die vielfältigen Erfahrungen und Beobachtungen dazu beitragen, dass allen Kindern unterschiedliche Anknüpfungspunkte zur Verfügung stehen, wenn das Thema in der Schule weiter vertieft wird (Vgl. Blaseio 2016: 263).

5. Aktive Konstruktion

Die konstruktivistische Lerntheorie geht davon aus, dass Wissen sich nicht von der Lehrkraft auf die Schüler*innen übertragen lässt. Jedes Kind muss Erkenntnisse aus seiner Wahrnehmung und der kognitiven Verknüpfung von Informationen selbst entwickeln. Es existiert kein objektives Wissen, sondern subjektive Vorstellungen von der Welt, welche von Erfahrungen und logischen Schlussfolgerungen, die jede Person für sich selbst entwickelt, gebildet werden (Vgl. Karpa et al. 2015: 3-4; Seitz 2004: 157). Daher ist es wichtig, die Wahrnehmung der Kinder durch herausfordernde Aufgaben zu schärfen, sie zum Fragen anzuregen und die Schüler*innen kognitiv zu aktivieren. Erst die intensive Auseinandersetzung mit der zunehmenden Menge an Informationen und der Wachstum an Vorstellungskraft ermöglichen ein tiefes und langfristiges Verständnis des Lerngegenstandes (Vgl. Blaseio 2016: 265).

Im Sachunterricht eröffnen sich viele Möglichkeiten zur Nutzung außerschulischer Lernorte, da sie einen Lebensweltbezug und die intensive Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsgegenstand ermöglichen (Vgl. Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2013: 10, 155).

2.3 Das Gut Karlshöhe

Auf einer Fläche von neun Hektar im Stadtteil Bramfeld befindet sich das Bildungszentrum für Nachhaltigkeit auf dem ehemaligen Gutshof Karlshöhe. Der Schwerpunkt des Bildungsangebots liegt auf ökologischen Lernsettings und Workshops. Seit 2008 ist die Hamburger Klimaschutzstiftung (HKS) Trägerin des Umweltzentrums.

Neben naturnaher Erlebnispädagogik mit Streuobstwiese, Schafstall und Bauerngarten, bietet das Gut auch eine eigene Schmiede und auf ca. 150 qm verteilt eine vielfältige KinderForscherWerkstatt, in der Schüler*innen Phänomene aus der Natur interaktiv untersuchen und verstehen lernen.

Die Kinder bekommen in den Veranstaltungen den Stellenwert eines schonenden Umgangs mit natürlichen Ressourcen vermittelt und erhalten Anreize für nachhaltiges Konsumverhalten. Ein weiterer Schwerpunkt des Bildungsangebots bezieht sich auf den Bereich Umwelttechnologien. Das gläserne Energiehaus ist ein Beispiel dafür, wie Energie komplett CO^2-neutral produziert werden kann. Die Wasseraufbereitungsanlage zeigt, wie Regenwasser mittels einer Pflanzenkläranlage aufgefangen und zum Gießen der Pflanzen verwendet wird (Vgl. Hamburg Tourist Info 2018).

Aufgrund des vielfältigen und umfangreichen Bildungsangebots am Gut Karlshöhe wird in dieser Arbeit der Fokus auf die *Lernwerkstatt Wasser* gelegt, welche ein Programm der KinderForscherWerkstatt ist. Das Bildungsangebot richtet sich an Kinder der 2. bis 6. Klassenstufe und untersucht die Fragestellung: „Welche Eigenschaften hat Wasser?“. Nach einer Einführung in die Räumlichkeiten der KinderForscherWerkstatt forschen die Schüler*innen in Kleingruppen. An

insgesamt acht Stationen mit bereitgelegten Materialien können die Kinder Versuche zum Thema Wasser aufbauen und durchführen. Im Rahmen des Programms können Phänomene wie Verdunstung, Löslichkeit, Oberflächenspannung sowie Sinken und Schwimmen begreifbar gemacht werden. Die Schüler*innen lernen die Grundlagen naturwissenschaftlichen Arbeitens (Protokollieren, Beobachten, Hypothesenbildung) kennen, üben eigenverantwortliches Experimentieren und die Handhabung mit unterschiedlichen Materialien, Geräten und Messinstrumenten. Die Kinder haben im Rahmen des Bildungsangebots die Gelegenheit, eigene Versuche zu entwickeln. Die Ergebnispräsentation ist fester Bestandteil des Programms (Vgl. Gut Karlshöhe 2021).

Zur Ermittlung möglicher Chancen und Barrieren ist es wichtig, zunächst die besonderen Herausforderungen, die Blindheit für Schüler*innen aufwirft, zu untersuchen.

2.4 Blindheit und Lernen

Die Grundlage jedes Lernprozesses ist die sinnliche Wahrnehmung, da erst über die Aufnahme von Informationen Wissen erworben werden kann (Vgl. Leuders 2012: 19, 20).

„Blindheit trennt von den Dingen; Gehörlosigkeit von den Menschen“ (Helen Keller)

Diese Aussage lässt sich auf außerschulisches Lernen übertragen: Die Begegnung mit dem Unterrichtsgegenstand wird durch Blindheit beeinträchtigt (Vgl. Lang et al. 2017: 45). Hellen Keller lebte von 1880 bis 1968 (Geolino, 2021) und war blind und gehörlos. Es wird angenommen, dass sie aus ihrer eigenen Erfahrung berichtet. Der Wissenschaft genügt die subjektive Wahrnehmung nicht, daher müssen objektive Maßstäbe angesetzt werden.

Die Barrieren im Lernprozess für blinde Schüler*innen entstehen erst im Kontext der „Welt der Sehenden“ (Hofer 2008: 6). Das Bewusstmachen der besonderen Anforderungen ist eine Voraussetzung für einen gelingenden Perspektivwechsel, um nachvollziehen zu können, worin sich Barrieren individuell manifestieren (Vgl. Lang et al. 2017: 42).
Im Rahmen der ICF werden unterschiedliche Faktoren zu körperlichen Beeinträchtigungen und deren Auswirkungen auf die Einbindung der Person in das gesellschaftliche Leben berücksichtigt, um eine differenzierte Klassifikation der Teilhabemöglichkeiten vorzunehmen. Hierbei werden medizinische Eigenschaften hinsichtlich der Körperfunktionen sowie partizipative Aspekte zur Gestaltung von Aktivitäten sowohl in Bezug auf die Umweltfaktoren als auch auf personenbezogener Ebene berücksichtigt. Diese Wechselwirkungen werden als Schädigungen, Probleme, Barrieren und Förderfaktoren gegeneinander abgewogen, um den Grad der individuellen Teilhabe ermitteln zu können (Vgl. Lang et al. 2017: 36-42). Die persönlichen Faktoren bilden ein „bio-psycho-soziales Modell“, welches die betroffene Person und deren Umwelt in

verschiedenen Lebensbereichen erfasst (Lang et al. 2017: 35). Obwohl die ICF die Barrieren in der Fähigkeit der Umwelt zur Kompensation von Auswirkungen der individuellen Beeinträchtigung betont, liegt in diesem klassifizierenden Instrument auch das besondere Risiko einer defizitorientierten Wahrnehmung von Blindheit. Daher sollte über die Klassifikation hinaus immer auch die Frage gestellt werden, ob der Perspektivwechsel aus der visuellen Welt gelungen ist, um die vorhandenen Ressourcen ausreichend auf die sinnliche Realität von blinden Schüler*innen übertragen zu können (Vgl. Lang et al. 2017: 42).

Um dies zu illustrieren, erfolgt ein kurzer Exkurs zur konstruktivistischen Lerntheorie. Die Kernthese dieser Theorie lautet, dass es nicht möglich sei, die Realität objektiv darzustellen, weil die individuellen sinnlichen Wahrnehmungen nur eine subjektive Konstruktion der Umwelt erschaffen können (Vgl. Leuders 2012: 20). Wird eine Kompensation des Wegfalls der Sehfähigkeit durch eine gesteigerte Effektivität des Gehörs und Fühlens angenommen, so gilt, dass die gleiche Menge an Informationen aufgenommen und verarbeitet werden kann. Ein Perspektivwechsel ermöglicht eine neue Betrachtungsweise: die Dominanz des Sehens unterdrückt die Leistungsfähigkeit der übrigen Sinneswahrnehmungen, es kann dementsprechend von einer „Vollsinnigkeit“ (Leuders 2012: 21) gesprochen werden, was einer defizitären Haltung entgegengehalten werden kann.

2.4.1 Funktionen des Sehens

Um sich den Auswirkungen von Blindheit zu nähern, ist es sinnvoll, die Funktionen des Sehens im Entwicklungs- und Lernprozess zu untersuchen. Über den Sehsinn können sich die Schüler*innen im Raum verorten und orientieren. Das Sehen erlaubt es ihnen Mitschüler*innen und Lehrpersonen wahrzunehmen, zu unterscheiden und zu identifizieren. Zudem ermöglicht die visuelle Wahrnehmung eine Einschätzung, wie weit entfernt sich eine Person befindet, was z.B. eine Anpassung der Laustärke beim Sprechen erfordern könnte. Nonverbale Kommunikation über Mimik und Gestik kann aufgenommen und verarbeitet werden, was einen wichtigen Aspekt in der sozialen Interaktion einnimmt. Auf der körperlichen Ebene werden Gleichgewicht und Koordination des Körpers durch das Sehen mitbeeinflusst, Gefahren können erkannt und Abwehrmaßnahmen ergriffen werden. Das Nachahmen von beobachtetem Verhalten nimmt ebenfalls eine wichtige Rolle im Lernprozess ein (Vgl. Lang und Heyl 2021: 59).

In der Forschung herrscht Einigkeit, dass Menschen über den Sehsinn innerhalb eines Augenblicks mehr Informationen aufnehmen können als über die anderen Wahrnehmungskanäle. Neben der Schnelligkeit der Erfassung ist auch der Umfang an Reizen, die über das Sehen aufgenommen werden, deutlich größer als es beim Hören oder Tasten der Fall ist. Etwa 80 Prozent der vom Gehirn zu verarbeitenden Informationen werden von den Augen geliefert, wodurch die alltägliche Umwelt überwiegend auf visuelle Wahrnehmung ausgelegt ist (Vgl. Hofer 2008: 2).

Ohne die Möglichkeit eines kurzen Blickes auf Notizen oder ein Schaubild wird blinden Schüler*innen ein hohes Maß an aktiver Gedächtnisleistung im Lernprozess abverlangt. Beispielsweise müssen der Arbeitsauftrag und die wichtigsten Inhalte eines Textes auch nach dessen Lektüre noch erinnert werden, da das Nachschauen für blinde Schüler*innen sehr zeitaufwendig ist. In einem solchen Fall müsste das gesamte Dokument erneut gelesen werden, bis die fehlende Information auftaucht (Vgl. Degenhardt 2003 : 386). Ohne visuelle Wahrnehmung ist ein zügiger, umfassender Überblick über Gegebenheiten und Aufgabenstellungen erschwert (Vgl. Hofer 2012: 6).

2.4.2 Konsequenzen in der Entwicklung blinder Kinder

Das Fehlen der visuellen Informationen und deren Verarbeitungsmöglichkeiten erschweren den Wissenserwerb, da Bewegungsabläufe eines Vorbilds nicht imitiert werden können oder die Vorstellung hinsichtlich der Bedeutung eines Begriffs ohne visuelle Informationen schwerer zugänglich ist (Vgl. Lang 2020: 87). Die Begriffsbildung ist in den Naturwissenschaften zusätzlich erschwert, da viele Fachbegriffe eingeführt werden, die es mit eingeschränkten Wahrnehmungsmöglichkeiten sinnvoll einzuordnen gilt (Vgl. Lang und Heyl 2021: 141). Im Umkehrschluss folgt daraus ein Bedeutungszuwachs der verbleibenden vier Sinne (hören, fühlen, riechen und schmecken) sowie der vestibulären sowie der propriozeptiven Wahrnehmung (Vgl. Bauer-Murr et al. 2011: 7). Die Effektivität der haptischen und auditiven Sinneswahrnehmung nimmt mit Abnahme des Sehvermögens zu. Dies kann durch die neurowissenschaftliche Forschung belegt werden (Vgl. Leuders 2012: 21).

Blindheit hat auch nachteilige Auswirkungen auf die motorische und kognitive Entwicklung von Kindern. So sind die Stabilisierung des Gleichgewichts, Kontrolle der Haltung und Koordination von Bewegungen unmittelbar durch fehlende visuelle Wahrnehmung betroffen und gerade in den ersten Lebensjahren stehen Motorik und Kognition in einem engen Zusammenhang (Vgl. Lang und Heyl 2021: 70,72). Besonders große Relevanz hat diese Verknüpfung für die Begriffsbildung, da hier das kognitive Verständnis und das sinnliche „Begreifen“ unmittelbar aufeinander treffen. Bei blinden Kindern läuft die motorische Entwicklung meist langsamer ab, was dazu führt, dass weniger direkte Auseinandersetzungsmöglichkeiten mit der Umwelt ergeben, und nachteilige Konsequenzen in der Begriffsbildung entstehen (Vgl. Lang und Heyl 2021: 74). Weitere Einflussfaktoren sind der kulturelle Hintergrund und individuelle Komponenten, wie das kognitive Potenzial oder das soziale Umfeld (Vgl. Lang und Heyl 2021: 141).

Des Weiteren kann sich die Neugier als Antrieb für intrinsische Motivation nach Ilg (1987: 120) nicht in ausreichendem Maße durch taktile und auditive Eindrücke entfalten. Zudem setzt fühlendes Lernen ein besonderes Maß an Vertrauen voraus, da eine visuelle Einschätzung bezüglich möglicher

Risikofaktoren bei blinden Schüler*innen nicht möglich ist. Daneben werden Entscheidungen für körperliche Annäherung zumeist von außen für die betreffenden Kinder getroffen (Vgl. Lang et al. 2017: 46). Als soziale Wesen lernen Menschen bevorzugt über die Nachahmung eines Modells. Dieses spontane, ungezwungene Ausprobieren von vorgelebtem Verhalten eröffnet schon in frühester Kindheit selbstinitiiertes Lernen. Schüler*innen ohne Sehvermögen müssen dagegen planvoll angeleitet werden, um eine Imitation zu ermöglichen (Vgl. Lang et al. 2017: 46). In diesem Kontext manifestieren sich, auch in kommunikativer Hinsicht angesichts der Vielzahl und Bedeutung nonverbaler Signale, Schwierigkeiten. Wegen der Auswirkungen auf soziale Interaktionen entsteht blinden Schüler*innen insbesondere durch das Fehlen der Wahrnehmung und Verarbeitung von Mimik und Gestik ein Nachteil (Vgl. Lang 2020: 88). Durch fehlenden Blickkontakt oder sehr engem Körperkontakt kann es beispielsweise für den Interaktionspartner zu Unsicherheiten kommen, welche in Missverständnissen oder gar in der Abkehr von blinden Gesprächspartner*innen resultieren können (Vgl. Lang und Heyl 2021: 145).

Die Auswirkungen auf das Bewegungsverhalten, sowie die Selbstständigkeit und andere Aspekte des speziellen Curriculums werden nicht näher untersucht, da sie im Rahmen der Analyse der *Lernwerkstatt Wasser* im forschenden Setting des Bildungsangebots nicht sinnvoll in die Materialanalyse einbezogen werden können.

2.4.3 Taktile und auditive Kompensationsmöglichkeiten

Taktiles Lernen ist eng mit der Propriozeption verknüpft. Das Erforschen eines Gegenstandes über die Haut führt somit gleichzeitig auch zur Wahrnehmung des eigenen Körpers. Das Tasten erfordert den direkten Kontakt und ermöglicht eine unmittelbare Auseinandersetzung mit einer Sache. Fühlen lässt einen Gegenstand greifbar werden, hat allerdings auch seine Grenzen, da sehr große oder kleine Objekte mittels Körperkontakt nicht ausreichend Informationen für eine umfassende Konstruktion der Sache verschaffen. Auch wenn der Gegenstand scharfkantig, heiß oder auf andere Weise über Hautkontakt gefährlich oder aber nicht greifbar ist, wie beispielsweise ein Regenbogen, eignet er sich nicht zum taktilen Lernen (Vgl. Lang et al. 2017: 46-47).

Sprache ist ein wichtiges Mittel zur Vermittlung von Phänomenen, die sich nicht mittels Hautwahrnehmung erfassen lassen. Dies erfordert einen großen Umfang von Begriffen und den darunter kategorisierten Ideen, welche zudem zügig abrufbar sein müssen. Besonders im auditiven Lernen kommt der Begriffsbildung eine hohe Relevanz zu. Auch hier ist der Nutzen allerding begrenzt, denn viele Gegenstände in der Umwelt blinder Schüler*innen geben keine Geräusche von sich, welche Informationen über sie liefern könnten. Zudem erfordert das zielgerichtete Hören Vorwissen: Zum einen auf sprachlicher Ebene (Erläuterungen), zum anderen auf taktil-

kinästhetischer Ebene (direkte Kontakterfahrungen) sowie Fähigkeiten zur Knüpfung von Zusammenhängen (Vgl. Lang et al. 2017: 47).

2.4.4 Didaktische Konzepte zur Unterstützung des Lernprozesses blinder Schüler*innen

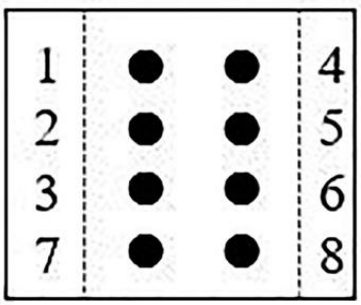
Blindheit umfasst, wie eingangs erläutert, Personen innerhalb eines Spektrums starker Sehbeeinträchtigungen zwischen völliger Schwärze und einem Visus bis zwei Prozent (Vgl. Lang 2020: 84). Auch der Zeitpunkt des Eintrittes einer Erblindung beeinflusst die Entwicklung der Kinder, da unterschiedliche visuelle Vorerfahrungen und Vorstellungen abrufbar sein können oder fehlen. Den Ausgangspunkt bilden in diesen didaktischen Konzeptionen stets die individuellen Voraussetzungen der Schüler*innen (Vgl. Lang et al. 2017: 139). Bei außerschulischen Lernorten ist der Kontakt zwischen Kursleitung und dem Kind zeitlich stark beschränkt, weshalb dieser wichtige Anteil der Lernunterstützung nicht ausführlicher erläutert wird. Schindele (1985) verweist darauf, dass häufige Wechsel zwischen frontalen Vermittlungs- und eigenen Erarbeitungsphasen für blinde Schüler eine sehr wichtige Rolle spielen, da die Informationsaufnahme über auditive und taktile Reize physiologisch begründet schneller ermüdet als die visuelle. Weiterhin ist zu beachten, dass insbesondere bei taktiler Erkundung keine Kapazitäten für parallel ablaufende Informationsverarbeitung zur Verfügung steht (Vgl. Lang et al. 2017: 141).
Die Methoden von Maria Montessori und Lilli Nielsens unterstützen das aktive Lernen in gestaltender Umgebung. Schindele (1985) zufolge sind solche Konzeptionen zu bevorzugen, die einen „selbsttätigen-selbstentdeckenden und auf lebensnahe Ganzheiten angelegten Unterricht begünstigen“ (Lang et al. 2017: 148). Montessori legt bei den Materialien besonderen Wert auf die didaktische Aufbereitung und Reduktion des Unterrichtsgegenstands, um die Erkenntnis des Wesentlichen aus dem Material in eigenständiger Erkundung der Schüler*innen zu gewährleisten. Dieses Vorgehen entspricht dem Motto Montessoris "Hilf mir es selbst zu tun". Die Kinder können selbst entscheiden, mit welchen Materialien sie sich auf ihre eigene Weise beschäftigen möchten. Dabei ist zu ergänzen, dass für blinde Schüler*innen die Bedeutung der Ko-Konstruktion aus der Beziehung mit der Lehrperson heraus nicht vernachlässigt werden sollte. Die Zurückhaltung der Lehrkraft nach Maria Montessori muss bei der Arbeit mit blinden Kindern durch stärkere strukturelle Vorgaben eingeschränkt werden, um den Übergang in die „Zone der nächsten Entwicklung“ zu gewährleisten (Lang et al. 2017: 149). Nielsens stellt an die Materialien einzig die Anforderung, dass sie für die Kinder ein stets verfügbares Angebot darstellen sollten, die Umwelt erfahrbar zu machen und mit ihnen durch selbsttätiges Erforschen und Übung die eigenen Handlungsmöglichkeiten zu erweitern (Lang et al. 2017: 149).

Das Prinzip der handlungsorientierten Didaktik baut auf der konstruktivistischen Lerntheorie auf, welche eingangs bereits eingeführt wurde. Die Methode des handlungsorientierte Unterrichts

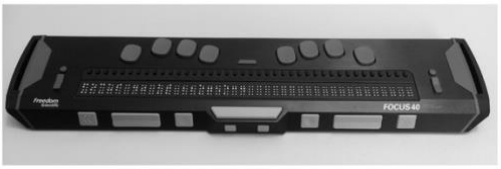
misst dem Lernprozess die gleiche Bedeutung wie der Erkenntnis bei und ist nach Jank und Meyer „ein ganzheitlicher und schüleraktiver Unterricht, in dem die zwischen Lehrer und den Schülern vereinbarten Handlungsprodukte in die Gestaltung des Unterrichtsprozesses leiten, sodass Kopf- und Handarbeit der Schüler in ein ausgewogenes Verhältnis zueinander gebracht werden können“ (Lang et al. 2017: 163). Dieses Konzept ist für blinde Schüler*innen besonders geeignet, um den Lernprozess zu unterstützen, da Erfahrungen, gemäß der konstruktivistischen Lerntheorie die Grundlage von Wissen darstellen. Mangelt es an sinnlichen Vorerfahrungen und damit an verknüpfbaren Wissenselementen zur Begriffsbildung, ist der Lernprozess der Schüler*innen gefährdet. Ein handlungsorientierter Unterricht schafft eigene Erfahrungen in der Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsgegenstand, indem er Gelegenheit für konkrete Handlungen bietet (Vgl. Lang et al. 2017: 163). Bönsch resümiert hierzu: „Empfinde ich etwas als nützlich, vielleicht sogar als wichtig für mich, für uns, für andere, entsteht ein Sinnzusammenhang, der motiviert, bewegt im ursprünglichen Sinn des Wortes“ (Lang et al. 2017: 163). Die Strukturierung und Sequenzierung der Arbeits- und Vermittlungsphasen unterstützt ebenfalls den Lernprozesses blinder Schüler*innen, da sie den Kindern zeitlich begrenzte Erkundungsphasen ermöglicht (Vgl. Lang et al. 2017: 136-137, 141). Dies ist wichtig, da visuelle Reize simultan wahrgenommen und schnell verarbeitet werden können. Blinde Schüler*innen hingegen können haptische oder auditive Sinneswahrnehmungen nur nacheinander aufnehmen, was das Zusammensetzen der Eindrücke zu einem Gesamtbild erfordert. Dieser Ablauf benötigt Zeit und Gedächtnisleitung. Die kognitive Verknüpfung der Einzelinformationen und eine hohe Beanspruchung des Gedächtnisses führen zu einer schnellen Ermüdung (Vgl. Krug 2001: 178).

2.4.5 Wichtige Medien und Hilfsmittel für blinde Schüler*innen

Das zentrale Medium im Lernprozess blinder Schüler*innen ist die Brailleschrift. Die Fingerkuppen verfügen über eine Vielzahl an Tastrezeptoren, welche eine sehr sensible haptische Wahrnehmung von Oberflächenstrukturen ermöglichen (Vgl. Lang und Heyl 2021: 47). Im Kontext dieser Arbeit wird auf das Computer-Braillesystem (auch Eurobraille) mit acht Punkten Bezug genommen. Daneben gibt es auch das Sechspunkt- und Kurzschriftsystem (Vgl. Lang und Heyl 2021: 46, 48).



1. Abbildung: Eurobraille mit Punktnummerierung
(Lang und Heyl 2021: 49)



2. Abbildung: Braillezeile mit 40 Modulen
(Lang und Heyl 2021: 158)

Das wichtigste Arbeitsgerät zum Lesen von Texten, Aufgabenstellungen und Erläuterungen ist die Braille-Zeile. Es besteht zumeist aus 40 Modulen, wobei ein Modul aus acht Kunststoffstiften besteht, von denen je vier Stifte untereinander in zwei Spalten angeordnet sind. Zwischen den Modulen befindet sich eine kleine Lücke. Jeder der Stifte kann entweder vollständig in seine Einlassung versinken oder steht einige Millimeter hervor, sodass viele unterschiedliche Kombinationsmuster aus der Anordnung der Stifte entstehen können. Die Buchstaben und Symbole werden durch die Kombination der Stifte, die pro Modul fühlbar sind, codiert. Steht nur der oberste Stift der linken Viererreihe (s. Abb. 1: Punkt Nummer 1) des Moduls heraus, codiert dies den Kleinbuchstaben „a“. Nach diesem Prinzip sind das gesamte Alphabet und viele Zusatzzeichen darstellbar, da sich 256 Kombinationsmöglichkeiten nutzen lassen. Die Eurobraille ermöglicht die direkte Ausgabe digitaler Texte sowohl in Punkt- als auch in Schwarzschrift, ohne dass ein Konvertierungsprogramm benötigt wird (Vgl. Lang und Heyl 2021: 49). Bei der Nutzung der Braille-Zeile ist zu beachten, dass maximal 40 Zeichen simultan darstellbar sind. Beim Wechsel zur nächsten Einheit ist die zuvor lesbare Information nicht mehr verfügbar, sondern die darauffolgenden 40 Zeichen. Die Unterschiede zwischen den 256 Zeichen sind zudem nicht so deutlich unterscheidbar, wie in der Schwarzschrift. Dies illustriert noch einmal anschaulich, warum das Lernen von blinden Schüler*innen ein hohes Maß an Gedächtnisleistung abverlangt (Vgl. Lang und Heyl 2021: 175). Der Leseprozess und die Informationsverarbeitung erfolgen aufgrund der vorgenannten Eigenheiten der Braille-Schrift langsamer als bei sehenden Kindern. Gegenüber Schwarzschriftlesen ist die Lesegeschwindigkeit bei blinden Schüler*innen im Durchschnitt etwa zwei- bis dreimal langsamer (Vgl. Lang und Heyl 2021: 177).

Neben dem Schriftsystem kommt der Sprachausgabe von digitalen Inhalten eine wichtige Bedeutung zu, da die auditive Reizaufnahme und -verarbeitung schneller abläuft als die taktile und sich z.B. längere Textpassagen leichter bewältigen lassen. Einer Umfrage aus dem Jahr 2016 zufolge bewerten die Braillenutzer*innen die Sprachausgabe als hilfreiche Ergänzung zur Brailleschrift (Vgl. Lang und Heyl 2021: 50-51).

Veranschaulichungsmedien haben im schulischen Kontext ebenfalls einen hohen Stellenwert, insbesondere dann, wenn eine Realbegegnung mit dem Unterrichtsgegenstand nicht möglich ist und auf eine reduzierte, modellhafte Darstellungsform zurückgegriffen werden muss (siehe Unterpunkt 2.4.3). Die wichtigsten Erscheinungsformen mit denen blinde Schüler*innen in Kontakt kommen sind Tierpräparate, Modelle und taktile Abbildungen (Lang et al. 2017: 212).

Taktile Abbildungen sind meist Reliefdarstellungen, bei denen erhabene Linien Umrisse fühlbar machen (Rissdarstellung) oder unterschiedliche Texturen ganze Flächen der Abbildung kontrastieren (Flachrelief). Sie erschließen sich nicht instinktiv, sondern bedürfen meist der Erläuterung durch verbale Anleitung oder schriftliche Ergänzungen oder Legenden. Der Umgang mit Veranschaulichungsmedien muss daher angebahnt und erlernt werden. Die Interpretation der Lerninhalte erfordert zudem viel Übung und ein Verständnis hinsichtlich des Abstraktionsgrades, da ein Bezug von der Repräsentation zur Realität hergestellt werden muss (Vgl. Lang et al. 2017: 212-213). Bei der Erstellung taktiler Abbildung sollten einige wichtige Aspekte beachtet werden: Die zu entnehmenden Informationen sollten auf das Wesentliche beschränkt und so weit reduziert werden, dass sie in einem guten taktilen Kontrast dargestellt sind. Flächen sollten textural ausgefüllt und gut fühlbar sein. Werden erhabene Linien genutzt, ist darauf zu achten, dass sich nicht überschneiden. Schließlich sollten perspektivische Darstellungen vermieden werden, da der Abstraktionsgrad sehr komplex ist und zu viele Informationen auf zu engem Raum aufeinander treffen (Vgl. Lang et al. 2017: 214).

3. taktile Abbildung (Flachrelief)
(Lang und Heyl 2021: 167)

Bei der Nutzung taktiler blindenspezifischer Medien und Hilfsmittel ist zu berücksichtigen, dass der Prozess des Wahrnehmens, Verarbeitens und Verstehens gegenüber visuellen Reizen mehr Zeit in Anspruch nimmt (Vgl. Lang et al. 2017: 136).

2.4.6 Stärken des außerschulischen Lernens im Sachunterricht für blinde Kinder

Die originale Begegnung am außerschulischen Lernort eröffnet blinden Schüler*innen die Möglichkeit eigene taktil-kinästhetische und auditive, aber auch olfaktorische Erfahrungen mit dem Unterrichtsgegenstand zu machen. Dieser unmittelbare Kontakt schafft einen Lebensweltbezug und unterstützt die Begriffsbildung sowie die Fähigkeiten, sich in der Umwelt zurecht zu finden und die eigenen Handlungsmöglichkeiten zu erweitern (Vgl. Krug 2001: 158). Das konkrete Erleben und Handeln fördern hierbei nicht nur die Sinne, sondern in hohem Maße auch die Selbstständigkeit der blinden Schüler*innen. Diese können sich in direkter handlungsorientierter Auseinandersetzung mit der Welt, die sie umgibt, als kompetent erleben, aber auch ihre realistischen Grenzen erproben (Vgl. Krug 2001: 158,159). Da der Sachunterricht eng mit der Sprachbildung verknüpft ist, fungiert die Sprache als Medium und ist gleichzeitig ein wichtiges Werkzeug im Lernprozess. Das Wissen der Kinder, welches beim Lernen durch das Aneignen, Verarbeiten, Modellieren und Konzeptualisieren von Informationen generiert wird, basiert auf Begriffen und deren Einordnung in ein

Kategoriensystem. Gleichzeitig sind kommunikative Kompetenzen, wie das Argumentieren und Reflektieren, wichtige Elemente des Sachunterrichts (Vgl. Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2013: 11).

Im theoretischen Teil wurden das Gut Karlshöhe mit der *Lernwerkstatt Wasser* beschrieben und die Merkmale außerschulischer Lernorte vorgestellt. Anschließend erfolgte ein Überblick über die Auswirkungen von Blindheit auf den Lernprozess, sowie eine Einführung in die wichtigsten assistiven Medien und Hilfsmittel für blinde Schüler*innen. Auf Grundlage dieser Informationen kann nun im Wege der empirischen Prüfung eine Analyse des Programms hinsichtlich der Barrierefreiheit für blinde Schüler*innen erfolgen.

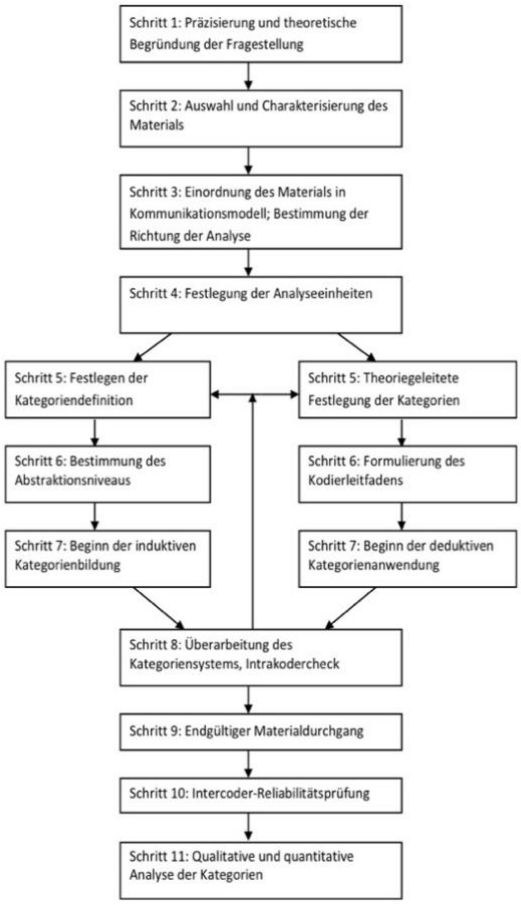
3. Methodik

Die Methode zur Beantwortung der Forschungsfrage dieser Arbeit orientiert sich an der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring. Zur Entwicklung des Kriterienkatalogs erfolgt eine Auseinandersetzung mit den für diese Untersuchung relevanten Aspekten der blindenpädagogischen Fachliteratur. Im ersten Schritt der empirischen Untersuchung werden die Kategorien zur Unterstützung des Lernprozesses von blinden Schüler*innen an außerschulischen Lernorten herausgearbeitet. Im nächsten Schritt sollen diese Kriterien auf das Lernangebot der *Lernwerkstatt Wasser* am Gut Karlshöhe angewendet werden, um einerseits funktionierende Methoden, Materialen und Aspekte hervorzuheben, und andererseits mögliche Barrieren zu identifizieren. Als wichtigste Analysequelle wird ein leitfadengestütztes Experteninterview mit einer blinden Schülerin durchgeführt, die das Programm im Rahmen einer Hospitation kennengelernt hat. Der Leitfaden wird stark vorstrukturiert, da sich die Fragen am herausgearbeiteten Kriterienkatalog orientieren, um sicherzustellen, dass ausreichend aussagekräftige Informationen für die Analyse und Interpretation generiert werden. Da es sich um eine Einzelfallanalyse handelt, können keine allgemeingültigen Aussagen daraus abgeleitet werden. Durch die doppelte Prüfung des Materials entsteht jedoch ein aussagekräftigeres Ergebnis, da die Kriterien auf unterschiedliche Quellen (Material, Beschreibung und Interview) angewendet werden und somit die Möglichkeit eines Abgleichs hinsichtlich Gemeinsamkeiten eröffnet, welche die subjektive Perspektive in der Interpretation objektivieren.

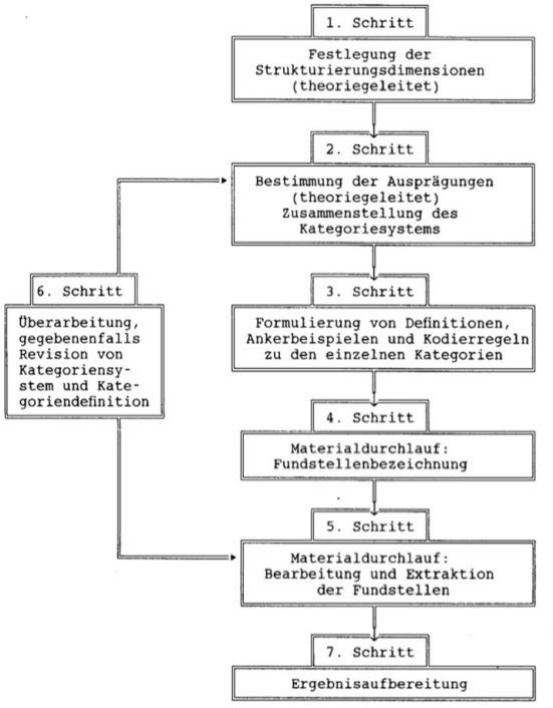
3.1.1 Qualitative Inhaltsanalyse

Bei dieser Methode werden Texte nach objektiven Gütekriterien „qualitativ-interpretativ“ untersucht (Mayring und Fenzl 2019: 633). Innerhalb der qualitativen Inhaltsanalyse werden die Auswertungsaspekte und -regeln klar definiert (Vgl. Mayring und Fenzl 2019: 635). Die strenge „Systematik" und „Regelgeleitetheit" sind kennzeichnende Merkmale der Methode (Buchhaupt und Schallenkammer 2016: 171).

Der Ablauf der Analyse erfolgt in elf Schritten (s. Abb. 5), wobei die Kategorien strukturiert induktiv gebildet oder deduktiv angewendet werden können (Vgl. Mayring und Fenzl 2019: 634). Letztere ist eine Variante der qualitativen Inhaltsanalyse (s. Abb. 4), welche Mayring zwischen qualitativem und quantitativem Forschungsparadigma verortet (Vgl. Göhner und Krell 2020: 209).



5. Ablaufmodell: induktive K.-Bildung und deduktive K.-Anwendung (Mayring 2019: 640)



4. Ablaufmodell: strukturierende Inhaltsanalyse (Mayring 1994: 171)

Die strukturierende Inhaltsanalyse ist die konkrete Methode, anhand welcher sich die Entwicklung des Kriterienkatalogs orientiert. Sie vereint die Flexibilität des qualitativen Paradigmas, indem spezifische Anpassungen an die individuelle Forschungssituation vorgenommen werden können, mit dem systematischen Vorgehen der quantitativen Methoden (Vgl. Hussy et al. 2013: 256). Sowohl für die Materialanalyse als auch das Leitfadeninterview wird die deduktive Kategorienanwendung (Schritte eins bis drei) als Arbeitsgrundlage angewendet.

3.1 Vorbereitungen und Beschreibung des Materials

Zur Entwicklung des Kriterienkatalogs wurden die beiden Quellen Lang und Heyl 2021 und Lang et al. 2017 untersucht. Der deduktive Fokus lag auf den Prinzipien des *Universal Design for Learning* und zentraler Aspekte der blindenpädagogischen Didaktik, welche im außerschulischen Lernen eine sinnvolle Ergänzung darstellen. Die Ableitung der Kriterien konnte nicht aufgrund einer einzigen Quelle durchgeführt werden, da innerhalb der Texte unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt wurden und nur in Kombination der unterschiedlichen Perspektiven ein nutzbares Werkzeug zur Analyse der *Lernwerkstatt Wasser* entwickelt werden konnte.

Die Analyse der *Lernwerkstatt Wasser* erstreckt sich auf das Arbeitsmaterial an den Versuchs-Stationen (s. Anlage 1) sowie das Anschauungsmaterial und die angeleiteten Gruppengespräche im Rahmen des Einführungs- und Reflexionsgesprächs unter Nutzung des deduktiv erarbeiteten Kriterienkataloges.

Die Schüler*innen forschen an Stationen zum Lerngegenstand Wasser. Das schriftliche Material sowie der Aufbau der Versuche können exemplarisch den Fotos und Beschreibungen in Anlage 1 entnommen werden.

Jede Station verfügt über haptisches Material, das sich anfassen und zur Durchführung der Versuche nutzen lässt. Die Schüler*innen finden an jeder Station einen "Forscherauftrag". Zunächst haben die Kinder die Gelegenheit, die ausliegenden Gegenstände zu untersuchen und zu überlegen, wie die Frage mithilfe der Materialien an der Station beantwortet werden könnte. Der "Forscherauftrag" ist in Schwarzschrift auf einer laminierten Din-A5 Karte gedruckt. Zusätzlich gibt es an jeder Station einen Umschlag, in dem sich weitere laminierte Din-A5 Karten befinden, auf denen z.B. der Versuchsaufbau bildlich dargestellt ist, schriftlich erläutert wird oder weiterführende Informationen zum betreffenden Phänomen nachzulesen sind. An allen Stationen wird mit dem Lerngegenstand Wasser gearbeitet und zu jeder Station wird ein Protokoll angefertigt. Inhalte der Protokolle sollen der Gruppenname, der Name des Versuchs, die eigene Vermutung zum Ergebnis des Versuchs, eine kleine Übersichtskizze und die Beobachtungen während der Durchführung sein. Das Material an den Stationen soll in folgender Reihenfolge genutzt werden: Zuerst wird die Karte mit dem "Forscherauftrag" gelesen und überlegt, wie die Materialien zur Beantwortung der Frage eingesetzt werden können. Sind Versuchsaufbau und -durchführung den Schüler*innen bewusst, wird die Vermutung zum Ergebnis im Protokoll notiert. Sind diese beiden Punkte unklar, kann die nächste Karte, die Aufbau und Durchführung des Versuchs illustriert, aus dem Umschlag genutzt und die Vermutung im Anschluss daran formuliert werden.

Bevor die Schüler*innen selbstständig forschend erkunden können, findet eine Einführung durch eine Mitarbeiterin am Gut Karlshöhe statt. Die Kinder kommen in der KinderForscherWerkstatt an

und setzen sich zuerst in einen Kreis. In der Mitte stehen ein leeres Aquarium, ein Behälter mit Wasser und eine Messkanne. Die Schüler*innen werden begrüßt und zu Vermutungen animiert, was im Laufe der Lernwerkstatt erforscht werden könnte. Nachdem der Lerngegenstand Wasser identifiziert ist, sollen sich die Kinder nacheinander zuerst selbst vorstellen und einen Begriff aus ihrem Alltag nennen, der mit Wasser zu tun hat. Anschließend soll mit der Kanne etwas Wasser aus dem Behälter geschöpft und in das Aquarium gegossen werden. Bereits anhand der Assoziationen der Kinder zum Lerngegenstand Wasser werden kleine Diskussionen gefördert, um im Zweifelsfall zu ergründen, ob einzelne genannte Begriffe zum Thema passen. Nachdem alle Schüler*innen an der Reihe waren, ist das Aquarium so weit gefüllt, um einen ersten Versuch im Plenum durchzuführen. Zuvor sollen die Kinder schätzen, wie viel Wasser im Menschlichen Körper enthalten ist. Hierzu sollen die Schüler*innen sich vorstellen, dass das Wasser in ihnen nach unten läuft und die festen Stoffe in ihnen oben aufschwimmen. Für das Meinungsbild wird der Körper unterteilt: befindet sich die Grenze a) etwa bei den Knien (ein Viertel), auf Höhe des Bauchnabels (die Hälfte), in Schulterhöhe (drei Viertel) oder wäre der Körper vielleicht sogar fast vollständig gefüllt? Die Kinder melden sich, bei der Füllhöhe, die sie vermuten. Die meisten Schüler*innen melden sich bei der Schulterhöhe, was der richtigen Antwort entspricht. An die Auflösung schließt die Kursleiterin die nächste Frage an: „Warum zerfließen wir eigentlich nicht, wenn so viel Wasser in uns drin ist?“. Die Kinder formulieren Vermutungen, auf die eingegangen wird. In diesem Zuge wird der Begriff "Zelle" eingeführt. Anschließend wird Trinkwasser thematisiert und die Schüler*innen lernen, dass Trinkwasser aus der Leitung (Wasserhahn) global gesehen keine Selbstverständlichkeit ist und sich viel Energie einsparen lässt, wenn das Wasser in Deutschland nicht abgefüllt gekauft, sondern direkt aus dem Hahn entnommen wird. Die Kinder erhalten viel Zeit, ihre Gedanken und Erfahrungen zu dem Thema zu formulieren. Die Kursleiterin fragt die Teilnehmer*innen wofür Wasser, abgesehen zum Leben und Waschen, noch benötigt wird. Die Schüler*innen erarbeiten gemeinsam, dass Schiffe auf dem Wasser für den Transport von Waren eine wichtige Rolle spielen. Mit der Frage: „Aus welchem Material sollte ein Schiff gemacht sein, damit es schwimmen kann?“ erfolgt die Überleitung zum Gruppenversuch. Die Kursleiterin präsentiert eine Box mit unterschiedlichen Gegenständen, die verschiedene Materialeigenschaften haben und sich in ihrem Aufbau unterscheiden. Die Kinder werden aufgefordert, sich einen Gegenstand auszusuchen, eine Prognose zu äußern, ob ihr Objekt schwimmen kann oder untergehen wird, und die Vermutung im Aquarium zu erproben. Zur Ermutigung werden die Schüler*innen daran erinnert, dass es gut ist, wenn sie Recht haben, sollten sie sich irren, haben sie etwas sogar etwas dazu gelernt, sie haben also nichts zu verlieren. Die Form der Gegenstände und der Gehalt an Luft werden als Gründe für Schwimmeigenschaften von den Kindern genannt und von der Kursleiterin durch den Begriff Auftrieb ergänzt, den sie anschaulich erklärt. Im Anschluss an

den Gruppenversuch werden die Schüler*innen in Kleingruppen von etwa drei Mitgliedern aufgeteilt, bekommen die Instruktionen für die Stationsarbeit und können dann eigenständig forschen.

Nach der Arbeitsphase an den Stationen kommen die Kinder wieder in den Sitzkreis zur Ergebnisbesprechung zusammen. Die Kursleiterin fragt nach den Ergebnissen zu den einzelnen Stationen in die Runde. Es können sich die Kinder melden, die Erfahrungen schildern möchten. Zuerst beschreiben die Schüler*innen wie der Versuch durchgeführt wurde, das Versuchsergebnis und inwiefern sich das Ergebnis von der Vermutung unterscheidet oder ob die Vermutung bestätigt wurde. Im Anschluss daran wird die Erklärung im Gruppengespräch anhand der Ideen der Kinder entwickelt und anschaulich erläutert und Begriffe bildhaft erklärt. Die Ideen der Kinder werden durch Fragen wie „Warum ist das so?“ von der Kursleiterin angeregt und die Schüler*innen erhalten viele Gelegenheiten zur Formulierung ihrer Vorstellungen.

3.2 Leitfadeninterview

Die zentrale Grundlage der Analyse bildet ein gestütztes Leitfadeninterview mit einer blinden Schülerin. Innerhalb der qualitativen Forschung ist dies eine vergleichsweise strukturierende Methode zur Datenerhebung, da die Leitfragen das Gespräch in eine konkrete und für die Untersuchung relevante Richtung lenken (Vgl. Helfferich 2019: 672-673).

Offenheit ist ein Schlüsselelement in der qualitativen Forschung, da eine Einschränkung der Freiheit hinsichtlich Art oder Umfang eigener Äußerungen auch die Vielfalt an möglicherweise interessanten Informationen beschneidet (Vgl. Helfferich 2019: 676).

Leitfadeninterviews folgen dem Prinzip „So offen wie möglich, so strukturierend wie nötig“ (Helfferich 2019: 676). Eine Ausnahme dieser Regel ist das Experteninterview, welches stärkere Einschränkungen der Offenheit aufgrund des besonderen Staus des Interviewten zulässt, da davon ausgegangen wird, dass die Informationen interpersonell relevant sind (Vgl. Helfferich 2019: 680).

Im Rahmen dieser Arbeit wurde von der Experten-Stellung der Schülerin für die Blindheit ausgegangen.

Die im Leitfaden (s. Anlage 3) aufgeführten Fragen unterliegen einem hierarchischen System: Die hervorgehobenen Leitfragen (*Nr. 1. Bis Nr. 5.*) sind offen formuliert, um möglichst viele persönliche Eindrücke und Assoziationen zu ermöglichen. Die fakultativen Fragen (*eingerückt: a), b) u.s.w. auch mit der Option durch zusätzliche Vertiefungsfragen weiter zu konkretisieren*) werden ergänzend gestellt, wenn bestimmte Elemente des Fragebogens nicht oder nicht ausreichend angesprochen werden sollten. Auf diese Weise soll einerseits sichergestellt werden, dass die Kriterien angewandt werden können, zum anderen jedoch die Möglichkeit offen bleibt anhand der spontanen eigeninitiierten Antworten neue Kategorien induktiv entwickeln zu können.

Das Interview wurde am 12.10.2022 telefonisch durchgeführt und mit einer digitalen Applikation auf einem privaten Endgerät aufgenommen. Vorab hat die Interviewte eine Einwilligungserklärung zur Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Daten erteilt. Diese persönlichen Daten wurden im Rahmen der Auswertung anonymisiert, der Name im Transkript wurde geändert. Das Gespräch dauerte 32:01 Minuten. Die Transkription wurde mithilfe der kostenfreien Online-Applikation www.otranscribe.com durchgeführt. Diese ermöglicht nach dem Upload der Audiodatei die Überführung des verbalen Gesprächs in die Schriftform. Die Audiodatei lässt sich mittels der Tastatur pausieren und zurückspuhlen, während in einem Schreibfenster das Transkript erstellt und überprüft werden kann. Das geeignetste Transkriptionsverfahren für die strukturierende qualitative Inhaltsanalyse ist Mayring zufolge die einfache Transkription, da der Fokus auf dem informellen Inhalt liegt. Im Rahmen der Verschriftlichung des Interviews wurde die mündliche Sprache möglichst genau wiedergegeben, Fehler im Satzbau, nonverbale Zwischenlaute oder Stotterer und eine unsaubere Aussprache wurden geglättet, um das Gespräch leserfreundlich wiederzugeben. Inhaltlich wurden jedoch keine Veränderungen vorgenommen (Vgl. Claussen et al. 2020: 48, 89). Das überarbeitete Transkript (s. Anlage 4) wurde anschließend als Word-Datei bei www.qcamap.org hochgeladen, um dort zunächst den Kodierleitfaden zu erstellen und anschließend das Interview nach Mayring auswerten zu können. Diese Online-Applikation ist ebenfalls kostenfrei und wurde von Mayring und Fenzl entwickelt. Das Programm unterstützt Anwender*innen bei der Einhaltung der Qualitätsstandards beim qualitativ-inhaltsanalytischen Arbeiten (Vgl. Mayring und Fenzl 2019: 638). Die Analyse umfasst das gesamte Transkript.

3.3 Kriterienkatalog zur Barrierefreiheit für blinde Schüler*innen

Die Kriterien dienen als Werkzeug der Analysemethode, da die Erstellung des Kataloges im Rahmen der methodischen Untersuchung lediglich ein Schritt auf dem Weg zur Erkenntnisgewinnung darstellt. Aus der sonderpädagogischen Fachliteratur können vier Hauptkategorien deduktiv abgeleitet werden, wobei sich die ersten drei Kategorien am *Universal Design for Learning* orientieren und die Vierte spezifische Ergänzungen aus der Blindenpädagogik umfasst. Das *Universal Design for Learning* unterstützt den Lernprozess auf den Ebenen der vielfältigen Präsentationsformen, der Individualisierung bei der Informationsverarbeitung und Ergebnisdarstellung sowie der Unterstützung von Engagement und Motivation im Lernprozess. Das Konzept stellt bereits eine Art Kriterienkatalog für barrierefreies Lernen dar. Die Kategorien mussten an die die Bedürfnisse blinder Schüler*innen an außerschulischen Lernorten angepasst werden. Die jeweiligen Unterkategorien der vier Hauptkategorien lassen sich als konkrete Kriterien für die Untersuchung heranziehen (s. Anlage 2: Ausprägungen und Definition). Zusätzlich werden erweiternde Kriterien aus der Blindenpädagogik aufgenommen, die in der *Lernwerkstatt Wasser*

Chancen oder Barrieren für blinde Schüler*innen betonen oder erkennbar machen können, die nicht vom *Universal Design for Learning* erfasst werden.

Neben den individuellen Lernvoraussetzungen wird der Lernprozess von den sogenannten „Kontextbedingungen" (Lang und Heyl 2021: 58) beeinflusst. Da diese Arbeit das Ziel verfolgt, Chancen und Barrieren im Lernangebot der *Lernwerkstatt Wasser* für blinde Schüler*innen aufzuzeigen, können immanente Einflussfaktoren, wie kognitive Fähigkeiten der Kinder, nicht berücksichtigt werden. Die Umweltbedingungen, mit denen sich Schüler*innen konfrontiert sehen, lassen sich gut analysieren und auf einen für alle Kinder förderlichen Konsens bringen. Um ein höchstmögliches Maß an Objektivität zu gewährleisten, wurden die Anforderungskriterien des *Universal Designs for Learning* (Vgl. Lang und Heyl 2021: 57-58) um wichtige sonderpädagogische Kriterien zur Herstellung der Barrierefreiheit für blinde Schüler*innen erweitert. Zuvor war eine Anpassung an die *Lernwerkstatt Wasser* als außerschulischen Lernort und die Untersuchungsfrage erforderlich (Vgl. Buchhaupt und Schallenkammer 2016: 170). Es ist wichtig eine Unterscheidung zwischen den Anforderungen an ein blindenspezifisches Curriculum im Bildungsauftrag der Institution Schule und denen, die an einen außerschulischen Lernort gestellt werden, vorzunehmen. Die Empfehlungen des spezifischen Curriculums umfassen fünf Bereiche: die Förderung des Sehens (viele Blinde verfügen über eine minimale Restsehstärke), Wahrnehmung und Lernen, O&M/LPF/Bewegung, Technische Hilfen, Lebensplanung/Beruf & Freizeit sowie Soziale Kompetenz. Exemplarisch wird hier der Bereich Wahrnehmung und Lernen dargestellt, um zu illustrieren, aus welchem Grund das spezifische Curriculum nicht als Vorlage für außerschulische Lernorte genutzt werden kann. Die Wahrnehmungsförderung und Begriffsbildung als grundlegende Prinzipien zur Unterstützung des Lernprozesses können in der *Lernwerkstatt Wasser* gut realisiert werden. Die Schüler*innen erhalten viel Zeit zur Erkundung des Lerngegenstandes und können sich weiterhin die kognitive Wahrnehmungsverarbeitung in Kleingruppen autonom erschließen. Allerdings stellt das spezifische Curriculum gerade im haptischen und auditiven Bereich der Wahrnehmungsförderung das Erlernen der Brailleschrift oder die Informationsentnahme aus Veranschaulichungsmedien als Kulturtechniken in den Vordergrund (Vgl. Bauer-Murr et al. 2011: 7). Diese tiefgreifenden Aspekte können an außerschulischen Lernorten nicht ohne ausgebildete Fachkräfte geleistet werden.

3.4 Ablauf der Analyse nach Mayring

Worin liegen Chancen und Barrieren im Lernangebot der *Lernwerkstatt Wasser* für blinde Schüler*innen? Die Untersuchungsfrage ist der Ausgangspunkt des Verfahrens der strukturierenden Inhaltsanalyse. Sie grenzt den Untersuchungsumfang der Fachliteratur ein und

ermöglicht die zielgerichtete Entwicklung des Kategoriensystems aus der Fachliteratur (Vgl. Mayring 1994: 171).

Die Kategorien werden hierarchisch geordnet und weiter ausdifferenziert, bis die Aspekte der jeweiligen Oberkategorie möglichst umfassend berücksichtigt sind (Vgl. Mayring 1994: 171).

Nach der Bildung der Haupt- und Unterkategorien folgt die Organisierung der Zuordnungen. Der Kodierleitfaden (s. Anlage 2) wird aus drei Komponenten entwickelt:

Zuerst wird definiert, wann das jeweilige Kriterium in seiner Ausprägung erfüllt ist. Anschließend werden "Ankerbeispiele" (direkte Zitate aus dem Interview) den Ausprägungen der Kriterien zugeordnet, um das Kategoriensystem mit typischen Anwendungsbeispielen zu illustrieren. Zuletzt können Regeln formuliert werden, die die Abgrenzung der einzelnen Ausprägungen ermöglichen und die Kategorienzuweisung erleichtern (Vgl. Mayring 1994: 171). Die Kategorien sind als ideale Ausprägung, entsprechend den blindenpädagogischen Anforderungen aus der zugrundeliegenden Fachliteratur formuliert, erlauben aufgrund der Definition und der Regeln jedoch auch die Zuweisung im Falle ungünstiger Erscheinungsformen.

Die Anwendung der nach Mayring deduktiv erstellten Kategorien erfolgt für das Arbeitsmaterial nicht am Wortlaut des Materials, sondern auf interpretativer Ebene und orientiert sich an den Definitionen und den Kodier-Regeln. Da sich ein Großteil des Bildungspotenzials der *Lernwerkstatt Wasser* in den Gruppengesprächen abspielt, welche nicht in schriftlich fixierter Form vorliegen, wurde zur Erweiterung des Analysematerials die Beschreibung der beiden Gruppengespräche (s. 3.1 Vorbereitungen und Beschreibung des Materials) als Quelle herangezogen. Der Anteil der Beschreibungen, der sich auf die Arbeit an den Stationen bezieht, wurde zusätzlich zur Interpretation des Arbeitsmaterials verwendet.

Die Durchführung der strukturierenden Inhaltsanalyse nach Maring wird anhand des Leitfadeninterviews beispielhaft dargestellt, da das Untersuchungsmaterial in diesem Fall eine einheitliche Quelle, das Transkript, ist.

Zur Analyse des Interviews wird die Webapplikation von Mayring und Fenzl genutzt. Diese führt Schritt für Schritt durch das Ablaufschema und unterstützt z.B. die formal korrekte Erstellung des Kodierleitfadens. Nachdem die Untersuchungsfrage, der Kodierleitfaden und das Transkript in das Programm eingepflegt sind, ermöglicht die Applikation eine Kategorisierung, indem Textabschnitte markiert werden können, worauf sich ein Fenster mit einer Übersicht aller Kategorien öffnet und die passende Kategorie ausgewählt werden kann. Die markierte Textpassage wird automatisch mit der Kategorie verknüpft und die Kategorisierung optisch im Transkript dargestellt. Auf diese Weise wird der gesamte Text durchgearbeitet. Manche Aussagen können Komponenten mehrerer Kategorien beinhalten. In der Übersicht zum Projekt kann ausgewählt werden, ob Mehrfachkategorisierungen zugelassen werden sollen oder nicht. In dieser Analyse werden solche

Fälle berücksichtigt. Nach etwa 20 Zuordnungen weist das Programm darauf hin, den Kodierleitfaden letztmalig zu überprüfen und ggf. Anpassungen vorzunehmen. Im Laufe der Revision des Kodierleitfadens erstreckt sich der Hauptteil der Änderungen auf die Konkretisierung der Definitionen und der Regeln. Ist die Kategorisierung abgeschlossen, kann das „Analyseergebnis“ abgerufen werden. Die Webapplikation liefert eine Übersicht der markierten und kategorisierten Textstellen sowie eine Statistik zur Häufigkeit der Kategorienanwendungen im Transkript. Die Ergebnisse müssen für die Auswertung jedoch weiter aufbereitet werden, da die kategorisierten Textpassagen in der Reihenfolge ihres Erscheinens im Dokument aufgeführt werden.

4. Ergebnisse

Das erste Ergebnis der methodischen Untersuchung stellt das Transkript des Leitfadeninterviews dar. Dieses ist im Anhang unter Anlage 4 zu finden und dient als Untersuchungsmaterial für die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring. Die Zuordnung der Textstellen aus dem Interview und der Beschreibung der Gruppengespräche in die passenden Kategorien stellen das Ergebnis der Analyse dar. Zur besseren Überschaubarkeit wurden die Daten aus allen Quellen in eine Tabelle überführt und dort geordnet. Das Ergebnis ist eine Übersicht aller Kategorien, ihrer Kürzel und der jeweils zugeordneten Fundstellen. Auf diese Weise stehen für die Interpretation alle, die Kategorie betreffenden Einzelinformationen zusammengefasst zur Verfügung. Die Tabelle befindet sich im Anhang unter Anlage 5. Wird ein Kriterium erfüllt, liegt in dem zugrundeliegenden Aspekt der *Lernwerkstatt Wasser* eine Chance für blinde Schüler*innen zur Teilhabe am Lernangebot. Barrieren sind hingegen aus jenen Fällen abzuleiten, in denen eine Kategorie betroffen ist, das Kriterium jedoch nicht oder nur unzureichend erfüllt ist.

Die meisten Kategorisierungen wurden innerhalb der Kriterien "RQ1-1: Wahlmöglichkeiten hinsichtlich des Informationszugangs" und "RQ1-8: Produktives Lernsetting" vorgenommen. Die Definition letzterer Kategorie umfasst viele Indikatoren, erstere erfasst viele Aussagen wegen der breit formulierten Regel. Die Indikatoren beziehen sich für RQ1-8 auf ein ruhiges Lernumfeld, einen subjektiven Nutzen der Lerninhalte, Differenzierungsmöglichkeiten des Lernangebots, Verfügbarkeit von Hilfsmitteln, Kommunikationsförderung, individuelles Feedback und die Erkennbarkeit des Lernziels für die Kinder. Die Regel für RQ1-1 sorgt dafür, dass alle sensorischen Begriffe, aber auch sämtliche Bezüge zur Wahrnehmung von sensorischen Informationen, wie z.B. Beschreibungen erfasst werden.

In Kategorie "RQ1-15: Handlungsbegleitendes und Optisches Verbalisieren" fällt auf, dass fünf Zuordnungen insgesamt vorgenommen und drei davon negativ erfasst wurden.

1: Ergebnisse der strukturierenden qualifizierten Inhaltsanalyse nach Mayring

Kategorie	Anzahl insgesamt	Neutral erfasst	Negativ erfasst
RQ1-1: Wahlmöglichkeiten hinsichtlich des Informationszugangs	22	20	2
RQ1-2: Unterstützung zur Begriffsklärung	10	9	1
RQ1-3: Formatierung von Texten	3	2	1
RQ1-4: Klare Strukturierung	6	5	1
RQ1-5: Handlungsorientierung und Entdeckendes Lernen	7	7	0
RQ1-6: Wahlmöglichkeiten hinsichtlich der Ergebnisdarstellung	3	3	0
RQ1-7: Interessengeleitete Lernangebote	5	5	0
RQ1-8: Produktives Lernsetting	28	24	4
RQ1-9: Unterstützung auf der Meta-Ebene	2	2	0
RQ1-10: Zusätzliche Zeit	3	3	0
RQ1-11: Inhaltliche Reduktionen und Schwerpunktsetzungen	2	2	0
RQ1-12: Rhythmisierung und Sequenzierung	4	4	0
RQ1-13: Taktile Eindeutigkeit	7	3	4
RQ1-14: Ankündigung von Körperkontakt	1	1	0
RQ1-15: Handlungsbegleitendes und Optisches Verbalisieren	5	2	3
RQ1-16: Direkte Ansprache	1	1	0

5. Diskussion

Die Initiation zu dieser Arbeit ging vom Gut Karlshöhe aus, da das außerschulische Bildungsangebot für alle Teilnehmer*innen anschlussfähig sein soll. Maßnahmen und Konzepte zur Barrierefreiheit erstrecken sich bisher jedoch auf die Berücksichtigung baulicher Aspekte, wie Türöffner und -verbreiterungen sowie einen Fahrstuhl. Da die Kapazitäten vor Ort fehlen, erhofft sich die Leitung der Lernwerkstatt Anregungen, damit die *Lernwerkstatt Wasser* für blinde Schüler*innen die gleichen Teilhabechancen bereit hält, wie für sehende Kinder.
Der Lernprozess blinder Schüler*innen erfordert Unterstützung, besonders in der Wahrnehmung von Informationen und der Einführung und Nutzung von Begriffen ist auf Vielfältigkeit und Anschlussfähigkeit zu achten (Vgl. Lang et al. 2017: 163). Im Rahmen dieser Arbeit werden Chancen und Barrieren des Lernangebots der *Lernwerkstatt Wasser* für blinde Schüler*innen untersucht. Aus der Erkenntnis dieser beiden Aspekte können Stärken ausgebaut und Barrieren beseitigt werden.

Die Merkmale außerschulischer Lernorte wurden eingangs im Rahmen der Einführung in die Thematik der Arbeit erläutert. Nachfolgend wird das Bildungsangebot hinsichtlich der vorgestellten Charakteristika interpretiert, um die Annahme überprüfen zu können.
Die *Lernwerkstatt Wasser* bietet ein didaktisch konzipiertes Bildungsangebot außerhalb des räumlichen Bereiches der Schule an und erfüllt somit das erste Merkmal außerschulischer Lernorte. Der Schwerpunkt der Nachhaltigkeit durch Vermittlung des Wechselspiels der Natur mit der menschlichen Gesellschaft betont besonders die naturwissenschaftliche Perspektive des Sachunterrichts in diesem Programm des Guts Karlshöhe (Vgl. Giest 2013: 37). Die *Lernwerkstatt Wasser* unterstützt den Kompetenzerwerb hinsichtlich der „Orientierung in unserer Welt“ (Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Schule und Berufsbildung 2011: 14; 23), „Erkenntnisgewinnung“ (Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Schule und Berufsbildung 2011: 14; 28) sowie der „Urteilsbildung“ (Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Schule und Berufsbildung 2011: 15; 32) und erfüllt folglich auch das zweite Merkmal außerschulischer Lernorte. Im Hamburger Bildungsplan zum Sachunterricht an Grundschulen sind Unterrichtsgänge (Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Schule und Berufsbildung 2011: 16) ausdrücklich gewünscht, um persönliche Anknüpfungspunkte der Kinder zum Lehrgegenstand zu ermöglichen. Diesen Lebensweltbezug ermöglicht das Programm schon aufgrund des Themas. Mit Wasser haben alle Kinder Kontakt und die zu untersuchenden Phänomene möglicherweise selbst schon einmal beobachtet. Das dritte Kriterium stellt das Gut Karlshöhe demnach ebenfalls nicht vor Probleme.
Das Merkmal der originalen Begegnung muss hingegen genauer untersucht werden. Innerhalb des Programms kommen die Schüler*innen mit Wasser als Unterrichtsgegenstand in Kontakt. Sie

können es anfassen und Versuche durchführen, um ein besseres Verständnis von dessen Eigenschaften und Beschaffenheit zu erlangen. Allerdings ist die *Lernwerkstatt Wasser* in Räumlichkeiten untergebracht, was eine Begegnung in der natürlichen Umwelt ausschließt. Streng genommen müsste hierzu ein Teich, Fluss oder das Meer aufgesucht werden. Das Wasser als Lerngegenstand ist jedoch auch außerhalb des natürlichen Vorkommens sinnvoll für die Kinder zu begreifen, da Beobachtungen und Versuche in der Natur hinsichtlich der zu untersuchenden Phänomene gleiche Ergebnisse liefern würden. Das weitläufige Gelände bietet jedoch optional die Möglichkeit einer originalen Begegnung am gutseigenen Teich (außerhalb des Programms). Zudem kommen die Kinder in ihrem Alltag ständig mit Wasser in unterschiedlichen Situationen in Kontakt: bei Regen, aus dem Wasserhahn, in der Trinkflasche, in der näheren Umgebung (Bach, Pfütze etc.). Das Merkmal der originalen Begegnung ist somit für diesen Unterrichtsgegenstand großzügig auslegbar und damit als erfüllt einzustufen.
Die Untersuchungsmethoden der *Lernwerkstatt Wasser* fordern die Kinder heraus Vermutungen hinsichtlich der Forscherfrage an der jeweiligen Station zu entwickeln und die Schüler*innen können sich zudem selbst Versuche überlegen. Sie kommen innerhalb des Programms mit den naturwissenschaftlichen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen in Kontakt und lernen diese im Kontext des Themas Wasser zu nutzen. Mithilfe dieser aktivierenden Elemente erwerben die Kinder Sinneseindrücke und Erfahrungen zum Lerngegenstand, wodurch sie ihr konstruiertes Wissen zum Thema Wasser erweitern und ein tieferes Verständnis entwickeln. Das Merkmal der aktiven Konstruktion erfüllt ist somit ebenfalls erfüllt.

Die Methode der strukturierenden Inhaltsanalyse nach Mayring wurde genutzt, um einen Überblick über die relevanten Informationen zu gewinnen. Die Durchführung ermöglichte es diejenigen Aussagen aus dem Gesamtgefüge hervorzuheben und im Rahmen der Diskussion zu interpretieren, die der Beantwortung der Untersuchungsfrage dienen.
Innerhalb der Oberkategorien konnten die wahrgenommenen Aspekte der einzelnen Kategorien hinsichtlich der Teilhabe für blinde Schüler*innen überprüft werden. Aus dem Fehlen von Angeboten ist es möglich Barrieren zu ermitteln. Die unterschiedlichen Informationsquellen (Leitfadeninterview, haptische und schriftliche Materialien und die Beschreibung des Kursablaufs) konnten mithilfe der Kategorienzuweisung ihrer Komponenten thematisch übersichtlich geordnet werden. Dieses Vorgehen schafft eine Vergleichbarkeit der unterschiedlichen zugeordneten Textpassagen innerhalb der Diskussion.

Die Ergebnisse der Analyse zur **Oberkategorie 1: Vielfältige Präsentationsformen** deuten darauf hin, dass die *Lernwerkstatt Wasser* eine gelungene Mischung aus visuellen, auditiven und taktilen Informationszugängen für die Schüler*innen anbietet. Dies kann den Äußerungen der blinden Schülerin im Leitfadeninterview (s. Anlage 4) entnommen werden, die besonders die anschaulichen

Beschreibungen und Erläuterungen sowohl durch die Kursleiterin als auch die teilnehmende Grundschulklasse lobend hervorhebt. Dabei verweist sie auf konkrete Beispiele aus den Gruppengesprächen, wie die Begriffserklärung zur Oberflächenspannung oder Beobachtungen zum Versuch an Station 6: Farbverläufe. Des Weiteren bestätigt sich die anschauliche Erläuterung von Beobachtungen und Erklärungen in der Beschreibung des Ablaufs der Gruppengespräche, in denen die Kinder Vermutungen formulieren, auf die eingegangen wird. In diesem Zuge wird z.B. der Begriff "Zelle" eingeführt. Die Fotodokumentation (s. Anlage 1) zeigt auszugsweise, dass die ausliegenden Gegenstände an allen Stationen taktil erkundet werden können. Anna formuliert hierzu: „Zum einen anschaulich, bezogen auf die Versuche, die fand ich waren einfach so gestaltet, dass man selbst etwas anfassen und erfahren konnte […]“). Zur Stationsarbeit ist in diesem Kontext die klare Strukturierung positiv hervorzuheben. Der Ablauf ist immer gleich: die Erkundung an den Stationen beginnt stets mit dem "Forscherauftrag" (z.B. „ Bringe das Rad in der Flasche zum Laufen.“). Für den Fall, dass die Schüler*innen keine eigene Idee haben, wie sie die Aufgabe mit den Gegenständen auf dem Tisch umsetzen könnten, gibt es Informationskarten mit einer schriftlichen Anleitung zum Versuchsaufbau, wie beispielsweise an **Station 2: Wasserkraft** („Das musst du tun: 1. Stelle die Flasche in die große Schüssel. 2. Gieße durch den Trichter (ggf. mit Schlauch) Wasser in die Flasche.“) oder wie an **Station 5: Schwimmende Büroklammer** mit einem Foto (visueller Aufbau). Die Anordnung der Stationen ist übersichtlich, weil die Stationen klar voneinander abgegrenzt sind. Jede Station ist auf einem freistehenden Tisch aufgebaut und es liegen alle Materialen bereit, die zur Durchführung des jeweiligen Versuchs benötigt werden. Dies lässt sich anhand der Fotodokumentation, aber auch aus den Äußerungen im Interview („[…] je ein Tisch pro Versuch aufgebaut war, das fand ich schön, weil es so halt eine klare Abtrennung gab.“) gut erkennen. Sowohl eine strukturierte Lernumgebung als auch Methoden des aktiv entdeckenden Lernens sind wichtige Elemente zur Unterstützung des Lernprozesses blinder Schüler*innen, weil sie Motivation wecken und Orientierung sowie Abwechslung in der Informationsaufnahme- und Verarbeitung geben (Vgl. Lang et al. 2017: 141; 148f). Leitlinien gibt es auf dem gesamten Gelände des Guts Karlshöhe nicht, jedoch sei die Orientierung Anna zufolge unproblematisch, da die schmalen, klar abgegrenzten Wege keine große Herausforderung darstellen.

Kritisch innerhalb dieser Oberkategorie ist die Formatierung der Texte anzumerken, da blinde Schüler*innen aus Schwarzschrift nicht eigenständig Informationen entnehmen können. Annas Aussagen aus dem Leitfadeninterview bestätigen die Notwenigkeit der Bereitstellung von blindenspezifischen Medien und Hilfsmitteln („Naja, die Texte sind jetzt ja nur visuell lesbar.“) und („Trotzdem fehlt da noch so ein ganz genaues Bild […].“).

Blinde Schüler*innen sind in der *Lernwerkstatt Wasser* darauf angewiesen, dass ihnen die Inhalte vorgelesen werden. Dies ist ungünstig, da ein solches Vorgehen die Handlungsmöglichkeiten nicht

erweitert, sondern limitiert und statt Autonomieerleben eine Betonung der Abhängigkeit von den Mitschülern oder der Schulbegleitung eintreten kann. Auf diese Weise können Schüler*innen wie Anna nicht selbsttätig in den Prozess des aktiven Lernens kommen, da sie bereits bei der Aufgabenstellung, die das Forschende Entdecken anregt, keinen barrierefreien Zugang haben. Der Wunsch nach dieser Autonomie lässt sich in dem Vorschlag der blinden Schülerin, die Texte zu digitalisieren oder in Braille auszudrucken, erkennen. Da Grundschüler*innen die Brailleschrift als Kulturtechnik im Rahmen des Unterrichts noch erlernen, wäre ein Audioguide eine sinnvolle Ergänzung für die Arbeit an den Stationen.

Bei der Analyse der Materialien zur Stationenarbeit können, mithilfe der **Oberkategorie 2: Individualisierung bei Informationsverarbeitung und Ergebnisdarstellung**, die Stärken der außerschulischen Lernorte bei der *Lernwerkstatt Wasser* bestätigt werden. Die Schüler*innen können das haptische Material mithilfe des schriftlichen "Forscherauftrags" ausgiebig erkunden und eigenständig Lösungsideen entwickeln (Handlungsorientierung). Innerhalb der Kleingruppe können sie sich zu ihren Beobachtungen und Erklärungsansätzen beraten (Sprachbildung). Aus dem Interview mit der blinden Schülerin geht hervor, dass die Erkundung eine wichtige Rolle im Verständnis der Versuche für sie einnimmt („[…] in Ruhe ausprobieren und versuchen zu verstehen.“). Annas Erfahrungen belegen auch die Schnittmengen von blindendidaktischen Methoden und den Potenzialen des außerschulischen Lernens im Sachunterricht. Kindgerechte Versuche ermöglichen Erfahrungen und Einblicke in naturwissenschaftliche Phänomene, wodurch bisherige Vorstellungen, die blinde Schüler*innen sich über ihre Umwelt gebildet haben korrigiert, ergänzt oder bestätigt werden können, ohne dass sie dabei einer Form der Bewertung ausgesetzt sind (Vgl. Krug 2001: 176). Diese Stärke wird auch im Angebot der Lernwerkstatt Wasser umgesetzt. Das Protokoll etabliert dabei naturwissenschaftliche Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen und aktiviert die Kinder kognitiv, indem sie neben den Beobachtungen auch ihre Vermutungen zum Versuchsergebnis schriftlich formulieren sollen (Vgl. Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2013: 39, 40). Zusätzlich können die Kinder das Protokoll in der Reflexionsrunde am Ende des Kurses als Anhaltspunkt für die Ergebnispräsentation nutzen, wie Anna im Interview anmerkt („[…] da kann man sich so am Protokoll orientieren und vorstellen, was man so erarbeitet hat.“). In der Ergebnisrunde haben die Schüler*innen eine Entscheidungsfreiheit, ob sie ihre Ergebnisse im Plenum vorstellen möchten.

Bereits in der Einführungsrunde erhalten alle Kinder exemplarisch die Gelegenheit sich im Rahmen des Gruppenversuchs einen Gegenstand auszusuchen, eine Vermutung zu formulieren, ob dieser schwimmen oder untergehen wird, und die eigene Annahme anschließend praktisch im Aquarium zu überprüfen. Direkt zu Beginn des Interviews nennt Anna „anschaulich“ als eines der drei Schlagwörter, die ihr spontan zur *Lernwerkstatt Wasser* in den Sinn kommen und begründet dies

mit der Möglichkeit im Rahmen der Versuche Objekte anfassen und untersuchen zu können. Dies unterstreicht die Wichtigkeit der direkten taktil-handlungsorientierten Auseinandersetzung mit den Gegenständen (Vgl. Lang et al. 2017: 46-47; Krug 2001: 172). Krug (2001: 175-176) betont, dass selbsttätige Erarbeitungsformen wie das Aufstellen von Vermutungen und das eigenständige Überprüfen im Rahmen von erforschenden Lernsettings so oft wie möglich genutzt werden sollten, weil diese sowohl die Kognition als auch die Selbstständigkeit fördern.

Die quantitativen Ergebnisse der Analyse zur **Oberkategorie 3: Engagement und Motivation im Lernprozess unterstützen** (s. Tabelle 1: Ergebnisse zur strukturierenden Inhaltsanalyse nach Mayring und Anlage 5) deuten darauf hin, dass dieser Bereich eine hohe Relevanz im Lernprozess hat, da hier 28 Kategorisierungen vorgenommen werden konnten. Aus den Ergebnissen lässt sich auch ableiten, dass die *Lernwerkstatt Wasser* bezüglich dieser Kriterien gut aufgestellt ist.

Der starke Lebensweltbezug verschafft den Schüler*innen Anknüpfungspunkte zum Lernangebot, da sie sich als kompetent erleben. Dies motiviert die meisten Kinder dazu, sich aktiv an den Gruppengesprächen und Versuchen zu beteiligen (Vgl. Blaseio 2016: 270-271). In der Einführungsrunde beispielsweise war jedes Kind in der Lage, einen Begriff aus dem „Alltag zu nennen, der mit Wasser zu tun hat“. Auch zur kognitiv aktivierende Frage der Kursleiterin „Warum zerfließen wir eigentlich nicht, wenn so viel Wasser in uns drin ist?“ reagieren die Schüler*innen mit vielen Ideen und Vermutungen, sodass eine angeregte Diskussion entsteht. Insgesamt erhalten die Kinder innerhalb der Plenumsrunden viel Gelegenheit ihre Ideen, Beobachtungen und Erfahrungen zu formulieren. Aus dem Interview geht ebenfalls hervor, dass Anna viele Aspekte der Lernwerkstatt als interessant wahrgenommen hat, wie beispielsweise an Station 8: Tornado in der Flasche: „[…] Das fand ich interessant zu bearbeiten und da konnte man auch so die Interessen weiter erkunden.“.

Das Produktive Lernsetting ist die Kategorie, die im Analyseverfahren am häufigsten frequentiert wird. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sie viele Parameter umfasst und die *Lernwerkstatt Wasser* in diesem Bereich in vielen Punkten ausgezeichnet agiert. In einigen anderen Aspekten treten hier allerdings auch Barrieren auf. Positiv hervorzuheben sind in diesem Kontext die Förderung der Kommunikation in der Peergroup während der Versuchsphase in den Kleingruppen und das individuelle Feedback der Kursleiterin nach jeder Wortmeldung der Schüler*innen. Im Interview merkt Anna hierzu an, dass es nach jeder Wortmeldung eine Rückmeldung hinsichtlich der Korrektheit der Aussage gab.

Auch der persönliche Nutzen, den die Kinder aus dem Lernangebot ziehen können, wird im Interview deutlich. Anna konnte aus dem Versuch zu **Station 4: Tropfen und Cent** ihre Vorstellung zur Tropfengröße erweitern und hat dies für sich persönlich als „hilfreich“ erlebt.

Auf der Meta-Ebene unterstützt die Arbeit an den Stationen die Grundschüler*innen, indem das Protokoll ihnen eine wiederholende Struktur vorgibt, nach welcher sie die Versuche dokumentieren. Auch die Reihenfolge, in der die schriftlichen Materialien an den einzelnen Stationen genutzt werden können, unterstützt die Kinder bei der Strukturierung ihrer Erkundungen. Insbesondere für blinde Teilnehmer*innen der *Lernwerkstatt Wasser* sind strukturierende Vorgaben von außen wichtig, um zu gewährleisten, dass Zusammenhänge erkannt und die zu vermittelnden Inhalte auch in offenen Lernformen verstanden werden (Krug 2001: 173). Auf diese Weise wird selbstregulierendes Lernen angebahnt (Vgl. Lang und Heyl 2021: 58). In der Abschlussbesprechung erhalten die Schüler*innen neben der Präsentation ihrer Ergebnisse auch die Gelegenheit ihren Lernprozess zu reflektieren. Dies geschieht beispielsweise durch den Vergleich der Erwartung mit der Realität zum Versuchsergebnis.

Das offen gestaltete Lernsetting an den Stationen ermöglicht eine weitestgehende natürliche Differenzierung, da Vorwissen genutzt oder zusätzliche Anregungen aus dem Material entnommen werden können (z.B. **Station 8: Zucker und Gries** „Wo lässt sich das noch beobachten?“). Anna erwähnt im Interview, dass sie Differenzierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Versuchsdurchführung, aber auch in der Erklärung der Phänomene erkennen konnte.

„Also ich glaube eine ruhige Atmosphäre in der Gruppe ist auf jeden Fall wichtig.“ Mit dieser Aussage benennt Anna einen wichtigen Aspekt für den Lernprozess bei allen Schüler*innen: ein ruhiges Lernumfeld, um konzentriert mitarbeiten zu können (Vgl. Vennemann 2018: 49). Anna zufolge ist es für sie als blinde Schülerin von entscheidender Bedeutung, ob Nebengeräusche vorhanden sind, weil sie die Wortmeldungen der Grundschüler viel besser verstehen könne, wenn die Gruppe ruhig sei, zudem könne sie aus der Nachbesprechung viel mehr „mitnehmen“, wenn keine Störgeräusche aufträten.

Die fehlenden Hilfsmittel für blinde Teilnehmer*innen, wie taktile Abbildungen oder digitalisierte Texte, die auf einer Braillezeile lesbar sind , haben einen negativen Einfluss auf die Barrierefreiheit der Stationsarbeit. Die Einführung eines Audioguides würde besonders für blinde Grundschüler einen positiven Beitrag zur Barrierefreiheit darstellen. Abgesehen von der Realbegegnung können insbesondere visuell wahrnehmbare Aspekte im aktuellen Format nur auditiv über Beschreibungen oder Erläuterungen zugänglich gemacht werden. Diese können jedoch variabel ausfallen. Anna hat alle Beschreibungen im Laufe der Gruppendiskussionen als „gut“ und „anschaulich“ wahrgenommen, allerdings sollten alle Erkenntnisse aus der Lernwerkstatt auch selbstständig für blinde Schüler*innen zugänglich sein. Zu einigen Versuchen erwähnt die blinde Schülerin beispielhaft, wo es ihrer Meinung zufolge Ergänzungsbedarf gibt. Der Wunsch nach taktil erkundbaren Darstellungsformen lässt sich auch blindenpädagogisch untermauern, da blindengerechte Veranschaulichungsmedien eine wichtige Unterstützung im Lernprozess

darstellen, um zu gewährleisten „[…], dass die Schüler das Wesentliche richtig erfasst haben“ (Krug 2001: 175).

Die Ergebnisse der Analyse zur **Oberkategorie 4: Spezifische Ergänzungen aus der Blindenpädagogik** deuten darauf hin, dass die Kategorien RQ1-14: Ankündigung von Körperkontakt und RQ1-16: direkte Ansprache für die Barrierefreiheit in der *Lernwerkstatt Wasser* für Anna keine große Rolle spielen und auch in der Beschreibung zu den Gruppensituationen nicht ausgeführt werden. Im Interview war diesbezüglich eine konkrete Nachfrage nötig, um Aussagen zu diesen Kategorien zu erzielen. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die blinde Schülerin zum Zeitpunkt der Hospitation bereits fast volljährig ist und in ihrer schulischen Laufbahn bezüglich dieser Kriterien ein Gewöhnungseffekt eingesetzt hat. Eine andere Möglichkeit bestünde darin, dass beide Kategorien für Anna persönlich keine wichtige Rolle spielen.

Die organisatorische Struktur des Lernangebots bietet ausreichend Zeit für die Exploration und Erkenntnisgewinnung von naturwissenschaftlichen Phänomenen zum Lerngegenstand Wasser, die in den Versuchen erforscht werden. Die Wechsel zwischen Gruppengesprächen, in denen Inhalte vermittelt werden, und Kleingruppenarbeit an den Stationen, in denen Inhalte selbstgesteuert erarbeitet werden, stellt für blinde Schüler*innen eine günstige Struktur dar, da die sich taktile und auditive Impulse abwechseln. Auch wurde den Kindern ausreichend Zeit zum „Begreifen“ der Reize eingeräumt. Anna untermauert dies, mit ihrer Aussage: „Aber mit viel Zeit, die wir ja hatten, ist es mir dann auch so ergangen, dass ich Versuche ausführlicher testen konnte, die ich jetzt spannend fand oder noch nicht richtig verstanden hatte.“ Die blinde Schülerin merkt im Interview lobend an, dass die organisatorische Struktur der *Lernwerkstatt Wasser* als „eigentlich sehr klar“ wahrgenommen hat, ergänzt hierzu, dass die Struktur noch hilfreicher gewesen wäre, wenn sie zuvor kommuniziert worden sei. Auf diese Weise wäre der Ablauf für blinde Schüler*innen übersichtlicher.

Hinsichtlich der taktilen Eindeutigkeit der Materialien kann qualitativ keine Aussage getroffen werden, da taktile Veranschaulichungsmedien nicht verfügbar waren. Allerdings sind Anna an den Stationen Versuche taktil sowohl positiv als problematisch aufgefallen. An **Station 2: Wasserkraft** beispielsweise merkt die blinde Schülerin an, dass lediglich der Trichter, nicht aber das Wasserrad taktil erkennbar gewesen sei und sie sich eine taktile Verdeutlichung an der Stelle gewünscht hätte. Die **Stationen 5: Schwimmende Büroklammer und 6: Farbverläufe** zählen zu den Versuchen, die Anna zufolge anhand der haptischen Materialien taktil gar nicht machbar seien, weil das Phänomen nur visuell wahrnehmbar ist. Hier wären taktile Ergänzungen sinnvoll, die das Phänomen jeweils erfahrbar machen. Zur Verdeutlichung der Oberflächenspannung könnte beispielsweise ein Luftballon mit Wasser gefüllt und Druck mit einer großen und einer kleinen Oberfläche auf den

Ballon ausgeübt werden, wobei das Gewicht und die Oberfläche so gewählt werden müssten, dass der Ballon bei der kleinen Oberfläche platzt und bei der anderen heil bleibt.

Taktil sehr gut wahrnehmbar waren für Anna die **Stationen 7: Tornado in der Flasche und 8: Zucker und Gries**. Die Station 7 war für Anna sehr gut taktil wahrnehmbar, weil sie „fühlen konnte, wie sich das Wasser in der Flasche bewegt." Station 8 bezeichnet die blinde Schülerin als ihren „taktilen Favoriten", weil gut zu erkennen sei, welche Substanz sich im Wasser auflöst und welche nicht.

Das handlungsbegleitende Verbalisieren der Gesten in den Gesprächssituationen wurde überwiegend gut von der Kursleiterin umgesetzt. Dies kann indirekt aus dem Interview abgeleitet werden, da in den ca. 40 Minuten Gesprächssituation im Plenum, in denen viel veranschaulicht wurde nur drei Punkte von Anna erinnert werden, in denen sie das Gefühl hatte, dass visuelle Informationen nicht oder nicht ausreichend beschrieben wurden. Bei einer Situation handelte es sich um die Auswertungen zum Gruppenversuch, bei denen zwar benannt wurde, welchen Gegenstand sich die Kinder jeweils ausgesucht haben, jedoch nicht, ob der Gegenstand schwimmt oder versinkt. Von den drei Ausnahmen abgesehen betont sie: „[…] ich denke ansonsten wurde eigentlich sehr viel verbalisiert, auch die Ärmchen der Teile, aus denen das Wasser besteht, die wurden ja auch nicht nur gezeigt, sondern eben auch erklärt, wie die sich bewegen können". Aus diesem Grund fällt das Gesamtfazit für dieses Kriterium positiv aus, obwohl in der Statistik im Verhältnis die meisten negativen Erfassungen erfolgt sind.

Anhand der Diskussion der Ergebnisse wird deutlich, dass außerschulische Lernorte im Sachunterricht aufgrund ihrer Besonderheiten viele Anknüpfungspunkte für die besonderen Bedürfnisse blinder Schüler*innen an das Bildungsangebot bieten. Insbesondere das Ziel hinsichtlich des Erschließens der Lebenswelt der Kinder stimmt mit dem sonderpädagogischen Bestreben überein, die Selbstständigkeit und den Handlungsspielraum der Kinder in ihrer Umwelt zu erweitern. Die Erfahrungen, die im Rahmen eines an der Lebenswirklichkeit der Schüler*innen orientierten Sachunterrichts erlebt werden, können unvollständige Vorstellungen ergänzen oder irrige Schlussfolgerungen aus fragmentierten Erfahrungen korrigieren (Vgl. Krug 2001: 158). Das handlungsorientierte "Begreifen" des Lerngegenstands ist neben den außerschulischen Prinzipien des Lebensweltbezugs (Vgl. Blaseio 2016: 270-271) und der originalen Begegnung (Vgl. Karpa et al. 2015: 3) auch eine wichtige Voraussetzung im Lernprozess blinder Schüler*innen (Vgl. Krug 2001: 174), da die taktile Erkundung und die auditive Wahrnehmung des Unterrichtsgegenstands wichtige Kompensationsmöglichkeiten zur Informationsaufnahme darstellen. Die grundlegende Bedeutung dieses Aspekts schlägt sich auch im Kriterienkatalog nieder: Alle vier Oberkategorien haben entweder einen Bezug zur sensorischen Wahrnehmung oder zur Lebenswelt der Kinder.

Die Interpretation wird mit Argumenten aus der Fachliteratur begründet, allerdings ist das Analysematerial sehr begrenzt, da nur ein Interview mit einer blinden Schülerin durchgeführt

wurde. Die Auswertungen und Schlussfolgerungen, die auf Grundlage der Analyse gezogen werden, sind auf den konkreten Einzelfall bezogen. Aus den Anmerkungen und Empfehlungen, die im Rahmen der Untersuchung getroffen werden, lassen sich aufgrund der Stichprobengröße keine Verallgemeinerungen ableiten. Bei der Personengruppe ist kritisch anzumerken, dass Anna bereits seit einigen Jahren im Teenageralter ist und somit eindeutig nicht mehr der Zielgruppe der *Lernwerkstatt Wasser* angehört. Die Wahl der Interviewpartnerin beruht darauf, dass ein Vertrauensverhältnis zu der blinden Schülerin besteht, wodurch davon ausgegangen wird, dass eine nötige Offenheit für das Interview zu erwarten war. Daneben kann Anna eine Expertenstellung zugeschrieben werden, da sie geburtsblind ist und die blindenspezifischen Kulturtechniken bereits seit vielen Jahren beherrscht, wodurch ihren Äußerungen eine höhere verallgemeinerbare Aussagekraft zugeschrieben werden kann. Dennoch sind die Ergebnisse nicht zwingend auch repräsentativ für die Zielgruppe des Lernangebots. Dieser Umstand wird beispielsweise berücksichtigt, indem ein Audioguide als bevorzugtes Hilfsmittel zur ergänzenden Zugänglichkeit für bislang visuelle Informationsquellen vorgeschlagen wird.

Einige Kriterien weisen eine niedrigere Wichtigkeit als andere auf - dies können jedoch Artefakte aufgrund der geringen Größe der Stichprobe sein.

Im Rahmen zukünftiger Forschung wäre eine Erprobung der Kategorien anhand eines Fragebogens mit einer deutlich größeren Anzahl an Probanden aufschlussreich, um die Validität der Ergebnisse zu erhöhen und Reliabilität der Kriterien zu überprüfen.

6. Fazit

Worin liegen Chancen und Barrieren im Lernangebot der *Lernwerkstatt Wasser* für blinde Schüler*innen? Im Hinblick auf die Untersuchungsfrage konnten, im Rahmen der Diskussion auf Grundlage des Kriterienkatalogs, vielfältige Aspekte hervorgehoben werden, die Chancen und Barrieren aufzeigen. Einige Kriterien waren dabei weniger aussagekräftig als andere. Das Forschungsfeld ließe sich durch eine Revision der Kategorien gewinnbringend erweitern.

Die Anfangshypothese dieser Arbeit, dass keine spezifischen Materialien für blinde Schüler*innen am Gut Karlshöhe vorliegen, konnte bestätigt werden. Das größte Potenzial der Lernwerkstatt liegt stattdessen in der handlungsorientierten Gestaltung der selbstgesteuerten Arbeitsphase an den Stationen. Wie bereits in der Diskussion deutlich wird, ist dieses methodische Vorgehen für blinde Schüler*innen sehr geeignet und resultiert aus den Charakteristika außerschulischer Lernorte. Auch die vielen kommunikativen Aspekte, wie anschauliche Beschreibungen und Erläuterungen innerhalb der Gruppengespräche sind aus blindendidaktischer Perspektive als förderlich einzustufen. Der Lebensweltbezug des Themas Wasser und der hierzu erkundbaren Phänomene werden durch anregende Fragen in den Gruppengesprächen immer wieder aktiv betont. Auf diese Weise werden Anknüpfungspunkte geschaffen und Möglichkeiten zur natürlichen Differenzierung eröffnet. Diese Gestaltung geht auf die Natur außerschulischer Lernorte zurück, aktiviert jedoch gleichsam Vorerfahrungen und somit auch die Begriffsbildung blinder Schüler*innen.

Die ermittelten Barrieren innerhalb der *Lernwerkstatt Wasser* bestehen hauptsächlich im Hinblick auf fehlende taktile und auditive Hilfsmittel, hier sind Ergänzungen nötig, um den handlungsorientierten Lernprozess bereits durch den eigenständigen Zugang zur Aufgabenstellung und erweiternden Unterstützungsangeboten zu gewährleisten. Auch das handlungsbegleitende Verbalisieren visueller Informationsimpulse sollte konsequent umgesetzt werden.

Insgesamt konnte im Rahmen der Analyse festgestellt werden, dass die Chancen der *Lernwerkstatt Wasser* in der Umsetzung des Lernangebots die Barrieren zumeist durch gelungene Kommunikation kompensieren konnten.

Außerschulische Lernorte, wie die *Lernwerkstatt Wasser* am Gut Karlshöhe beinhalten durch ihre Konzeption viele förderliche Aspekte, die den Lernprozess blinder Schüler*innen unterstützen und sollten im Rahmen eines inklusiven Bildungssystems regelmäßig in den Grundschulunterricht eingebunden werden.

Literaturverzeichnis

Baar, Robert & Schönknecht, Gudrun (2018). Außerschulische Lernorte: didaktische und methodische Grundlagen. Weinheim Basel: Beltz Verlag.

Beauftragter der Bundesregierung für die Belange vom Menschen mit Behinderungen (2022): Barrierefreiheit - von Beginn an. https://www.behindertenbeauftragter.de/DE/AS/schwerpunkte/barrierefreiheit/barrierefreiheit-node.html (letzter Abruf: 29.10.2022)

Blaseio, Beate (2016). Außerschulische Lernorte im Sachunterricht - Vielperspektivisches Sachlernen vor Ort. In: Erhorn, Jan, & Schwier, Jürgen (Hrsg.). Pädagogik außerschulischer Lernorte - eine interdisziplinäre Annäherung. Bielefeld: transcript, S. 261-282.

Bauer-Murr, Ulrike; Bretz, Dieter; Degenhardt, Sven; Feser, Dieter; Lang, Markus & de Lorent, Evelin (2011): Standards - Spezifisches Curriculum - Modell-Leistungsbeschreibung. In: Verband für Blinden- und Sehbehindertenpädagogik e.V. (Hrsg.): Bildung, Erziehung und Rehabilitation blinder und sehbehinderter Kinder und Jugendlicher in einer inklusiven Schule in der Bundesrepublik Deutschland. https://www.blindenschule-friedberg.de/images/gesamteinrichtung/angebote/download/spezifisches_curriculum_blinde.pdf (letzter Abruf: 29.10.2022)

Buchhaupt, Felix & Schallenkammer, Nadine (2016): Theorie und Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse. In: Katzenbach, Dieter (Hrsg.): Qualitative Forschungsmethoden in der Sonderpädagogik. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer, 167-182.

Claussen, Jens, Jankowski, Dana, & Dawid, Florian (2020). Aufnehmen, Abtippen, Analysieren: Wegweiser zur Durchführung von Interview und Transkription. Hannover: Eigenverlag.

Degenhardt, Sven (2003). Pädagogische Intervention bei Beeinträchtigungen der visuellen Wahrnehmung. In: Leonhardt, Annette & Wember, Franz B. (Hrsg.): Grundfragen der Sonderpädagogik. Bildung - Erziehung - Behinderung. Weinheim/Basel: Beltz, 375-398.

Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e. V. (2022): Zahlen und Fakten. https://www.dbsv.org/zahlen-fakten.html (letzter Abruf: 29.10.2022)

Deutsches Institut für Menschenrechte (2017): Monitoring-Stelle UN-Behindertenrechtskonvention - Das Recht auf inklusive Bildung https://www.institut-fuer-menschenrechte.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Information/Information_12_Das_Recht_auf_inklusive_Bildung.pdf (letzter Abruf: 29.10.2022)

Deutsches Institut für Menschenrechte (2022): Artikel 21 UN-BRK (Recht der freien Meinungsäußerung, Meinungsfreiheit und Zugang zu Informationen) https://www.institut-fuer-menschenrechte.de/menschenrechtsschutz/datenbanken/datenbank-fuer-menschenrechte-und-behinderung/detail/artikel-21-un-brk (letzter Abruf: 29.10.2022)

Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Schule und Berufsbildung (2011): Bildungsplan Grundschule Sachunterricht https://www.hamburg.de/contentblob/2481914/1d0fd23fd4cf31935c9eadc288340ec7/data/sachunterricht-gs.pdf (letzter Abruf: 29.10.2022)

Geolino (2021): Helen Keller https://www.geo.de/geolino/mensch/1816-rtkl-weltveraenderer-helen-keller (letzter Abruf: 29.10.2022)

Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

Giest, Hartmut (2013): Zur naturwissenschaftlichen Perspektive: belebte und unbelebte Natur. In: Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (Hrsg.): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, 37-45.

Göhner, Maximilian & Krell, Moritz (2020): Qualitative Inhaltsanalyse in naturwissenschaftsdidaktischer Forschung unter Berücksichtigung von Gütekriterien: Ein Review. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 207-225.

Gut Karlshöhe (2021): Lernwerkstatt Wasser https://gut-karlshoehe.de/fuer-schulen/?url=https%3A%2F%2Fgut-karlshoehe.de%2Fveranstaltung%2Flernwerkstatt-wasser%2F#bildungsangebote-schulen (letzter Abruf: 29.10.2022)

Hamburg.de (2022): Glossar Inklusion https://www.hamburg.de/rebbz-info/inklusion/ (letzter Abruf: 29.10.2022)

Hamburg Tourist Info (2018): Gut Karlshöhe - Nachhaltige Lebensart https://hamburgtourist.info/gut-karlshohe.html (letzter Abruf: 29.10.2022)

Helfferich, Cornelia (2019): Leitfaden- und Experteninterviews. In: Baur, Nina & Blasius, Jörg (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer VS, 669-686.

Hofer, Ursula (2008). Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern als Beitrag zu einer „Schule für alle“. Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik. Hannover: VBS-Kongress.

Hofer, Ursula (2012). Vom Umgang mit besonderen Bildungsbedürfnissen sehbehinderter und blinder Kinder und Jugendlicher. Schweizerische Zeitschrift für Heilpädagogik, 2, 5-11.

Hussy, Walter; Schreier, Margrit; Echterhoff, Gerald (2013): Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor. Berlin: Springer.

Karpa, Dietrich; Lübbecke, Gwendolin & Adam, Bastian (2015). Außerschulische Lernorte - Theoretische Grundlagen und praktische Beispiele. Schulpädagogik heute, 6, 1-13.

Krug, Franz-Karl (2001): Didaktik für den Unterricht mit sehbehinderten Schülern. München: Ernst Reinhardt Verlag.

Lang, Markus; Hofer, Ursula & Beyer, Friederike (2017): Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern - Band 1: Grundlagen. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.

Lang, Markus (2019): Schulische Inklusion im Förderschwerpunkt Sehen. In: Sonderpädagogische Förderung heute, 64, 21-32.

Lang, Markus (2020): Förderschwerpunkt Sehen. In: Heimlich, Ulrich, & Kiel, Ewald (Hrsg.): Studienbuch Inklusion. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, 84-96.

Lang, Markus & Heyl, Vera (2021): Pädagogik bei Blindheit und Sehbehinderung. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.

Leuders, Juliane (2012): Förderung der Zahlbegriffsentwicklung bei sehenden und blinden Kindern - empirische Grundlagen und didaktische Konzepte. Dissertation, Pädagogische Hochschule Freiburg.

Mayring, Philipp (1994): Qualitative Inhaltsanalyse. In: Boehm, Mengel, & Muhr (Hrsg.): Texte verstehen: Konzepte, Methoden, Werkzeuge. Konstanz: UVK Univ.-Verl. Konstanz, 159-175.

Mayring, Philipp & Fenzl, Thomas (2019): Qualitative Inhaltsanalyse. In: Baur, Nina & Blasius, Jörg (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer VS, 633-648.

Rehadat (2022): Statistik der schwerbehinderten Menschen https://www.rehadat-statistik.de/statistiken/behinderung/schwerbehindertenstatistik/ (letzter Abruf: 29.10.2022)

Scholz, Gerold & Rautenberg, Marcus (2008). Außerschulisches Lernen - erkenntnistheoretische Aspekte. In: Schule außerhalb der Schule. Lehren und Lernen an außerschulischen Orten. Frankfurt am Main: Grundschulverband, 41-54.

Schütt, Marie-Luise & Holzapfel, Stefanie (2022): Universal Design als tragfähiges Konzept für die Gestaltung von Rahmenbedingungen in besonderen Wohnformen für Menschen mit komplexer Behinderung. In: blind-sehbehindert, 3, 191-202.

Seitz, Simone (2004): Zur Vielfalt von Entwicklungszeiten. In: Carle, Ursula & Uncke, Anne (Hrsg.): Entwicklungszeiten - Forschungsperspektiven für die Grundschule. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 154-159.

Statistisches Bundesamt (2022): Schwerbehinderte Menschen am Jahresende. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Behinderte-Menschen/Tabellen/geschlecht-behinderung.html (letzter Abruf: 29.10.2022)

Vennemann, Mario (2018). Individual- und Kompositionseffekte und der Kompetenzzuwachs in Mathematik und Naturwissenschaft am Ende der Grundschule. Wiesbaden: Springer Spektrum.

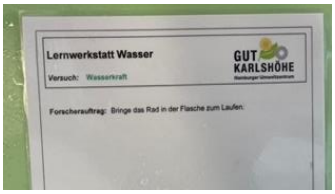
Anhang

Anlage 1: Materialien der Lernstationen (Fotodokumentation)

Aus urheberrechtlichen Gründen werden in dieser Anlage nur Fotos genutzt, auf deren Inhalte in der Diskussion explizit eingegangen wird. Die übrigen Materialien an den Stationen eignen sich für blinde Schüler*innen in ausreichender Weise zur Informationsentnahme und Veranschaulichung des jeweiligen Phänomens. Die Forscherfrage ist an allen Stationen altersgerecht und wegweisend für die Durchführung des Versuchs, dies geht auch aus den Bezugnahmen des Leitfadeninterviews hervor.

Station 2:

Aufbau der Lernstation: Wasserkraft



Forscherauftrag: Bringe das Rad in der Falsche zum Laufen.

Quelle 1urheberrechtlich geschütztes Material der KinderForscherwerkstatt Wasser am Gut Karlshöhe

Das musst du tun:
1. Stelle die Flasche in die große Schüssel.
2. Gieße durch den Trichter (ggf. mit Schlauch) Wasser in die Flasche.

Quelle 2: urheberrechtlich geschütztes Material der KinderForscherwerkstatt Wasser am Gut Karlshöhe

Station 4:

Aufbau der Lernstation: Tropfen und Cent

Station 5:

Visueller Aufbau: Schwimmende Büroklammer

Quelle 3: urheberrechtlich geschütztes Material der KinderForscherwerkstatt Wasser am Gut Karlshöhe

Station 6:

Aufbau der Lernstation: Farbverläufe

Station 7:

Aufbau der Lernstation: Tornado in der Flasche

Station 8:

Aufbau der Lernstation: Zucker und Gries

Wo lässt es sich noch beobachten?
Zucker löst sich in Kaffee oder Tee.
Salz ist in der Nordsee gelöst.

Quelle 4: urheberrechtlich geschütztes Material der KinderForscherwerkstatt Wasser am Gut Karlshöhe

Anlage 2: Kriterienkatalog/ Kodierleitfaden

Ausprägungen	Definition	Ankerbeispiel	Kodier-Regeln
Oberkategorie 1: Vielfältige Präsentationsformen			
RQ1-1: Wahlmöglichkeiten hinsichtlich des Informationszugangs	Das Lernmaterial kann über möglichst viele Sinne (auditiv, visuell, taktil, olfaktorisch) wahrgenommen werden.	„Thematisch vielfältig, aber auch sensorisch, ja.“	sensorischen Begriffe, aber auch sämtliche Bezüge zur Wahrnehmung von sensorischer Information, wie Beschreibungen
RQ1-2: Unterstützung zur Begriffsklärung	Das Lernmaterial enthält ergänzende Informationen, die taktil, auditiv oder schriftlich zugänglich sind und die Begriffsbildung unterstützen.	„ […] ich fand auch allein durch diese Beschreibung war das schon verständlich und eigentlich klar, wie so ein Begriff zu verstehen ist.“	Beschreibungen und Erläuterungen
RQ1-3: Formatierung von Texten	Die Textstruktur muss deutlich gegliedert sein, bildhafte Darstellungen müssen angekündigt werden.	„Naja, die Texte sind jetzt ja nur visuell lesbar.“	auch Aussagen erfassen, die verdeutlichen, dass die Kategorie nicht erfüllt wird
RQ1-4: Klare Strukturierung	Die Aufgabenstellung und Texte müssen übersichtlich gestaltet werden. Die Kinder müssen wissen wo sie Materialien und Hilfsmittel finden.	„Die Aufgaben wurden immer ganz klar erklärt, das fand ich strukturiert […]“	
Oberkategorie 2: Individualisierung bei Informationsverarbeitung und Ergebnisdarstellung			
RQ1-5: Handlungsorientierung und Entdeckendes Lernen	Die Kinder können eigenständig entscheiden, wie sie die den Arbeitsauftrag umsetzen und welches Lernmaterial sie für den Lernprozess verwenden möchten. Die Erweiterung der Handlungsmöglichkeiten ist das zentrale Prinzip.	„ […] ist es mir dann auch so ergangen, dass ich Versuche ausführlicher testen konnte, die ich jetzt spannen fand oder noch nicht richtig verstanden hatte.“	eigene Erfahrungen und Verarbeitung von Informationen aus der Wahrnehmung stehen im Vordergrund
RQ1-6: Wahlmöglichkeiten hinsichtlich der Ergebnisdarstellung	Die Kinder können ihre Ergebnisse schriftlich oder mündlich vortragen, dabei können sie selbst entscheiden, ob sie Medien (Plakat, Power-Point, Handout etc.) zur Veranschaulichung nutzen möchten.	„Vielleicht erstmal offensichtlich zur Besprechung nach den Versuchen, da kann man sich zum so am Protokoll orientiert und vorstellen, was man so erarbeitet hat.“	alle Aspekte zur Ergebnispräsentation erfassen
Oberkategorie 3: Engagement und Motivation im Lernprozess unterstützen			

RQ1-7: Interessengeleitete Lernangebote	Die Aufgaben haben einen Lebensweltbezug für die Kinder und sie können aus dem Lernangebot auswählen, was sie lernen möchten.	„ […] aber ich glaube auch da ist ziemlich viel Auswahl zu welchen Versuchen man vielleicht am liebsten gehen wollen würde.“	Lebensweltbezug meint in diesem Kontext nicht den subjektiven Nutzen, sondern Anknüpfungspunkte an Vorerfahrungen.
RQ1-8: Produktives Lernsetting	Das Lernumfeld ist ruhig, die Lernziele sind den Kindern klar und sie erkennen einen subjektiven Nutzen darin. Das Arbeitsmaterial ermöglicht Differenzierungen, stellt Hilfsmittel zur Verfügung und fördert Kommunikation in der Peergroup. Die Kinder erhalten ein individuelles Feedback zu ihrem Lernprozess.	„Also ich glaube eine ruhige Atmosphäre in der Gruppe ist auf jeden Fall wichtig.“ „Also, sobald da ein roter Faden vorhanden ist, kann man auch konzentriert an eine Sache herangehen.“ „ […] das mit der Tropfengröße, das fand ich hilfreich für mich.“	subjektiv nutzbar meint: hilfreich, aber auch sinnvoll und interessant Differenzierungen sind z.B. unterschiedliche Schwierigkeitsgrade, niedrige Einstiegsschwelle mit Möglichkeiten zur Vertiefung des Themas oder komplexerer Aspekte
RQ1-9: Unterstützung auf der Meta-Ebene	Die Entwicklung eigener Lernstrategien wird angebahnt und die Kinder erhalten die Gelegenheit den Lernprozess zu reflektieren.	„In dem Aspekt hat das Lernangebot nichts weiter verfeinert, eigentlich für mich persönlich.“	auch strukturierende Vorgaben, die die Selbstorganisation unterstützen auch Aussagen erfassen, die verdeutlichen, dass die Kategorie nicht erfüllt wird
			Oberkategorien 1-3: Vgl. Lang und Heyl 2021: 57-58
Oberkategorie 4: Spezifische Ergänzungen aus der Blindenpädagogik			
Unterkategorie 1: Organisation			
RQ1-10: Zusätzliche Zeit Vgl. Lang et al. 2017: 136-137	Die Kinder haben ausreichend Zeit das Material und die Aufgabenstellung zu erfassen. Die Arbeitszeit muss für eigene Erkenntnisse ausreichen.	„Aber mit viel Zeit, die wir ja hatten Zeit ist es mir dann auch so ergangen, dass ich Versuche ausführlicher testen konnte […]“	Indikatoren können sein: in Ruhe, ausgiebig, entspannt, viel Zeit, ohne Druck, angemessen
RQ1-11: Inhaltliche Reduktionen und Schwerpunktsetzungen Vgl. Lang et al. 2017: 204-205	Das Material wird quantitativ eingeschränkt, damit die wesentlichen Informationen erkannt werden können.	„Und auch auf verschiedene Level von Vorwissen anpassbar, weil man ja auch je nachdem wie viel Vorwissen da ist, mehr ins Detail gehen kann […]“	Veranschaulichung gezielter Inhalte auch Einschätzungen zur Notwendigkeit von Reduktionen oder Angemessenheit des Umfangs erfassen

RQ1-12: Rhythmisierung und Sequenzierung Vgl. Lang et al. 2017: 141	Es finden regelmäßige Wechsel zwischen Vermittlungs- und Erarbeitungsformen, um die Lernperioden zu begrenzen.	„Ja, ich fand das war eigentlich ein angemessenes Verhältnis.“	auch Einschätzungen zum Verhältnis von Vermittlungs- und Arbeitsphasen, darunter fällt auch die organisatorische Struktur der Abläufe
Unterkategorie 2: Lernmedien			
RQ1-13: Taktile Eindeutigkeit Vgl. Lang et al. 2017: 214	Die Informationen sind auf das Wesentliche beschränkt und in einem guten taktilen Kontrast dargestellt. Flächen sollten dabei textural ausgefüllt sein und Linien sich nicht überschneiden. Perspektivische Darstellungen sollten vermieden werden. Alle zum Verständnis relevanten Aspekte müssen fühlbar sein.	„Da fand ich fehlte tatsächlich irgendetwas damit der Versuch taktil besser erfahrbar wird.“	auch Aussagen erfassen, die verdeutlichen, dass die Kategorie nicht erfüllt wird
Unterkategorie 3: Soziale Prinzipien Vgl. Lang et al. 2017: 208			
RQ1-14: Ankündigung von Körperkontakt	Die Kinder können sich auf die Berührung einstellen oder diese, falls nicht erwünscht unterbinden.	„Aber ich bin eigentlich schon der Meinung, dass es gut angekündigt wurde, doch.“	Indikatoren können Äußerungen sein wie: „Darf ich deine Hand führen, um dir … zu zeigen?“
RQ1-15: Handlungsbegleitendes und Optisches Verbalisieren	Relevante Tätigkeiten, Anschriften und Gesten werden erläutert.	„Und dieses "bis hier hin" hab ich mir gedacht könnte schwierig sein zu schätzen, weil man einfach nicht weiß, wo "bis hier hin" ist […]“	anschauliche Beschreibungen auch Aussagen erfassen, die verdeutlichen, dass die Kategorie nicht erfüllt wird
RQ1-16: Direkte Ansprache	Alle Schüler*innen werden mit Namen angesprochen.	„Und mir ist es auch positiv aufgefallen, weil ich das selbst gar nicht kenne, dass die Lehrkraft sich bemüht hat die richtigen Namen zu lernen.“	

Anlage 3: Interview-Leitfaden

Telefon-Interview mit: *Anna*
Datum: *12.10.2022*
Dauer: *32:01 Minuten*
Einwilligungserklärung: *erteilt*

Einstiegsfrage:

Liebe ..., ich möchte dich heute zu deinen Erfahrungen mit den Materialien der Lernwerkstatt Wasser am Gut Karlshöhe befragen. Welche drei Schlagwörter kommen dir in den Sinn, wenn du an die Lernwerkstatt Wasser denkst?

Fragenkatalog: Bitte erläutere deine Einschätzungen

1. **Schildere doch bitte mal, wie die Informationen vermittelt wurden und was dir daran gefallen oder nicht gefallen hat.**
   a) Welche Sinne wurden für die Informationsaufnahme angesprochen (Vielfalt)?
   b) Wie schätzt du das Angebot hinsichtlich ergänzender Informationen zur Erläuterung von Begriffen und deren Zugänglichkeit ein?
   c) Wurden visuelle Impulse in einer für dich zugänglichen Weise erläutert?
   d) Wie waren die Texte formatiert?
   e) Inwiefern waren der Raum und die Materialien für dich klar strukturiert?
2. **Welche Möglichkeiten hat dir das das Lernangebot eröffnet, um Informationen zu verarbeiten und der Ergebnisse zu präsentieren?**
   a) Inwiefern konntest du selbstbestimmt arbeiten? Hattest du die Möglichkeit das Material individuell zu erkunden?
   b) Wie würdest du die Auswahl hinsichtlich der Möglichkeiten zur Ergebnisdarstellung beschreiben?
3. **Welchen Einfluss hatte das Lernangebot in Bezug auf Engagement und Motivation für dich?**
   a) Inwiefern haben die Aufgaben Raum für eigene Interessen geboten? Konntest du nützliche Erkenntnisse für den Alltag mitnehmen?
   b) Was hat dir am Lernangebot geholfen konzentriert zu arbeiten? Gab es Aspekte, die für dich störend waren?
      - War das Lernumfeld ruhig genug?
      - Waren dir die Lernziele klar?
      - Hast du einen praktischen Nutzen für dich aus dem Lernangebot ziehen können?
      - Inwiefern konntest du unterschiedliche Schwierigkeitsgrade im Lernangebot wahrnehmen?
      - Standen ausreichend Hilfsmittel zur Verfügung?
      - Wurde die Kommunikation unter den Teilnehmer*innen gefördert?
      - Gab es ein individuelles Feedback zum Lernprozess?
   c) Hat das Lernangebot dir geholfen dich in deinem Lernprozess zu organisieren und selbst einzuschätzen?
4. **Wie hast du den organisatorischen Rahmen des Lernangebots für blinde Schüler*innen wahrgenommen?**
   a) Bestand ausreichend Zeit zur Auseinandersetzung mit dem Material?
   b) War das Material im Umfang angemessen oder wären Reduktionen nötig gewesen?
   c) Wie hat du das Verhältnis zwischen Vermittlungs- und Erarbeitungsphasen erlebt?
5. **Inwiefern waren die Lernmedien für blinde Schüler*innen hilfreich? Was war für dich ungeeignet?**
   a) Haben dir die Materialien geholfen die Versuche nachvollziehen zu können?
   b) Inwiefern konnte das Material an deine Vorerfahrungen anknüpfen?

6. Wie hast du die sozialen Interaktionen in der Lernwerkstatt Wasser wahrgenommen?
   a) Wurde Körperkontakt angekündigt?
   b) Hattest du das Gefühl, dass optische Signale oder handlungsbegleitende Inhalte verbalisiert wurden, oder gab es Indizien dafür, dass dies nicht geschehen ist?
   c) Wurden die Teilnehmer direkt mit Namen angesprochen?

Fragen, die das Gespräch unterstützen:
1. Du hast gerade ... erwähnt. Kannst du mir hierfür eine Situation beispielhaft erläutern?
2. Magst du etwas mehr davon berichten?

Nachfragen (Klärung)/Fokus zurücklenken:
1. Habe ich dich richtig verstanden, dass ...?
2. Würdest du deinen Standpunkt für mich nochmal konkretisieren?
3. Danke für deine Offenheit, allerdings führt diese Ausführung zu weit von meiner Fragestellung weg. Darf ich nochmal auf deine Aussage ... zurück kommen?

Abschließende Frage:

Zum Abschluss des Gesprächs würde ich die gerne noch eine letzte Frage stellen.

Vielen Dank für die Zeit, die du dir für das Gespräch genommen hast.

Ausblick

Ich werde das geführte Interview für meine Bachelorarbeit transkribieren und anschließend in Anlehnung an die Methode der qualitativen Inhaltsanalyse auswerten.

Anlage 4: Transkript des Interviews vom 12.10.2022

I: Willkommen liebe Anna, ich freue mich sehr, dass du dir die Zeit genommen hast, vielen Dank nochmal. Heute ist der 12.10.2022 und du hast mir eben deine Einwilligung zur Nutzung deiner personenbezogenen Daten erteilt. Ich möchte ich dich heute zu deinen Erfahrungen mit den Materialien der Lernwerkstatt Wasser am Gut Karlshöhe befragen. Welche drei Schlagwörter kommen dir in den Sinn, wenn du an die Lernwerkstatt Wasser denkst?

⇒ B: [Pause] Zum einen anschaulich, bezogen auf die Versuche, die fand ich waren einfach so gestaltet, dass man selbst etwas anfassen und erfahren konnte, daher anschaulich. Vielleicht auch vielfältig, weil die Art der Versuche sehr unterschiedlich ist. Es ist halt einmal auch das Visuelle, das für alle Menschen interessant ist, wie eben der Farbklecks, aber eben auch auditiv, wie zum Beispiel das Umfüllen der Wasserflaschen. Oh Gott, drittes Schlagwort wäre dann- [Pause] Ah, da muss ich jetzt überlegen. [Pause] Ich weiß gar nicht- [Pause]

I: Du kannst es auch gerne bei den beiden belassen.

⇒ B: Warte, ich überlege noch. Ich suche ein Wort, das mir auf der Zunge liegt, Sekunde. [Pause] Vielleicht teambildend? Ja das meine ich, weil man braucht, halt - als blinde Person im Speziellen - eine Gruppe, die das beschreibt oder einen Audioguide oder so was. Aber es muss irgendeine Art von Beschreibung vorliegen und auch beim Gestalten des Protokolls kann da ja zum Beispiel die blinde Person schreiben und ja das ist einfach für eine Gruppensituation irgendwie förderlich.

I: Danke für deine Offenheit. Dann würde ich jetzt mit der ersten inhaltlichen Frage beginnen: Schildere mir doch bitte mal wie die Informationen in dem Lernangebot vermittelt wurden und was dir daran gefallen oder nicht gefallen hat.

⇒ B: Was ich besonders gut daran fand, war die Beschreibung der Versuche im Nachhinein. Die wurden da nochmal ganz klar benannt. Ich finde die Grundschüler*innen haben das total gut beschrieben, was sie sehen konnten, für eine blinde Person auch aufschlussreich. Und auch von der Leiterin wurde immer benannt- Zum Beispiel auch bei der Aufgabe wo dann auch Dinge getestet wurden, ob sie schwimmen- Da wurde auch immer benannt welches Ding schwimmt oder nicht. Wobei teilweise dann halt- Oder- Nein, es wurde gesagt, welches Ding, das ist, das da jetzt gerade getestet wird, aber nicht, ob es tatsächlich schwimmt oder nicht. Das ist mir teilweise so aufgefallen. Zu den Versuchen selbst kann ich jetzt ja nicht so viel sagen, wie die abgelaufen sind, aber die Besprechung im Nachhinein fand ich eigentlich total klar gegliedert, weil erstmal eben gesagt wurde um welchen Versuch es geht, was da überhaupt passiert ist und dann wurden die Vermutungen besprochen und eben das tatsächliche Ergebnis, auch mit einer Erklärung. Also das wirkte für mich sehr leicht verständlich. Was mir noch aufgefallen ist: Es gab ja diese Schätzung wieviel Wasser im Körper vorhanden ist und da wurde die Wassermenge teilweise dadurch beschrieben, dass man gesagt hat, zum Beispiel das Wasser ginge vielleicht bis zu den Knien, also ein Viertel oder "bis hier hin" also ein Halb. Und dieses „bis hier hin“ hab ich mir gedacht könnte schwierig sein zu schätzen, weil man einfach nicht weiß, wo „bis hier hin“ ist und für einen blinden Grundschüler kann das dann vielleicht schwierig werden.
Außerdem hätte es mich persönlich interessiert wie viele Leute sich da gemeldet haben, bei den Fragen „Wer denkt, dass es bis ein Viertel geht? Und wer bis ein Halb?“ und das wurde nicht gesagt.

I: Du hast die Vielfältigkeit angesprochen. Das würde ich gern nochmal aufgreifen, und zwar im Hinblick auf die Informationsaufnahme. Meinst du mit Vielfalt die Sinne, die angesprochen wurden? Kannst du das etwas erläutern?

⇒ B: Ja, die Sinne zum einen, oder eben auch die Thematiken. Also es geht ja zum Beispiel um die Oberflächenspannung, aber auch darum wie Teilchen sich in Wasser auflösen. Thematisch vielfältig, aber auch sensorisch, ja.

I: Wie würdest du das Angebot hinsichtlich ergänzender Informationen oder zur Erläuterungen von Begriffen in Bezug auf die Zugänglichkeit beschreiben?

⇒ B: Es gab ja das Beispiel mit der Oberflächenspannung, wo dann die Teilchen erläutert wurden, die sich durch zwei Arme aneinander festhalten und diese Arme können in alle Richtungen greifen. Das war jetzt einfach eine Beschreibung ohne irgendetwas haptisches mit dabei, aber ich fand auch allein durch diese Beschreibung war das schon verständlich und eigentlich klar, wie so ein Begriff zu verstehen ist.

I: Du bist bereits ein wenig auf visuelle Impulse eingegangen. Wurden diese, außer in Bezug auf die Schätzung "bis hier hin", in ausreichender Weise für dich erläutert, dass du dem Gespräch inhaltlich gut folgen konntest?

⇒ B: Ja, ich denke schon. Also, ist halt auch wieder die Frage wie das so innerhalb der Versuche abgelaufen ist. Das sehe ich so als das größte Potential da eine sehbehinderte Person inhaltlich zu verlieren in der Beschreibung. Aber in dem, was ich mitbekommen habe, fand ich die Erläuterungen aber wirklich gut und immer klar. Es wurde ja auch das mit dem Farbklecks erklärt, was da tatsächlich passiert ist. Und da hat der Grundschüler das irgendwie total nett beschrieben, wie sich das in die unterschiedlichen Farben aufgeteilt hat. Trotzdem fehlt da noch so ein ganz genaues Bild, sodass dieser Farbklecks durch so ein vorgefertigtes Material nochmal ergänzen könnte.

I: Auf haptische Materialien kommen wir später nochmal zurück. An dieser Stelle interessiert mich noch, was du zur Formatierung der Texte sagen kannst. Wie würdest du die Zugänglichkeit für dich beschreiben?

⇒ B: Naja, die Texte sind jetzt ja nur visuell lesbar. Jetzt hast du sie mir halt als sehende Begleitung vorgelesen, also konnte ich in dem Moment gut mitmachen. Für Grundschüler stellt sich in dem Zusammenhang die Frage, ob die jeweilige Schulbegleitung die Texte im Vorhinein übertragen kann, dann sehe ich da kein Problem drin. Aber ich sehe die Texte jetzt auch nicht als den Hauptinhalt der Lernwerkstatt, weil ich meine letztendlich beschreiben sie nur den Versuchsaufbau und die wirkliche Erklärung folgt eher nochmal im Gruppengespräch. Ja, ich glaube der Versuchsaufbau, den bekommt man dann mit der Gruppe auch gemeinsam geregelt.

I: Als abschließenden Punkt zu den Medien wüsste ich gerne, inwiefern der Raum und die Materialien für dich klar strukturiert waren.

⇒ B: [Pause] Also beim Raum war es so, dass je ein Tisch pro Versuch aufgebaut war, das fand ich schön, weil es so halt eine klare Abtrennung gab. Ich hab jetzt die Struktur der Tische vielleicht nicht genau verstanden. Ich finde das war einfach so ein bisschen, ja, chaotisch unstrukturiert. Aber die Orientierung im Raum und auch im Gebäude und außerhalb fand ich eigentlich leicht, weil es viele schmale Wege gab, die auch klar abgegrenzt waren. Nur, es fehlen halt Leitlinien da, aber-

I: Du hast eben bezüglich der Tische von chaotischen Zuständen gesprochen. Kannst du mir das nochmal ein bisschen näher erläutern? Ich habe noch nicht verstanden, was dich gestört hat.

⇒ B: Ich fand die Anordnung der Tische einfach nicht ganz klar. Das war jetzt nicht so nach dem Motto eine U-Form oder ich weiß nicht, zwei Reihen von Tischen, an denen man entlang gehen könnte, sondern eher, ja, in einer Struktur, die mir nicht ganz klar geworden ist. Also jetzt auch nicht total chaotisch, so ist es nicht, aber mir ist die Struktur eben persönlich nicht klar geworden.

I: Danke, jetzt verstehe ich, was du meinst. Wir kommen nun zum nächsten Themenkomplex. Welche Möglichkeiten hat dir das Lernangebot eröffnet, um Informationen zu verarbeiten oder Ergebnisse zu präsentieren?

⇒ B: Was meinst du mit Ergebnisse präsentieren? Dann das Gruppengespräch im Nachhinein?

I: Genau, das wäre ein konkretes Beispiel. Sind dir noch andere Möglichkeiten aufgefallen anhand derer die Schüler*innen möglicherweise hätten zeigen können, was erarbeitet wurde?

⇒ B: Vielleicht erstmal offensichtlich zur Besprechung nach den Versuchen, da kann man sich so am Protokoll orientieren und vorstellen, was man so erarbeitet hat. Und während der Versuche wurde eben auch das Protokoll geführt, um die eigenen Ergebnisse festzuhalten. Außerdem finde ich es gut, dass da so die Vermutungen mit aufgenommen wurden, weil man dann halt die großen AHA-Effekte mehr herausstellen kann. Aber das ist jetzt nicht blindendidaktisch, sondern einfach generell. Ja, ich denke eigentlich das Protokoll und dann die Absprache in der Gruppe, das sind so die Hauptvarianten, um da so Ergebnisse zu präsentieren.

I: Inwiefern hattest du das Gefühl selbstbestimmt arbeiten zu können? Konntest du das Material individuell erkunden?

⇒ B: Also ich glaube das kommt immer so darauf an, wieviel Zeit man so als Gruppe da hat. Aber mit viel Zeit, die wir ja hatten, ist es mir dann auch so ergangen, dass ich Versuche ausführlicher testen konnte, die ich jetzt spannend fand oder noch nicht richtig verstanden hatte. Zum Beispiel das mit dem Schweinchen ein, das nicht nass werden sollte, bei diesem einen Test. Das war eben etwas, das für mich schwer wahrnehmbar ist, aber wir [Anna und die Interviewerin] konnten es trotzdem in Ruhe ausprobieren und versuchen zu verstehen. Außerdem - ich weiß nicht, wie da die Struktur ist - was die Gruppen zuerst bearbeiten dürfen, aber ich glaube auch da ist ziemlich viel Auswahl zu welchen Versuchen man vielleicht am liebsten gehen wollen würde.

I: Danke für deine Einschätzungen. Wir kommen zum nächsten Themengebiet und mich interessiert, welchen Einfluss das Lernangebot in Bezug auf dein Engagement und deine Motivation hatte.

⇒ B: [lacht, Pause] Also ich muss sagen Wasser ist immer noch nicht mein Lieblings-Thema geworden, das bleibt Latein, aber [Pause] also ich würde sagen, dass ich schon etwas dazu gelernt habe. Zum Beispiel in Sachen der Tropfengröße, die ich mir vorher einfach nicht wirklich vorstellen konnte und ja, das hat so meine Vorstellungskraft in Sachen Wasser weiter vertieft. Aber ich weiß nicht, ob das wirklich konkret Engagement und Motivation betrifft.

I: Inwiefern haben zum Beispiel die Aufgaben Raum geboten, damit du deine eigenen Interessen verfolgen und dich auf deine Weise mit dem mit dem Lerngegenstand auseinandersetzen konntest?

⇒ B: Naja, also das Experiment mit der Wasserflasche, bei der das Wasser langsam von der einen Seite zur anderen floss: Das fand ich interessant zu bearbeiten und da konnte man auch so die Interessen weiter erkunden. Der Versuch hat mich interessiert und dazu eingeladen dieses Interesse weiter zu erkunden, indem man halt herausfindet, wie das funktioniert. Und einfach, ja die Hintergründe der Experimente, wenn man versucht sich zu erklären, warum etwas so funktioniert, wie es funktioniert.

I: Konntest du nützliche Erkenntnisse für deinen Alltag aus diesen Versuchen ableiten?

⇒ B: Ja, wie gesagt, das mit der Tropfengröße, das fand ich hilfreich für mich. Und ansonsten auch das mit dem Farbklecks war mir so eigentlich gar nicht klar, dass Wasser Farbe auflöst,

muss ich sagen also so in die einzelnen Grundfarben unterteilt. Das fand ich auch sehr interessant. Ja, das würde ich so als die Haupterkenntnisse für mich persönlich herausziehen.

I: Was hat dir am Lernangebot geholfen konzentriert zu arbeiten?

⇒ B: Also ich glaube eine ruhige Atmosphäre in der Gruppe ist auf jeden Fall wichtig. Ich habe schon festgestellt, dass bei der Gruppe relativ oft jetzt „pscht" gesagt werden musste, einfach um das gegenseitige Zuhören wieder zu aktivieren. Aber wenn das dann auch der Fall war, fand ich war es immer viel leichter die Gruppenmitglieder gleich auch zu verstehen. So konnte man dann auch in der Nachbesprechung viel mehr daraus mitnehmen. Wenn da zu viele Nebengeräusche sind, stelle ich es mir relativ schwierig vor, gerade bei einer Nachbesprechung, dann eben komplett mitzukommen. Toll fände ich einen ergänzenden Audio-Guide, der klar strukturiert ist. Also, sobald da ein roter Faden vorhanden ist, kann man auch konzentriert an eine Sache herangehen.

I: Du hast gerade die Idee für einen Audio-Guide aufgeworfen. Hattest du das Gefühl, dass dir, so wie das Lernangebot abgelaufen ist, ausreichend Hilfsmittel zur Verfügung standen?

⇒ B: Also, so wie es jetzt gerade da war fehlte tatsächlich meiner Meinung nach ein bisschen was. Weil zum Beispiel der Versuch mit den Büroklammern, ja vom Ergebnis für mich jetzt gar nicht wahrnehmbar war, weil ich einfach die Oberflächenspannung zerstört hätte. Deshalb würde ich da etwas Ergänzendes vorschlagen und auch in Sachen Auflösung eines Farbkleckses bräuchte man halt auch, finde ich irgendein Material, das dann diesen aufgelösten Farbklecks nochmal zeigt. Ja, weil der halt auch schwierig zu beschreiben ist. Naja, und außerdem wäre halt die Frage, ob man die Materialien, die da an Texten geboten werden, irgendwie noch digitalisiert oder in Braille ausdruckt.

I: Sind die Lernziele durch die Aufgabenstellung und die Materialien deutlich geworden?

⇒ B: Ja, ich denke schon. Also, das fand ich sehr klar eigentlich, weil in den Versuchen auch immer gefragt wurde, ja, „Was passiert?" „Was vermutet ihr?" Und das hat ja schon mal die Differenzen zwischen unseren Erwartungen und der Realität aufgezeigt. Und an diesen Differenzen konnte man eben auch schauen: Wodurch lässt sich diese, vielleicht auch überraschende Ergebnis erklären? Also, ich fand es eigentlich immer ganz klar, dass es darum ging Erklärungen für die Unterschiedlichen Phänomene zu finden und auch zu schauen, was einen überrascht.

I: Inwiefern konntest du unterschiedliche Schwierigkeitsgrade im Lernangebot wahrnehmen?

⇒ B: Einmal in der Durchführung, da war es jetzt vielleicht leichter das Wasser in der Wasserflasche langsam umzufüllen, aber schwieriger das Schweinchen untertauchen zu lassen. Aber auch in der Erklärung, weil auch vielleicht ein bestimmtes Grundwissen fehlt. Also, man hat ja auch gemerkt, dass einige Grundschüler auch schon einiges über die Oberflächenspannung wussten, andere dann eben auch nicht und deshalb ist es eben auch unterschiedlich schwierig diese Versuche zu erklären. Also, zum Beispiel der Versuch mit den schwimmen oder auch nicht schwimmenden Objekten, ich denke der ist recht einfach zu erklären, weil einfach da an vielen Beispielen ersichtlich ist, was schwimmt und was nicht und dann kann man das relativ leicht herausfinden. Warum jetzt wie viele Tropfen auf ein Cent-Stück passen, ist jetzt vielleicht auch noch ganz gut ersichtlich. Ich weiß nicht, wie gut das jetzt visuell wahrnehmbar ist, aber man kann ja schon erkennen, dass sich da so eine Art Kuppel bildet. Ja, was ich dann schwieriger wahrzunehmen fände ist zu Beispiel, warum sich Zucker auflöst und Gries halt nicht. Also, weil man einfach keinen Blick selbst auf die kleinen Teilchen hat, die sich da dann auflösen oder eben zusammen bleiben. Von daher, die Erklärungen sind bestimmt auch teilweise leichter und teilweise schwerer zu finden.

I: Gab es ein individuelles Feedback zum Lernprozess?

⇒ B: Jetzt war es ja auch so, dass ich viel individuell gearbeitet habe und ich glaube so würde das dann auch einer anderen blinden Person gehen, dass sie da noch mehr individuelles Feedback bekommt als ein normales Gruppenmitglied, sag ich jetzt mal so. Aber auch im Gespräch danach habe ich immer wieder mitbekommen, dass die Leiterin gesagt hat „Ja, das ist gut" oder irgendeine Info ist falsch, da sprechen wir nochmal drüber. Also, das habe ich schon sehr festgestellt, dass nicht einfach Kinder drangenommen wurden und danach das nächste Kind, sondern es gab immer so eine Rückmeldung dazu, ob das denn auch stimmt.

I: Hat dir das Lernangebot geholfen dich in deinem Lernprozess zu organisieren und selbst einzuschätzen?

⇒ B: [Pause] Das ist jetzt schwierig, ich habe das Gefühl eigentlich auch vorher schon eine gute Lernorganisation und Selbsteinschätzung gehabt zu haben. In dem Aspekt hat das Lernangebot nichts weiter verfeinert, eigentlich für mich persönlich. Aber das mag anders sein für blinde Grundschüler, also da kann ich mir das schon vorstellen, das es da dann schon noch andere Ergebnisse erzielt.

I: Wie hast du den organisatorischen Rahmen des Lernangebots für blinde Schüler*innen wahrgenommen?

⇒ B: [Pause] Meinst du damit die generelle Struktur des Angebots?

I: Ja, ob du eine Struktur erkennen konntest oder ob die Zeit für dich angemessen war.

⇒ B: Also Struktur habe ich da auf jeden Fall darin gesehen. Das war schon ziemlich ersichtlich, dass man ein Vorgespräch hatte – erstmal mit einer Namensrunde, dann eben diesen Test ob Objekte schwimmen oder nicht, einen gemeinsamen Versuch in der Gruppe. Danach die Aufteilung in kleinere Grüppchen für die Versuche und zuletzt wieder eine Zusammenkunft in der Gruppe. Das fand ich eigentlich sehr klar. Vielleicht hätte vorher noch erläutert werden können, was jetzt tatsächlich die Vorgehensweise ist. Die Aufgaben wurden immer ganz klar erklärt, das fand ich strukturiert, aber man hätte am Anfang halt noch sagen können „So, folgendermaßen läuft das jetzt ab: wir sitzen jetzt in der Gruppe, danach nicht mehr, dann wieder" oder so ganz kurz gesagt. Also vorher einfach nochmal eine Struktur erläutern. Aber ich fand es auch vom zeitlichen Rahmen sehr angemessen. Was ich überlegt hätte, dieses Umfüllen von Wasser, das in der Vorstellungsrunde stattgefunden hat, das hat auch noch ein bisschen Zeit gefressen, hab ich erlebt. Und auch für Unruhe gesorgt, also ich weiß nicht, ob das entweder an anderer Stelle einzubauen wäre oder vorher gemacht werden könnte, sodass da einfach ein bisschen die Zeit gekürzt wird.

I: Beim Zeitmanagement möchte ich gerne nochmal nachhaken. Wie war das Verhältnis zwischen dem frontalem Vermittlungsangebot und den autonomen Erarbeitungsphasen?

⇒ B: Also, ich denke für die Versuche schätze ich es so ein, dass ungefähr die Hälfte der Zeit dafür war und finde das auch wirklich angemessen. Also vielleicht ist das für Grundschüler ein bisschen schwierig, sich für eine so lange Zeit zu konzentrieren. Ich meine das Vorgespräch war vielleicht eine halbe Stunde lang oder so, aber dazu gab es ja auch erweiterte Angebote, wie eben das mit dem Schwimmen oder die eigenen Assoziationen zu Wasser. Ja, ich fand das war eigentlich ein angemessenes Verhältnis.

I: War das Material vom Umfang angemessen oder wären deiner Meinung nach Reduktionen nötig gewesen?

⇒ B: Nein, ich fand eigentlich war das ein gutes Material, was da zur Verfügung gestellt wurde. Und auch auf verschiedene Level von Vorwissen anpassbar, weil man ja auch je nachdem wie viel Vorwissen da ist, mehr ins Detail gehen kann, bei verschiedenen Themen, wie eben der Oberflächenspannung. Doch, ich finde das Material ist eigentlich so gut ausgewählt und sollte nicht reduziert werden.

I: Dann habe ich noch eine Frage zu taktilen Lernmedien: Inwiefern waren die Lernmedien für blinde Schüler*innen hilfreich? Was war für dich ungeeignet?

⇒ B: [Pause] Also am Anfang wurde ja zum Beispiel eine Quietsche-Ente herumgegeben, damit klar ist, wer gerade dran ist. Ich glaube einfach eine Quietsche-Ente ist unvorteilhaft, weil sie quietscht. Mal wieder ein Geräuschpegel, aber prinzipiell finde ich es sinnvoll etwas herumzugeben, weil es für Konzentration sorgt und die Hände eben beschäftigt hält. Dann gab es als taktil erkennbares Arbeitsmaterial das Wasserrad, wo aber eben nur dieser Trichter erkennbar war und eben nicht das Rad an sich [Diese Erkenntnis stammt aus den Erläuterungen der Leiterin zum Versuchsaufbau]. Da fand ich fehlte tatsächlich irgendetwas damit der Versuch taktil besser erfahrbar wird. Also das müsste meiner Meinung nach noch irgendwie anders dargestellt werden. Dann gibt es natürlich einige Versuche, die auch gar nicht taktil machbar sind. Aber da bräuchte man dann ergänzendes Material oder eine gut erläuternde Gruppe. Was ich vom Taktilen her super fand, war das mit dem Zucker und dem Gries, das lässt sich total gut erkennen und man kann ganz leicht herausfinden was sich da dann auflöst und was nicht. Also das war so mein taktiler Favorit.

I: Du hast das Thema bereits angeschnitten, ich würde die Frage trotzdem gerne zur Vertiefung stellen: Haben dir die Materialien geholfen die Versuche nachvollziehen zu können?

⇒ B: [Pause] Ja, also ich denke schon. Besonders zum Beispiel mit der Wasserflasche fand ich das schon sehr gut, dass man die halt selbst anfassen und fühlen konnte, wie sich das Wasser in der Flasche bewegt. Einfach durch eine Beschreibung das glaube ich gar nicht klar geworden. Ja, speziell bei der Wasserflasche fand ich das sehr hilfreich, aber auch bei den Objekten, die schwimmen oder untergehen kann man das taktil auch ganz gut nachvollziehen.

I: Inwiefern konnte das Material an deine Vorerfahrungen anknüpfen?

⇒ B: [Pause]

I: Du hast im Vergleich zu Grundschülern ein größeres Repertoire an Begriffen bilden können. Hast du die nötigen Vorerfahrungen zur Bearbeitung des Materials als niedrigschwellig empfunden?

⇒ B: Ja, ich denke eigentlich schon, weil viele der Ergebnisse durch verschiedene Sinne erfahrbar sind. Also, man muss jetzt nicht wissen, was eine Oberflächenspannung ist, um eine Wasserkuppel auf einem Cent-Stück zu erkennen. Ich bin eigentlich nicht der Meinung, dass viel Vorerfahrungen benötigt wird.

I: Damit haben wir die wichtigsten Punkte besprochen. Ich möchte gerne gegen Ende einige Fragen zum Bereich der sozialen Interaktion stellen. Wie hast du die sozialen Interaktionen in der Lernwerkstatt Wasser wahrgenommen?

⇒ B: [Pause] Zu den Interaktionen innerhalb der Gruppe kann ich jetzt nicht so viel sagen, da habe ich einfach nur festgestellt, dass viele eigene Ideen diskutiert wurden. Jemand hat ja auch angesprochen - bei der Frage dazu wieviel Wasser im Körper ist - wie das mit Magensäure aussieht. Da fand ich es gut, dass da genug Raum für die Diskussion gelassen wurde. Und zwischen Lehrkraft und Schülern ist mir aufgefallen - ich habe es ja auch schon angeschnitten - dass eben immer ein Feedback da war, was die Meldungen anging. Und mir ist es auch positiv aufgefallen, weil ich das selbst gar nicht kenne, dass die Lehrkraft sich bemüht hat die richtigen Namen zu lernen. Das finde ich auch schon immer eine gute Grundlage für sowas. [Pause] Ja, ich denke mehr gibt es da gar nicht von meiner Seite aus.

I: Als du die Versuche selbst durchgeführt hast, wurde Körperkontakt, wenn er stattfand, angekündigt?

⇒ B: Ja, ich meine ja. Oh Gott, ich weiß es nicht mehr.

I: Ist es dir im Allgemeinen wichtig und wenn ja, warum?

⇒ B: Mir persönlich ist es eigentlich nicht wichtig, dass Körperkontakt angekündigt wird, weil ich da eigentlich nicht groß schreckhaft bin. Aber ich kann mir vorstellen, dass es anderen Leuten ebenso geht. Aber ich bin eigentlich schon der Meinung, dass es gut angekündigt wurde, doch.

I: Hattest du das Gefühl, dass optische Signale oder handlungsbegleitende Inhalte verbalisiert wurden? Gab es Indizien dafür, dass dies nicht geschehen ist?

⇒ B: Naja, eins davon habe ich ja schon genannt, das mit dem "Das Wasser geht bis hier hin", aber ich denke ansonsten wurde eigentlich sehr viel verbalisiert, auch die Ärmchen der Teile, aus denen das Wasser besteht, die wurden ja auch nicht nur gezeigt, sondern eben auch erklärt, wie die sich bewegen können. Generell schwierig sind Richtungsangaben und Höhen.

I: Wir nähern uns dem Ende des Gesprächs. Wir haben im Laufe des Interviews viele Punkte besprochen, zum Abschluss würde ich dir gerne noch eine letzte Frage stellen. Gibt es noch etwas, das du zur Lernwerkstatt Wasser ergänzend sagen möchtest?

⇒ B: [Pause] Moment. Da muss ich jetzt nochmal überlegen. Was mir aufgefallen ist, ist dass viele Schüler eigentlich sehr gut einschätzen konnten, wieviel Wasser so im menschlichen Körper vorhanden ist. Ich persönlich, wenn ich das jetzt nicht gewusst hätte, denke ich hätte ich Probleme gehabt das einzuschätzen. Ich frage mich, ob das mit etwas visuellem zu tun hat. Das hätte mich interessiert und da hätte es dann auch weiterer Erklärungen bedurft, falls das der Fall ist. Ich weiß es nicht. Aber ich denke ansonsten wurde alles genannt.

I: Anna, ich bedanke mich ganz herzlich für deine Zeit und deine ausführlichen Antworten. Ich werde das geführte Interview für meine Bachelorarbeit transkribieren und anschließend in Anlehnung an die Methode der qualitativen Inhaltsanalyse auswerten. Ich beende jetzt die Aufnahme.

Anlage 5: Kategorisierungsübersicht und Statistik zum Leitfadeninterview

2: Übersicht der Kategorisierungen

Kürzel	Kategorie	Textpassagen Neutral erfasst / Positiv konnotiert / Negativ erfasst
Oberkategorie 1: Vielfältige Präsentationsformen		
RQ1-1	Wahlmöglichkeiten hinsichtlich des Informationszugangs	Leitfadeninterview: 1. Zum einen anschaulich, bezogen auf die Versuche, die fand ich waren einfach so gestaltet, dass man selbst etwas anfassen und erfahren konnte, daher anschaulich. 2. Es ist halt einmal auch das Visuelle, das für alle Menschen interessant ist, wie eben der Farbklecks, aber eben auch auditiv, wie zum Beispiel das Umfüllen der Wasserflaschen. 3. es muss irgendeine Art von Beschreibung vorliegen 4. Was ich besonders gut daran fand, war die Beschreibung der Versuche im Nachhinein. 5. Ich finde die Grundschüler*innen haben das total gut beschrieben, was sie sehen konnten, für eine blinde Person auch aufschlussreich. 6. Nein, es wurde gesagt, welches Ding, das ist, das da jetzt gerade getestet wird, aber nicht, ob es tatsächlich schwimmt oder nicht. 7. weil erstmal eben gesagt wurde um welchen Versuch es geht, was da überhaupt passiert ist und dann wurden die Vermutungen besprochen und eben das tatsächliche Ergebnis, auch mit einer Erklärung. 8. da wurde die Wassermenge teilweise dadurch beschrieben, dass man gesagt hat, zum Beispiel das Wasser ginge vielleicht bis zu den Knien, also ein Viertel oder "bis hier hin" also ein Halb. 9. Ja, die Sinne zum einen, oder eben auch die Thematiken./ Thematisch vielfältig, aber auch sensorisch, ja. 10. allein durch diese Beschreibung war das schon verständlich und eigentlich klar, wie so ein Begriff zu verstehen ist. 11. Und da hat der Grundschüler das irgendwie total nett beschrieben, wie sich das in die unterschiedlichen Farben aufgeteilt hat. 12. Trotzdem fehlt da noch so ein ganz genaues Bild, sodass dieser Farbklecks durch so ein vorgefertigtes Material nochmal ergänzen könnte. 13. Naja, die Texte sind jetzt ja nur visuell lesbar. 14. Jetzt hast du sie mir halt als sehende Begleitung vorgelesen, also konnte ich in dem Moment gut mitmachen. 15. Aber ich sehe die Texte jetzt auch nicht als den Hauptinhalt der Lernwerkstatt, weil ich meine letztendlich beschreiben sie nur den Versuchsaufbau 16. Besonders zum Beispiel mit der Wasserflasche fand ich das schon sehr gut, dass man die halt selbst anfassen und fühlen konnte, wie sich das Wasser in der Flasche bewegt. 17. Ja, speziell bei der Wasserflasche fand ich das sehr hilfreich, aber auch bei den Objekten, die schwimmen oder untergehen kann man das taktil auch ganz gut nachvollziehen. 18. Ja, ich denke eigentlich schon, weil viele der Ergebnisse durch verschiedene Sinne erfahrbar sind. 19. ich denke ansonsten wurde eigentlich sehr viel verbalisiert, auch die Ärmchen der Teile, aus denen das Wasser besteht, die wurden ja auch nicht nur gezeigt, sondern eben auch erklärt, wie die sich bewegen können 20. Ich frage mich, ob das mit etwas visuellem zu tun hat. Das hätte mich interessiert und da hätte es dann auch weiterer Erklärungen bedurft, falls das Beschreibung: 1. Jede Station verfügt über haptisches Material, das sich anfassen und zur Durchführung der Versuche nutzen lässt. 2. Zuerst beschreiben die Schüler*innen wie der Versuch durchgeführt wurde, das Versuchsergebnis und inwiefern sich das Ergebnis von der Vermutung unterscheidet oder ob die Vermutung bestätigt wurde.

RQ1-2	Unterstützung zur Begriffsklärung	Leitfadeninterview: 1. Es gab ja das Beispiel mit der Oberflächenspannung, wo dann die Teilchen erläutert wurden, die sich durch zwei Arme aneinander festhalten und diese Arme können in alle Richtungen greifen. 2. allein durch diese Beschreibung war das schon verständlich und eigentlich klar, wie so ein Begriff zu verstehen ist. 3. Aber in dem, was ich mitbekommen habe, fand ich die Erläuterungen aber wirklich gut und immer klar. 4. Trotzdem fehlt da noch so ein ganz genaues Bild, sodass dieser Farbklecks durch so ein vorgefertigtes Material nochmal ergänzen könnte. 5. ich denke ansonsten wurde eigentlich sehr viel verbalisiert, auch die Ärmchen der Teile, aus denen das Wasser besteht, die wurden ja auch nicht nur gezeigt, sondern eben auch erklärt, wie die sich bewegen können 6. Ich frage mich, ob das mit etwas visuellem zu tun hat. Das hätte mich interessiert und da hätte es dann auch weiterer Erklärungen bedurft, falls das der Fall ist. Beschreibung: 1. Bereits anhand der Assoziationen der Kinder zum Lerngegenstand Wasser werden kleine Diskussionen gefördert, um im Zweifelsfall zu ergründen, ob einzelne genannte Begriffe zum Thema passen. 2. An die Auflösung schließt die Kursleiterin die nächste Frage an: „Warum zerfließen wir eigentlich nicht, wenn so viel Wasser in uns drin ist?“. Die Kinder formulieren Vermutungen, auf die eingegangen wird. In diesem Zuge wird der Begriff "Zelle" eingeführt. 3. Die Form der Gegenstände und der Gehalt an Luft werden als Gründe für Schwimmeigenschaften von den Kindern genannt und von der Kursleiterin durch den Begriff Auftrieb ergänzt, den sie anschaulich erklärt.
RQ1-3	Formatierung von Texten	Leitfadeninterview: 1. Naja, die Texte sind jetzt ja nur visuell lesbar. Beschreibung: 1. Der "Forscherauftrag" ist in Schwarzschrift auf einer laminierten Din-A5 Karte gedruckt. 2. Zusätzlich gibt es an jeder Station eine Art Umschlag, in dem sich unterschiedlich viele weitere laminierte Din-A5 Karten befinden, auf denen z.B. der Versuchsaufbau bildlich dargestellt ist, schriftlich erläutert wird oder weiterführende Informationen zum betreffenden Phänomen nachzulesen sind.
RQ1-4	Klare Strukturierung	Leitfadeninterview: 1. Also beim Raum war es so, dass je ein Tisch pro Versuch aufgebaut war, das fand ich schön, weil es so halt eine klare Abtrennung gab. 2. Aber die Orientierung im Raum und auch im Gebäude und außerhalb fand ich eigentlich leicht, weil es viele schmale Wege gab, die auch klar abgegrenzt waren. 3. Nur, es fehlen halt Leitlinien da 4. Ich fand die Anordnung der Tische einfach nicht ganz klar. Das war jetzt nicht so nach dem Motto eine U-Form oder ich weiß nicht, zwei Reihen von Tischen, an denen man entlang gehen könnte, sondern eher, ja, in einer Struktur, die mir nicht ganz klar geworden ist. 5. Die Aufgaben wurden immer ganz klar erklärt, das fand ich strukturiert Beschreibung: 1. Inhalte der Protokolle sollen der Gruppenname, der Name des Versuchs, die eigene Vermutung zum Ergebnis des Versuchs, eine kleine Übersichtskizze und die Beobachtungen während der Durchführung sein.

Kürzel	Kategorie	Textpassagen
Oberkategorie 2: Individualisierung bei Informationsverarbeitung und Ergebnisdarstellung		
RQ1-5	Handlungs-orientierung und Entdeckendes Lernen	Leitfadeninterview: 1. Aber mit viel Zeit, die wir ja hatten, ist es mir dann auch so ergangen, dass ich Versuche ausführlicher testen konnte, die ich jetzt spannend fand oder noch nicht richtig verstanden hatte. 2. Das war eben etwas, das für mich schwer wahrnehmbar ist, aber wir konnten es trotzdem in Ruhe ausprobieren und versuchen zu verstehen. 3. Ja, ich denke eigentlich schon, weil viele der Ergebnisse durch verschiedene Sinne erfahrbar sind. 4. Besonders zum Beispiel mit der Wasserflasche fand ich das schon sehr gut, dass man die halt selbst anfassen und fühlen konnte, wie sich das Wasser in der Flasche bewegt. 5. Ja, speziell bei der Wasserflasche fand ich das sehr hilfreich, aber auch bei den Objekten, die schwimmen oder untergehen kann man das taktil auch ganz gut nachvollziehen. 6. Also, man muss jetzt nicht wissen, was eine Oberflächenspannung ist, um eine Wasserkuppel auf einem Cent-Stück zu erkennen. Beschreibung: 1. Die Kinder werden aufgefordert sich einen Gegenstand auszusuchen, eine Prognose zu äußern, ob ihr Objekt schwimmen kann oder untergehen wird und die Vermutung im Aquarium zu erproben.
RQ1-6	Wahlmöglichkeiten hinsichtlich der Ergebnisdarstellung	Leitfadeninterview: 1. Vielleicht erstmal offensichtlich zur Besprechung nach den Versuchen, da kann man sich so am Protokoll orientieren und vorstellen, was man so erarbeitet hat. 2. Ja, ich denke eigentlich das Protokoll und dann die Absprache in der Gruppe, das sind so die Hauptvarianten, um da so Ergebnisse zu präsentieren. Beschreibung: 1. Es können sich die Kinder melden, die Erfahrungen schildern möchten.

Kürzel	Kategorie	Textpassagen
Oberkategorie 3: Engagement und Motivation im Lernprozess unterstützen		
RQ1-7	Interessengeleitete Lernangebote	Leitfadeninterview: 1. Außerdem - ich weiß nicht, wie da die Struktur ist - was die Gruppen zuerst bearbeiten dürfen, aber ich glaube auch da ist ziemlich viel Auswahl zu welchen Versuchen man vielleicht am liebsten gehen wollen würde. 2. Naja, also das Experiment mit der Wasserflasche, bei der das Wasser langsam von der einen Seite zur anderen floss: Das fand ich interessant zu bearbeiten und da konnte man auch so die Interessen weiter erkunden. 3. Und einfach, ja die Hintergründe der Experimente, wenn man versucht sich zu erklären, warum etwas so funktioniert, wie es funktioniert. 4. Ich bin eigentlich nicht der Meinung, dass viel Vorerfahrungen benötigt wird. Beschreibung: 1. Nachdem der Lerngegenstand Wasser identifiziert ist, sollen sich die Kinder nacheinander zuerst selbst vorstellen und einen Begriff aus ihrem Alltag nennen, der mit Wasser zu tun hat.

RQ1-8	Produktives Lernsetting	Leitfadeninterview: 1. Zum Beispiel in Sachen der Tropfengröße, die ich mir vorher einfach nicht wirklich vorstellen konnte und ja, das hat so meine Vorstellungskraft in Sachen Wasser weiter vertieft. 2. Ja, wie gesagt, das mit der Tropfengröße, das fand ich hilfreich für mich. 3. Und ansonsten auch das mit dem Farbklecks war mir so eigentlich gar nicht klar, dass Wasser Farbe auflöst, muss ich sagen also so in die einzelnen Grundfarben unterteilt. Das fand ich auch sehr interessant. 4. Also ich glaube eine ruhige Atmosphäre in der Gruppe ist auf jeden Fall wichtig. 5. Aber wenn das dann auch der Fall war, fand ich war es immer viel leichter die Gruppenmitglieder gleich auch zu verstehen. 6. Wenn da zu viele Nebengeräusche sind, stelle ich es mir relativ schwierig vor, gerade bei einer Nachbesprechung, dann eben komplett mitzukommen. Also, sobald da ein roter Faden vorhanden ist, kann man auch konzentriert an eine Sache herangehen. 7. Also, so wie es jetzt gerade da war fehlte tatsächlich meiner Meinung nach ein bisschen was. Weil zum Beispiel der Versuch mit den Büroklammern, ja vom Ergebnis für mich jetzt gar nicht wahrnehmbar war, weil ich einfach die Oberflächenspannung zerstört hätte. 8. auch in Sachen Auflösung eines Farbkleckses bräuchte man halt auch, finde ich irgendein Material, das dann diesen aufgelösten Farbklecks nochmal zeigt. 9. Naja, und außerdem wäre halt die Frage, ob man die Materialien, die da an Texten geboten werden, irgendwie noch digitalisiert oder in Braille ausdruckt. 10. "Was passiert?" "Was vermutet ihr?" Und das hat ja schon mal die Differenzen zwischen unseren Erwartungen und der Realität aufgezeigt. 11. Also, ich fand es eigentlich immer ganz klar, dass es darum ging Erklärungen für die Unterschiedlichen Phänomene zu finden und auch zu schauen, was einen überrascht. 12. Einmal in der Durchführung, da war es jetzt vielleicht leichter das Wasser in der Wasserflasche langsam umzufüllen, aber schwieriger das Schweinchen untertauchen zu lassen. 13. Aber auch in der Erklärung, weil auch vielleicht ein bestimmtes Grundwissen fehlt. 14. Von daher, die Erklärungen sind bestimmt auch teilweise leichter und teilweise schwerer zu finden. 15. Aber auch im Gespräch danach habe ich immer wieder mitbekommen, dass die Leiterin gesagt hat „Ja, das ist gut“ oder irgendeine Info ist falsch, da sprechen wir nochmal drüber. 16. Also, das habe ich schon sehr festgestellt, dass nicht einfach Kinder drangenommen wurden und danach das nächste Kind, sondern es gab immer so eine Rückmeldung dazu, ob das denn auch stimmt. 17. Ich glaube einfach eine Quietsche-Ente ist unvorteilhaft, weil sie quietscht. Mal wieder ein Geräuschpegel 18. da habe ich einfach nur festgestellt, dass viele eigene Ideen diskutiert wurden. 19. Da fand ich es gut, dass da genug Raum für die Diskussion gelassen wurde. 20. Und zwischen Lehrkraft und Schülern ist mir aufgefallen - ich habe es ja auch schon angeschnitten - dass eben immer ein Feedback da war, was die Meldungen anging. Beschreibung: 1. Die Schüler*innen werden begrüßt und zu Vermutungen animiert, was im Laufe der Lernwerkstatt erforscht werden könnte. 2. Bereits anhand der Assoziationen der Kinder zum Lerngegenstand Wasser werden kleine Diskussionen gefördert, um im Zweifelsfall zu ergründen, ob einzelne genannte Begriffe zum Thema passen. 3. An die Auflösung schließt die Kursleiterin die nächste Frage an: „Warum zerfließen wir eigentlich nicht, wenn so viel Wasser in uns drin ist?“. Die Kinder formulieren Vermutungen, auf die eingegangen wird. In diesem Zuge wird der Begriff "Zelle" eingeführt.

		Beschreibung: 4. Die Kinder erhalten viel Zeit ihre Gedanken und Erfahrungen zu dem Thema zu formulieren. 5. Die Form der Gegenstände und der Gehalt an Luft werden als Gründe für Schwimmeigenschaften von den Kindern genannt und von der Kursleiterin durch den Begriff Auftrieb ergänzt, den sie anschaulich erklärt. 6. Im Anschluss an den Gruppenversuch werden die Schüler*innen in Kleingruppen von etwa drei Mitgliedern aufgeteilt, bekommen die Instruktionen für die Stationsarbeit und können dann eigenständig forschen. 7. Im Anschluss daran wird die Erklärung im Gruppengespräch anhand der Ideen der Kinder entwickelt und anschaulich erläutert und Begriffe bildhaft erklärt. 8. Die Ideen der Kinder werden durch Fragen wie „Warum ist das so?“ von der Kursleiterin angeregt und die Schüler*innen erhalten viel Gelegenheit zur Formulierung ihrer Vorstellungen.
RQ1-9	Unterstützung auf der Meta-Ebene	Leitfadeninterview: - Beschreibung: 1. Inhalte der Protokolle sollen der Gruppenname, der Name des Versuchs, die eigene Vermutung zum Ergebnis des Versuchs, eine kleine Übersichtskizze und die Beobachtungen während der Durchführung sein. 2. Das Material an den Stationen soll in folgender Reihenfolge genutzt werden: Zuerst wird die Karte mit dem "Forscherauftrag" gelesen und überlegt, wie die Materialien zur Beantwortung der Frage eingesetzt werden können. Sind Versuchsaufbau und - durchführung den Schüler*innen klar, wird die Vermutung zum Ergebnis im Protokoll notiert. Sind diese beiden Punkte unklar, kann die nächste Karte, die Aufbau und Durchführung des Versuchs illustriert aus dem Umschlag genutzt und die Vermutung im Anschluss daran formuliert werden.

Kürzel	Kategorie	Textpassagen
Oberkategorie 4: Spezifische Ergänzungen aus der Blindenpädagogik		
Unterkategorie 1: Organisation		
RQ1-10	Zusätzliche Zeit	Leitfadeninterview: 1. Aber ich fand es auch vom zeitlichen Rahmen sehr angemessen. 2. Aber mit viel Zeit, die wir ja hatten, ist es mir dann auch so ergangen, dass ich Versuche ausführlicher testen konnte, die ich jetzt spannend fand oder noch nicht richtig verstanden hatte. 3. Das war eben etwas, das für mich schwer wahrnehmbar ist, aber wir konnten es trotzdem in Ruhe ausprobieren und versuchen zu verstehen. Beschreibung: -
RQ1-11	Inhaltliche Reduktionen und Schwerpunkt-Setzungen	Leitfadeninterview: 1. Und auch auf verschiedene Level von Vorwissen anpassbar, weil man ja auch je nachdem wie viel Vorwissen da ist, mehr ins Detail gehen kann, bei verschiedenen Themen, wie eben der Oberflächenspannung. 2. Doch, ich finde das Material ist eigentlich so gut ausgewählt und sollte nicht reduziert werden. Beschreibung: -

RQ1-12	Rhythmisierung und Sequenzierung	Leitfadeninterview: 1. Das war schon ziemlich ersichtlich, dass man ein Vorgespräch hatte - erstmal mit einer Namensrunde, dann eben diesen Test ob Objekte schwimmen oder nicht, einen gemeinsamen Versuch in der Gruppe. Danach die Aufteilung in kleinere Grüppchen für die Versuche und zuletzt wieder eine Zusammenkunft in der Gruppe. Das fand ich eigentlich sehr klar. 2. Also vielleicht ist das für Grundschüler ein bisschen schwierig, sich für eine so lange Zeit zu konzentrieren. Ich meine das Vorgespräch war vielleicht eine halbe Stunde lang oder so, aber dazu gab es ja auch erweiterte Angebote, wie eben das mit dem Schwimmen oder die eigenen Assoziationen zu Wasser. Ja, ich fand das war eigentlich ein angemessenes Verhältnis. Beschreibung: 1. Bevor die Schüler*innen selbstständig forschend erkunden können, findet eine Einführung durch eine Mitarbeiterin am Gut Karlshöhe statt. 2. Nach der Arbeitsphase an den Stationen kommen die Kinder wieder in den Sitzkreis zur Ergebnisbesprechung zusammen.

Kürzel	Kategorie	Textpassagen
Oberkategorie 4: Spezifische Ergänzungen aus der Blindenpädagogik		
Unterkategorie 2: Lernmedien		
RQ1-13	Taktile Eindeutigkeit	Leitfadeninterview: 1. Dann gab es als taktil erkennbares Arbeitsmaterial das Wasserrad, wo aber eben nur dieser Trichter erkennbar war und eben nicht das Rad an sich 2. Da fand ich fehlte tatsächlich irgendetwas damit der Versuch taktil besser erfahrbar wird. 3. Also das müsste meiner Meinung nach noch irgendwie anders dargestellt werden. 4. Dann gibt es natürlich einige Versuche, die auch gar nicht taktil machbar sind. Aber da bräuchte man dann ergänzendes Material oder eine gut erläuternde Gruppe. 5. Was ich vom Taktilen her super fand, war das mit dem Zucker und dem Gries, das lässt sich total gut erkennen und man kann ganz leicht herausfinden was sich da dann auflöst und was nicht. 6. Besonders zum Beispiel mit der Wasserflasche fand ich das schon sehr gut, dass man die halt selbst anfassen und fühlen konnte, wie sich das Wasser in der Flasche bewegt. 7. Ja, speziell bei der Wasserflasche fand ich das sehr hilfreich, aber auch bei den Objekten, die schwimmen oder untergehen kann man das taktil auch ganz gut nachvollziehen. Beschreibung: -

Kürzel	Kategorie	Textpassagen
Oberkategorie 4: Spezifische Ergänzungen aus der Blindenpädagogik		
Unterkategorie 3: Soziale Prinzipien		
RQ1-14	Ankündigung von Körperkontakt	Leitfadeninterview: 1. Aber ich bin eigentlich schon der Meinung, dass es gut angekündigt wurde, doch. Beschreibung: -

RQ1-15	Handlungs-begleitendes und Optisches Verbalisieren	Leitfadeninterview: 1. Nein, es wurde gesagt, welches Ding, das ist, das da jetzt gerade getestet wird, aber nicht, ob es tatsächlich schwimmt oder nicht. 2. Und dieses "bis hier hin" hab ich mir gedacht könnte schwierig sein zu schätzen, weil man einfach nicht weiß, wo "bis hier hin" ist 3. Außerdem hätte es mich persönlich interessiert wie viele Leute sich da gemeldet haben, bei den Fragen „Wer denkt, dass es bis ein Viertel geht? Und wer bis ein Halb?“ und das wurde nicht gesagt. 4. ich denke ansonsten wurde eigentlich sehr viel verbalisiert, auch die Ärmchen der Teile, aus denen das Wasser besteht, die wurden ja auch nicht nur gezeigt, sondern eben auch erklärt, wie die sich bewegen können Beschreibung: 1. Für das Meinungsbild wird der Körper unterteilt: befindet sich die Grenze a) etwa bei den Knien (ein Viertel), auf Höhe des Bauchnabels (die Hälfte), in Schulterhöhe (drei Viertel) oder wäre der Körper vielleicht sogar fast vollständig gefüllt?
RQ1-16	Direkte Ansprache	Leitfadeninterview: 1. Und mir ist es auch positiv aufgefallen, weil ich das selbst gar nicht kenne, dass die Lehrkraft sich bemüht hat die richtigen Namen zu lernen. Das finde ich auch schon immer eine gute Grundlage für sowas. Beschreibung: -

Eidesstattliche Erklärung

[redacted]
Matrikelnummer

F[redacted], Jana
Name, Vorname

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die Arbeit eigenständig verfasst habe. Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie wörtliche und sinngemäße Zitate kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen und die eingereichte schriftliche Fassung entspricht der auf dem elektronischen Speichermedium.

Hamburg, den 31.10.2022,
Ort und Datum

Unterschrift [redacted]